



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

NÁDIA GIULIAN DE CARVALHO

TRIAGEM DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL EM ESCOLARES
ON- LINE: DESEMPENHO DE ESCOLARES NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL

CAMPINAS
2021

NÁDIA GIULIAN DE CARVALHO

TRIAGEM DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL EM ESCOLARES
ON- LINE: DESEMPENHO DE ESCOLARES NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de doutora em Ciências, na área de concentração de Saúde da Criança e do Adolescente.

ORIENTADOR: DRA. MARIA FRANCISCA COLELLA DOS SANTOS
COORIENTADOR: DRA. MARIA ISABEL RAMOS DO AMARAL

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELO
ALUNO NÁDIA GIULIAN DE CARVALHO E ORIENTADO PELA
PROF. DRA. MARIA FRANCISCA COLELLA DOS SANTOS.

CAMPINAS
2021

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

C253t Carvalho, Nádia Giulian de, 1989-
Triagem do processamento auditivo central em escolares *on-line* :
desempenho de escolares nos anos iniciais do ensino fundamental / Nádia
Giulian de Carvalho. – Campinas, SP : [s.n.], 2021.

Orientador: Maria Francisca Colella dos Santos.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Ciências Médicas.

1. Crianças. 2. Estudantes. 3. Testes auditivos. 4. Triagem. I. Colella-
Santos, Maria Francisca, 1963-. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Central auditory processing screening in online schoolchildren :
performance of schoolchildren in the early years of elementary school

Palavras-chave em inglês:

Children

Students

Hearing tests

Screening

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente

Titulação: Doutora em Ciências

Banca examinadora:

Maria Francisca Colella dos Santos [Orientador]

Ana Carolina Coan

Liliane Desgualdo Pereira

Sheila Andreoli Balen

Christiane Marques do Couto

Data de defesa: 13-04-2021

Programa de Pós-Graduação: Saúde da Criança e do Adolescente

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0003-2475-0095>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/3155462063429301>

BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DOUTORADO

NÁDIA GIULIAN DE CARVALHO

Orientador (a) PROF(A). DR(A). MARIA FRANCISCA COLELLA DOS SANTOS

Coorientador (a) PROF(A). DR(A). MARIA ISABEL RAMOS DO AMARAL

MEMBROS:

1. PROF(A). DR(A). MARIA FRANCISCA COLLELA DOS SANTOS

2. PROF(A). DR(A). ANA CAROLINA COAN

3. PROF(A). DR(A). LILIANE DESGUALDO PEREIRA

4. PROF(A). DR(A). SHEILA ANDREOLI BALEN

5. PROF(A). DR(A). CHRISTIANE MARQUES DO COUTO

Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas

Ata da Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

Data: 13/04/2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

*Ao meu marido **Fábio Henrique**, meu parceiro presente em todas as etapas da minha carreira acadêmica, meu exemplo de pesquisador que tanto me auxiliou nestes 15 anos juntos, com sua sabedoria, escuta, conselhos e amor.*

*A minha mãe **Vera Lúcia**,
A maior responsável pela minha criação e formação. Por toda a sua dedicação, renúncias, amizade, carinho e amor incondicional. Minha gratidão e amor eterno.*

*Ao meu padrinho, pai de criação, **José Sicardi** (in memoriam),
Em 2010 ele me disse: “Só saia da UNICAMP doutora, aproveite até o final as oportunidades”. Este foi o conselho mais sábio que ouvi. A vivência no doutorado me levou a conhecer pessoas e descobrir lugares que fizeram esta jornada ser a mais especial da minha vida!*

AGRADECIMENTOS

A Deus,

Pela minha vida e pela vida de todas as pessoas que estiveram presentes no meu caminho e fizeram este trabalho possível de ser concretizado.

A Prof.^a Dra. Maria Francisca Colella dos Santos,

Orientar uma caminhada exige mais do que conhecimento, exige um olhar atento, sensibilidade e um poder mágico para inspirar. Ela tem estas características. Como eu disse anteriormente na conclusão do mestrado: “Agradeço por ter plantado com amor a sementinha da audiologia no meu coração na graduação, ter regado com paciência no Aprimoramento e ter deixado florir no Mestrado”. Eu agradeço por ter sido você desde o início, fazendo esta colheita no Doutorado ser mais tranquila e prazerosa.

A Prof.^a Dra. Maria Isabel Ramos do Amaral

Coorientadora presente em todos os detalhes do início ao fim, generosa em cada ensinamento e crítica em suas correções. No Encontro Internacional de Audiologia em 2017, MILTON JUNG disse: “Afinidade não se explica”. Lembra? Não se explica mesmo, desde aquele dia você fez as dificuldades intrínsecas deste processo de aprendizagem se tornarem mais leves com a sua amizade. Melhor presente não há.
Obrigada!

*Agradeço aos meus familiares que torceram genuinamente para a concretização deste objetivo em minha vida, em especial meu pai **Paulo César** e meus irmãos **Lorenzo, Arthur, Juninho e Ricardo**.*

Minha gratidão aos familiares e as crianças que voluntariamente dedicaram o seu tempo para contribuir com esta pesquisa.

Aos funcionários da E.E. Prof.^a Dona Castorina Cavalheiro, meu agradecimento por terem acreditado na pesquisa e colaborado com todas as etapas.

A toda equipe de Audiologia do grupo de pesquisa da Prof.^a. Dra. Maria Francisca e da Prof.^a. Dra. Maria Isabel Ramos do Amaral. Juntas trocamos angústias, experiências, conhecimentos e construímos parcerias. Agradeço especialmente as amigas que acompanharam bem de perto os desafios e conquistas diárias durante as coletas de dados (Thalita Ubiali, Beatriz Tambascia, Mariana Vanâncio; Samantha Plotegher, Tamíris Oliveira).

Às professoras Dra. Christiane Marques do Couto, Prof. Dra. Liliane Desgualdo Pereira e Prof. Dra. Ana Carolina Constantini pelas generosas contribuições na etapa de qualificação.

Às professoras Dra. Ana Carolina Coan, Dra. Ana Carolina Constantini, Dra. Christiane Marques do Couto, Dra. Ivani Rodrigues Silva, Dra. Liliane Desgualdo Pereira, Dra. Sheila Andreoli Balen, Dra. Silvana Maria Monte Coelho Frota pelo aceite em participarem da minha banca de defesa.

Às Fonoaudiólogas Dra. Ingrid Gielow e Ms. Diana Melissa Faria pelo desenvolvimento do AudBility utilizado nesta pesquisa.

Aos funcionários do Centro de Estudos e Pesquisa em Reabilitação Prof. Dr. Gabriel O. S. Porto, da Faculdade de Ciência Médicas da Unicamp (CEPRE/FCM) e da Comissão de Pós-graduação (CPG) da FCM.

Aos Professores do Programa em Saúde da Criança e do Adolescente, pela atenção dispensada durante o cumprimento das disciplinas.

Agradeço a CAPES e a FAPESP. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 durante o período de março/2017 a fevereiro/2018. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), financiou a pesquisa, no período de março/2018 a fevereiro/2021 - “processo nº 2017/03317-6”.

“Só fazemos melhor aquilo que repetidamente insistimos em melhorar. A busca da excelência não deve ser um objetivo e sim, um hábito”. Aristóteles

RESUMO

Introdução: A triagem do Processamento auditivo central (PAC) refere-se ao método que irá determinar a necessidade (ou não) de encaminhamento para o diagnóstico. Não existe um método de triagem universalmente aceito e há escassez de ferramentas validadas. **Objetivo:** Analisar os resultados de um programa *on-line* de triagem das habilidades auditivas (AudBility), versão direcionada aos escolares entre 6 e 8 anos, considerando a influência de determinantes biológicos, além de validar a ferramenta, por meio da análise de sensibilidade, especificidade e correlação.

Método: A primeira etapa consistiu na triagem de 154 escolares por meio de um programa de triagem do PAC denominado AudBility, composto por questionário de autopercepção e tarefas de localização sonora (LS), resolução temporal (RT), ordenação temporal de frequência (OT-F) e duração (OT-D), fechamento auditivo (FA), dicótico de dígitos- integração binaural (DD) e figura-fundo (FF). Na segunda etapa, 112 crianças realizaram avaliação audiológica básica e do PAC. Paralelamente ao início da triagem, os professores preencheram um questionário sobre cada criança para auxiliar na classificação da criança no grupo I (bom desempenho escolar) ou no grupo II (dificuldade escolar). **Resultados:** Os grupos foram homogêneos quanto ao sexo, idade e histórico de otite. Na análise intragrupo foi identificado no grupo I influência do sexo na tarefa DD à orelha direita, influência da idade em cinco tarefas e da orelha direita nas tarefas DD e OT-F. No grupo II houve influência do sexo na tarefa DD à orelha esquerda, RT e OT-F, influência da idade em quatro tarefas e da orelha direita nas tarefas DD, OT-F e OT-D. Na análise de correlação, considerando crianças do GI com normalidade no diagnóstico do PAC, foi encontrado na idade entre 6 e 7 anos correlação nas tarefas de FA, RT, DD, FF e OT-F. Aos 8 anos houve correlação nas tarefas DD e OT-F. O cálculo da sensibilidade e especificidade de cada tarefa, identificou que na faixa etária entre 6 e 7 os valores de acurácia foram: FA (76,9%); FF (61,6%); DD (78,8% à orelha direita e 84,4% à orelha esquerda no sexo feminino e de 63,2% à orelha esquerda no sexo masculino); RT (77,1%) e OT-F (74,4% à orelha direita e 82,4% à orelha esquerda). Aos 8 anos os valores foram: FF (76,5%); DD (71,7% à orelha esquerda no sexo feminino e de 77% à orelha direita no sexo masculino); RT (56,5%) e OT-F (54,1% à orelha direita e 70% à orelha esquerda). Na análise do questionário de autopercepção na faixa etária de 6 e 7 anos os valores de acurácia foram de 64,8% e aos 8 anos 72,8%. Crianças com perda auditiva neurosensorial tiveram desempenho nulo ou no máximo 20% de acertos na tarefa de figura-fundo. **Conclusão:** As variáveis idade, sexo e lado da orelha influenciaram os resultados da triagem. Crianças com baixo desempenho escolar tiveram pior desempenho na triagem em comparação com crianças com bom desempenho escolar. A tarefa de figura-fundo foi a mais difícil para crianças com perda auditiva neurosensorial. Houve variações nos valores de sensibilidade e especificidade entre as tarefas auditivas e faixa etárias. Houve correlação entre triagem e diagnóstico em um maior número de tarefas na faixa etária de 6 a 7 anos. Sugere-se como protocolo mínimo as tarefas DD e RT e que aos 8 anos seja incluído o uso do questionário de autopercepção.

Palavras-chave: Crianças; Estudantes; Testes auditivos; Triagem.

ABSTRACT

Introduction: Central Auditory Processing (CAP) screening refers to the method that will determine the need (or not) for referral for diagnosis. There is no universally accepted method and there is a shortage of validated tools. **Objective:** Analyze the results of an online hearing skills screening program (AudBility), a version aimed at schoolchildren between 6 and 8 years old, considering the influence of biological determinants, in addition to validating a tool through the analysis of sensitivity, specificity and correlation. **Method:** The first stage consisted of screening 154 students through a PAC screening program called AudBility, consisting of a self-perception questionnaire and tasks of sound localization (SL), temporal resolution (TR), pitch pattern sequence (PPS) and duration pattern sequence (DPS), auditory closure (AC), dichotic digits- binaural integration (DD) and figure-ground (FG). In the second stage, 112 children attended the institution's Audiology Laboratory, where basic audiological evaluation and PAC evaluation were performed. Parallel to the beginning of the screening, the teachers filled out a questionnaire about each child to help classify the child in group I (good school performance) or group II (school difficulty). **Results:** The groups were homogeneous in terms of sex, age and history of otitis. In the intragroup analysis, it was identified in group I that there was an influence of sex in the task DD to the right ear, influence of age in five tasks and the right ear in the tasks DD and PPS. In group II, there was an influence of gender on the task DD to the left ear, RT and PPS, influence of age on four tasks and the right ear on the tasks DD, PPS and DPS. In the correlation analysis, considering the group I with normal diagnosis of CAP, a correlation was found between 6 and 7 years of age in the tasks of AC, TR, DD, FG and PPS. At 8 years of age, there was a correlation in the DD and PPS tasks. The calculation of the sensitivity and specificity of each task identified that in the age group between 6 and 7 the accuracy values were: AC (76.9%); FG (61.6%); DD (78.8% to the right ear and 84.4% to the left ear in females and 63.2% to the left ear in males); TR (77.1%) and PPS (74.4% to the right ear and 82.4% to the left ear). At the age of 8, the values were: FG (76.5%); DD (71.7% to the female left ear and 77% to the male right ear); TR (56.5%) and PPS (54.1% to the right ear and 70% to the left ear). In the analysis of the self-perception questionnaire in the age group of 6 and 7 years old, the accuracy values were 64.8% and at 8 years old 72.8%. Children with sensorineural hearing loss had zero performance or at most 20% of correct answers in the figure-ground task. **Conclusion:** The variables age, sex and ear side influenced the results of the screening. Children with poor school performance had worse performance in screening compared to children with good school performance. The figure-ground task was the most difficult for children with sensorineural hearing loss. There were variations in the values of sensitivity and specificity between auditory tasks and age group. There was a correlation between screening and diagnosis in a greater number of tasks in the age group of 6 to 7 years. It is suggested as a minimum protocol the DD and RT tasks and that at the age of 8, the use of the self-perception questionnaire should be included. **Keywords:** Children; Students; Hearing tests; Screening.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Principais questionários com base em princípios psicométricos desenvolvidos para a triagem das habilidades auditivas.
Figura 2	Principais baterias/avaliações voltados para a triagem do PAC.
Figura 3	Histórico dos principais testes clínicos pioneiros na avaliação do PAC.
Figura 4	Diagrama explicativo do mecanismo auditivo envolvido no processamento temporal (imagem extraída de Bellis, 2011).
Figura 5	Diagrama explicativo da via auditiva- Teoria de Kimura de escuta dicótica (imagem extraída de Bellis, 2011).
Figura 6	Situações exemplo do questionário adaptado de autopercepção.
Figura 7	Situações exemplo da tarefa de localização sonora.
Figura 8	Situações exemplo da tarefa dicótico de dígitos/integração binaural.
Figura 9	Situações exemplo da tarefa de fechamento auditivo.
Figura 10	Situações exemplo da tarefa de resolução temporal.
Figura 11	Situações exemplo da tarefa de ordenação temporal de duração.
Figura 12	Situações exemplo da tarefa de ordenação temporal de frequência.
Figura 13	Fluxograma do processo de agrupamento dos escolares no GI, GII, GI-A e GIII.
Figura 14	Curva ROC para a triagem de fechamento auditivo comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TFR.
Figura 15	Curva ROC para a triagem de Resolução Temporal, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no RGDT.
Figura 16	Curva ROC para a triagem Dicótico de Dígitos- Integração Binaural à OD em indivíduos do sexo feminino, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OD.
Figura 17	Curva ROC para a triagem Dicótico de Dígitos-Integração Binaural à OE em indivíduos do sexo feminino, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OE.
Figura 18	Curva ROC para a triagem Dicótico de Dígitos-Integração Binaural à OE em indivíduos do sexo masculino, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OE.
Figura 19	Curva ROC para a triagem de Figura-Fundo, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no PSI.
Figura 20	Curva ROC para a triagem de Ordenação de Frequência, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TPF à OD.
Figura 21	Curva ROC para a triagem de Ordenação de Frequência, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TPF à OE.
Figura 22	Curva ROC para o questionário da triagem de processamento auditivo, comparando indivíduos do GI-A com indivíduos do GII-B na faixa etária de 6 a 7 anos.
Figura 23	Curva ROC para a triagem de Resolução Temporal, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no RGDT.
Figura 24	Curva ROC para a triagem Dicótico de Dígitos-Integração Binaural à OE em indivíduos do sexo feminino, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OE.
Figura 25	Curva ROC para a triagem Dicótico de Dígitos- Integração Binaural à OD em indivíduos do sexo masculino, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OD.
Figura 26	Curva ROC para a triagem de Figura-Fundo, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no PSI.
Figura 27	Curva ROC para a triagem de Ordenação de Frequência, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TPF à OD.
Figura 28	Curva ROC para a triagem de Ordenação de Frequência, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TPF à OE.
Figura 29	Curva ROC para o questionário da triagem de processamento auditivo, comparando indivíduos do GI-A com indivíduos do GII-B na idade de 8 anos.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Comparação dos grupos em relação ao sexo.
Tabela 2	Valores descritivos e análise comparativa dos grupos em relação à idade.
Tabela 3	Valores descritivos e análise comparativa dos sexos em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo I (bom desempenho escolar).
Tabela 4	Valores descritivos e análise comparativa dos sexos em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo II (dificuldade escolar).
Tabela 5	Valores descritivos e análise comparativa das idades em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo I.
Tabela 6	Valores descritivos e análise comparativa das idades em relação ao desempenho nas tarefas da triagem do processamento auditivo central para o Grupo II.
Tabela 7	Análise <i>post hoc</i> de comparação de pares para o Grupo I (bom desempenho escolar).
Tabela 8	Análise <i>post hoc</i> de comparação de pares para o Grupo II (dificuldade escolar).
Tabela 9	Valores descritivos e análise comparativa das orelhas em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo I.
Tabela 10	Valores descritivos e análise comparativa das orelhas em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo II.
Tabela 11	Valores descritivos e análise comparativa dos grupos em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central.
Tabela 12	Comparação dos grupos em relação à presença de histórico de otite.
Tabela 13	Desempenho no AudBility de crianças diagnosticadas com perda auditiva.
Tabela 14	Distribuição dos escolares de 6 e 7 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo central de acordo com o resultado de cada teste.
Tabela 15	Distribuição dos indivíduos de 8 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo central de acordo com o resultado de cada teste.
Tabela 16	Pontos de corte para a tarefa de triagem de fechamento auditivo e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 17	Pontos de corte para a tarefa de triagem de resolução temporal e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 18	Pontos de corte para a tarefa de triagem dicótico de dígitos- integração binaural à OD em indivíduos do sexo feminino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 19	Pontos de corte para a tarefa de triagem dicótico de dígitos- integração binaural à OE em indivíduos do sexo feminino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 20	Pontos de corte para a tarefa de triagem dicótico de dígitos- integração binaural à OE em indivíduos do sexo masculino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 21	Pontos de corte para a tarefa de triagem figura-fundo e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 22	Pontos de corte para a tarefa de triagem de ordenação temporal de frequência à OD e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 23	Pontos de corte para a tarefa de triagem de ordenação temporal de frequência à OE e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 24	Distribuição dos indivíduos de 6 e 7 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo central de acordo com o grupo.
Tabela 25	Pontos de corte para o questionário da triagem de processamento auditivo central e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados na faixa etária de 6 a 7 anos.
Tabela 26	Pontos de corte para a tarefa de triagem de resolução temporal e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 27	Pontos de corte para a tarefa de triagem DD à OE em indivíduos do sexo feminino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Tabela 28	Pontos de corte para a tarefa de triagem DD à OD em indivíduos do sexo masculino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 29	Pontos de corte para a tarefa de triagem de figura-fundo e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 30	Pontos de corte para a tarefa de triagem de ordenação temporal de frequência à OD e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 31	Pontos de corte para a tarefa de triagem de ordenação temporal de frequência à OE e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.
Tabela 32	Distribuição dos indivíduos de 8 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo central de acordo com o grupo.
Tabela 33	Pontos de corte para o questionário da triagem do processamento auditivo central e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados na idade de 8 anos.
Tabela 34	Análise de correlação entre o desempenho nas tarefas de triagem e o desempenho nos respectivos testes diagnósticos para as crianças de 6 e 7 anos no GI-A.
Tabela 35	Análise de correlação entre o desempenho nas tarefas de triagem e o desempenho nos respectivos testes diagnósticos para as crianças de 8 anos no GI-A.
Tabela 36	Valores descritivos do desempenho nas tarefas de triagem do processamento auditivo central para as crianças de 6 e 7 anos do GI-A.
Tabela 37	Valores descritivos do desempenho nas tarefas de triagem do processamento auditivo central para as crianças de 8 anos do GI-A.
Tabela 38	Valores de pontos de corte para cada tarefa de triagem do processamento auditivo central com base no critério de média - 1 desvio padrão.
Tabela 39	Combinações de maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para cada número de tarefas do AudBility na faixa etária de 6 e 7 anos.
Tabela 40	Combinações de maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para cada número de tarefas do AudBility na faixa etária de 8 anos.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASHA	<i>American Speech-Language-Hearing Association</i>
ASPA	Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo
APDQ	<i>Auditory Processing Domains Questionnaire</i>
CA	Córtex auditivo
CC	Corpo caloso
CGM	Corpo Geniculado Medial
CHAPS	<i>Children's Auditory Performance Scale</i>
CHILD	<i>Children's Home Inventory of Listening Difficulties</i>
CI	Colículo inferior
COS	Complexo olivar superior
DD	Dicótico de dígitos – integração binaural
ECLIPS	<i>Evaluation of Children's Listening and Processing Skills</i>
FAPC	<i>Fisher Auditory Problem Checklist</i>
FA	Fechamento auditivo
FF	Figura-Fundo
LIFE	<i>Listening Inventory for Education</i>
LIFE-R	<i>Listening Inventory for Education- Revised (LIFE-R)</i>
LL	Leminisco Lateral
LS	Localização sonora
MLD	<i>Masking level difference</i>
NC	Núcleo coclear
OD	Orelha direita
OE	Orelha esquerda
OT-F	Ordenação temporal de frequência
OT-D	Ordenação temporal de duração
PAC	Processamento auditivo central
PSI	<i>Pediatric Speech Intelligibility</i>
RT	Resolução temporal
RGDT	<i>Random Gap Detection Test</i>
SAB	<i>Scale of Auditory Behaviors- SAB</i>
SAP	Sistema auditivo periférico
SCAN	<i>Screening Test for Auditory Processing Disorder</i>
SIFTER	<i>Screening Instrument for Targeting Educational Risk</i>
SNAC	Sistema nervoso auditivo central
SSI	<i>Synthetic Sentence Identification</i>
SST	<i>Sensitized Speech Tests</i>
SSW	<i>Staggered Spondaic Word</i>
STAP	<i>Screening Test for Auditory Processing</i>
TAE	Triagem auditiva escolar
TDD	Teste dicótico de dígitos
TFR	Teste de fala com ruído
TLI	<i>The Listening Inventory (TLI)</i>
TPAC	Transtorno do processamento auditivo central
TPF	Teste de Padrão de Frequência

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
OBJETIVOS.....	19
REVISÃO DA LITERATURA.....	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	42
RESULTADOS.....	56
DISCUSSÃO.....	95
CONCLUSÃO.....	104
REFERÊNCIAS.....	105
APÊNDICES	120
ANEXOS.....	136

1. INTRODUÇÃO

A inserção do Fonoaudiólogo no contexto escolar, com práticas voltadas para o coletivo e intervenção precoce, favorece a promoção da saúde e prevenção dos Distúrbios da Comunicação Humana. Dentre as ações envolvidas no trabalho do Fonoaudiólogo nesse contexto, destaca-se a triagem auditiva escolar (TAE)¹. A TAE é tradicionalmente definida como um procedimento simples e rápido que se aplica a um grande número de pessoas com objetivo de identificar precocemente aquelas com alta probabilidade de apresentar um problema específico, e necessitam de um diagnóstico audiológico completo^{1,2,3}.

As ações de TAE em ambiente escolar historicamente estão voltadas para a triagem do sistema auditivo periférico (SAP), sendo considerado método padrão-ouro a utilização da triagem audiométrica. Destaca-se também na literatura a utilização de métodos de triagem de orelha média, por meio da realização da imitanciometria^{4,5,6} e mais recentemente a utilização das emissões otoacústicas, procedimento que avalia a integridade do funcionamento coclear^{7,8}. Estes são procedimentos de triagem importantes, visto que estudos destacam alta incidência de alterações auditivas periféricas em crianças em idade escolar^{5,9,10,11}. Entretanto, estudos tem demonstrado que as alterações periféricas podem comprometer também as vias auditivas centrais, com posterior prejuízo nas habilidades auditivas, necessárias para o adequado Processamento auditivo central (PAC)^{12,13,14}.

O PAC compreende um conjunto de habilidades auditivas necessárias para a detecção, análise, associação e interpretação das informações sonoras, o que demanda uma maior complexidade para além do SAP. Além disso, contribui para o diagnóstico diferencial ao longo do sistema nervoso auditivo central (SNAC)¹⁵. As habilidades auditivas do PAC englobam a localização e lateralização sonora; discriminação auditiva; reconhecimento de padrões auditivos; aspectos temporais da audição (resolução, mascaramento, integração e ordenação temporal); bom desempenho auditivo na presença de sinais acústicos degradados ou competitivos¹⁶. O pobre desempenho em uma ou mais destas habilidades resultam em dificuldades em processar a informação auditiva no SNAC, denominado de Transtorno do processamento auditivo central (TPAC). O TPAC é classificado como uma entidade diagnóstica, identificada no CID 10 como doenças da orelha (H93.25)¹⁷.

Os fatores de risco para TPAC podem incluir fatores genéticos, distúrbio neurológico (meningite, traumatismo craniano, lesões do SNAC), otite média recorrente ou outros tipos de privação sensorial auditiva, fatores pré-natais/neonatais (anóxia, citomegalovírus, hiperbilirrubinemia, baixo peso de nascimento, prematuridade) e atraso neuromaturacional^{17,18}. Destaca-se na literatura fatores associados ao TPAC, que podem incluir as condições ambientais, socioeconômicas, alterações de linguagem (fonologia, escrita, gagueira), alterações auditivas periféricas (otites médias), exposição a químicos (mercúrio metálico) e alterações neurológicas (Dislexia, Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade), sendo difícil afirmar se são disfunções primárias ou comorbidades, principalmente quando há relação entre habilidades auditivas e cognitivas¹⁹. Revisões sistemáticas da literatura, com levantamentos de estudos nacionais e internacionais, respectivamente, demonstraram associação entre TPAC e alterações de linguagem oral e escrita^{19,20}. A relação da dislexia com o TPAC é o principal enfoque, e estudos são concordantes quanto ao baixo desempenho nas habilidades auditivas de processamento temporal^{21,22}, figura-fundo para sons verbais e pior percepção de fala no ruído^{23,24}.

A triagem do PAC refere-se ao método que irá determinar a necessidade (ou não) de futuros testes diagnósticos e nunca devem ser utilizados com o objetivo de diagnóstico²⁵. Um programa de triagem deve ter uma abordagem multidisciplinar, e além de testes auditivos podem ser aplicados *checklists* e/ou questionários, pois estes providenciam informações qualitativas em relação à função auditiva em diferentes situações de vida diária, portanto, o valor da observação comportamental não devem ser subestimados²⁵.

Atual revisão da literatura destacou o desafio na audiologia por procedimentos de triagem do PAC, o estudo reportou escassez de instrumentos válidos que avaliem todas as habilidades auditivas preconizadas pela *American Speech-Language-Hearing Association* (ASHA), relatou a existência de duas baterias mais abrangentes no âmbito internacional e escassez no âmbito nacional de uma bateria que triasse mais de quatro habilidades²⁶.

A triagem do PAC mais utilizada no cenário brasileiro é a “Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo (ASPA)”²⁷, composta por procedimentos dióticos e que contemplam tarefas de localização sonora e ordenação temporal (memória para sons verbais e não verbais em sequência). A ASPA foi utilizada em pesquisas visando

correlacionar seus resultados com o desempenho na avaliação diagnóstica do PAC em crianças com e sem distúrbio de aprendizagem^{5,28,29}. Os resultados descritos apontam boa sensibilidade e especificidade dos procedimentos dióticos para crianças em idade pré-escolar (até seis anos), com destaque para a tarefa de memória sequencial para sons não verbais, mas o procedimento apresenta limitações devido a menor sensibilidade do teste para crianças acima de seis anos³⁰.

Apesar do crescente conhecimento de que crianças com dificuldades escolares tem baixo desempenho no diagnóstico de PAC, sugerindo um atraso na maturação das habilidades auditivas nesta população^{19, 20,21,22,23,31} ainda não existe um método universalmente aceito de triagem do PAC, permanecendo a necessidade de ferramentas válidas e eficientes para esse fim¹⁶.

As consequências da inexistência de uma bateria voltada para a TAE do PAC repercutem na falta de divulgação no meio escolar, impossibilidade de realizar um levantamento epidemiológico mais amplo e o estabelecimento de um encaminhamento precoce, a fim de minimizar as dificuldades enfrentadas pelos escolares, por meio de uma adequada reabilitação terapêutica²⁹.

A faixa etária do presente estudo foi especialmente estudada devido à escassez de uma bateria de triagem sensível a crianças acima de 6 anos e grande incidência de otites entre quatro e sete anos, época de socialização escolar³². A literatura destaca ainda, a relevância de considerar que nesta fase do desenvolvimento, no período entre 4 e 7 anos, ocorre a estabilização do sistema fonológico e a criança adquire os sons mais complexos, necessários para a produção, percepção e organização dos sons, resultando em uma adequada produção das palavras, enunciados longos e organização tanto do código oral como o escrito³³. A ocorrência de alteração no SNAC nesta fase poderá repercutir negativamente na comunicação e no aprendizado.

Diante do cenário apresentado, uma ferramenta *on-line* de triagem do PAC, denominada 'AudBility' foi criada por fonoaudiólogas brasileiras, Dra. Ingrid Gielow e Ms. Diana Melissa Faria, e estudada no presente estudo com o objetivo de analisar os resultados a partir da aplicação em escolares de 6 a 8 anos.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Analisar os resultados de um programa *on-line* de triagem das habilidades auditivas (AudBility), módulo direcionado aos escolares entre 6 e 8 anos, considerando a influência de determinantes biológicos, além de validar a ferramenta, por meio da análise de sensibilidade, especificidade e correlação.

Objetivos Específicos:

Primeiro: Analisar a influência das variáveis orelha direita e esquerda, sexo feminino e masculino, faixa etária entre 6 e 8 anos nos resultados das tarefas que compõem o programa *on-line*.

Segundo: Analisar e comparar os resultados obtidos nos testes que compõem o programa *on-line*, considerando a variável desempenho escolar.

Terceiro: Comparar os resultados obtidos no programa *on-line* com o resultado da avaliação audiológica básica.

Quarto: Analisar a sensibilidade e especificidade de cada tarefa auditiva do programa de triagem.

Quinto: Correlacionar cada tarefa auditiva de triagem com os testes correspondentes da bateria diagnóstica e estabelecer um ponto de corte.

Sexto: Sugerir um protocolo mínimo de triagem das habilidades auditivas para a faixa etária entre 6 e 8 anos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura está organizada de modo a facilitar a compreensão da temática estudada. Para tornar a leitura e o entendimento mais claros, os tópicos foram apresentados de acordo com as etapas de desenvolvimento do trabalho, não necessariamente em ordem cronológica. O levantamento da literatura está dividido em:

3.1 Triagem do Processamento auditivo central (PAC)

3.1.1 *Definições e abordagens do PAC;*

3.1.2 *Importância da triagem auditiva escolar e procedimentos disponíveis de triagem do PAC.*

3.2 Diagnóstico do Processamento auditivo central (PAC)

3.2.1 *Histórico do diagnóstico do PAC;*

3.2.2 *Neuroanatomofisiologia e correlatos com os testes auditivos comportamentais.*

3.1 Triagem do Processamento auditivo central (PAC)

3.1.1 *Definições e abordagens do PAC*

A definição atual de Processamento auditivo central (PAC), também referenciado na literatura como *processamento auditivo (central)* ou *processamento auditivo* foi divulgada em 2005, nos Estados Unidos, pela *American Speech-Language-Hearing Association* (ASHA, 2005)¹⁶ e retificados posteriormente pela *American Academy of Audiology* (AAA, 2010)³⁴. O PAC refere-se ao:

“Processamento perceptual da informação auditiva no sistema nervoso auditivo central (SNAC) e à atividade neurobiológica subjacente a esse processamento, responsável pela geração dos potenciais eletrofisiológicos auditivos. Isto inclui os mecanismos neurais subjacentes a uma variedade de habilidades auditivas como localização/lateralização, desempenho com sinais acústicos degradados ou competitivos, aspectos temporais da audição, discriminação auditiva e reconhecimento de padrões auditivos”¹⁶ (ASHA, 2005, p.2).

O termo Transtorno do processamento auditivo central (TPAC), adotado na redação deste estudo, segue as recomendações do fórum de diagnóstico audiológico, realizado no 31º Encontro Internacional de Audiologia em 2016³⁵. Segundo o fórum, o termo “Transtorno” foi escolhido para acompanhar as descrições das alterações fonoaudiológicas descritas no CID 10. Destaca-se que outros termos como *auditory processing disorder (APD)*; *auditory processing and/or perceptual disorder (APPD)* e *(Central) auditory processing disorder (C)APD* também são utilizados na literatura internacional³⁶.

Atualmente, conforme apresentado em um artigo de discussão³⁷, há dois conceitos amplos que dividem e/ou unem posições ao redor do mundo a respeito da definição de TPAC. O primeiro conceitua o TPAC como “Déficits no processamento neural do estímulo auditivo, particularmente no sistema nervoso auditivo central, que não é devido a ordens superiores de linguagem, cognição ou fatores relacionados”. O segundo define o TPAC como “*listening difficulties*”, como sendo o resultado de déficits no processamento neural de estímulos auditivos devido a ordens superiores de linguagem, cognição ou fatores relacionados.

Segundo discutido na literatura internacional^{36,37,38} estas conceptualizações sofrem influências de oito diferentes abordagens, sendo elas:

1. **Auditiva:** Enfatiza o TPAC como sendo um local de lesão, ou um local de disfunção no SNAC, com baterias desenvolvidas para identificar estas lesões.

2. **Psicoeducacional:** Esta abordagem acredita na utilização de baterias para acessar habilidades auditivas específicas importantes para a aprendizagem, sem ênfase na origem anatômica, mas um déficit em um conjunto separado e mensurável de habilidades auditivas primárias susceptíveis de afetar o comportamento auditivo.

3. **Aquisição de linguagem e aprendizagem:** Acredita na utilização de baterias para acessar habilidades específicas auditivas importantes para aquisição da linguagem e aprendizagem, sendo o TPAC um déficit nestas habilidades.

4. **Modalidade específica:** Esta abordagem defende o TPAC como sendo uma modalidade auditiva específica, não sendo devido a perda auditiva, acessada por meio de baterias que avaliam habilidades específicas nas modalidades auditivas e não auditivas.

5. **Atenção auditiva:** Nesta concepção o TPAC é primariamente um déficit na atenção auditiva, enfatizando processos associados com a cognição.

6. Avaliação hierárquica de dificuldades auditivas: Esta abordagem discute que a avaliação da dificuldade de escuta deve iniciar com um teste geral de escuta para a identificação da fonte primária da dificuldade de escuta.

7. Entidade clínica: Consideram TPAC como uma entidade clínica (que denota uma categoria de doença), que diz respeito a desordem na identificação da fala no ruído, podendo ser avaliada com testes de reconhecimento de fala no ruído e de processamento espacial.

8. Rede: Discutem o sistema auditivo como um circuito distribuído, mas integrado, modulado por sistemas cognitivos, sensoriomotores e que se beneficiam da neuroplasticidade.

No esforço para uniformizar as diferentes abordagens relacionadas ao TPAC, diferentes grupos de profissionais e sociedades publicaram suas posições e recomendações. A maioria das recomendações abrangem mais de uma das concepções descritas acima. No Brasil clínicos e pesquisadores seguem frequentemente os *guidelines* da ASHA¹⁶ e AAA³⁴. Atualmente diretrizes foram publicadas pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia (CFFa)³⁹ com a finalidade de contribuir para a prática clínica em avaliação, diagnóstico e intervenção dos transtornos do processamento auditivo central. O guia brasileiro foi elaborado pelo Grupo de Trabalho em Processamento Auditivo Central, designado pelo CFFa em conformidade com a Portaria nº 309 de 11 de junho de 2019³⁹. O guia segue a definição de PAC da ASHA¹⁶, descrito anteriormente.

Os *guidelines* da ASHA e AAA seguem os pressupostos das abordagens 1 e 2, conceituando o TPAC como um déficit no processamento neural dos estímulos auditivos que não é devido a ordens superiores de linguagem, cognição, ou fatores relacionados. Embora, possa estar associado com dificuldades em ordens superiores de linguagem, aprendizagem e função de comunicação^{16,34,37}. Destaca-se, portanto, a importância de uma avaliação multidisciplinar, pois a avaliação do PAC faz o diagnóstico relacionado à normalidade ou não das habilidades auditivas centrais de acordo com os padrões estabelecidos para a faixa etária, ou seja, para diagnóstico diferencial e comprovação da presença de um TPAC primário (disfunção específica de vias auditivas centrais) é necessário a avaliações complementares³⁹.

No Brasil, segundo definido no fórum diagnóstico audiológico³⁵ a alteração em apenas um mecanismo auditivo indica TPAC, desde que sejam observadas as

condições de aplicação do teste quanto à atenção do paciente, compatibilidade da alteração com a história clínica e teste/reteste nos casos de alterações pequenas.

Os *guidelines* da ASHA¹⁶ e AAA³⁴ consideram para diagnóstico de TPAC o critério de corte de 2 desvio padrão (D.P) abaixo da média para pelo menos uma orelha em pelo menos dois testes do PAC diferentes. Se o desempenho for alterado em apenas um teste, o corte deve ser 3 D.P abaixo da média.

Conhecer as definições, abordagens e a falta de critérios diagnósticos universais contribui para o entendimento das diferentes prevalências do diagnóstico de TPAC ao redor do mundo, que podem variar de 7,3% a 96% dependendo do critério utilizado^{37,40}. Nos Estados Unidos a prevalência de TPAC foi estimada em 2-5%^{41,42}, no Reino Unido de 0,5%-1% na população geral e de 5,1% em crianças com dificuldades de entender a fala na presença de ruído⁴³ e na Índia de 3,2%⁴⁴. No Brasil, não foi encontrado estudo de prevalência do TPAC.

3.1.2 Importância da triagem auditiva escolar e procedimentos disponíveis de triagem do PAC.

Desde a década de 70 destaca-se a importância da realização de TAE voltada para escolares, justificada por adquirir informações preliminares sobre características individuais de um grande número de pessoas, principalmente sobre aquelas com impacto na saúde, educação ou bem-estar, aplicado por meio de procedimentos que considerassem o fator econômico, em termos de dinheiro e tempo⁴⁵.

No Brasil a atenção à saúde auditiva de escolares tem se tornado nas últimas décadas prioridade para os profissionais da área da saúde, com destaque para a Fonoaudiologia. Dentre as ações programáticas de promoção da saúde e proteção específica está a TAE em escolares¹. A triagem pode ser definida como um procedimento simples e rápido que se aplica a um grande número de pessoas com objetivo de identificar precocemente aquelas com alta probabilidade de apresentar um problema específico. Após a identificação da suspeita de um problema por meio da triagem, faz-se necessário uma avaliação completa^{2,3,46}.

As ações de TAE devem ser baseadas na Resolução do Conselho Federal de Fonoaudiologia (CFFA), de número 274, datado de 20 de abril de 2001⁴⁷. Em 2004, a TAE passou a fazer parte da Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva (PNASA), publicada por meio da portaria ministerial nº 2.07314 em 28 de setembro de 2004⁴⁸.

Posteriormente, em 2007 foi instituído o Programa Saúde na Escola-PSE (Decreto nº 6.286), através da parceria entre Ministério da Educação e da Saúde, com objetivo de contribuir para a formação integral dos estudantes da rede pública de educação por meio de ações de prevenção, promoção, atenção e assistência à saúde que englobem diversos aspectos, dentre eles a avaliação auditiva, mas não a torna obrigatória⁴⁹.

Apesar do conhecimento consolidado de que a audição tem um papel fundamental para o aprendizado da leitura e da escrita, da fala e demais formas de comunicação, ainda é reduzido o número de TAE no território brasileiro⁵⁰. Estudo sobre a cobertura das ações de TAE no Brasil, no período entre 2011 e 2015, identificou que a cobertura da TAE varia de 0,0% a 10,56%. Além disso, os autores destacam que há uma grande desigualdade regional, estando a maioria dos procedimentos concentrados em poucas regiões do país, com destaque para as regiões Sudeste e Nordeste com abrangência de 50,9% e 25,6%, respectivamente⁵⁰.

É importante destacar que além da baixa cobertura de TAE, quando esta é realizada, frequentemente está direcionada ao seguimento periférico da audição. Da mesma forma, pesquisas nacionais relacionadas à TAE estão mais voltadas para a triagem periférica e sugerem alta prevalência de alterações auditivas periféricas^{5,9,10}. Estudos já demonstraram que as alterações periféricas como as otites podem comprometer também o SNAC, ocasionando prejuízo nas habilidades auditivas^{12,13,14}. Entretanto, as ações de TAE não devem restringir-se unicamente na identificação precoce de perdas auditivas, devem englobar ações de orientações, cuidados com a audição e com o ambiente acústico, contribuindo para a qualidade de vida do escolar¹.

Um programa de TAE voltado para o PAC justifica-se pelo conhecimento científico de que a integridade auditiva e o bom funcionamento do sistema auditivo periférico e central são fundamentais para o aprendizado. Portanto, deve ser incluída na rotina de prevenção e nos cuidados em saúde do escolar pois as dificuldades escolares têm sido associadas com baixo desempenho em diferentes habilidades auditivas^{23,24,51,52}.

Em 1990 Musiek e colaboradores listaram várias razões que justificam a importância de um programa de triagem do PAC. Segundo os autores, a triagem visa ajudar na identificação de condições que requerem atenção médica, promover o aumento da consciência de educadores e pais em relação ao TPAC, minimizar fatores psicológicos por parte das crianças advindo de ansiedade, estresse ou medo do

desconhecido, permitir um planejamento educacional com base nos pontos fortes e fracos de cada criança e reduzir custos de encaminhamentos desnecessários⁵³. Segundo os autores, embora os procedimentos de avaliação tradicional foquem primariamente no SAP, o SNAC não pode ser ignorado⁵³.

Bellis²⁵ diz que a triagem do PAC visa reduzir o número de encaminhamentos inadequados de crianças com dificuldade de aprendizagem que são erroneamente suspeitas de apresentar TPAC, ou seja, a triagem do PAC refere-se ao método que irá determinar a necessidade (ou não) de futuros testes para crianças que já exibem algum tipo de queixa/dificuldade, contribuindo desta forma, com uma efetiva seleção de crianças de risco para uma avaliação do PAC. Bellis²⁵ destaca que com o aumento da disseminação do conhecimento em relação ao TPAC, ocorreu uma explosão nos números de encaminhamentos, portanto, a triagem deve ser considerada em uma abordagem multidisciplinar.

Um desafio que permeia a área da audiolgia desde 1986 é a busca por procedimentos eficazes na triagem do PAC, seja por meio de baterias e/ou questionários. Entretanto, não há um consenso quanto ao protocolo mais eficiente a ser utilizado²⁶ (Carvalho et al. 2019). Os testes de triagem do PAC devem ser considerados apenas como ferramenta de triagem, de modo a nunca serem utilizados com o objetivo de diagnóstico²⁵ (Bellis, 2011).

Em 2000, na conferência ocorrida na universidade do Texas em Dallas foi discutido quais ferramentas poderiam ser apropriadas para triar o PAC, o teste Dicótico de Dígitos foi indicado como apropriado com o objetivo de triagem. Em adição, foi recomendado uma medida de processamento temporal⁵⁴.

O uso de *checklists* e questionários também são recomendados como ferramenta qualitativa de triagem do PAC, pois providenciam informações em relação à função auditiva em diferentes situações, portanto, o valor da observação comportamental dentro ou fora de salas de aula não devem ser subestimados²⁵.

Segundo Volpatto e colaboradores⁵³, o julgamento dos pais e professores perante o comportamento auditivo da criança é de extrema importância a fim de detectar aquelas com risco potencial para o TPAC. A *American Academy of Audiology* (AAA)³⁴ recomendou o desenvolvimento e validação de questionários para escolares com base em princípios psicométricos com critérios de referência definidos.

No cenário internacional o uso de questionários visando a triagem das habilidades auditivas vem sendo recomendado desde a década de 70, entretanto, com exceção do *Children's Auditory Performance Scale- CHAPS*, anteriormente ao ano de 2000 os questionários foram idealizados para classificar aspectos educacionais, sociais e habilidades auditivas de crianças com deficiência auditiva⁵⁶.

Em 1976 foi validado o *Fisher Auditory Problem Checklist- FAPC*⁵⁷. Este instrumento contém uma versão com 25 itens que incluem componentes de habilidades auditivas, atenção, memória, linguagem e desempenho escolar e outra versão com 24 itens, incluindo os mesmos componentes descritos, mas denominado QFISHER, para aplicação com uma ampla faixa etária (5 a 11 anos e 11 meses)⁵⁸. No Brasil este instrumento foi traduzido e utilizado para monitorar o comportamento auditivo de 19 indivíduos, com idade entre 12 e 15 anos, diagnosticados com TPAC que realizaram treinamento auditivo⁵⁸. As autoras reportaram que o questionário respondido pelos pais sobre o comportamento auditivo mostrou evidência de diminuição das dificuldades em situações de vida diária após o treinamento auditivo, e que seu uso pode auxiliar fonoaudiólogos e professores em uma triagem do PAC.

Em 1992 o questionário *Children's Auditory Performance Scale – CHAPS* foi publicado com objetivo de ser uma medida da percepção de pais e/ou professores em relação as condições de escuta específica das crianças. A versão é composta por 36 sentenças em uma escala do tipo *Likert* de sete pontos, o CHAPS apresenta seis domínios de condições de escuta: 1) Escuta no ruído (ambiente com outros estímulos competitivos, por exemplo, televisão e pessoas conversando); 2) Situação de escuta no silêncio; 3) Situação de escuta ideal (não há distrações e a ação comunicativa ocorre com contato visual), 4) Múltiplas entradas (além da escuta existem outras formas de entrada, como visual e tátil); 5) Memória auditiva; e 6) Atenção auditiva⁵⁹. Este questionário foi traduzido e adaptado para o português brasileiro e estudado a correlação do questionário com os testes comportamentais do PAC⁶⁰. As autoras reportaram que houve correlação entre as questões do módulo de Memória Auditiva com o desempenho no teste Dicótico de Dígitos (TDD) aplicado na etapa de integração binaural. Este questionário também foi estudado em 2016 como método de triagem associado a bateria de triagem Scan-C⁶¹, sendo reportado correlação do questionário com sete testes do PAC. Iliadou & Bammiou⁶² estudaram 97 crianças de 12 anos de idade e encontraram correlação significativa de moderada a forte entre os

testes DD e padrão de duração com as pontuações do CHAPS nos domínios atenção, memória e escore total. Estes achados divergem de outros estudos que não encontraram correlação forte entre as pontuações do CHAPS e as pontuações nos testes de PAC, sugerindo que questionários devem ser usados para destacar preocupações sobre uma criança, mas não para determinar se uma avaliação diagnóstica do PAC é necessária^{63,64}.

Em 1998 foi elaborado o *Listening Inventory for Education* (LIFE), e posteriormente o *Listening Inventory for Education- Revised* (LIFE-R). São questionários de autopercepção idealizados para avaliar a dificuldade de escuta em crianças com perda auditiva. Nestes questionários, a criança é apresentada a contextos da sala de aula, por exemplo, “*O professor está falando, mas há crianças fazendo barulho fora da sala de aula. Quão bem você consegue ouvir as palavras do professor?*”. A criança indica em uma escala do tipo *Likert* de 5 pontos o quanto ouvir é uma situação difícil, as maiores pontuações são correspondentes a maior dificuldade. Os autores recomendam a aplicação com escolares com aproximadamente 8 anos de idade ou mais. Este questionário foi traduzido em diferentes países, incluindo Estados Unidos, Grã-Bretanha e Nova Zelândia^{65,66}.

Anderson & Smaldino elaboraram o *Children’s Home Inventory of Listening Difficulties* (CHILD)⁶⁷. Este questionário é direcionado aos familiares, desta forma, a escola pode ter o conhecimento das situações de escuta em casa, podendo fornecer um indicativo de como cada aluno poderá se comportar diante de situações semelhantes em sala de aula.

Em 2006, o *The Listening Inventory* (TLI) foi publicado, visando o conhecimento da percepção de pais e professores, sendo este questionário aplicado como o primeiro passo para quantificar comportamentos que poderiam indicar a necessidade da avaliação do PAC. O questionário contempla seis áreas: organização linguística, decodificação/ mecanismo de linguagem, atenção/organização, sensorial/ motor, social/ comportamental, processos auditivos⁶⁶.

Em 2007, foi elaborado o *Scale of Auditory Behaviors- SAB*. A escala SAB contém 12 sentenças que acessam quatro subáreas: atenção seletiva, atenção focada, capacidade de organização, compreensão leitora e desempenho acadêmico⁶³. Em 2013, o SAB, adaptado para o português europeu, foi respondido por 51 pais de crianças na faixa etária entre 10 e 13 anos. Os autores encontram

correlação significativa entre o escore do questionário e os testes comportamentais. A maior correlação foi observada nos testes relacionados ao processamento temporal. Das crianças com pontuações menores que 46 pontos, 94,4% apresentaram alteração em um ou mais testes do PAC, portanto, as autoras sugeriram que este questionário poderia ser utilizado na triagem do PAC⁶⁹.

Em 2014, foi desenvolvido o *Evaluation of Children's Listening and Processing Skills- ECLiPS* para avaliar as crianças com dificuldades auditivas, composto por 37 itens em uma escala *Likert* de 5 pontos⁷⁰. Com o objetivo de avaliar o papel do questionário na avaliação clínica de crianças encaminhadas para a avaliação do PAC, Barry e colaboradores estudaram 49 crianças australianas na faixa etária de 7,1 a 12,8 anos, e encontraram que o ECLiPS ofereceu relativamente mais informações sobre possíveis dificuldades cognitivas ou de linguagem que podem se manifestar como dificuldades de escuta, contribuindo para a decisão de encaminhar a criança para avaliação com um ou mais profissionais.

Em 2018, foi desenvolvido o *Auditory Processing Domains Questionnaire* (APDQ), um questionário desenvolvido para triagem do PAC, composto por 52 questões que englobam habilidades auditivas, linguagem e atenção, sendo 31 direcionadas as habilidades do PAC, para ser respondido por pais ou professores de crianças na faixa etária de 7 a 17 anos, contribuindo para a seleção daqueles sujeitos com potencial risco de apresentar TPAC⁵⁶. Os autores encontraram confiabilidade e validade necessárias para ser uma ferramenta eficaz de triagem, e iniciaram o desenvolvimento de uma versão com 32 questões a ser destinado a avaliação das habilidades auditivas de crianças na faixa etária entre 4.5- 7 anos de idade.

No Brasil, segundo atual revisão sistemática que objetivou identificar e analisar na literatura nacional questionários e *checklists* para triagem do PAC, referiram que o CHAPS e o SAB foram os questionários mais utilizados na literatura nacional. Os autores discutiram que não foram localizados trabalhos brasileiros originais cuja proposta fosse elaborar, adaptar e validar instrumentos para rastreio do PAC. Entretanto, as estratégias de busca ocorreram de junho a agosto de 2017⁵⁵. Em 2018 e 2019 foram publicados novos estudos^{71,72}, que aplicaram em escolares um novo questionário de autopercepção, inserido no AudBility, foco do presente estudo.

O AudBility contém 12 situações do dia a dia e apresenta cinco alternativas fechadas de resposta. A cada resposta é atribuída uma pontuação, escala *Likert*, que

somadas resultam em um escore final que varia de 12 a 60 pontos. Este questionário foi elaborado baseado no questionário SAB^{63,69}. O questionário sofreu modificações que consistiram na transformação das sentenças em perguntas diretas, com linguagem mais acessível, além da inserção de uma situação exemplo, anterior a cada pergunta, com o intuito de contextualizar o comportamento auditivo dentro da experiência/vivência da criança e facilitar o entendimento, conforme gabarito em anexo (**ANEXO 2**).

Marcos históricos	Autores	Questionários de triagem do PAC
1976	1. Fisher ⁵⁷	<i>Fisher Auditory Problem Checklist</i> (FAPC)
1992	2. Smoski <i>et al.</i> ⁵⁹	<i>Children's Auditory Performance Scale</i> (CHAPS)
1998	3. Anderson & Matkin ⁶⁵	<i>Listening Inventory for Education</i> (LIFE)
2000	4. Anderson & Smaldino ⁶⁷	<i>Children's Home Inventory of Listening Difficulties</i> (CHILD)
2006	5. Geffner & Ross- Swain ⁶⁸	<i>The Listening Inventory</i> (TLI)
2007	6. Schow & Seikel ⁶³	<i>Scale of Auditory Behaviors</i> (SAB)
2011	7. Anderson <i>et al.</i> ⁶⁶	<i>Listening Inventory for Education- Revised</i> (LIFE-R)
2014	8. Barry & Moore ⁷⁰	<i>Evaluation of Children's Listening and Processing Skills</i> (ECLiPS)
2018	9. O'hara & Mealings ⁵⁶	<i>Auditory Processing Domains Questionnaire</i> (APDQ)
2018	10. Souza <i>et al.</i> ⁷¹	Questionário de autopercepção (AudBility)

Figura 1- Principais questionários com base em princípios psicométricos desenvolvidos para a triagem das habilidades auditivas.

Em relação aos testes direcionados para a triagem do PAC, foi desenvolvido em 1986 uma bateria de triagem do PAC denominada *Screening Test for Auditory Processing Disorder* (SCAN), esta bateria foi normatizada para a faixa de 3 a 11 anos para ser amplamente utilizada por audiologistas nos Estados Unidos, com objetivo de detectar de maneira rápida, uniforme e padronizada as possíveis causas do baixo desempenho escolar, composta por Fala Filtrada, Fala no Ruído e Palavras Competitivas⁷³.

Em 1998 Amos & Humes estudaram o SCAN com crianças na faixa etária entre seis e nove anos, os autores relataram que quando a bateria era aplicada entre seis e sete semanas após a primeira avaliação era observada melhoria no desempenho das crianças nos testes de Palavras Filtradas e Palavras Competitivas, exceto para o teste de Fala no Ruído. Portanto, os resultados da triagem em um primeiro momento

foram questionados⁷⁴. A bateria SCAN foi revisada e ampliada com a adição de sentenças competitivas e modificação das instruções para torná-la mais compreensível para as crianças menores. O teste de Palavras Competitivas foi revisado e uma nova padronização para crianças de 5 a 11 anos foi feita⁷⁵.

Em 2000, foi desenvolvida a bateria de triagem denominada *Multiple Auditory Processing Assessment (MAPA)* que contemplou as habilidades de integração binaural, separação binaural, fechamento auditivo e ordenação temporal⁷⁶.

No Brasil, foi estudado em 2001 uma bateria de triagem do PAC denominada Bateria de Zaidan⁷⁷, que consistia no SCAN adaptado para o português. A bateria foi aplicada em crianças de 6 a 11 anos, com níveis de audição normal, ausência de alterações de fala, linguagem e de TPAC; e posteriormente aplicada em crianças com diagnóstico clínico de TPAC. Os resultados não foram conclusivos devido ao baixo número de crianças do grupo experimental (n= 11) e grande variação da faixa etária, com 10 sujeitos por idade. No entanto, a bateria de triagem de Zaidan foi foco de novos estudos em 2006, 2007 e 2008, conforme apresentados abaixo.

Em 2006, pesquisadores avaliaram 57 crianças entre 8 e 10 anos por meio de um aparelho de som estéreo portátil (*Discman*) e dois fones de ouvido. Observaram melhoria no desempenho do teste de triagem conforme aumento da idade no total da bateria de triagem do PAC, que é o somatório dos acertos em cada um dos subtestes (Fala Filtrada, Fala no Ruído e Palavras Competitivas). Houve diferença estatisticamente significativa na análise conjunta do desempenho dos indivíduos das três faixas etárias, o que demonstrou a capacidade do teste de avaliar a maturação do SNAC²⁹.

Em 2007 a bateria foi aplicada em 40 crianças de sete e oito anos da região de Bauru (SP), por meio de um audiômetro acoplado ao *Compact Disc Player* (CD) com o objetivo de caracterizar o padrão de normalidade e comparar os achados com os encontrados no trabalho de Zaidan. No entanto, observaram-se diferenças nos escores. Segundo os pesquisadores, há necessidade de um trabalho que avalie um maior número de crianças e regiões geográficas diferentes⁷⁸.

Em 2008 a bateria de Zaidan foi novamente aplicada em escolares na faixa etária de sete e oito anos da região de Cuiabá (MT)⁷⁹. Os pesquisadores analisaram o desempenho de 215 escolares, usando um tocador de CD estereofônico portátil. No entanto, segundo os pesquisadores, os resultados das pontuações nessa bateria

mostraram diferenças estatisticamente significante nos subtestes Fala Filtrada e Palavras Competitivas em comparação com o estudo prévio de Zaidan. Os autores discutiram que tais diferenças demandam estudos multicêntricos que considerem as diferenças sociais, culturais e étnicas dos indivíduos testados.

No cenário brasileiro, o procedimento de triagem do PAC mais referenciado com escolares é a avaliação simplificada do processamento auditivo (ASPA), composta por procedimentos dióticos (campo livre e com instrumentos sonoros) e que contempla habilidades de localização sonora e ordenação temporal (memória para sons verbais e não verbais em sequência)²⁷.

Colella-Santos *et al.*⁵ em 2009 triaram 287 escolares de cinco a 10 anos por meio da ASPA. Nesse estudo falharam na triagem do PAC 44% dos escolares, as habilidades de memorizar sequências de sons ou ordenação temporal foram as mais prejudicadas, com pior desempenho de crianças na faixa etária entre cinco e oito anos.

Toscano e Anastasio⁸⁰ em 2012 estudaram escolares na faixa etária entre quatro e seis anos por meio da ASPA. Encontram que 24,6% tiveram pelo menos uma habilidade alterada, e destacaram que crianças mais jovens apresentaram maior ocorrência de alterações nas provas de habilidades auditivas e nas medidas de imitação acústica. Achados semelhantes foram encontrados no estudo de Etges *et al.*⁸¹, que estudaram 130 escolares entre sete e 10 anos e encontraram falha em 23,85%, com pior desempenho no teste de memória sequencial para sons verbais e melhor desempenho no de localização sonora.

Em 2012, Yathiraj & Maggu desenvolveram o *Screening Test for Auditory Processing* (STAP)⁸² e, em 2013, aplicaram essa bateria de triagem em 400 escolares entre oito e 13 anos. O STAP foi inicialmente composto por quatro subtestes: Percepção de Fala no Ruído, Dicótico Consoante-Vogal, Detecção de Gap e Memória Auditiva. Os autores demonstraram que os subtestes de Percepção de Fala no Ruído e Memória Auditiva poderiam ser agrupados em apenas um subteste devido à relação da Memória Auditiva com a Percepção de Fala no Ruído. Assim, o STAP passou a ser composto por três subtestes. O STAP apresenta vantagens por ser um instrumento rápido de aplicação, com tempo aproximado de 12 minutos, apresentação por meio de um notebook e fone de ouvido, além de poder ser aplicado no ambiente escolar.

Em 2016, Barker & Purdy⁸³ desenvolveram um programa de computador denominado *Feather Squadron* que avalia cinco mecanismos do PAC: localização

sonora, reconhecimento de padrões auditivos, aspectos temporais da audição, escuta dicótica com sinal acústico competitivo e performance auditiva com sinal acústico degradado. A triagem foi aplicada em 945 estudantes de 5 a 14 anos por meio de *IPads*, com tempo de aplicação de 30 minutos. Foi encontrada correlação significativa entre os resultados do *Feather Squadron* e os resultados da avaliação tradicional do PAC na maioria das habilidades auditivas. O estudo destaca-se no cenário internacional por abranger cinco das seis habilidades do processamento auditivo central preconizadas pela ASHA¹⁶.

Em 2019, Amaral e colaboradores publicaram a primeira versão de uma nova bateria de triagem do PAC no cenário brasileiro denominada AudBility⁷². A bateria foi aplicada em 43 escolares com bom desempenho escolar, na faixa etária entre 8 e 11 anos. O AudBility contém tarefas auditivas que triam as habilidades auditivas de localização sonora, integração binaural, figura-fundo, fechamento auditivo, resolução temporal e ordenação temporal, além do questionário de autopercepção já referenciado. Os autores observaram a necessidade de melhorias no teste de fechamento auditivo e ordenação temporal, redução e definição do protocolo para adequar o tempo de aplicação, além da elaboração de dois módulos, divididos para crianças na faixa etária de 6 a 8 anos e de 9 a 12 anos, e o acréscimo de duas versões do questionário, direcionados para os pais e professores. O módulo direcionado a crianças entre 6 e 8 anos foi o instrumento de estudo do presente trabalho.

Destaca-se que as tarefas interativas no programa foram adaptadas seguindo os princípios dos testes utilizados no diagnóstico, com o objetivo de avaliar as mesmas habilidades. Todas as tarefas foram constituídas por estímulos diferentes e em menor número, quando comparados com os testes da bateria diagnóstica do PAC. A tarefa de localização sonora (LS) foi adaptada seguindo os princípios do Teste de Localização de Cinco Direções que visa buscar informações sobre a interação binaural por meio da avaliação do mecanismo fisiológico de discriminação da fonte sonora²⁷. A tarefa dicótica de dígitos-integração binaural (DD) foi adaptada segundo os princípios adotados por Santos & Pereira⁸⁴ em 1997 no Teste Dicótico de Dígitos (TDD), constituído por palavras dissilábicas que representam os números no Português brasileiro, quatro, cinco, sete, oito e nove na etapa denominada dicótica/integração binaural. A tarefa de figura-fundo (FF) foi adaptada seguindo os princípios do Teste de Logaudiometria Pediátrica, abreviado PSI (*Pediatric Speech*

Intelligibility) em português, constituído por frases apresentadas simultaneamente com história infantil em tarefa monótica/separação²⁷. A tarefa de fechamento auditivo (FA) foi adaptada segundo os princípios do Teste de Fala com Ruído (TFR), com apresentação de 25 monossílabos com utilização de ruído branco⁸⁵. A tarefa de resolução temporal (RT) foi adaptada segundo os princípios do Teste *Random Gap Detection Test* (RGDT) para detecção do limiar de acuidade temporal⁸⁶ (Keith, 2000). As tarefas de ordenação temporal de frequência foram adaptadas para se aproximar dos parâmetros acústicos da versão do teste de ordenação temporal (OT) para crianças proposta pela *Auditec*⁸⁷. Ao final da triagem de cada habilidade foi possível visualizar os resultados alcançados na plataforma e todas as informações ficaram armazenadas no banco de dados do programa e podem ser acrescentadas em um gabarito impresso pela pesquisadora (**Anexo 3**).

Marcos históricos	Autores	Bateria de triagem do PAC
1986	1. Keith	SCAN
1997	2. Pereira & Schochat	ASPA
2000	3. Domitz & Schow	MAPA
2001	4. Zaidan	Bateria de Zaidan
2012	5. Yathiraj & Maggu	STAP
2016	6. Barker & Purdy	<i>Feather Squadron</i>
2019	7. Amaral <i>et al.</i>	AudBility

Figura 2- Principais baterias/avaliações voltados para a triagem do PAC.

3.2 Diagnóstico do Processamento auditivo central (PAC)

3.2.1 Histórico do diagnóstico do PAC;

A compreensão atual do PAC, bem como a existência de testes e avanços em tecnologia utilizados no diagnóstico clínico devem ser atribuídos aos esforços de cientistas e clínicos pioneiros nos debates e no desenvolvimento de testes de avaliação do PAC. Serão destacadas as contribuições de profissionais que contribuíram para o desenvolvimento dos testes clínicos de diagnóstico do PAC utilizados neste trabalho. Entretanto, ressalta-se que devido à complexidade do SNAC e aos diferentes testes aplicados e padronizados em diferentes países, não há uma bateria universal de diagnóstico do PAC, mas há recomendações de que uma bateria mínima de PAC seja aplicada com ao menos um teste para cada mecanismo fisiológico, acessando as habilidades de Localização Sonora, Discriminação Auditiva, Fechamento auditivo, Figura-Fundo, Escuta Dicótica, Ordenação Temporal e Resolução Temporal^{16,34}.

Historicamente o psicólogo *Helmer Myklebust* é referido na literatura como um dos primeiros profissionais a enfatizar a importância da avaliação das funções do SNAC, esta preocupação surgiu a partir da observação clínica de um subgrupo de crianças que apresentavam limiares de tom puro normais, mas com aparente dificuldades em reconhecer a fala no ruído. A obra de Myklebust é datada de 1954 em um manual intitulado “*Auditory Disorders in Children: A manual for Differential Diagnosis*”³⁶ (Wilson, 2018).

O psicólogo Donald Broadbent foi o pioneiro no desenvolvimento do paradigma conhecido como “escuta dicótica” com estímulos de dígitos, o aplicou para a investigação da memória e atenção seletiva e propôs a teoria da atenção seletiva⁸⁷. Ainda no campo da psicologia, destacam-se as contribuições de Doreen Kimura no estudo das funções dos lobos temporais direito e esquerdo por meio da utilização dos dígitos⁸⁹. Embora tenha sido Broadbent quem idealizou o paradigma do teste dicótico de dígitos (TDD), foi Kimura quem o aplicou na avaliação clínica.

Kimura foi pioneira na aplicação do TDD, cuja versão continha três dígitos e foi aplicada em um grupo de pacientes com lesões unilaterais do lobo temporal⁸⁹. A pesquisadora demonstrou que havia alteração no reconhecimento de dígitos na orelha oposta a lesão quando os estímulos eram apresentados de forma dicótica⁸⁹.

O neuroaudiologista Frank Musiek contribuiu com o desenvolvimento e validação do Teste dicótico de dígitos com quatro dígitos, representados pelos números de 1 a 9⁸⁹. No Brasil, esta versão foi padronizada por Santos & Pereira utilizando-se de palavras dissilábicas que representam números de um a nove, sendo eliminado os números dois, três e seis. Esta versão é amplamente utilizada para avaliar o reconhecimento de sons verbais em escuta dicótica na etapa de integração ou separação binaural, avaliando a habilidade de figura- fundo para sons verbais⁸⁴.

Em 1984, Jerger & Jerger desenvolveram o Teste de Logaudiometria Pediátrica (PSI- *Pediatric Speech Intelligibility*)⁹¹. O teste PSI foi o primeiro teste de avaliação do PAC designada especificamente para a aplicação em crianças⁹². Este teste foi trazido para o Brasil pelo Doutor Clemente Isnard Ribeiro de Almeida e seu critério de referência para crianças brasileiras foi estudado por Ziliotto, Kalil & Almeida⁹³. Este teste avalia o reconhecimento de sons verbais em escuta monótica, sendo esta a habilidade de figura-fundo para sons verbais e associação de estímulos auditivos e visuais²⁷.

Robert Keith desenvolveu o *Random Gap Detection Test-RGDT*⁸⁶. No Brasil os critérios de normalidade clinicamente utilizados foram obtidos no estudo de Ziliotto & Pereira em 2005⁹⁴. Este teste avalia a discriminação dos intervalos entre estímulos, habilidade de resolução temporal.

Richard Wilson e colaboradores desenvolveram em 2003 o teste *Masking level difference (MLD)*, contribuindo para a avaliação clínica do mecanismo de interação binaural. O MLD foi utilizado para avaliar possíveis lesões em nível de tronco encefálico⁹⁵. Atualmente Carvalho e colaboradores estudaram a performance de escolares brasileiros entre 7 e 12 anos no teste MLD e encontraram valores de normalidade semelhantes aos estudos previamente publicados com crianças falantes de outras línguas, com critério de corte de 9,3 dB obtido a partir do valor da média de 13,66 dB subtraído de dois desvios padrões⁹⁶.

Pen & Mangabeira-Albernaz publicaram em 1973 a lista de 25 monossílabos, utilizada para aplicação do Teste de Fala com Ruído (TFR). Este teste avalia o reconhecimento de sons fisicamente distorcidos recebidos em uma orelha por vez, acessando a habilidade de fechamento auditivo. O critério de referência para crianças brasileiras foi publicado por Pereira & Schochat²⁷.

Pinheiro em 1976 com objetivo de avaliar a sequência temporal, propôs o Teste de Padrão de Frequência (TPF)⁹⁶. A versão do teste de padrão de frequência em “compact disc- CD” foi descrito em 1994 e aplicado com a população de adultos jovens. O teste é constituído por sequências de três tons que se diferenciam pela frequência, fornece uma medida de alta fidelidade do padrão auditivo, avaliando a habilidade de ordenação temporal⁹⁸. Posteriormente, em 1997 a empresa Auditec® iniciou a comercialização de versões do teste de padrão de frequência direcionadas às crianças e adultos, foco deste estudo⁸⁷. As versões descritas divergem nos parâmetros acústicos de frequência, duração e intervalos entre os estímulos apresentados, podendo ambas serem aplicadas em populações a partir de seis anos. No Brasil, destaca-se as contribuições de Schochat *et al.* na padronização do TPF no ano de 2000⁹⁹.

Marcos históricos	Autores	Testes
1973	1. Pen & Mangabeira-Albernaz	Teste de fala com ruído (TFR)
1976	2. Pinheiro	Teste de Padrão de Frequência (TPF)
1983	3. Musiek	Teste dicótico de dígitos (TDD)
1984	4. Jerger & Jerger	<i>Pediatric Speech Intelligibility</i> (PSI)
2000	5. Keith	<i>Random Gap Detection Test</i> (RGDT)
2003	6. Wilson <i>et al.</i>	<i>Masking level difference</i> (MLD)

Figura 3- Histórico dos principais testes clínicos pioneiros na avaliação do PAC.

3.2.2 Neuroanatomofisiologia e correlatos com os testes do PAC

Na avaliação comportamental do processamento auditivo central (PAC) cada teste possibilita a avaliação de um determinado mecanismo/habilidade auditiva, pois acionam diferentes mecanismos fisiológicos no sistema nervoso auditivo central (SNAC), os testes diferem-se por apresentarem tipos de estímulos diferentes (verbais e não verbais) e pela forma de apresentação (binaural ou monoaural), portanto, o SNAC não pode ser acessado por um único teste¹⁰⁰.

A avaliação do Sistema auditivo periférico (SAP) e sistema nervoso auditivo central (SNAC), apesar de didaticamente separados, devem ser avaliados em conjunto. As estruturas periféricas relacionadas a audição estão localizadas na região temporal da cabeça, constituída do osso temporal¹⁰¹. O SAP compreende estruturas da orelha externa, orelha média, orelha interna e do nervo vestibulococlear. Estas

estruturas têm como funções recepção, detecção, condução e transdução do sinal acústico em impulsos neuro-elétricos¹⁰².

A orelha externa é constituída pelo pavilhão auricular, meato acústico externo, e pela membrana timpânica. O pavilhão auricular tem como função coletar as ondas sonoras e “afunilá-las” para o meato acústico externo que conduzirá o som até a membrana timpânica, esta estrutura separa a orelha externa da orelha média. A orelha média é um espaço preenchido por ar que contém a cadeia ossicular, constituída pelos ossículos martelo, bigorna e estribo. Na orelha interna localiza-se o vestíbulo, os canais semicirculares e a cóclea, principal órgão responsável pela função auditiva¹⁰².

Segundo Bonaldi¹⁰¹, quando o estribo oscila, a vibração de sua platina na janela do vestíbulo é transmitida a perilinfa e a cada compressão na janela do vestíbulo corresponde a uma descompressão da membrana timpânica secundária na janela da cóclea. Se o estribo vibrar sucessivamente em direção a orelha interna, uma onda provoca vibração na base da cóclea simultaneamente com o estribo e alternadamente em direção as rampas do tímpano e do vestíbulo, provocando deslocamentos dos quais participam a membrana vestibular e a basilar. Ao longo destes ductos situa-se o órgão espiral responsável pela transdução do estímulo sonoro em potenciais de ação (impulsos nervosos).

A sinapse entre as células ciliadas da cóclea e as fibras do nervo auditivo é onde a transmissão do sinal auditivo inicia-se¹⁰³. Os impulsos nervosos, são transmitidos pelas fibras do VIII nervo craniano (vestibulococlear) para os núcleos cocleares, tronco encefálico, tálamo e córtex auditivo¹⁰⁴. Segundo as autoras, as fibras nervosas que saem da cóclea em direção ao tronco encefálico, carregam a organização tonotópica por toda a via auditiva, ou seja, as fibras que carregam informações sobre as frequências altas estão localizadas na periferia do nervo e as fibras que carregam informações sobre as frequências baixas estão localizadas no centro do nervo coclear.

A primeira estação auditiva de entrada do nervo auditivo no tronco encefálico é o núcleo coclear (NC), que pode ser considerado o primeiro nível da via auditiva central em que o processamento do sinal ocorre; o NC é dividido em três seguimentos principais: núcleo coclear ventral anterior, núcleo coclear ventral posterior e núcleo coclear dorsal¹⁰². O núcleo coclear é composto por células que podem modificar o impulso neural e iniciar a codificação da informação sonora, as suas fibras mantêm a

organização tonotópica da cóclea, sendo a única estrutura do tronco encefálico que recebe informação auditiva ipsilateral, lesão neste núcleo pode resultar em déficits na percepção de tons puros ipsilaterais e simular uma disfunção no nervo auditivo¹⁰³. O núcleo coclear também é referido como a estação em que ocorre a diminuição dos ruídos de fundo, melhorando a relação sinal/ruído¹⁰².

A maior parte das projeções do núcleo coclear ventral anterior se dirigem para os núcleos do complexo olivar superior através do corpo trapezóide. O complexo olivar superior (COS) recebe informações ipsi e contralaterais, sendo considerada a primeira estação binaural, com importante participação na análise de diferenças interaurais de tempo e intensidade, contribuindo para a localização sonora. Além disso, ocorre a convergência da informação sonora, originada em cada orelha; atribui-se ao COS um papel crítico na tarefa de integração e interpretação binaural e na manutenção da organização tonotópica^{102,104}.

A partir do COS surge a via primária pela qual trafegam informações auditivas ascendentes e descendentes, denominado Lemnisco Lateral (LL). O LL mantém o padrão de informação gerado, bem como a organização tonotópica, enviando sinais excitatórios e inibitórios para o colículo inferior^{102,104}.

O colículo inferior (CI) é a maior estrutura do tronco encefálico, possui organização tonotópica, além de possuir alto nível de resolução de frequência, possui neurônios sensíveis a mudança de tempo e estimulação binaural, sugerindo um papel importante na habilidade de localização sonora^{102,104}.

Os neurônios do CI projetam-se no Corpo Geniculado Medial (CGM). O CGM é uma das mais importantes estações e atua como um centro multissensorial, onde ocorrem integração e síntese da informação auditiva e atua de forma intensa sobre os mecanismos da atenção auditiva, além de possuir neurônios sensíveis a estimulação binaural e as diferenças interaurais de intensidade^{102,104}.

A partir do CGM as fibras se projetam para o córtex auditivo (CA). O córtex auditivo primário está localizado no giro de *Heschl*, responsável pela sensação, recepção e análise acústica do sinal recebido. O CA desempenha um papel importante na codificação de eventos acústicos rápidos e discriminação mais sofisticada, importante para discriminar as consoantes surdas. A área auditiva secundária está conectada a área primária, além de incluir a área de Wernicke, conhecida como área central da linguagem, onde é realizada a associação acústico-

linguística, que proporciona o reconhecimento e a compreensão da palavra falada. O CA terciário e o corpo caloso também são importantes para o processamento da fala. O CA terciário é composto por fibras auditivas combinadas com fibras de outras modalidades sensoriais e motoras. O corpo caloso (CC) trata-se do maior trato de fibras que une os dois hemisférios cerebrais, responsável pela integração das informações e só atinge a sua maturação por volta dos 12-14 anos de idade^{102,104}.

Bellis¹⁰² (2011) descreveu que os hemisférios cerebrais diferem em suas funções, na grande maioria dos indivíduos o hemisfério direito parece ser dominante para o reconhecimento do todo, sequenciamento, habilidades viso- espaciais, cálculo matemáticos, artes e habilidades musicais, bem como o processamento de aspectos não linguísticos, raciocínio abstrato e tarefas similares. O hemisfério esquerdo parece ser mais analítico, melhor em dividir o todo em partes constituintes, melhor em termos fonológicos e linguísticos.

A partir do conhecimento das vias auditivas periféricas e centrais, é importante destacar que estas estruturas participam das habilidades auditivas. Segundo Azevedo¹⁰⁵, a habilidade de detectar sons está presente desde a vida intrauterina. A partir da 20ª semana de vida gestacional, já é possível realizar a habilidade auditiva de detecção do som, dependente da integridade da cóclea e nervo acústico. Ao nascimento, o recém-nascido pode realizar a habilidade de discriminação auditiva a partir do reconhecimento da voz materna. Aos 4 meses já inicia a habilidade de localizar a fonte sonora que vai evoluindo com o aumento da idade. Ao final do primeiro ano a criança já está apta para o reconhecimento auditivo, período de associação do significante-significado¹⁰⁵. O desenvolvimento da percepção auditiva é um evento prolongado sofrendo interferência em seu desenvolvimento na infância e na adolescência. A maturação das habilidades auditivas ocorre prioritariamente nos primeiros anos de vida, e tem seu processo final por volta dos 11 a 12 anos de idade^{106,107}.

O mecanismo neurofisiológico envolvido na habilidade de localização sonora/interação binaural, acessado, por exemplo, pelo teste MLD, aplicado no presente estudo, avalia a capacidade do SNAC em processar informações diferentes, porém complementares. O mecanismo de interação binaural inicia-se na porção subcortical do SNAC, mais especificamente no COS e próximos ao núcleo do LL e o CI^{108,109}. Posteriormente, acredita-se que o papel do córtex auditivo relacionado a esse

mecanismo seja distribuir tais informações processadas ao longo da via, relacionadas às pistas de localização sonora, às corretas áreas perceptuais e motoras do processamento espacial¹¹⁰.

O mecanismo neurofisiológico envolvido na habilidade de ordenação temporal, importante para o processamento acústico ao longo do tempo, é frequentemente avaliado por meio do TPF, utilizado neste estudo, envolve a integridade de ambos os hemisférios cerebrais e sua conexão por meio do corpo caloso, para adequada percepção do *pitch* e nomeação do padrão tonal. Sendo assim, há interpretações diferentes de acordo com a tarefa solicitada na sua aplicação. Quando é solicitada apenas a imitação/murmúrio do padrão tonal avalia-se a participação do hemisfério direito, mas quando a tarefa é de rotulação linguística dos padrões tonais avalia-se a integridade e maturação das vias de corpo caloso e do lobo temporal esquerdo⁹⁸.

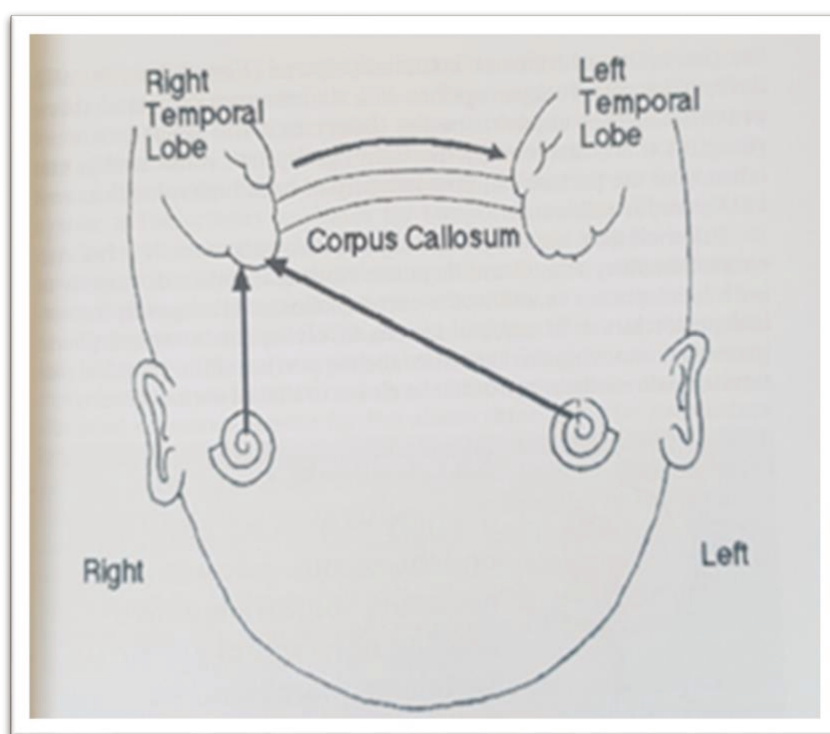


Figura 4 – Diagrama explicativo do mecanismo auditivo envolvido no processamento temporal (imagem extraída de Bellis, 2011).

O mecanismo auditivo de resolução temporal, importante para a detecção das mudanças nos estímulos ao longo do tempo e para a discriminação da fala, pode ser avaliado por meio do teste RGDT, utilizado neste estudo. O mecanismo neurofisiológico relacionado a este mecanismo envolve a contribuição do tronco encefálico e córtex auditivo¹⁵.

O mecanismo auditivo de integração binaural pode ser avaliado por meio da aplicação do TDD, utilizado neste estudo. O mecanismo neurofisiológico envolve contribuição do corpo caloso, principalmente na escuta iniciada pela orelha esquerda, sendo necessária a transferência da informação do hemisfério direito para o hemisfério esquerdo¹⁵. O diagrama elaborado por Kimura para explicar a dominância da via auditiva contralateral na escuta dicótica continua a ser utilizado atualmente para a compreensão da via auditiva (Figura 5). De acordo com o diagrama de Kimura as vias neurais contralaterais contêm mais fibras que as vias ipsilaterais, desta forma, os estímulos verbais apresentados na orelha direita têm acesso direto e rápido ao hemisfério esquerdo, enquanto os estímulos apresentados à orelha esquerda atingem primeiro o hemisfério direito, e somente após transmissão via corpo caloso é que atingem o hemisfério esquerdo⁸⁹.

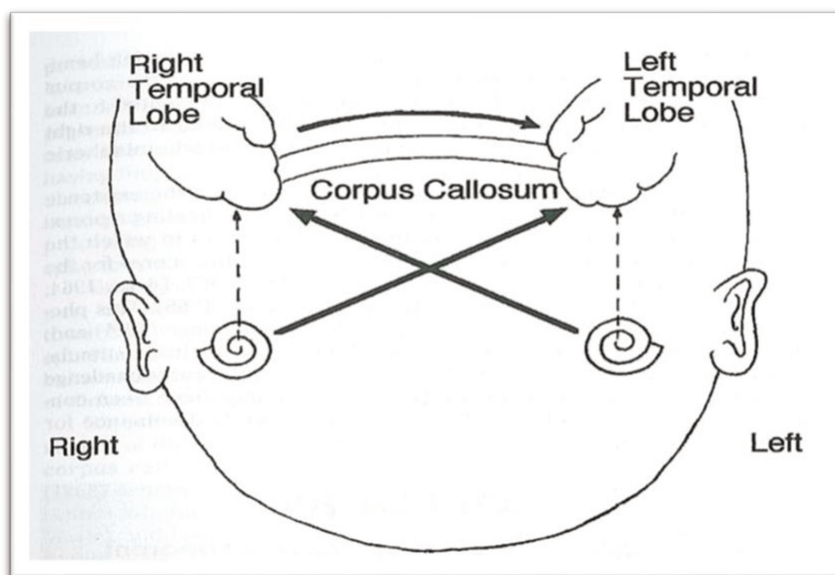


Figura 5 – Diagrama explicativo da via auditiva- Teoria de Kimura de escuta dicótica (imagem extraída de Bellis, 2011).

Os testes monoaurais de baixa redundância, cujo estímulo de fala é apresentado de forma degradada, podem acessar os mecanismos/habilidades de fechamento auditivo, comumente avaliado por meio do TFR. O mecanismo/habilidade de figura-fundo é frequentemente avaliado pelo teste PSI, ambos utilizados neste estudo. O mecanismo neurofisiológico envolve moderada contribuição do tronco encefálico e córtex auditivo, e mínima contribuição do corpo caloso¹⁵.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo descritivo analítico, prospectivo de acurácia diagnóstica, de corte transversal. O estudo fez parte do projeto maior intitulado "Triagem do processamento auditivo em escolares: validação de um programa online" (Processo Fapesp: 2016/23718-2).

Aspectos éticos:

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unicamp, sob o Nº 2.294.609 (**ANEXO 1**). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos pais/responsáveis dos escolares (**APÊNDICE 3**) e a criança com domínio na leitura assinou o Termo de Anuência/Assentimento (**APÊNDICE 4**).

Etapas:

O estudo foi realizado em duas etapas. A etapa 1 é referente a triagem do Processamento auditivo central (PAC) realizada na "E.E. Dona Castoria Cavalheiro", localizada na cidade de Campinas -SP. A etapa 2 é referente ao diagnóstico do PAC realizado no Laboratório de Audiologia do Departamento de Desenvolvimento Humano e Reabilitação- DDHR – UNICAMP.

Etapa 1- Triagem do Processamento auditivo central (PAC)

Amostra:

Trata-se de amostra de conveniência. A Fonoaudióloga, signatária deste estudo, foi à escola mediante acesso previamente autorizado. Foram convidados, por meio de uma carta-convite (**APÊNDICE 1**), escolares na faixa etária entre 6 e 8 anos, matriculados entre o 1º e o 3º anos do ensino fundamental. Foram enviadas 203 cartas-convite aos pais/responsáveis e 157 (77%) aceitaram participar da pesquisa. Foram incluídas as crianças que atenderam aos critérios de inclusão/exclusão descritos abaixo.

Critérios de inclusão: Faixa etária entre 6 e 8 anos, falantes nativos do português do Brasil, sem impedimentos no meato acústico externo e curva timpanométrica tipo

A, criança sem diagnóstico prévio de alterações cognitivas/síndromes ou transtornos do neurodesenvolvimento atestado na ficha escolar do aluno.

Critério de exclusão: crianças que não apresentassem adequada atenção e/ou compreensão durante a realização da bateria de triagem.

Três crianças foram excluídas. Duas crianças apresentaram dificuldades em manter a atenção e uma criança apresentou dificuldade de compreensão. Portanto, a amostra nesta etapa foi de 154 crianças.

Procedimentos:

A triagem auditiva escolar (TAE) foi realizada em uma sala de informática disponibilizada pela escola. Cada criança foi triada individualmente. A triagem seguiu a seguinte ordem de realização:

1. **Meatoscopia** – utilizado o otoscópio marca *Hein* para inspeção do meato acústico externo. Crianças com impedimentos foram encaminhadas e posteriormente reavaliadas.
2. **Imitanciometria**- utilizado o equipamento portátil MT-10 da marca *Interacoustics*, incluindo a timpanometria e pesquisa do reflexo acústico nas frequências de 500 Hertz (Hz), 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz.
3. **Triagem do PAC** - utilizado um computador desktop fornecido pela escola com internet para acesso ao site do programa AudBility (www.audbility.com.br). O mixer de volume do computador ficou fixado em 50% e a criança utilizou um fone de ouvido com cancelamento de ruído, modelo supra auricular marca Panasonic, modelo RPHC720. Este fone contém um circuito de cancelamento de ruído ativo, tecnologia que reduz o ruído em 95% (26dB). A triagem do PAC iniciou-se com a aplicação do questionário de autopercepção. A descrição do questionário e tarefas auditivas estão apresentadas a seguir, bem como exemplos das ilustrações das telas de apresentação.

3.1 Questionário

O questionário contém 12 situações do dia a dia seguidas de perguntas, conforme ilustrado na Figura 6. A pesquisadora leu as questões e selecionou na tela do AudBility a resposta dada pela criança com relação à frequência com que o evento ou dificuldade ocorre em sua vida.

Auto Avaliação

Responda a partir da sua experiência. Se tiver dúvida, pense nos comentários que já ouviu a seu respeito.
Cada frase você deverá avaliar a frequência ou intensidade que ocorre na sua vida:

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

Continuar

Adaptado por Gielow L, Faria DM, Borges LR a partir do SAB - Scale of Auditory Behaviors em versão validada para Português Europeu por Nunes CL, Pereira LD e Carvalho GS - Scale of Auditory Behaviors e testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo em crianças falantes do português europeu. CoDAS 2013; 25(3): 2009-15.

Auto Avaliação

Você está em uma sala de aula ou em um ambiente em que tem pessoas conversando.
1. Você tem dificuldade para entender ou ouvir o que a professora está falando?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

Figura 6- Situações exemplo do questionário de autopercepção.

3.2 Tarefas auditivas

As descrições das tarefas estão apresentadas abaixo e o gabarito encontra-se no **ANEXO 3**.

3.2.1 Localização sonora: 10 situações em que a criança ouve sons que representam atividades do dia a dia, como o som do mosquito voando, papel rasgando, estalar de dedos, passos na escada. A criança deveria escolher a direção correta com relação à localização do estímulo alvo (direita, esquerda, atrás/em cima ou direita e esquerda), conforme apresentado na Figura 7.

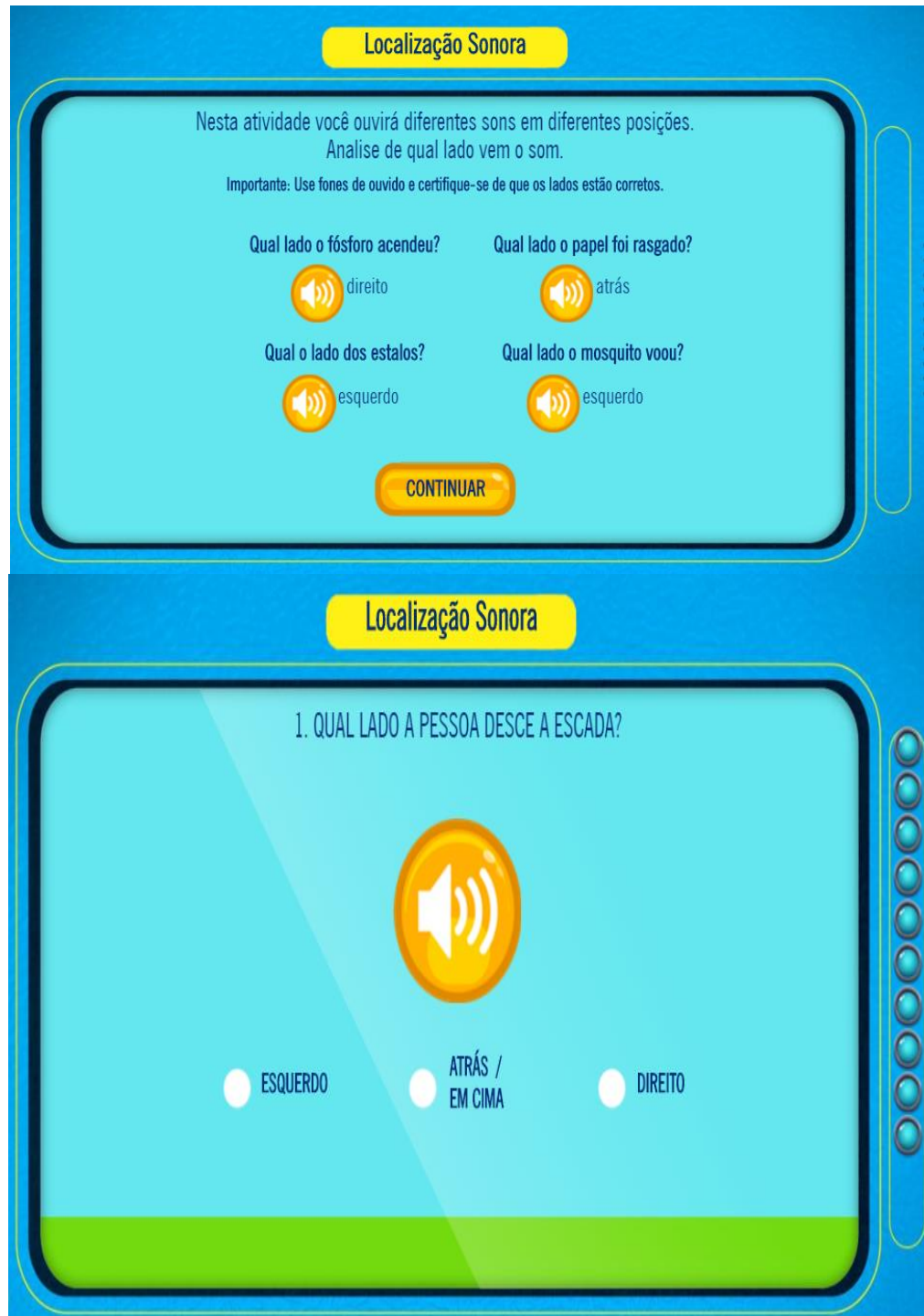


Figura 7- Situações exemplo da tarefa de localização sonora.

3.2.2 Figura Fundo: 10 sequências nas quais a criança ouve 4 números de forma concomitante (dois na orelha direita e dois na orelha esquerda). A criança deve repetir os quatro números ouvidos, independente da ordem de escuta. A tela sempre apresentará como opções todos os números de 1 a 9 para que sejam escolhidos os quatro dígitos ouvidos. Ao final, tem-se a porcentagem de acertos por orelha (20 dígitos em cada) e a porcentagem de acertos total (Figura 8).

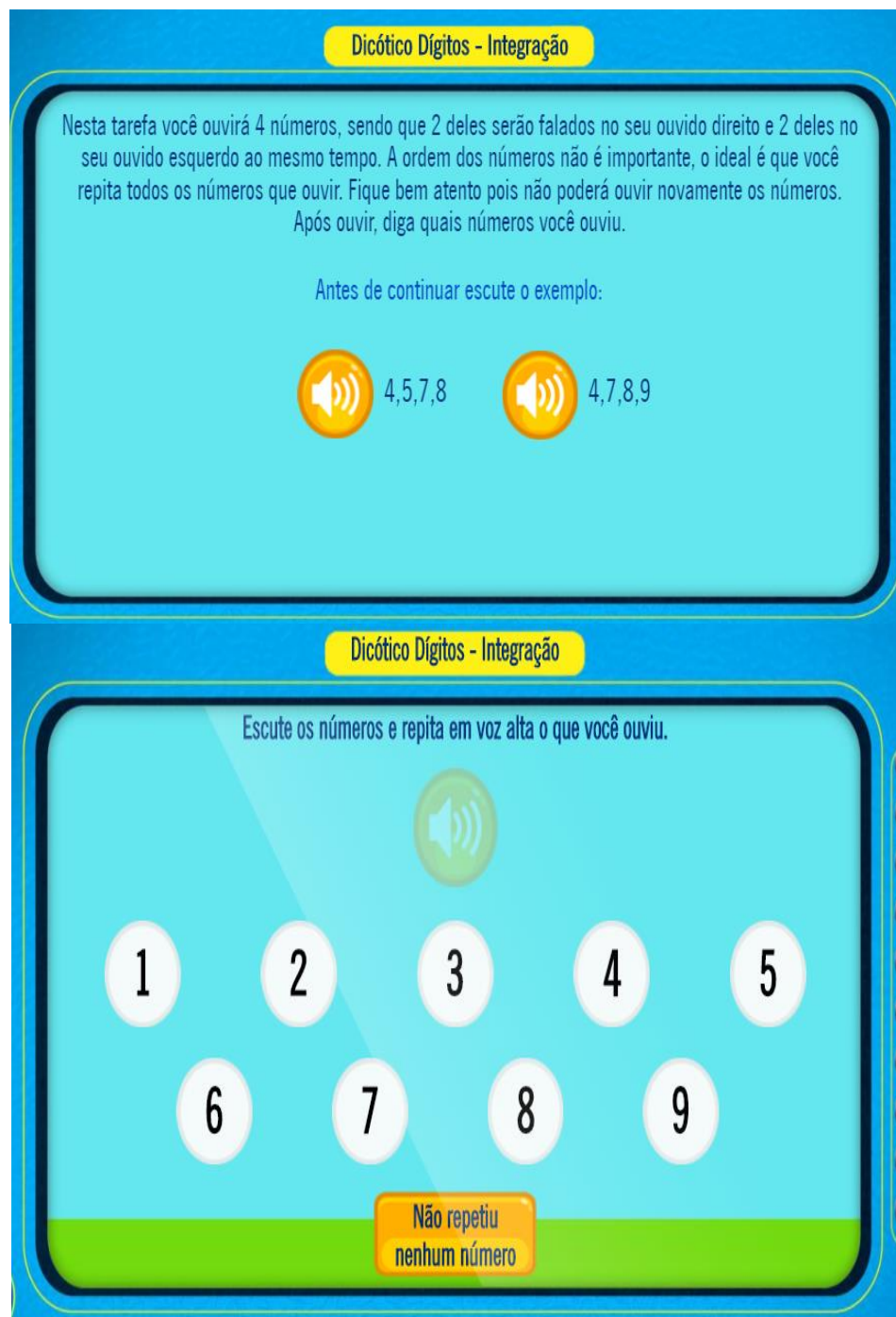


Figura 8- Situações exemplo da tarefa dicótica/integração binaural.

Outra tarefa avaliando esta mesma habilidade foi a apresentação de 10 sequências por orelha nas quais a criança ouve uma história e de forma concomitante uma frase referente a figura que deve mostrar. A criança deveria ignorar a história e apontar a figura correspondente à mensagem-alvo. Cinco frases são apresentadas em uma relação sinal/ruído de -15dB em cada orelha.

3.2.3 Fechamento Auditivo: 10 sequências por orelha nas quais a criança ouve uma palavra distorcida acusticamente e deve apontar a palavra dentre as figuras apresentadas (Figura 9). As opções são compostas por quatro figuras e da opção “outra palavra”.

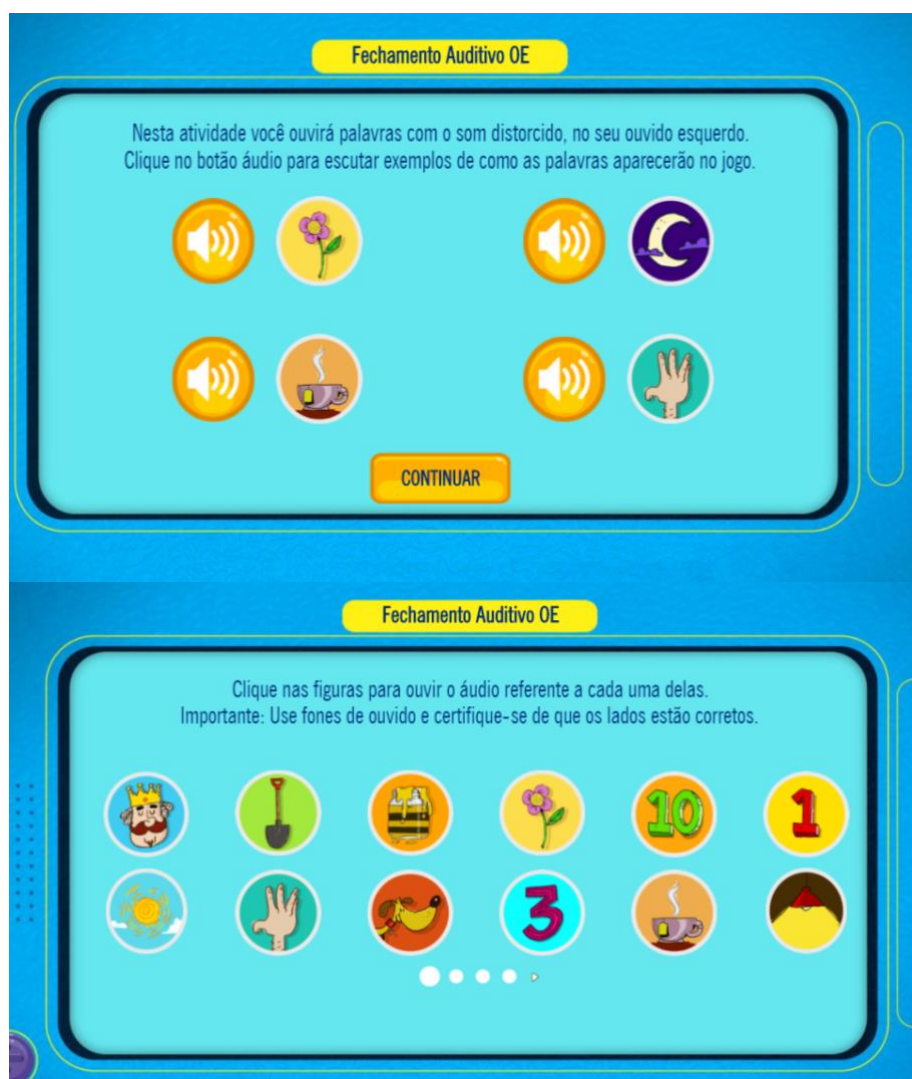


Figura 9- Situações exemplo da tarefa de fechamento auditivo.

3.2.4 Resolução Temporal: inicialmente a criança se familiariza com os estímulos da atividade, que é um estímulo (apito) simples com intervalos entre eles- os *gaps*- que tem variações de 20 milissegundos (ms), 15ms, 10ms, 6ms, 4ms e 0ms. Em cada apresentação a criança ouve uma sequência de seis sons e é orientada a contar quantos consegue perceber. Ao final, a criança diz a resposta. A quantidade de *gaps* pode variar de 1 a 2 estímulos em cada sequência. Ao final, tem-se a porcentagem total de acertos em 10 apresentações. Ao longo das faixas a quantidade de *gaps* foi aleatória, conforme apresentado na Figura 10.

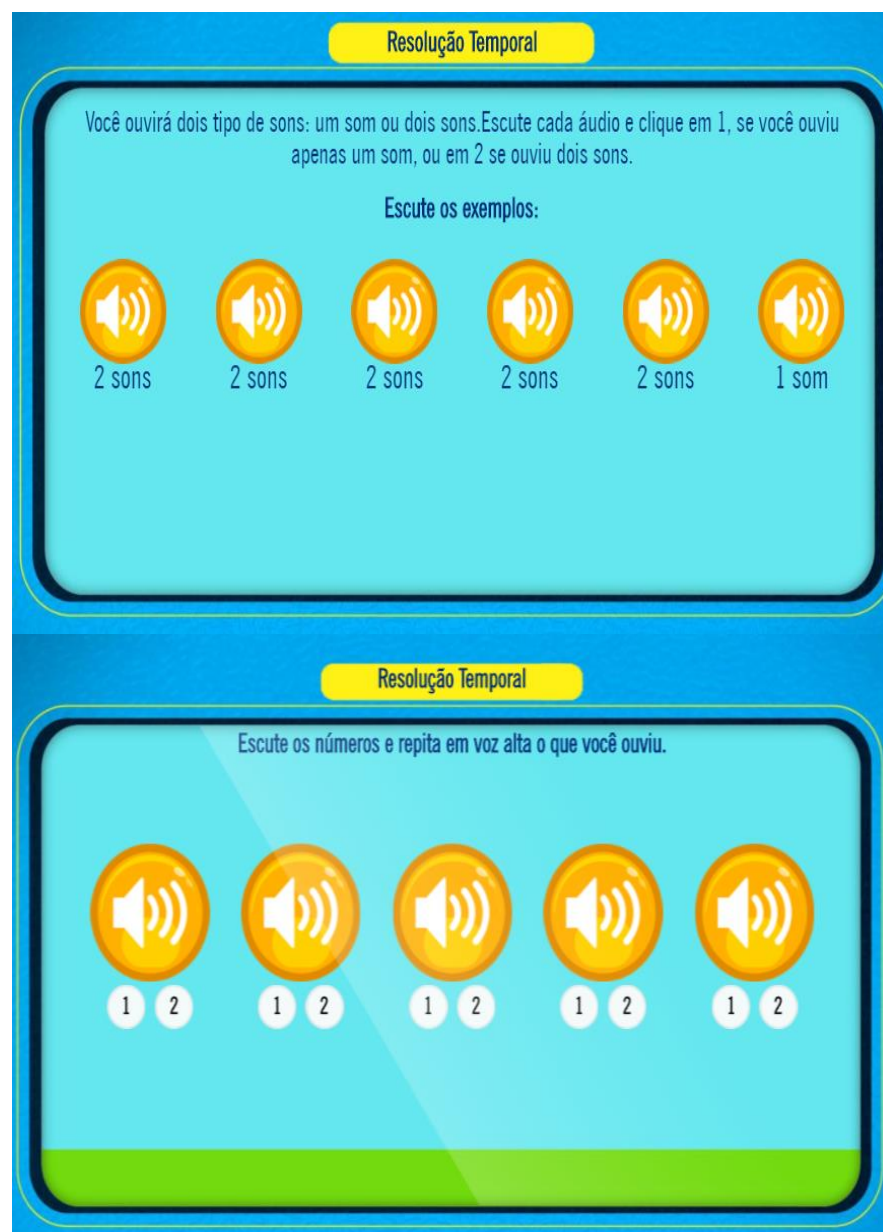


Figura 10- Situação exemplo da tarefa de resolução temporal.

3.2.5 Ordenação Temporal: A criança escuta os estímulos da atividade, sendo um tom puro de 800Hz com duração de 400ms (LONGO) e outro de duração de 200ms (CURTO). A atividade consiste em 10 sequências de três combinações entre esses tons puros com tempo de silêncio entre eles de 350ms, tais como LLC, CCL, LCL, CLC, CLL e LCC. Metade das sequências são apresentadas na orelha direita e metade na orelha esquerda. A criança deve ouvir e nomear a sequência correta. Ao final, tem-se a porcentagem de acertos por orelha, conforme apresentado na Figura 11.

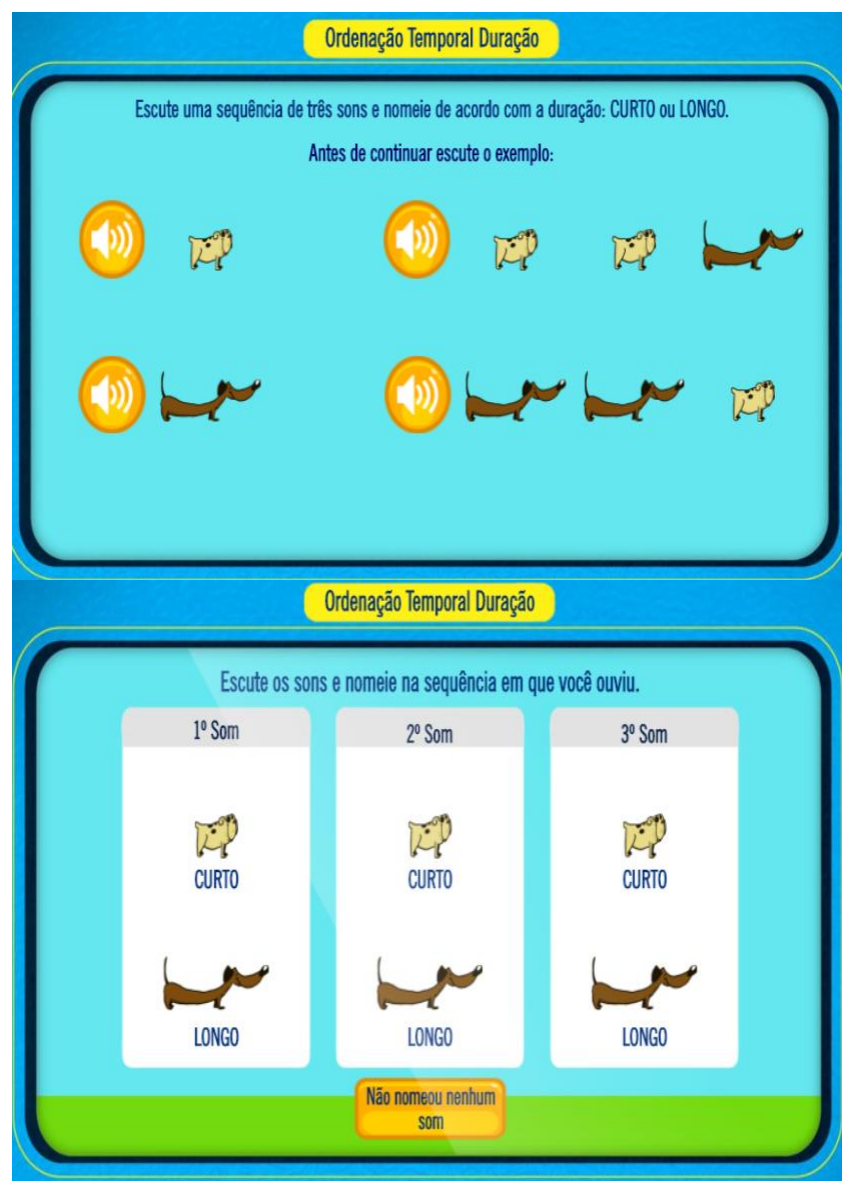


Figura 11- Situações exemplo da tarefa de ordenação temporal de duração.

Também foi aplicada a tarefa de ordenação temporal de frequência. Inicialmente a criança se familiarizava com os estímulos da atividade, sendo um estímulo grave (chamado de GROSSO-G) de 700Hz e um estímulo agudo (chamado de FINO-F) de 1500 Hz. A atividade consiste em 10 sequências de três combinações entre esses tons puros com duração de 350ms, tais como GGF, FFG, FGF, GFG, GFF e FGG. A criança deveria nomear a sequência correta conforme apresentado na Figura 12.

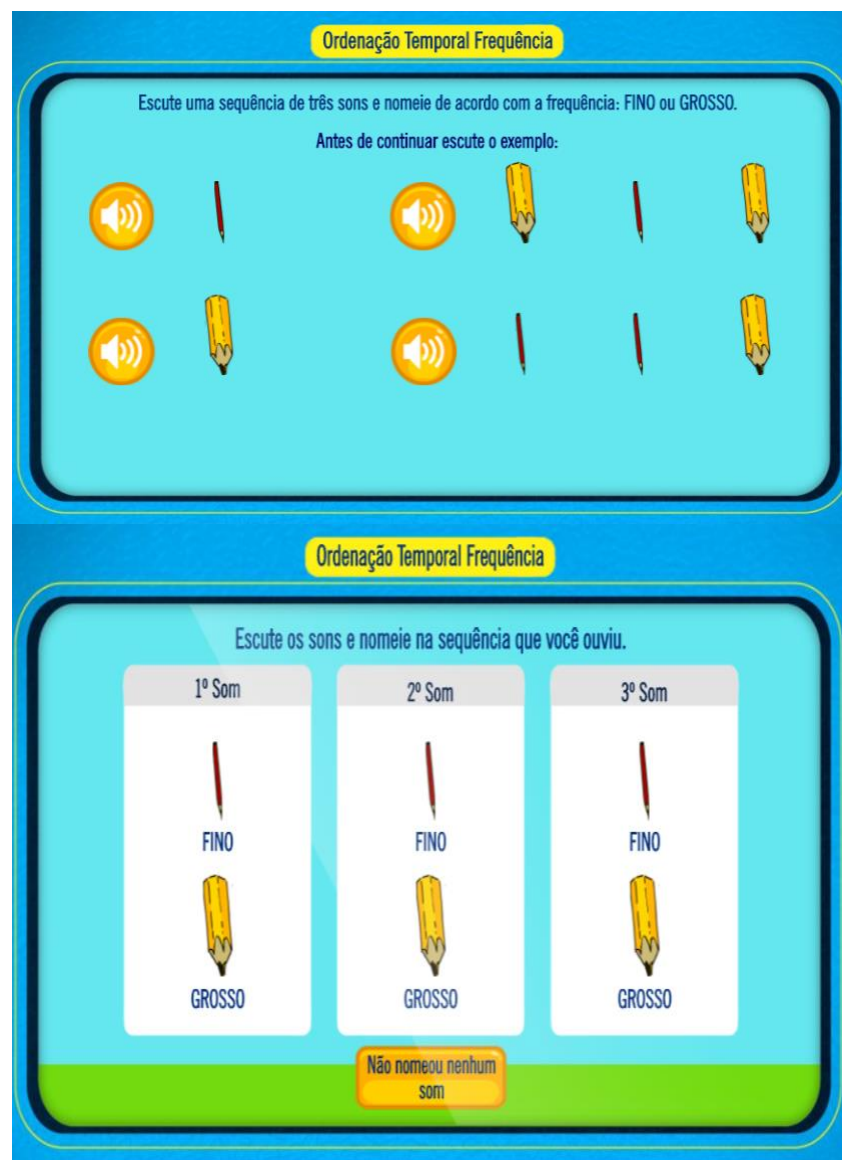


Figura 12- Situações exemplo da tarefa de ordenação temporal de frequência.

Etapa 2- Diagnóstico do Processamento Auditivo Central (PAC)

Amostra:

Das 154 crianças submetidas a triagem auditiva escolar, **112 (72%)** compareceram a etapa 2, sendo 61 na faixa etária entre 6 e 7 anos e 51 de 8 anos.

Procedimentos:

O diagnóstico seguiu a seguinte ordem de realização:

1. **Anamnese** - neste momento, o rendimento escolar e o adequado desenvolvimento de cada criança foram confirmados com os pais/responsáveis, bem como o histórico de otite (**ANEXO 4**).

2. **Avaliação audiológica básica** composta por:

2.1 **Meatoscopia:** considerou-se normalidade quando no meato acústico externo não tinham impedimentos para realização do exame.

2.2 **Audiometria Tonal Liminar:** considerou-se como critério de normalidade apresentar média dos limiares tonais por via aérea de 500 a 4000 Hz de até 15 dB¹¹.

2.3 **Logaudiometria:** considerou-se como critério de normalidade valores em porcentagem de 88 a 100% no índice de Reconhecimento de Fala¹². Para a realização da audiometria tonal liminar e logaudiometria foram utilizados o audiômetro AC40- *Interacoustics* e fone TDH 49.

2.4 **Imitanciometria:** considerou-se como normalidade o pico de máxima complância ao redor da pressão atmosférica de 0 daPa, o volume equivalente de 0,3 a 1,3 ml e reflexo acústico de 70 a 100dB acima do limiar de audibilidade para tom puro, nas frequências de 500 a 4000Hz¹³. O equipamento utilizado foi o AT226 - *Interacoustics*, devidamente calibrado.

3. **Avaliação comportamental do PAC.** Os testes comportamentais selecionados se propõem a avaliar as mesmas habilidades auditivas das

tarefas auditivas aplicadas em ambiente escolar (**ANEXO 4**). O protocolo da bateria de avaliação comportamental do PAC foi composto por seis testes. Os testes para avaliação do PAC foram aplicados por meio do audiômetro AC40 – Interacoustics acoplado a um notebook marca Dell, em cabina acústica. O critério estabelecido para o diagnóstico de TPAC foi desempenho abaixo da normalidade em pelo menos dois testes da bateria¹⁶.

3.1 *Masking Level Difference (MLD)*: O MLD foi aplicado na versão *Auditec of Saint Louis* com tom puro pulsátil de 500Hz, de modo binaural em intensidade de 50dBNS (nível de sensação de acordo com a média dos limiares de 500, 1000 e 2000Hz), por meio de reproduzidor de CD acoplado ao audiômetro. Nesta versão, a instrução dada para a criança foi: “Você vai escutar ora uma chuva (ruído) com apito parecido com telefone ocupado, ora só chuva (ruído), levante a mão quando ouvir o apito”. São apresentados 33 segmentos de ruído de banda estreita em três diferentes condições: SoNo (sinal e ruído homofásicos nas duas orelhas), S π No (sinal antifásico em uma das orelhas e ruído homofásico nas duas) e NT (no tone – só ruído sem apresentação de sinal). Os acertos de cada fase foram contados e convertidos em um novo valor a partir de uma tabela de conversão para o cálculo do limiar em dB, utilizando-se da tabela de resposta do teste. Posteriormente, subtraiu-se o valor dos estímulos apresentados fora de fase (S π No) dos apresentados em fase (SoNo), o que resultou no valor de MLD. Foi considerado critério de normalidade desempenho maior ou igual a 10dB⁹⁵.

3.2 *Teste de Detecção de Intervalos Aleatórios (RGDT)*: O RGDT foi aplicado de modo binaural em intensidade de 50dBNS. Foi considerado critério de normalidade para a idade de 6 anos média das frequências de 500Hz, 1KHz, 2KHz e 4 KHz menor ou igual a 15 ms e para a faixa etária entre 7 e 8 anos média das quatro frequências sonoras menor ou igual a 10 ms⁹⁴.

3.3 Teste de Padrão de frequência (TPF): O TPF foi aplicado na versão *Auditec of Saint Louis*. A avaliação consistiu em 30 sequências de três combinações entre tons puros apresentadas monoauralmente, iniciadas pela orelha direita a um nível de 50dBNS referente a média dos limiares tonais nas frequências de 500 Hz, 1KHz e 2 KHz. Os tons puros têm duração 500ms, intervalo de 300ms entre os tons e de 6 segundos entre as sequências. As frequências são de 880Hz (estímulo grave) e 1430Hz (estímulo agudo). Foi considerado critério de normalidade desempenho de 60%⁸⁷.

3.4 Teste Dicótico de Dígitos (TDD): O TDD foi aplicado na etapa de integração binaural. O teste foi aplicado em uma intensidade de 50 dB NS, sendo apresentado dois pares de dígitos em cada orelha, simultaneamente. Foi utilizada uma lista de dígitos constituída por 80 dígitos que representam dissílabos da língua portuguesa (4, 5, 7, 8 e 9). A tarefa solicitada consiste na repetição dos dígitos, independente da ordem ouvida. Foi considerado critério de normalidade na idade de 6 anos na orelha direita (OD) desempenho igual ou maior que 81% de acertos e na orelha esquerda (OE) igual ou maior que 74%. Na faixa etária entre 7 e 8 anos considerou-se normalidade na OD desempenho igual ou maior que 85% e na OE desempenho igual ou maior que 82%²⁷.

3.5 Teste de Fala no Ruído (TFR): O TFR foi aplicado de modo monoaural, na intensidade de 40dB NS. Foi considerado critério de normalidade desempenho maior ou igual a 72% de acertos e diferença entre Índice de reconhecimento de fala e FR menor que 20%²⁷.

3.6 Teste de Identificação de Sentenças Pediátricas com Mensagem Competitiva Ipsilateral (PSI): O PSI foi aplicado na relação sinal/ruído de -15. O paciente foi orientado a apontar a figura ouvida em um quadro. Foi realizada na intensidade de 40dB NS. O valor de referência utilizado foi desempenho maior ou igual a 60% de acertos²⁷.

Paralelamente ao início da etapa 1 (triagem das habilidades auditivas), os professores preencheram um levantamento sobre cada criança, a respeito do desempenho escolar do aluno, comportamentos auditivos e relacionamento com os pares (**APÊNDICE 2**). Estes dados foram analisados após a finalização dos procedimentos das etapas 1 e 2 para auxiliar na classificação da criança no grupo I, considerado com bom desempenho escolar ou no grupo II, considerado com dificuldade escolar.

O termo *Dificuldade escolar* é abrangente e utilizado para designar crianças cujo desempenho não é compatível com a capacidade cognitiva. Refere-se as crianças cujo desempenho acadêmico estava abaixo do esperado¹¹⁴, podendo estar relacionadas a vários fatores que não foram analisados.

A amostra final foi organizada em quatro grupos:

1. **GI:** Grupo de crianças triadas com bom desempenho escolar (n = 96; 62,34% de 154 escolares);
2. **GII:** Grupo de crianças triadas com dificuldade escolar (n = 58; 37,66% de 154 escolares);
3. **GI-A:** Grupo de crianças com bom desempenho escolar e normalidade no diagnóstico de PAC (n= 55; 83% de 66 escolares);
4. **GIII:** Grupo de crianças com alterações na bateria de PAC (GI) e dificuldade escolar (GII) (n=57; 50.8% do total de 112 escolares).

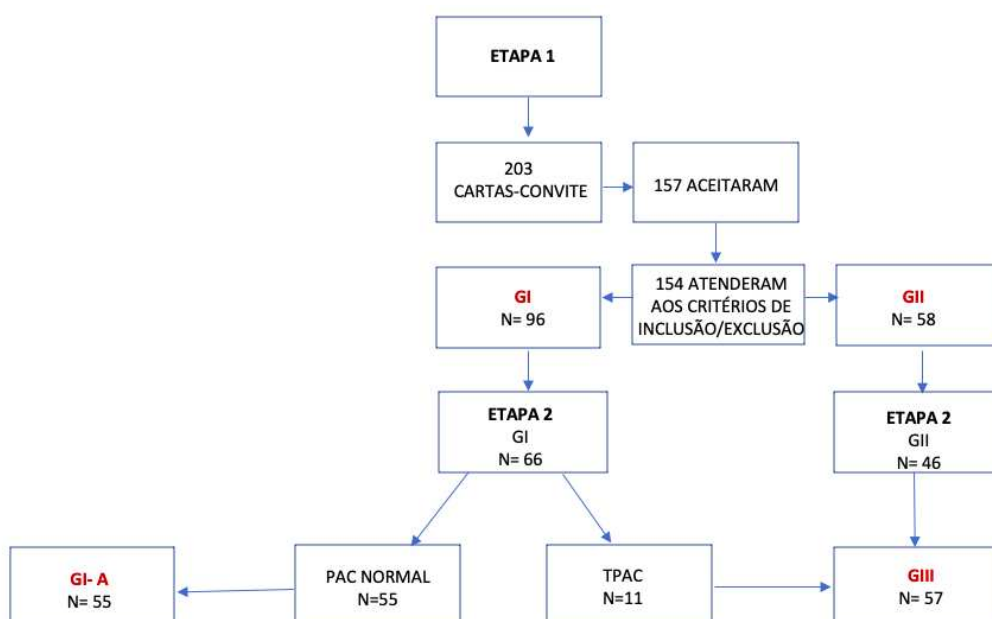


Figura 13 – Fluxograma do processo de agrupamento dos escolares no GI, GII, GI-A e GIII.

ACOMPANHAMENTO DOS SUJEITOS

Todos os sujeitos que apresentaram qualquer tipo de dificuldade nas etapas 1 ou 2 foram encaminhadas inicialmente para o Laboratório de Audiologia para exames auditivos e posteriormente receberam os encaminhamentos necessários.

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

O valor de significância estatística adotado foi 5% ($p \leq 0,05$). Utilizou-se o software SPSS *Statistics*, versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). A base teórica utilizada para a análise estatística está descrita de forma pormenorizada por Field¹¹⁵ em 2017. Para o cálculo dos intervalos de confiança de 95%, foi utilizada o método de viés corrigido e acelerado com base em 2000 amostras *bootstrap*¹¹⁵. A escolha do teste (paramétrico ou não paramétrico) foi realizada a partir da verificação do pressuposto de normalidade, por meio do teste de Shapiro-Wilk e estão descritos abaixo das tabelas. O tamanho do efeito da diferença entre os sexos para cada medida de desempenho foi medido por meio do cálculo do coeficiente r ¹¹⁶ ou d ¹¹⁷.

Os cálculos de sensibilidade, especificidade e eficiência dos testes avaliados foram feitos com base em Weihing & Atcherson¹¹⁸. Foi calculado o coeficiente J de Youden¹¹⁹ e considerou-se como ponto de corte de maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade o ponto no qual J atingiu seu maior valor. Devido ao fato de a construção da curva ROC exigir um número expressivo de indivíduos nos dois conjuntos que precisam ser diferenciados (neste caso, Normal e Alterado), testes com menos de cinco indivíduos no grupo Alterado ou Normal não puderam ter seus valores calculados. Na perspectiva do PAC, a sensibilidade pode ser compreendida como a capacidade do teste em identificar corretamente indivíduos que tenham o TPAC e a especificidade a capacidade de identificar corretamente indivíduos “normais”. Para a análise de correlação, o coeficiente de correlação e o valor de p foram calculados usando os testes de correlação de *Pearson* ou *Spearman*.

5 RESULTADOS

Etapa 1- Triagem do Processamento auditivo central (PAC)

A análise estatística dos dados do estudo foi realizada usando como base amostra de 154 indivíduos organizados inicialmente em dois grupos: Grupo I (n = 96, 62,34%) e Grupo II (n = 58, 37,66%). Foi realizada a comparação dos grupos em relação as variáveis sexo masculino e feminino e idade entre 6 e 8 anos, apresentados respectivamente nas tabelas 1 e 2. Observa-se que os grupos foram homogêneos em ambas as variáveis analisadas.

Tabela 1. Comparação dos grupos em relação ao sexo.

Variável	Variáveis	Grupo			p
		I	II	Total	
		n (%)	n (%)	n (%)	
Sexo	Feminino	50 (52,08)	25 (43,10)	75 (48,70)	0,320
	Masculino	46 (47,92)	33 (56,90)	79 (51,30)	
	Total	96 (100)	58 (100)	154 (100)	

Teste exato de Fisher.

Tabela 2. Valores descritivos e análise comparativa dos grupos em relação à idade.

Variável	Grupo	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	P	T.E.
Idade (anos)	I	7,47	0,97	7,33	6,00	8,92	0,143	0,226
	II	7,69	0,84	7,88	6,00	8,92		

Teste t de Student para amostras independentes.

Legenda: DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; T.E.: Tamanho do efeito

A influência da variável sexo nas tarefas de triagem das habilidades auditivas foi analisada considerando a performance do GI (Tabela 3) e do GII (Tabela 4). Observa-se que no GI houve diferença entre os sexos apenas na tarefa DD à orelha direita, com maior valor para o sexo masculino. No GII o sexo influenciou no desempenho das tarefas DD à orelha esquerda, RT e OT-F bilateralmente.

Tabela 3. Valores descritivos e análise comparativa dos sexos em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo I (bom desempenho escolar).

Tarefas	Sexo	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	p	T.E.
Localização Sonora (%)	Feminino	84,40	13,43	90,00	40,00	100	0,467	0,149
	Masculino	86,30	11,99	90,00	60,00	100		
Fechamento auditivo – OD (%)	Feminino	92,40	10,41	100	50,00	100	0,846	0,040
	Masculino	92,83	11,09	100	60,00	100		
Fechamento auditivo – OE (%)	Feminino	90,60	16,71	100	20,00	100	0,538	0,126
	Masculino	92,39	10,79	100	50,00	100		
Resolução Temporal – Limiar (ms)	Feminino	4,96	3,34	4,00	4,00	20,00	0,654	0,092
	Masculino	4,67	2,84	4,00	4,00	20,00		
Dígitos – Integração Binaural – OD (%)	Feminino	89,00	9,74	90,00	65,00	100	0,017*	0,491
	Masculino	93,16	6,78	95,00	75,00	100		
Dígitos – Integração Binaural – OE (%)	Feminino	85,8	13,52	90,00	45,00	100	0,695	0,080
	Masculino	84,78	11,68	90,00	50,00	100		
Figura-Fundo – OD (%)	Feminino	86,60	15,99	90,00	10,00	100	0,603	0,107
	Masculino	88,04	10,25	90,00	50,00	100		
Figura-Fundo – OE (%)	Feminino	85,00	15,81	90,00	30,00	100	0,318	0,205
	Masculino	87,83	11,14	90,00	40,00	100		
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	Feminino	75,60	26,89	80,00	0,00	100	0,122	0,319
	Masculino	83,48	22,03	90,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	Feminino	70,40	25,95	80,00	0,00	100	0,152	0,295
	Masculino	77,83	24,30	80,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Duração – OD (%)	Feminino	32,80	27,92	30,00	0,00	100	0,530	0,129
	Masculino	36,52	29,90	20,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Duração – OE (%)	Feminino	28,40	27,43	20,00	0,00	100	0,434	0,161
	Masculino	33,04	30,47	20,00	0,00	100		
Questionário (pontos)	Feminino	47,04	7,53	50,00	27,00	56,00	0,196	0,266
	Masculino	45,13	6,78	45,00	31,00	59,00		

Teste t de Student para amostras independentes.

Legenda: DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$); T.E.: Tamanho do efeito.

Tabela 4. Valores descritivos e análise comparativa dos sexos em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo II (dificuldade escolar).

Tarefas	Sexo	Média	DP	Mediana	Min.	Máx.	p	T.E.
Localização Sonora (%)	Feminino	88,00	15,00	100	60,00	100	0,234 ^b	0,157 ^r
	Masculino	84,55	13,48	90,00	50,00	100		
Fechamento auditivo – OD (%)	Feminino	88,00	19,15	90,00	30,00	100	0,999 ^b	0,001 ^r
	Masculino	88,79	18,16	90,00	20,00	100		
Fechamento auditivo – OE (%)	Feminino	85,20	18,06	90,00	40,00	100	0,808 ^b	0,033 ^r
	Masculino	88,79	14,09	90,00	30,00	100		
Resolução Temporal – Limiar (ms)	Feminino	6,92	5,51	4,00	4,00	20,00	0,048^{*b}	0,269 ^r
	Masculino	5,21	3,97	4,00	4,00	20,00		
Dígitos – Integração Binaural – OD (%)	Feminino	84,4	11,66	85,00	55,00	100	0,121 ^b	0,050 ^r
	Masculino	86,52	18,64	90,00	0,00	100		
Dígitos – Integração Binaural – OE (%)	Feminino	75,2	13,34	75,00	45,00	100	0,013^{*b}	0,322 ^r
	Masculino	82,12	14,42	85,00	25,00	100		
Figura-Fundo – OD (%)	Feminino	74,80	21,43	80,00	20,00	100	0,059 ^b	0,248 ^r
	Masculino	84,24	18,55	90,00	0,00	100		
Figura-Fundo – OE (%)	Feminino	78,80	12,01	80,00	50,00	100	0,072 ^b	0,236 ^r
	Masculino	83,64	9,62	80,00	50,00	100		
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	Feminino	59,20	35,35	60,00	0,00	100	0,016^{*b}	0,313 ^r
	Masculino	81,82	18,28	80,00	40,00	100		
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	Feminino	48,80	31,66	60,00	0,00	100	0,005^{*b}	0,366 ^r
	Masculino	70,91	26,50	80,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Duração – OD (%)	Feminino	20,00	22,36	20,00	0,00	80,00	0,082 ^b	0,229 ^r
	Masculino	30,91	25,54	20,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Duração – OE (%)	Feminino	18,40	18,18	20,00	0,00	60,00	0,922 ^b	0,014 ^r
	Masculino	20,61	25,24	20,00	0,00	80,00		
Questionário (pontos)	Feminino	39,16	9,29	40,00	24,00	60,00	0,144 ^a	0,442 ^d
	Masculino	42,39	7,34	43,00	24,00	55,00		

Teste t de Student para amostras independentes ^(a) e Teste U de Mann-Whitney ^(b).

Legenda: *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$); DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; T.E.: Tamanho do efeito.

Observa-se nas Tabelas 5 e 6 a influência da variável idade nas tarefas auditivas. No GI houve diferença estatisticamente significativa em relação ao desempenho nas tarefas de FA bilateralmente, DD bilateralmente, FF à orelha direita, OT-F e OT-D bilateralmente. No GII, houve diferença estatisticamente significativa nas tarefas de RT, DD bilateralmente, OT-F e OT-D bilateralmente.

Tabela 5. Valores descritivos e análise comparativa das idades em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo I.

Tarefas	Idade	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	p
Localização Sonora (%)	6	83,25	13,47	85,00	40,00	100	0,087
	7	83,16	10,57	80,00	70,00	100	
	8	88,65	12,51	90,00	60,00	100	
Fechamento auditivo – OD (%)	6	90,50	10,85	90,00	50,00	100	< 0,001
	7	88,42	13,02	90,00	60,00	100	
	8	97,03	7,40	100	70,00	100	
Fechamento auditivo – OE (%)	6	85,75	18,80	90,00	20,00	100	< 0,001
	7	91,58	8,34	90,00	80,00	100	
	8	97,57	5,97	100	70,00	100	
Resolução Temporal – Limiar (ms)	6	5,83	4,62	4,00	4,00	20,00	0,127
	7	4,11	0,46	4,00	4,00	6,00	
	8	4,11	0,46	4,00	4,00	6,00	
Dígitos – Integração Binaural – OD (%)	6	87,00	9,40	87,50	65,00	100	0,001*
	7	93,16	6,28	95,00	75,00	100	
	8	94,18	7,22	95,00	70,00	100	
Dígitos – Integração Binaural – OE (%)	6	78,62	13,92	85,00	45,00	95,00	< 0,001
	7	86,84	10,96	90,00	50,00	95,00	
	8	91,76	7,56	95,00	65,00	100	
Figura-Fundo – OD (%)	6	83,25	16,07	90,00	10,00	100	0,020*
	7	88,95	11,97	90,00	50,00	100	
	8	90,81	9,83	90,00	60,00	100	
Figura-Fundo – OE (%)	6	82,75	16,64	90,00	30,00	100	0,058
	7	89,47	13,11	90,00	40,00	100	
	8	88,65	9,48	90,00	60,00	100	
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	6	70,00	30,04	80,00	0,00	100	0,013*
	7	82,11	19,88	80,00	40,00	100	
	8	88,11	16,64	100	40,00	100	
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	6	61,00	26,00	60,00	0,00	100	< 0,001
	7	72,63	21,30	80,00	20,00	100	
	8	88,65	17,98	100	40,00	100	
Ordenação Temporal Duração – OD (%)	6	18,00	17,42	20,00	0,00	60,00	< 0,001
	7	31,58	29,30	20,00	0,00	100	
	8	54,05	27,02	60,00	0,00	100	
Ordenação Temporal Duração – OE (%)	6	17,00	20,53	20,00	0,00	80,00	< 0,001
	7	34,74	32,55	20,00	0,00	100	
	8	43,24	28,87	40,00	0,00	100	
Questionário (pontos)	6	45,68	7,26	46,00	30,00	56,00	0,828
	7	46,89	7,91	49,00	33,00	59,00	
	8	46,22	6,94	47,00	27,00	56,00	

Teste de Kruskal-Wallis.

Legenda: *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$); DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.

Tabela 6. Valores descritivos e análise comparativa das idades em relação ao desempenho nas tarefas da triagem do processamento auditivo central para o Grupo II.

Tarefas	Idade	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	P
Localização Sonora (%)	6	83,08	13,77	80,00	60,00	100	0,594 ^b
	7	87,65	10,91	90,00	70,00	100	
	8	86,43	16,15	95,00	50,00	100	
Fechamento auditivo – OD (%)	6	80,77	25,97	90,00	20,00	100	0,125 ^b
	7	88,24	16,29	90,00	30,00	100	
	8	92,14	14,75	100	30,00	100	
Fechamento auditivo – OE (%)	6	76,15	22,56	90,00	30,00	100	0,058 ^b
	7	88,82	14,95	90,00	50,00	100	
	8	91,43	9,70	90,00	70,00	100	
Resolução Temporal – Limiar (ms)	6	10,38	7,39	6,00	4,00	20,00	0,003^{*b}
	7	5,18	3,88	4,00	4,00	20,00	
	8	4,36	1,22	4,00	4,00	10,00	
Dígitos – Integração Binaural – OD (%)	6	75,00	11,36	75,00	55,00	85,00	< 0,001^{*b}
	7	90,00	7,50	90,00	75,00	100	
	8	87,86	19,32	92,50	0,00	100	
Dígitos – Integração Binaural – OE (%)	6	65,38	17,14	70,00	25,00	85,00	< 0,001^{*a}
	7	82,36	9,86	85,00	60,00	100	
	8	83,58	11,12	85,00	55,00	100	
Figura-Fundo – OD (%)	6	76,15	16,60	80,00	40,00	100	0,138 ^b
	7	80,00	14,14	80,00	60,00	100	
	8	82,14	24,70	90,00	0,00	100	
Figura-Fundo – OE (%)	6	80,00	12,25	80,00	60,00	100	0,600 ^b
	7	84,12	7,95	80,00	70,00	100	
	8	80,71	11,84	80,00	50,00	100	
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	6	50,77	30,13	40,00	0,00	100	< 0,001^{*b}
	7	65,88	27,17	60,00	0,00	100	
	8	85,71	22,35	100	20,00	100	
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	6	32,31	25,22	20,00	0,00	60,00	< 0,001^{*b}
	7	65,88	27,17	60,00	0,00	100	
	8	72,14	26,85	80,00	0,00	100	
Ordenação Temporal Duração – OD (%)	6	16,92	13,77	20,00	0,00	40,00	0,033^{*b}
	7	17,65	19,85	20,00	0,00	60,00	
	8	35,71	27,95	40,00	0,00	100	
Ordenação Temporal Duração – OE (%)	6	4,62	8,77	0,00	0,00	20,00	< 0,001^{*b}
	7	11,76	15,90	0,00	0,00	40,00	
	8	31,43	23,99	20,00	0,00	80,00	
Questionário (pontos)	6	41,23	9,91	45,00	24,00	54,00	0,993 ^a
	7	40,88	7,89	42,00	25,00	53,00	
	8	40,96	8,09	40,50	25,00	60,00	

ANOVA com um fator independente (^a) e Teste de Kruskal-Wallis (^b).

Legenda: *Valor estatisticamente significante no nível de 5% ($p \leq 0,05$); DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.

Para identificar entre quais pares de idades as diferenças foram estatisticamente significantes, foi realizada uma análise *post hoc* com o teste U de Mann-Whitney no GI (Tabela 7) e no GII (Tabela 8).

Tabela 7. Análise *post hoc* de comparação de pares para o Grupo I (bom desempenho escolar).

Tarefas	Análise post-hoc - Comparação de pares					
	6 x 7		6 x 8		7 x 8	
	p	T.E.	p	T.E.	p	T.E.
Fechamento auditivo – OD (%)	> 0,999	0,051	0,002*	0,393	0,005*	0,423
Fechamento auditivo – OE (%)	> 0,999	0,090	< 0,001*	0,480	0,019*	0,364
Dígitos – Integração Binaural – OD (%)	0,059	0,304	< 0,001*	0,431	> 0,999	0,101
Dígitos – Integração Binaural – OE (%)	0,084	0,286	< 0,001*	0,548	0,261	0,229
Figura-Fundo – OD (%)	0,221	0,233	0,022*	0,305	> 0,999	0,053
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	0,551	0,173	0,010*	0,334	0,869	0,142
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	0,457	0,186	< 0,001*	0,587	0,018*	0,368
Ordenação Temporal Duração – OD (%)	0,339	0,206	< 0,001*	0,617	0,015*	0,376
Ordenação Temporal Duração – OE (%)	0,096	0,279	< 0,001*	0,472	0,653	0,165

Teste U de Mann-Whitney com correção de Bonferroni para múltiplas comparações.

Legenda: *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$); T.E.: Tamanho do efeito.

Conforme apresentado na tabela 7, no GI houve diferença estatisticamente significativa entre 6 e 8 anos, com maior porcentagem de acertos dos indivíduos de 8 anos em comparação aos indivíduos de 6 anos, para todas as tarefas. Não houve diferença estatisticamente significativa entre 6 e 7 anos para nenhuma tarefa. Para a comparação entre 7 e 8 anos, houve diferença estatisticamente significativa apenas nas tarefas de fechamento auditivo (FA) bilateralmente, ordenação temporal de frequência (OT-F) à orelha esquerda, e ordenação temporal de duração (OT-D) à orelha direita, com maior porcentagem de acertos para os indivíduos de 8 anos.

Tabela 8. Análise *post hoc* de comparação de pares para o Grupo II (dificuldade escolar).

Tarefas	Análise post-hoc - Comparação de pares					
	6 x 7		6 x 8		7 x 8	
	P	T.E.	P	T.E.	p	T.E.
Resolução Temporal – Limiar (ms)	0,030^{ab}	0,471 ^r	0,003^{ab}	0,521 ^r	> 0,999 ^b	0,082 ^r
Dígitos – Integração Binaural – OD (%)	0,003^{ab}	0,597 ^r	< 0,001^{ab}	0,616 ^r	> 0,999 ^b	0,058 ^r
Dígitos – Integração Binaural – OE (%)	0,027^{ab}	0,610 ^d	< 0,001^{ab}	0,990 ^d	0,274 ^a	0,460 ^d
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	0,658 ^b	0,224 ^r	0,001^{ab}	0,580 ^r	0,030^{ab}	0,385 ^r
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	0,012^{ab}	0,523 ^r	< 0,001^{ab}	0,604 ^r	> 0,999 ^b	0,118 ^r
Ordenação Temporal Duração – OD (%)	> 0,999 ^b	0,008 ^r	0,132 ^b	0,314 ^r	0,073 ^b	0,336 ^r
Ordenação Temporal Duração – OE (%)	0,936 ^b	0,185 ^r	0,001^{ab}	0,572 ^r	0,016^{ab}	0,415 ^r

Teste de Tukey ^(a) e Teste U de Mann-Whitney com correção de Bonferroni para múltiplas comparações ^(b). Legenda: *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$); T.E.: Tamanho do efeito.

No GII destaca-se que houve diferença estatisticamente significativa entre 6 e 8 anos, com maior porcentagem de acertos dos indivíduos de 8 anos em comparação aos indivíduos de 6 anos, exceto para a tarefa de ordenação temporal de duração (OT-D) à orelha direita. Houve diferença estatisticamente significativa entre 6 e 7 anos para as tarefas de resolução temporal (RT), dicótico de dígitos (DD) bilateralmente e ordenação temporal de frequência (OT-F) à orelha esquerda, com maior porcentagem de acertos para os indivíduos de sete anos em comparação aos indivíduos de seis anos. Para a comparação entre 7 e 8 anos, houve diferença estatisticamente significativa apenas para os testes de ordenação temporal de frequência à orelha direita e ordenação temporal de duração à orelha esquerda, com maior porcentagem de acertos para os indivíduos de 8 anos.

A análise da influência do lado da orelha nas tarefas de triagem do AudBility foi analisada considerando a performance do GI (Tabela 9) e do GII (Tabela 10).

Tabela 9. Valores descritivos e análise comparativa das orelhas em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo I.

Tarefas	Orelha	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	p	T.E.
Fechamento auditivo (%)	Direita	92,60	10,69	100	50,00	100	0,364	0,091
	Esquerda	91,46	14,14	100	20,00	100		
Dígitos – Integração Binaural (%)	Direita	90,98	8,66	95,00	65,00	100	< 0,001*	0,524
	Esquerda	85,32	12,62	90,00	45,00	100		
Figura-Fundo (%)	Direita	87,29	13,49	90,00	10,00	100	0,424	0,069
	Esquerda	86,35	13,77	90,00	30,00	100		
Ordenação Temporal Frequência (%)	Direita	79,38	24,87	80,00	0,00	100	0,019*	0,216
	Esquerda	73,96	25,32	80,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Duração (%)	Direita	34,58	28,80	20,00	0,00	100	0,084	0,137
	Esquerda	30,63	28,87	20,00	0,00	100		

Teste t de Student para amostras pareadas

Legenda: DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$); T.E.: Tamanho do efeito.

Os resultados da Tabela 9 demonstraram que nas crianças do GI, a orelha direita teve melhor desempenho nas tarefas DD e OT-F.

Tabela 10. Valores descritivos e análise comparativa das orelhas em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central para o Grupo II.

Tarefas	Orelha	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	p	T.E.
Fechamento auditivo (%)	Direita	88,45	18,43	90,00	20,00	100	0,463	0,070
	Esquerda	87,24	15,87	90,00	30,00	100		
Dígitos – Integração Binaural (%)	Direita	85,60	15,92	90,00	0,00	100	0,016*	0,428
	Esquerda	79,14	14,26	85,00	25,00	100		
Figura-Fundo (%)	Direita	80,17	20,22	90,00	0,00	100	0,574	0,085
	Esquerda	81,55	10,89	80,00	50,00	100		
Ordenação Temporal Frequência (%)	Direita	72,07	29,00	80,00	0,00	100	0,001*	0,358
	Esquerda	61,38	30,63	60,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Duração (%)	Direita	26,21	24,63	20,00	0,00	100	0,017*	0,279
	Esquerda	19,66	22,32	20,00	0,00	80,00		

Teste t de Student para amostras pareadas. Legenda: DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$); T.E.: Tamanho do efeito.

Os resultados da tabela 10 demonstraram que no GII, a orelha direita teve melhor desempenho nas tarefas DD, OT-F e OT-D.

A tabela 11 apresenta a análise do desempenho das tarefas de triagem do AudBility de acordo com o desempenho escolar (GI X GII). Destaca-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos nas tarefas DD bilateralmente, FF bilateralmente, OT-F à orelha esquerda, OT-D bilateralmente e questionário de

autopercepção, com maior porcentagem de acertos/pontuação para o GI (bom desempenho escolar).

Tabela 11. Valores descritivos e análise comparativa dos grupos em relação ao desempenho nas tarefas da triagem de processamento auditivo central.

Tarefas	Grupo	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	p	T.E.
Localização Sonora (%)	I	85,31	12,73	90,00	40,00	100	0,744	0,057
	II	86,03	14,13	90,00	50,00	100		
Fechamento auditivo – OD (%)	I	92,60	10,69	100	50,00	100	0,121	0,389
	II	88,45	18,43	90,00	20,00	100		
Fechamento auditivo – OE (%)	I	91,46	14,14	100	20,00	100	0,089	0,298
	II	87,24	15,87	90,00	30,00	100		
Resolução Temporal – Limiar (ms)	I	4,82	3,10	4,00	4,00	20,00	0,110	0,363
	II	5,95	4,73	4,00	4,00	20,00		
Dígitos – Integração Binaural – OD (%)	I	90,98	8,66	95,00	65,00	100	0,020*	0,622
	II	85,60	15,92	90,00	0,00	100		
Dígitos – Integração Binaural – OE (%)	I	85,32	12,62	90,00	45,00	100	0,006*	0,489
	II	79,14	14,26	85,00	25,00	100		
Figura-Fundo – OD (%)	I	87,29	13,49	90,00	10,00	100	0,019*	0,528
	II	80,17	20,22	90,00	0,00	100		
Figura-Fundo – OE (%)	I	86,35	13,77	90,00	30,00	100	0,025*	0,349
	II	81,55	10,89	80,00	50,00	100		
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	I	79,38	24,87	80,00	0,00	100	0,113	0,294
	II	72,07	29,00	80,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	I	73,96	25,32	80,00	0,00	100	0,007*	0,497
	II	61,38	30,63	60,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Duração – OD (%)	I	34,58	28,80	20,00	0,00	100	0,067	0,291
	II	26,21	24,63	20,00	0,00	100		
Ordenação Temporal Duração – OE (%)	I	30,63	28,87	20,00	0,00	100	0,009*	0,380
	II	19,66	22,32	20,00	0,00	80,00		
Questionário (pontos)	I	46,13	7,21	46,50	27,00	59,00	< 0,001*	0,711
	II	41,00	8,32	42,00	24,00	60,00		

Teste t de Student para amostras independentes.

Legenda: *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$); DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.

Etapa 2- Diagnóstico do Processamento Auditivo Central

Nesta etapa, durante a realização da anamnese com os pais/responsáveis, foi possível obter o histórico de otite de cada criança. Os resultados demonstraram que não teve diferença na incidência entre crianças com bom desempenho escolar (GI) e crianças com dificuldades escolares (GII), conforme apresentado na Tabela 12

Tabela 12. Comparação dos grupos em relação à presença de histórico de otite.

Variável	Categorias	Grupo			p
		I	II	Total	
		n (%)	n (%)	n (%)	
Histórico de otite	Não	46 (69,70)	30 (65,22)	76 (67,86)	0,683
	Sim	20 (30,30)	16 (34,78)	36 (32,14)	
	Total	66 (100)	46 (100)	112 (100)	

Teste exato de Fisher.

Na avaliação auditiva básica, três crianças do GII foram diagnosticadas com Perda Auditiva do tipo Neurosensorial. Estas crianças realizaram os testes diagnósticos de PAC e apresentaram alterações nas habilidades auditivas. O desempenho destas crianças nas tarefas auditivas do AudBility está apresentado abaixo (Tabela 13).

Tabela 13. Desempenho no AudBility obtido em crianças diagnosticadas com perda auditiva.

<i>AudBility</i>	<i>Escolar 1</i> <i>(6 anos e 11 meses)</i> <i>Sexo feminino</i>	<i>Escolar 2</i> <i>(8 anos e 0 meses)</i> <i>Sexo masculino</i>	<i>Escolar 3</i> <i>(8 anos e 2 meses)</i> <i>Sexo feminino</i>
Diagnóstico	Perda auditiva neurosensorial de grau moderado bilateralmente	Perda auditiva neurosensorial de grau profundo na orelha direita	Perda auditiva neurosensorial de grau moderado bilateralmente
Questionário (Escore)	24	46	36
LS (%)	90	50	60
FA – OD (%)	90	30	80
FA – OE (%)	80	80	80
DD- OD (%)	70	0	90
DD- OE (%)	55	100	100
FF- OD (%)	20	0	0
FF- OE (%)	80	100	40
RT (ms)	4	4	4
OT-F- OD (%)	80	100	100
OT-F- OE (%)	60	100	80
OT-D- OD (%)	20	0	60
OT-D- OE (%)	0	0	40

Para a investigação da sensibilidade e especificidade das tarefas da triagem de PAC, foi analisado o desempenho dos escolares que realizaram o diagnóstico do PAC (Tabelas 14 e 15). Destaca-se que as variáveis faixa etária (6 e 7 anos x 8 anos) e sexo foram mantidas nas análises dos dados, conforme resultados apresentados na etapa 1.

Tabela 14. Distribuição dos escolares de 6 e 7 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo central de acordo com o resultado de cada teste.

Teste	Resultado	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
MLD	Normal	60	98,36
	Alterado	1	1,64
FR	Normal	116	95,08
	Alterado	6	4,92
RGDT	Normal	47	77,05
	Alterado	14	22,95
TDD – OD - ♀	Normal	19	55,88
	Alterado	15	44,12
TDD – OD - ♂	Normal	23	85,19
	Alterado	4	14,81
TDD – OE - ♀	Normal	19	55,88
	Alterado	15	44,12
TDD – OE - ♂	Normal	22	81,48
	Alterado	5	18,52
PSI	Normal	103	84,43
	Alterado	19	15,57
TPF – OD	Normal	18	29,51
	Alterado	43	70,49
TPF – OE	Normal	14	22,95
	Alterado	47	77,05

Tabela 15. Distribuição dos indivíduos de 8 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo central de acordo com o resultado de cada teste.

Teste	Resultado	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
MLD	Normal	48	94,12
	Alterado	3	5,88
FR	Normal	101	99,02
	Alterado	1	0,98
RGDT	Normal	46	90,20
	Alterado	5	9,80
TDD – OD - ♀	Normal	19	82,61
	Alterado	4	17,39
TDD – OD - ♂	Normal	23	82,14
	Alterado	5	17,86
TDD – OE - ♀	Normal	18	78,26
	Alterado	5	21,74
TDD – OE - ♂	Normal	24	85,71
	Alterado	4	14,29
PSI	Normal	95	95,00
	Alterado	5	5,00
TPF – OD	Normal	38	74,51
	Alterado	13	25,49
TPF – OE	Normal	30	58,82
	Alterado	21	41,18

A tabela 16 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de FA.

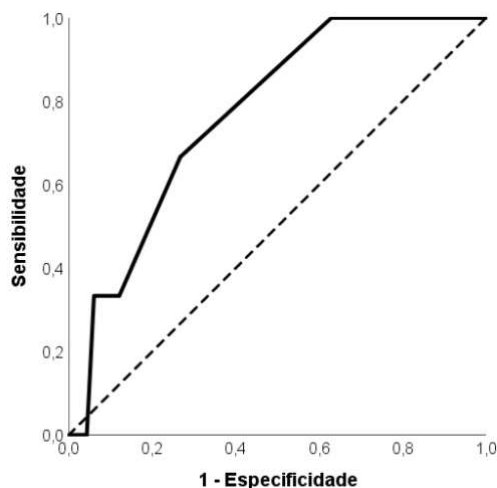
Tabela 16. Pontos de corte para a tarefa de triagem de fechamento auditivo e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
25,00	0,00	99,14	0,86	100,00	49,57	-0,009
35,00	0,00	96,55	3,45	100,00	48,28	-0,034
45,00	0,00	95,69	4,31	100,00	47,84	-0,043
55,00	33,33	93,97	6,03	66,67	63,65	0,273
65,00	33,33	92,24	7,76	66,67	62,79	0,256
75,00	33,33	87,93	12,07	66,67	60,63	0,213
85,00	66,67	73,28	26,72	33,33	69,97	0,399
95,00	100,00	37,07	62,93	0,00	68,53	0,371

Os resultados demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de triagem de FA é 85,00%.

As análises apresentadas nas Figuras 13 até 21 são referentes à faixa etária entre 6 e 7 anos. Destaca-se que as curvas ROC para os testes MLD e DD à OD no sexo masculino não puderam ser construídas na faixa etária de 6-7 anos por apresentarem menos de cinco crianças alteradas. Na faixa etária de 8 anos não puderam ser construídas para os testes MLD, FR e DD.

A figura 13 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem de Fechamento Auditivo (FA) para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade desta tarefa de identificar orelhas com resultados alterados no teste TFR.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,769

Figura 13. Curva ROC para a triagem fechamento auditivo comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TFR.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,769, indicando que uma orelha com resultado alterado no teste diagnóstico FR tem 76,9% de probabilidade de ter desempenho pior na triagem de FA em comparação a uma orelha com resultado normal.

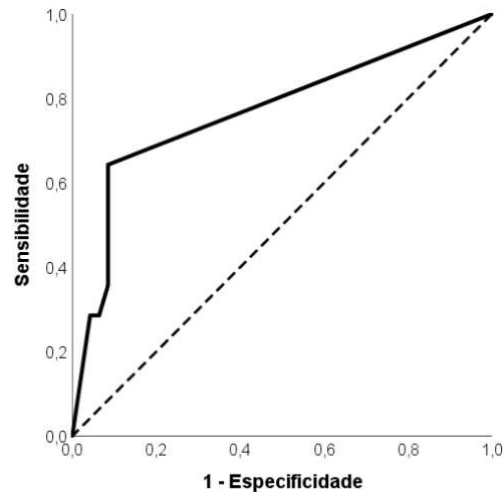
A tabela 17 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de triagem de RT.

Tabela 17. Pontos de corte para a tarefa de triagem de resolução temporal e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
5,00	64,29	91,49	8,51	35,71	77,89	0,558
8,00	35,71	91,49	8,51	64,29	63,60	0,272
12,50	28,57	93,62	6,38	71,43	61,09	0,222
17,50	28,57	95,74	4,26	71,43	62,16	0,243

Os resultados da tabela 17 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de RT é 5 ms.

A figura 14 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem de resolução temporal (RT) para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade desta tarefa de identificar indivíduos com resultados alterados no RGDT.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,771

Figura 14. Curva ROC para a triagem de Resolução Temporal, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no RGDT.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,771, indicando que um indivíduo com resultado alterado no RGDT tem 77,1% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de RT em comparação a um indivíduo com resultado normal no RGDT.

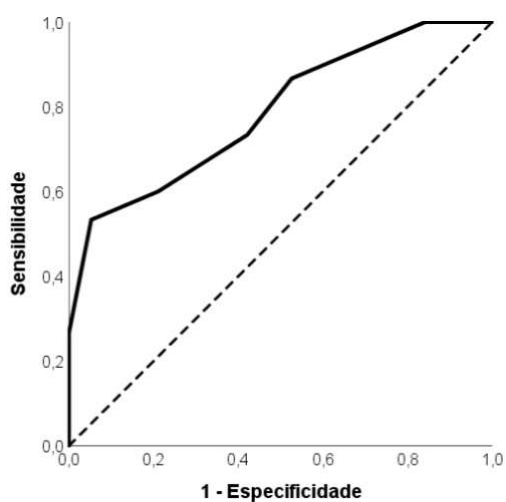
A tabela 18 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa DD à OD em indivíduos do sexo feminino.

Tabela 18. Pontos de corte para a tarefa de triagem dicótico de dígitos- integração binaural à OD em indivíduos do sexo feminino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
60,00	6,67	100,00	0,00	93,33	53,33	0,067
67,50	20,00	100,00	0,00	80,00	60,00	0,200
72,50	26,67	100,00	0,00	73,33	63,33	0,267
77,50	53,33	94,74	5,26	46,67	74,04	0,481
82,50	60,00	78,95	21,05	40,00	69,47	0,389
87,50	73,33	57,89	42,11	26,67	65,61	0,312
92,50	86,67	47,37	52,63	13,33	67,02	0,340
97,50	100,00	15,79	84,21	0,00	57,89	0,158

Os resultados da tabela 18 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de triagem DD à OD em indivíduos do sexo feminino é de 77,50%.

A figura 15 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem Dicótico de Dígitos- Integração Binaural (DD) à OD em indivíduos do sexo feminino para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade desta tarefa de identificar indivíduos com resultados alterados no TDD à OD.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,788

Figura 15. Curva ROC para a triagem Dicótico de Dígitos- Integração Binaural à OD em indivíduos do sexo feminino, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OD.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,788, indicando que um indivíduo do sexo feminino com resultado alterado no TDD à OD tem 78,8% de

probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de triagem DD à OD em comparação a um indivíduo com resultado normal no TDD à OD.

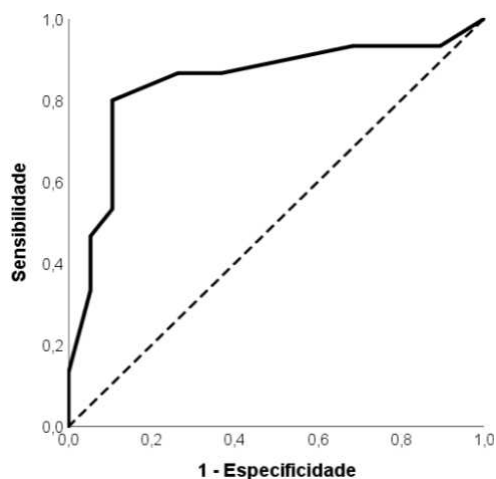
A tabela 19 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de triagem DD à OE em indivíduos do sexo feminino.

Tabela 19. Pontos de corte para a tarefa de triagem dicótico de dígitos- integração binaural à OE em indivíduos do sexo feminino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
50,00	13,33	100,00	0,00	86,67	56,67	0,133
57,50	33,33	94,74	5,26	66,67	64,04	0,281
62,50	46,67	94,74	5,26	53,33	70,70	0,414
67,50	53,33	89,47	10,53	46,67	71,40	0,428
72,50	80,00	89,47	10,53	20,00	84,74	0,695
77,50	86,67	73,68	26,32	13,33	80,18	0,604
82,50	86,67	63,16	36,84	13,33	74,91	0,498
87,50	93,33	31,58	68,42	6,67	62,46	0,249
92,50	33,33	10,53	89,47	6,67	51,93	0,039

Os resultados da tabela 19 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa DD à OE em indivíduos do sexo feminino é de 72,50%.

A figura 16 apresenta a curva ROC para o teste de triagem Dicótico de Dígitos- Integração Binaural (DD) à OE em indivíduos do sexo feminino para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade desta tarefa de identificar indivíduos com resultados alterados no TDD à OE.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,844

Figura 16. Curva ROC para a triagem Dicótico de Dígitos- Integração Binaural à OE em indivíduos do sexo feminino, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OE.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,844, indicando que um indivíduo do sexo feminino com resultado alterado no TDD à OE tem 84,4% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de triagem DD à OE em comparação a um indivíduo com resultado normal no TDD à OE.

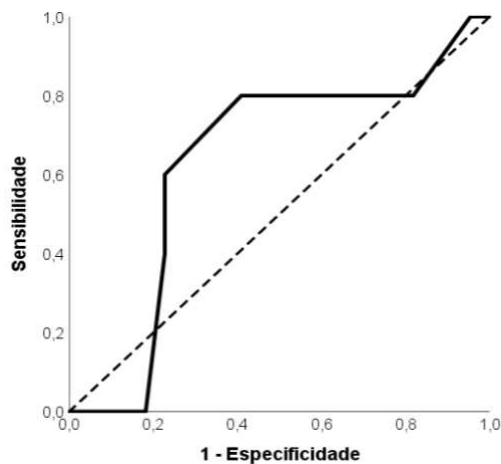
A tabela 20 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de triagem DD à OE em indivíduos do sexo masculino.

Tabela 20. Pontos de corte para a tarefa de triagem dicótico de dígitos- integração binaural à OE em indivíduos do sexo masculino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
67,50	0,00	86,36	13,64	100,00	43,18	-0,136
72,50	0,00	81,82	18,18	100,00	40,91	-0,182
77,50	40,00	77,27	22,73	60,00	58,64	0,173
82,50	60,00	77,27	22,73	40,00	68,64	0,373
87,50	80,00	59,09	40,91	20,00	69,55	0,391
92,50	80,00	18,18	81,82	20,00	49,09	-0,018
97,50	100,00	4,55	95,45	0,00	52,27	0,045

Os resultados da tabela 20 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para o teste de triagem DD à OE em indivíduos do sexo masculino é de 87,50%.

A figura 17 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem DD à OE em indivíduos do sexo masculino para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste teste de identificar indivíduos com resultados alterados no TDD à OE.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,632

Figura 17. Curva ROC para a triagem DD à OE em indivíduos do sexo masculino, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OE.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,632, indicando que um indivíduo do sexo masculino com resultado alterado no TDD à OE tem 63,2% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa DD à OE em comparação a um indivíduo do sexo feminino com resultado normal no TDD à OE.

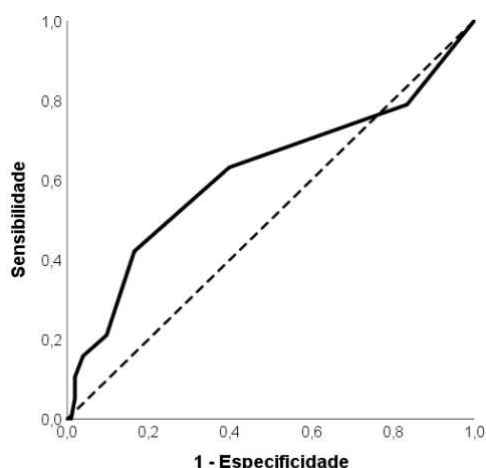
A tabela 21 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte para a triagem de FF.

Tabela 21. Pontos de corte para a tarefa de triagem figura-fundo e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
20,00	0,00	99,03	0,97	100,00	49,51	-0,010
35,00	5,26	98,06	1,94	94,74	51,66	0,033
45,00	10,53	98,06	1,94	89,47	54,29	0,086
55,00	15,79	96,12	3,88	84,21	55,95	0,119
65,00	21,05	90,29	9,71	78,95	55,67	0,113
75,00	42,11	83,50	16,50	57,89	62,80	0,256
85,00	63,16	60,19	39,81	36,84	61,68	0,234
95,00	78,95	16,50	83,50	21,05	47,73	-0,045

Os resultados da tabela 21 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de triagem de FF é 75,00%.

A figura 18 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem Figura-Fundo (FF) para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste teste de identificar orelhas com resultados alterados no PSI.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,616

Figura 18. Curva ROC para a triagem de Figura-Fundo, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no PSI.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,616, indicando que uma orelha com resultado alterado no PSI tem 61,6% de probabilidade de ter desempenho pior na triagem de FF em comparação a uma orelha com resultado normal no PSI.

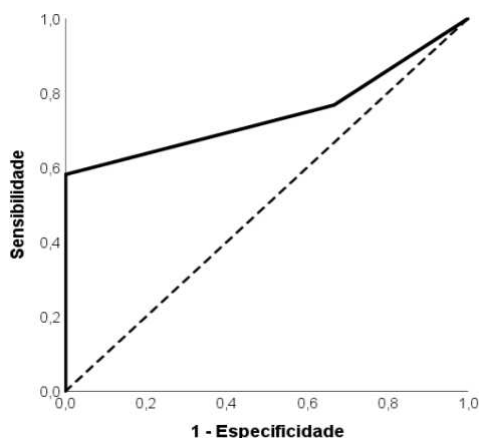
A tabela 22 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de OT-F à OD.

Tabela 22. Pontos de corte para a tarefa de triagem de ordenação temporal de frequência à OD e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
10,00	11,63	100,00	0,00	88,37	55,81	0,116
30,00	20,93	100,00	0,00	79,07	60,47	0,209
50,00	32,56	100,00	0,00	67,44	66,28	0,326
70,00	58,14	100,00	0,00	41,86	79,07	0,581
90,00	76,74	33,33	66,67	23,26	55,04	0,101

Os resultados da tabela 22 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de triagem OT-F à OD é de 70,00%.

A figura 19 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem de Ordenação Temporal de Frequência (OT-F) à OD para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste teste de identificar indivíduos com resultados alterados no TPF à OD.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,744

Figura 19. Curva ROC para a triagem de Ordenação temporal de Frequência, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TPF à OD.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,744, indicando que um indivíduo com resultado alterado no TPF à OD tem 74,4% de probabilidade de ter desempenho pior na triagem de OT-F à OD em comparação a um indivíduo com resultado normal no TPF à OD.

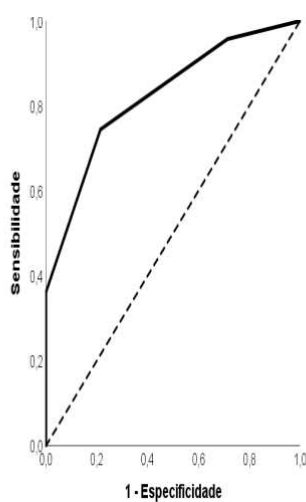
A tabela 23 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de OT-F à OE.

Tabela 23. Pontos de corte para a tarefa de triagem de ordenação temporal de frequência à OE e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
10,00	10,64	100,00	0,00	89,36	55,32	0,106
30,00	23,40	100,00	0,00	76,60	61,70	0,234
50,00	36,17	100,00	0,00	63,83	68,09	0,362
70,00	74,47	78,57	21,43	25,53	76,52	0,530
90,00	95,74	28,57	71,43	4,26	62,16	0,243

Os resultados da tabela 23 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de OT-F à OE é de 70,00%.

A figura 20 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem de OT-F à OE para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade do teste de identificar indivíduos com resultados alterados no TPF.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,824

Figura 20. Curva ROC para a triagem de Ordenação de Frequência, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TPF à OE.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,824, indicando que um indivíduo com resultado alterado no TPF à OE tem 82,4% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de triagem de OT-F à OE em comparação a um indivíduo com resultado normal no TPF à OE.

Ainda na faixa etária de 6 a 7 anos foi realizada a análise de sensibilidade e especificidade do questionário da triagem de processamento auditivo para indivíduos que apresentaram alteração do PAC e/ou dificuldade escolar (GII) e escolares com bom desempenho escolar e normalidade na bateria de PAC (GI-A), estabelecimento do ponto de corte de maior equilíbrio entre estes dois parâmetros.

A tabela 24 apresenta as frequências relativa e absoluta quanto à distribuição dos 61 indivíduos da amostra com faixa etária de 6 a 7 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo de acordo com o referido grupo.

Tabela 24. Distribuição dos indivíduos de 6 e 7 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo central de acordo com o grupo.

Instrumento	Grupo	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Questionário	GIII	32	52,46
	GI-A	29	47,54

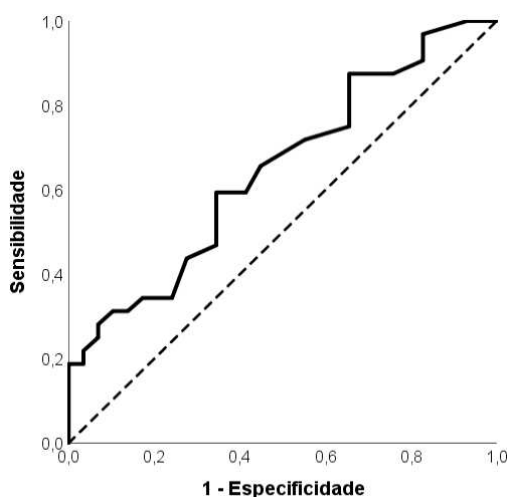
A tabela 25 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para o questionário da triagem do PAC na faixa etária de 6 a 7 anos.

Tabela 25. Pontos de corte para o questionário da triagem de processamento auditivo central e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados na faixa etária de 6 a 7 anos.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
24,50	6,25	100,00	0,00	93,75	53,13	0,063
27,50	9,38	100,00	0,00	90,63	54,69	0,094
30,50	15,63	100,00	0,00	84,38	57,81	0,156
31,50	18,75	100,00	0,00	81,25	59,38	0,188
32,50	18,75	96,55	3,45	81,25	57,65	0,153
33,50	21,88	96,55	3,45	78,13	59,21	0,184
35,50	25,00	93,10	6,90	75,00	59,05	0,181
37,50	28,13	93,10	6,90	71,88	60,61	0,212
38,50	31,25	89,66	10,34	68,75	60,45	0,209
39,50	31,25	86,21	13,79	68,75	58,73	0,175
40,50	34,38	82,76	17,24	65,63	58,57	0,171
41,50	34,38	75,86	24,14	65,63	55,12	0,102
42,50	43,75	72,41	27,59	56,25	58,08	0,162
43,50	46,88	65,52	34,48	53,13	56,20	0,124
44,50	53,13	65,52	34,48	46,88	59,32	0,186
45,50	59,38	65,52	34,48	40,63	62,45	0,249
46,50	59,38	62,07	37,93	40,63	60,72	0,214
47,50	59,38	58,62	41,38	40,63	59,00	0,180
48,50	65,63	55,17	44,83	34,38	60,40	0,208
49,50	71,88	44,83	55,17	28,13	58,35	0,167
50,50	75,00	34,48	65,52	25,00	54,74	0,095
51,50	87,50	34,48	65,52	12,50	60,99	0,220
52,50	87,50	24,14	75,86	12,50	55,82	0,116
53,50	90,63	17,24	82,76	9,38	53,93	0,079
55,00	96,88	17,24	82,76	3,13	57,06	0,141
57,00	100,00	6,90	93,10	0,00	53,45	0,069
58,50	100,00	3,45	96,55	0,00	51,72	0,034

Os resultados da tabela 25 demonstraram que, para a faixa etária de 6 a 7 anos, o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para o questionário da triagem do PAC é 45,5 pontos.

A figura 21 apresenta a curva ROC para a faixa etária de 6 a 7 anos para o questionário da triagem de PAC para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste questionário de identificar indivíduos do grupo GIII.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,648

Figura 21. Curva ROC para o questionário da triagem de processamento auditivo, comparando indivíduos do GI-A com indivíduos do GIII na faixa etária de 6 a 7 anos.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,648, indicando que, para a faixa etária de 6 a 7 anos, indivíduos do GIII tem 64,8% de probabilidade de ter desempenho pior no questionário da triagem de processamento auditivo em comparação a um indivíduo do GI-A.

As análises seguintes são referentes a idade de 8 anos.

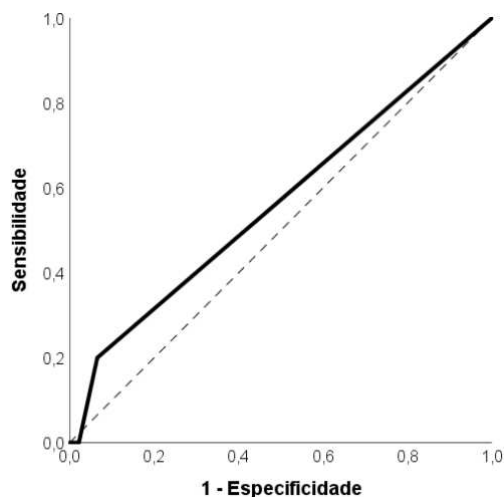
A tabela 26 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de triagem de RT.

Tabela 26. Pontos de corte para a tarefa de triagem de resolução temporal e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
5,00	20,00	93,48	6,52	80,00	56,74	0,135
8,00	0,00	97,83	2,17	100,00	48,91	-0,022

Os resultados da tabela 26 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de RT é 5 ms.

A figura 22 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem de Resolução Temporal (RT) para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade de identificar indivíduos com resultados alterados no RGDT.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,565

Figura 22. Curva ROC para a triagem de Resolução Temporal, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no RGDT.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,565, indicando que um indivíduo com resultado alterado no RGDT tem 56,5% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de triagem de RT em comparação a um indivíduo com resultado normal no RGDT.

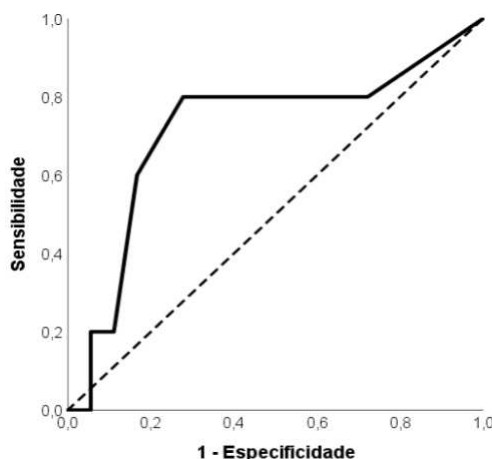
A tabela 27 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para o teste de triagem DD à OE em indivíduos do sexo feminino.

Tabela 27. Pontos de corte para a tarefa de triagem DD à OE em indivíduos do sexo feminino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
62,50	0,00	94,44	5,56	100,00	47,22	-0,056
72,50	20,00	94,44	5,56	80,00	57,22	0,144
77,50	20,00	88,89	11,11	80,00	54,44	0,089
82,50	60,00	83,33	16,67	40,00	71,67	0,433
87,50	80,00	72,22	27,78	20,00	76,11	0,522
92,50	80,00	66,67	33,33	20,00	73,33	0,467

Os resultados da tabela 27 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de triagem DD à OE em indivíduos do sexo feminino é de 87,50%.

A figura 23 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem de Dicótico de Dígitos-Integração Binaural (DD) à OE em indivíduos do sexo feminino para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste teste de identificar indivíduos com resultados alterados no TDD à OE.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,717

Figura 23. Curva ROC para a triagem Dicótico de Dígitos-Integração Binaural à OE em indivíduos do sexo feminino, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OE.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,717, indicando que um indivíduo do sexo feminino com resultado alterado no TDD à OE tem 71,7% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de triagem DD à OE em comparação a um indivíduo com resultado normal no TDD à OE.

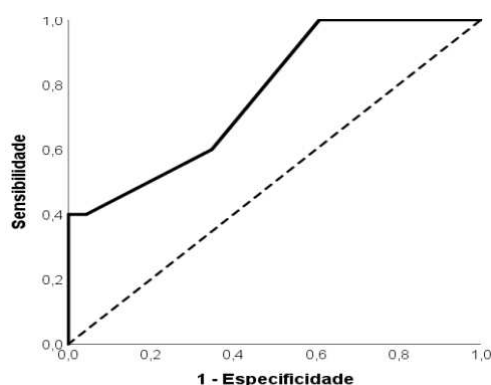
A tabela 28 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de triagem DD à OD em indivíduos do sexo masculino.

Tabela 28. Pontos de corte para a tarefa de triagem DD à OD em indivíduos do sexo masculino e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
37,50	20,00	100,00	0,00	80,00	60,00	0,200
80,00	40,00	100,00	0,00	60,00	70,00	0,400
87,50	40,00	95,65	4,35	60,00	67,83	0,357
92,50	60,00	65,22	34,78	40,00	62,61	0,252
97,50	100,00	39,13	60,87	0,00	69,57	0,391

Os resultados da tabela 28 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de triagem DD à OD em indivíduos do sexo masculino é de 80,00%.

A figura 24 apresenta a curva ROC para o teste de triagem DD à OD em indivíduos do sexo masculino para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste teste de identificar indivíduos com resultados alterados no TDD à OD.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,770

Figura 24. Curva ROC para a triagem DD à OD em indivíduos do sexo masculino comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TDD à OD.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,770, indicando que um indivíduo do sexo masculino com resultado alterado no TDD à OD tem 77,0% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de triagem DD à OD em comparação a um indivíduo do sexo masculino com resultado normal no TDD à OD.

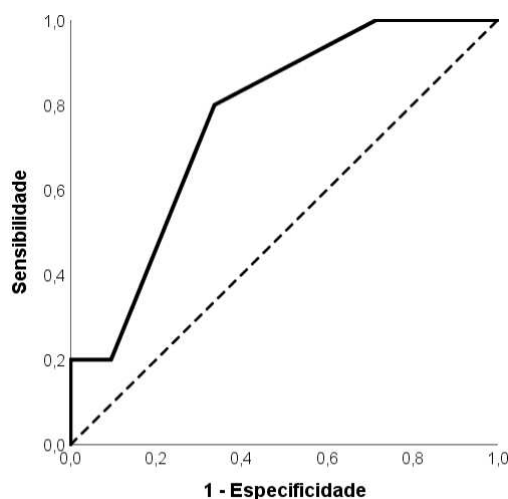
A tabela 29 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de triagem de Figura-Fundo.

Tabela 29. Pontos de corte para a tarefa de triagem de figura-fundo e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
25,00	20,00	100,00	0,00	80,00	60,00	0,200
55,00	20,00	98,95	1,05	80,00	59,47	0,189
65,00	20,00	97,89	2,11	80,00	58,95	0,179
75,00	20,00	90,53	9,47	80,00	55,26	0,105
85,00	80,00	66,32	33,68	20,00	73,16	0,463
95,00	100,00	28,42	71,58	0,00	64,21	0,284

Os resultados da tabela 29 demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de FF é 85,00%.

A figura 25 apresenta a curva ROC para o teste de triagem de Figura-Fundo (FF) para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste teste de identificar orelhas com resultados alterados no PSI.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,765

Figura 25. Curva ROC para a triagem de Figura-Fundo, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no PSI.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,765, indicando que uma orelha com resultado alterado no PSI tem 76,5% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de triagem de FF em comparação a uma orelha com resultado normal no PSI.

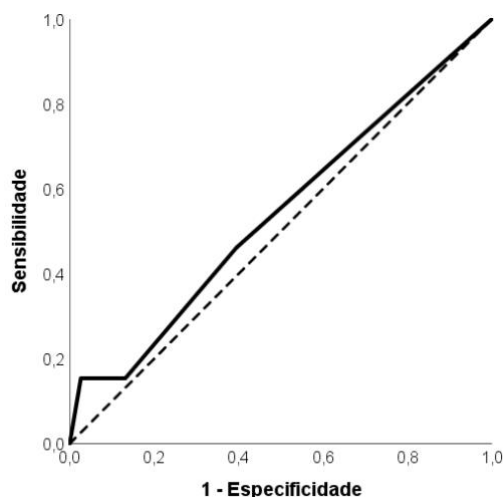
A tabela 30 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de triagem de OT-F à OD.

Tabela 30. Pontos de corte para a tarefa de triagem de ordenação temporal de frequência à OD e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
50,00	15,38	97,37	2,63	84,62	56,38	0,128
70,00	15,38	86,84	13,16	84,62	51,11	0,022
90,00	46,15	60,53	39,47	53,85	53,34	0,067

Os resultados demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa OT-F à OD é de 50,00%.

A figura 26 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem de Ordenação de Frequência (OT-F) à OD para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste teste de identificar indivíduos com resultados alterados no TPF à OD.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,541

Figura 26. Curva ROC para a triagem de Ordenação temporal de Frequência, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TPF à OD.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,541, indicando que um indivíduo com resultado alterado no TPF à OD tem 54,1% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de triagem de OT-F à OD em comparação a um indivíduo com resultado normal no TPF à OD.

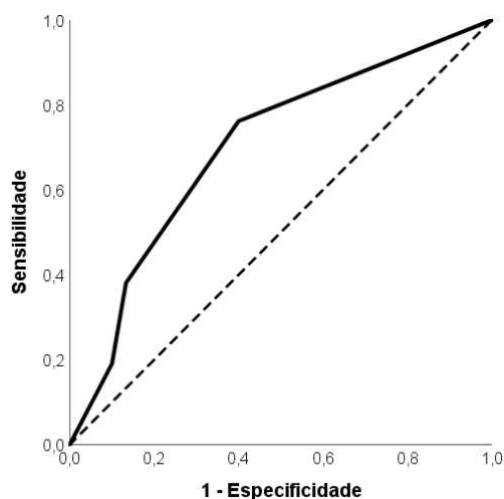
A tabela 31 apresenta os valores de sensibilidade, especificidade, eficiência e coeficiente J para todos os pontos de corte possíveis para a tarefa de triagem de OT-F à OE.

Tabela 31. Pontos de corte para a tarefa de triagem de ordenação temporal de frequência à OE e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
50,00	19,05	90,00	10,00	80,95	54,52	0,090
70,00	38,10	86,67	13,33	61,90	62,38	0,248
90,00	76,19	60,00	40,00	23,81	68,10	0,362

Os resultados demonstraram que o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para a tarefa de OT-F à OE é de 90,00%.

A figura 27 apresenta a curva ROC para a tarefa de triagem de Ordenação de Frequência (OT-F) à OE para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste teste de identificar indivíduos com resultados alterados no TPF à OE.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,700

Figura 27. Curva ROC para a triagem de Ordenação de Frequência, comparando indivíduos com resultados normais e alterados no TPF à OE.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,700, indicando que um indivíduo com resultado alterado no TPF à OE tem 70,0% de probabilidade de ter desempenho pior na tarefa de triagem de OT-F à OE em comparação a um indivíduo com resultado normal no TPF à OE.

A tabela 32 apresenta as frequências relativa e absoluta quanto à distribuição dos 51 indivíduos da amostra com idade de 8 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo de acordo com o grupo.

Tabela 32. Distribuição dos indivíduos de 8 anos que realizaram os testes clínicos de processamento auditivo central de acordo com o grupo.

Instrumento	Grupo	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Questionário	GIII	25	49,02
	GI-A	26	50,98

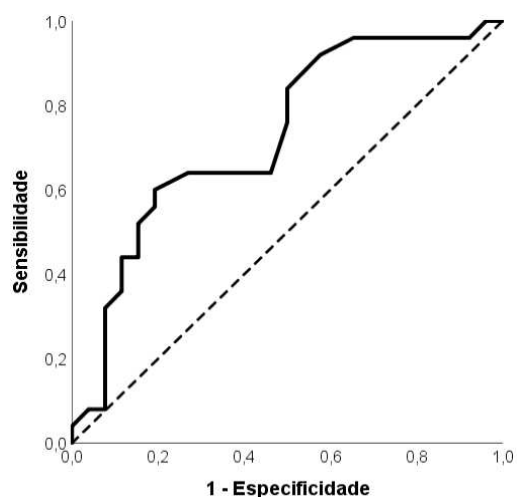
A tabela 33 apresenta os valores para todos os pontos de corte possíveis para o questionário da triagem do PAC na idade de 8 anos.

Tabela 33. Pontos de corte para o questionário da triagem do processamento auditivo central e valores de sensibilidade, especificidade e eficiência associados na idade de 8 anos.

Ponto de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Falso positivo (%)	Falso negativo (%)	Eficiência (%)	J
26,00	4,00	100,00	0,00	96,00	52,00	0,040
29,00	8,00	96,15	3,85	92,00	52,08	0,042
31,50	8,00	92,31	7,69	92,00	50,15	0,003
32,50	12,00	92,31	7,69	88,00	52,15	0,043
33,50	20,00	92,31	7,69	80,00	56,15	0,123
34,50	24,00	92,31	7,69	76,00	58,15	0,163
35,50	32,00	92,31	7,69	68,00	62,15	0,243
36,50	36,00	88,46	11,54	64,00	62,23	0,245
37,50	40,00	88,46	11,54	60,00	64,23	0,285
38,50	44,00	88,46	11,54	56,00	66,23	0,325
39,50	44,00	84,62	15,38	56,00	64,31	0,286
40,50	52,00	84,62	15,38	48,00	68,31	0,366
41,50	56,00	80,77	19,23	44,00	68,38	0,368
42,50	60,00	80,77	19,23	40,00	70,38	0,408
43,50	64,00	73,08	26,92	36,00	68,54	0,371
44,50	64,00	69,23	30,77	36,00	66,62	0,332
45,50	64,00	53,85	46,15	36,00	58,92	0,178
46,50	76,00	50,00	50,00	24,00	63,00	0,260
48,00	80,00	50,00	50,00	20,00	65,00	0,300
49,50	84,00	50,00	50,00	16,00	67,00	0,340
50,50	92,00	42,31	57,69	8,00	67,15	0,343
51,50	96,00	34,62	65,38	4,00	65,31	0,306
52,50	96,00	30,77	69,23	4,00	63,38	0,268
53,50	96,00	23,08	76,92	4,00	59,54	0,191
54,50	96,00	7,69	92,31	4,00	51,85	0,037
55,50	100,00	3,85	96,15	0,00	51,92	0,038

Os resultados demonstram que na idade de 8 anos, o ponto de corte com maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para o questionário da triagem do PAC é 42,5 pontos.

A figura 28 apresenta a curva ROC da idade de 8 anos para o questionário da triagem PAC para diversas possibilidades de pontos de corte para caracterizar a capacidade deste questionário de identificar indivíduos do GIII.



A linha tracejada indica um teste hipotético sem habilidade discriminante.

AUC = 0,728

Figura 28. Curva ROC para o questionário da triagem de processamento auditivo, comparando indivíduos do GI-A com indivíduos do GIII na idade de 8 anos.

Observou-se um valor de área sob a curva (AUC) de 0,728, indicando que, para a idade de 8 anos, indivíduos do GIII tem 72,8% de probabilidade de ter desempenho pior no questionário da triagem do PAC em comparação a um indivíduo do GI-A.

Nas análises seguintes estão apresentadas as análises de correlação entre o desempenho nos testes da triagem e os respectivos testes de PAC para o GI-A (Tabelas 34 e 35).

Tabela 34. Análise de correlação entre o desempenho nas tarefas de triagem e o desempenho nos respectivos testes diagnósticos para as crianças de 6 e 7 anos no GI-A.

Tarefas		Testes de diagnósticos									
		MLD	FR	RGDT	TDD OD - ♀	TDD OE - ♀	TDD OD - ♂	TDD OE - ♂	PSI	TPF - OD	TPF - OE
LS.	Coef.	-0,050	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	0,764	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FA	Coef.	-	0,387	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	-	< 0,001^a	-	-	-	-	-	-	-	-
RT	Coef.	-	-	0,409	-	-	-	-	-	-	-
	p	-	-	0,010^a	-	-	-	-	-	-	-
DD- OD - ♀	Coef.	-	-	-	0,27 2	-	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	0,21 0 ^b	-	-	-	-	-	-
DD. OE - ♀	Coef.	-	-	-	-	0,428	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	0,041^a _b	-	-	-	-	-
DD- OD - ♂	Coef.	-	-	-	-	-	0,692	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	-	0,003^a ^b	-	-	-	-
DD- OE - ♂	Coef.	-	-	-	-	-	-	0,391	-	-	-
	p	-	-	-	-	-	-	0,134 ^b	-	-	-
FF	Coef.	-	-	-	-	-	-	-	0,245	-	-
	p	-	-	-	-	-	-	-	0,030^a	-	-
OT-F OD	Coef.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,715	-
	p	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,001^a	-
OT-F OE	Coef.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,614
	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,001^a

Teste de correlação de Pearson (^a) ou Teste de correlação de Spearman (^b).

Legenda: Coef.: Coeficiente; *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$).

Destaca-se que houve correlação estatisticamente significativa e positiva (diretamente proporcional), indicando que o aumento de uma das variáveis se associou ao aumento da outra variável nos respectivos testes de triagem e diagnóstico:

Triagem de Fechamento auditivo e teste FR;

Triagem de Resolução Temporal e teste RGDT;

Triagem DD na OE ♀ e TDD OE ♀;

Triagem DD OD ♂ e TDD OD ♂;

Triagem de Figura-Fundo e PSI;

Triagem de Ordenação Temporal de Frequência à OD e teste TPF OD;

Triagem de Ordenação Temporal de Frequência à OE e teste TPF OE.

Tabela 35. Análise de correlação entre o desempenho nas tarefas de triagem e o desempenho nos respectivos testes diagnósticos para as crianças de 8 anos no GI-A.

Triagem		Testes diagnósticos									
		MLD	FR	RGDT	TDD OD - ♀	TDD OE - ♀	TDD OD - ♂	TDD OE - ♂	PSI	TPF - OD	TPF - OE
LS	Coef.	0,061	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	0,381 ^b	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FA	Coef.	-	-0,046	-	-	-	-	-	-	-	-
	p	-	0,740 ^a	-	-	-	-	-	-	-	-
RT	Coef.	-	-	0,152	-	-	-	-	-	-	-
	p	-	-	0,225 ^b	-	-	-	-	-	-	-
DD- OD - ♀	Coef.	-	-	-	0,157	-	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	0,592 ^b	-	-	-	-	-	-
DD- OE - ♀	Coef.	-	-	-	-	0,726	-	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	0,003 ^{*b}	-	-	-	-	-
DD- OD - ♂	Coef.	-	-	-	-	-	0,294	-	-	-	-
	p	-	-	-	-	-	0,329 ^b	-	-	-	-
DD- OE - ♂	Coef.	-	-	-	-	-	-	0,237	-	-	-
	p	-	-	-	-	-	-	0,436 ^b	-	-	-
FF	Coef.	-	-	-	-	-	-	-	0,057	-	-
	p	-	-	-	-	-	-	-	0,681 ^a	-	-
OT-F- OD	Coef.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,437	-
	p	-	-	-	-	-	-	-	-	0,023 ^{*b}	-
OT-F- OE	Coef.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,314
	p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,110 ^b

Teste de correlação de Pearson ^(a) ou Teste de correlação de Spearman ^(b).

Legenda: Coef.: Coeficiente; *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$).

Destaca-se que houve correlação estatisticamente significativa e positiva na triagem de DD OE ♀ e teste diagnóstico TDD OE ♀; e na triagem de OT-F à OD e o teste diagnóstico TPF à OD.

Nas tabelas 36 e 37 estão apresentadas as medidas de tendência central e de dispersão do desempenho nas tarefas de triagem para as crianças entre 6 e 7 anos e crianças de 8 anos do GI-A, respectivamente.

Tabela 36. Valores descritivos do desempenho nas tarefas de triagem do processamento auditivo central para as crianças de 6 e 7 anos do GI-A.

Teste	n	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.
Localização Sonora (%)	29	84,48	12,70	90,00	40,00	100,00
Fechamento auditivo (%)	58	89,14	13,28	90,00	30,00	100,00
Resolução Temporal – Limiar (ms)	29	4,83	3,14	4,00	4,00	20,00
Figura-Fundo (%)	58	87,41	12,92	90,00	30,00	100,00
Dígitos – Integração Binaural – OD ♀ (%)	15	91,00	6,60	95,00	80,00	100,00
Dígitos – Integração Binaural – OD ♂ (%)	14	93,21	7,50	95,00	80,00	100,00
Dígitos – Integração Binaural – OE ♀ (%)	15	82,00	10,99	85,00	55,00	95,00
Dígitos – Integração Binaural – OE ♂ (%)	14	83,93	11,30	90,00	65,00	95,00
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	29	76,55	28,32	80,00	0,00	100,00
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	29	70,34	20,44	80,00	20,00	100,00
Ordenação Temporal Duração (%)	58	31,03	28,57	20,00	0,00	100,00

Legenda: DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.

Tabela 37. Valores descritivos do desempenho nas tarefas de triagem do processamento auditivo central para as crianças de 8 anos do GI-A.

Teste	n	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.
Localização Sonora (%)	26	91,15	9,93	90,00	70,00	100,00
Fechamento auditivo (%)	52	97,69	5,46	100,00	70,00	100,00
Resolução Temporal – Limiar (ms)	26	4,08	0,39	4,00	4,00	6,00
Figura-Fundo (%)	52	89,81	8,96	90,00	70,00	100,00
Dígitos – Integração Binaural – OD ♀ (%)	13	95,38	5,58	100,00	85,00	100,00
Dígitos – Integração Binaural – OD ♂ (%)	13	96,54	4,27	100,00	90,00	100,00
Dígitos – Integração Binaural – OE ♀ (%)	13	93,85	7,40	95,00	80,00	100,00
Dígitos – Integração Binaural – OE ♂ (%)	13	90,38	4,31	90,00	85,00	100,00
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	26	86,15	18,56	100,00	40,00	100,00
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	26	86,15	20,21	100,00	40,00	100,00
Ordenação Temporal Duração (%)	52	55,00	26,23	60,00	0,00	100,00

Legenda: DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo.

A tabela 38 apresenta as sugestões de pontos de corte, considerando o desempenho do GI-A (grupo de crianças com bom desempenho escolar e

normalidade no diagnóstico de PAC) para cada tarefa de triagem, considerando a média – 1 D.P dos valores apresentados nas tabelas 36 e 37.

Tabela 38. Valores de pontos de corte para cada tarefa de triagem do processamento auditivo central com base no critério de média -1 desvio padrão.

Testes (Audibility)	Ponto de corte	
	6 a 7 anos	8 anos
Localização Sonora (%)	71,78	81,22
Fechamento auditivo (%)	75,86	92,23
Resolução Temporal – Limiar (ms)	7,97	4,47
Figura-Fundo (%)	74,49	80,85
Dígitos – Integração Binaural – OD ♀ (%)	84,40	89,80
Dígitos – Integração Binaural – OD ♂ (%)	85,71	92,27
Dígitos – Integração Binaural – OE ♀ (%)	71,01	86,45
Dígitos – Integração Binaural – OE ♂ (%)	72,63	86,07
Ordenação Temporal Frequência – OD (%)	48,23	67,59
Ordenação Temporal Frequência – OE (%)	49,90	65,94
Ordenação Temporal Duração (%)	2,46	28,77

As tabelas 39 e 40 apresentam os valores de sensibilidade, especificidade, falsos-positivos, falsos-negativos e eficiência para diferentes baterias de testes de Triagem do PAC considerando o critério rígido (alteração em pelo menos uma tarefa de triagem = TPAC). Optou-se por apresentar apenas as combinações de maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade, ou seja, as combinações em que o coeficiente J atingiu seu maior valor, quando houve empate no valor de J todas as combinações foram apresentadas. As demais combinações encontram-se nos **APÊNDICES 5 e 6**, respectivamente.

Para a faixa etária de 6 a 7 anos a análise teve como base os 22 indivíduos identificados como TPAC e os 29 indivíduos que foram classificados como Normal (GI-A) a partir da avaliação clínica do PAC.

Tabela 39. Combinações de maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para cada número de tarefas do AudBility na faixa etária de 6 e 7 anos.

Número de tarefas	Tarefas	Sens. (%)	Espec. (%)	FP (%)	FN (%)	Eficiência (%)	J
1	Questionário (1)	63,64	65,52	34,48	36,36	64,58	0,29
	FA (2)	38,64	70,69	29,31	61,36	54,66	0,09
	RT (3)	40,91	89,66	10,34	59,09	65,28	0,31
	DD – OD (4)	52,94	100,00	0,00	47,06	76,47	0,53
	DD – OE (5)	68,18	75,86	24,14	31,82	72,02	0,44
	FF (6)	43,18	91,38	8,62	56,82	67,28	0,35
	OT-F – OD (7)	68,18	72,41	27,59	31,82	70,30	0,41
	OT-F – OE (8)	90,91	55,17	44,83	9,09	73,04	0,46
2	4+5	76,47	86,67	13,33	23,53	81,57	0,63
	4+6	67,65	90,00	10,00	32,35	78,82	0,58
3	3+4+5	82,35	86,67	13,33	17,65	84,51	0,69
	4+5+6	82,35	83,33	16,67	17,65	82,84	0,66
4	1+3+4+5	88,24	66,67	33,33	11,76	77,45	0,55
	1+4+5+6	91,18	63,33	36,67	8,82	77,25	0,55
	3+4+5+6	85,29	83,33	16,67	14,71	84,31	0,69
	3+4+6+7	88,24	66,67	33,33	11,76	77,45	0,55
5	1+3+4+5+6	91,18	63,33	36,67	8,82	77,25	0,55
	2+3+4+5+6	85,29	63,33	36,67	14,71	74,31	0,49
6	1+3+4+5+6+7	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
	3+4+5+6+7+8	94,12	46,67	53,33	5,88	70,39	0,41
7	1+2+3+4+5+6+7	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
	1+3+4+5+6+7+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
	2+3+4+5+6+7+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
8	1+2+3+4+5+6+7+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33

No critério rígido, a partir da análise dos valores de eficiência, a melhor bateria, considerando o equilíbrio entre sensibilidade e especificidade, foi composta pelas tarefas 3, 4 e 5 (RT e DD na OD e OE), apresentando eficiência de 84,51%.

Para a faixa etária de 8 anos esta análise teve como base os 11 indivíduos identificados como TPAC e os 26 indivíduos que foram classificados como Normal (GI-A) a partir da avaliação clínica do PAC.

Tabela 40. Combinações de maior equilíbrio entre sensibilidade e especificidade para cada número de tarefas do AudBility na faixa etária de 8 anos.

Número de testes	Tarefas	Sens. (%)	Espec. (%)	FP (%)	FN (%)	Eficiência (%)	J
1	Questionário (1)	72,73	80,77	19,23	27,27	76,75	0,53
	RT (3)	18,18	96,15	3,85	81,82	57,17	0,14
	DD – OD (4)	16,67	100,00	0,00	83,33	58,33	0,17
	DD – OE (5)	60,00	76,92	23,08	40,00	68,46	0,37
	FF (6)	59,09	71,15	28,85	40,91	65,12	0,30
	OT-F – OD (7)	0,00	92,31	7,69	100,00	46,15	- 0,08
	OT-F – OE (8)	63,64	57,69	42,31	36,36	60,66	0,21
2	1+3	72,73	76,92	23,08	27,27	74,83	0,50
	1+4	83,33	76,92	23,08	16,67	80,13	0,60
3	1+3+4	83,33	76,92	23,08	16,67	80,13	0,60
	1+4+6	91,67	61,54	38,46	8,33	76,60	0,53
	1+4+7	83,33	69,23	30,77	16,67	76,28	0,53
4	1+3+4+6	91,67	61,54	38,46	8,33	76,60	0,53
	1+3+4+7	83,33	69,23	30,77	16,67	76,28	0,53
	1+4+6+7	91,67	61,54	38,46	8,33	76,60	0,53
5	1+3+4+6+7	91,67	61,54	38,46	8,33	76,60	0,53
	1+3+4+6+8	91,67	42,31	57,69	8,33	66,99	0,34
	1+4+6+7+8	91,67	42,31	57,69	8,33	66,99	0,34
6	1+3+4+6+7+8	91,67	42,31	57,69	8,33	66,99	0,34
	1+3+5+6+7+8	80,00	23,08	76,92	20,00	51,54	0,03

No critério rígido, a partir da análise dos valores de eficiência, duas baterias, considerando o equilíbrio entre sensibilidade e especificidade, foram consideradas as melhores, com eficiência de 80,13% cada:

- Questionário e DD na OD;
- Questionário, RT e DD na OD.

6 DISCUSSÃO

6.1 Etapa 1

A bateria de triagem denominada “AudBility” é uma nova ferramenta de triagem do PAC no contexto brasileiro e demonstrou viabilidade para aplicação com escolares a partir dos seis anos de idade em ambiente escolar, corroborando com estudo que demonstrou viabilidade de realização da triagem com 93% de crianças a partir de cinco anos de idade⁸³.

O tempo médio de aplicação da bateria foi de 30 minutos por criança, tempo este comumente encontrado em trabalhos prévios de triagem abrangente das habilidades auditivas^{76,83}. Destaca-se que apesar de procedimentos de triagem tradicionalmente serem definidos como rápidos e que visam triar um grande número de pessoas³, ao considerarmos a complexidade do SNAC, e a não existência de um único procedimento que seja padrão-ouro no diagnóstico do TPAC¹²⁰, este é um tempo que podemos considerar adequado, pois os benefícios em triar as habilidades auditivas e identificar escolares em fase de alfabetização com possível risco de TPAC pode ser considerado um avanço na audiologia, já que as crianças poderão se beneficiar do diagnóstico precoce. Sabe-se que o diagnóstico precoce possibilita o encaminhamento assertivo das crianças que se beneficiarão de terapia de estimulação das habilidades auditivas, consequentemente minimizando prejuízos do ponto de vista educacional¹²¹.

A comparação entre os grupos (GI x GII) em relação a variável sexo (Tabela 1), demonstrou que os grupos são homogêneos em relação a esta variável. Apesar de não existir diferença estatisticamente significativa, podemos observar qualitativamente que há menos meninos no GI, grupo sem dificuldade escolar, e mais meninos no GII, grupo com dificuldade escolar. É importante um olhar para estas características pois a literatura já reportou uma maior incidência de baixo rendimento escolar em meninos¹²², assim como, um maior número de encaminhamentos para avaliação multidisciplinar devido a queixas de dificuldade de aprendizagem, correspondendo a 70% dos casos¹²³. Entretanto, segundo apresentado em uma revisão sistemática, não há um consenso na literatura analisada sobre uma possível explicação para o fato de meninos apresentarem mais dificuldades de aprendizagem do que as meninas, os estudos apenas discutem que tal fenômeno pode estar relacionado ao comportamento

“externalizante” dos meninos, que pode contribuir para a identificação precoce por parte do professor¹²⁴. Além disso, na perspectiva do PAC, é reportado na literatura que o TPAC pode ocorrer duas vezes mais em meninos do que em meninas^{41,42}. Portanto, justificou-se a análise da variável sexo no desempenho das tarefas auditivas do AudBility.

No grupo de crianças triadas com bom desempenho escolar (GI) a variável sexo influenciou o desempenho de escolares na tarefa DD à orelha direita, com melhor desempenho do sexo masculino (Tabela 3). No GII o mesmo ocorreu para as tarefas DD à orelha esquerda, RT e OT-F bilateralmente (Tabela 4). Estes achados não foram observados em estudo prévio de triagem das habilidades auditivas conduzido com escolares falantes do inglês, na faixa etária de 5 a 7 anos⁸³. Entretanto, a melhor sensibilidade do sexo masculino nas habilidades auditivas centrais já foi relatada em estudo que aplicou o teste padrão de frequência¹²⁵ e em estudo que aplicou o teste de modulação de frequência¹²⁶, mas a compreensão desta sensibilidade ainda não é clara e novos estudos devem ser realizados, pois o sexo parece não influenciar outras habilidades auditivas, como a percepção de fala no ruído e a interação binaural^{23,96}.

Outra variável analisada neste estudo foi a idade. O resultado da comparação entre os grupos (GI x GII) em relação a variável idade (Tabela 2) também demonstrou homogeneidade entre os grupos. Este achado fortalece os resultados obtidos de comparação entre os grupos, pois sabe-se que o desenvolvimento maturacional é importante na avaliação das habilidades auditivas. A variável idade influenciou o desempenho da maioria das tarefas auditivas do AudBility que envolvem maturação tardia do SNAC, tanto para o GI (Tabela 5), quanto para o GII (Tabela 6). No GI as crianças de 8 anos tiveram um desempenho significativamente melhor em comparação as crianças de 6 anos. A idade de 7 anos demonstrou ser uma idade de transição (Tabela 7). No GII destaca-se que apesar de ter ocorrido diferença estatisticamente significativa entre 6 e 8 anos, com melhor desempenho aos 8 anos, esta diferença não foi observada na tarefa de ordenação temporal de duração (OT-D) à orelha direita (Tabela 8). Este achado demonstra uma possível imaturidade de escolares com dificuldades escolares aos 8 anos nesta tarefa auditiva, pois o efeito da idade na performance dos testes de PAC é esperado e compatível com o desenvolvimento maturacional do SNAC^{51,83,127}. Os achados deste estudo alertam para que a idade da criança seja considerada na análise dos resultados.

As variáveis sexo e idade não influenciaram o resultado do questionário de autopercepção (Tabelas 3 a 6). Estes achados sugerem que esta ferramenta pode ser aplicada a partir dos seis anos. A média do escore final no questionário das crianças do presente estudo (46.13 ± 7.21) foi semelhante aos valores obtidos em recentes publicações, as quais utilizaram o mesmo questionário de autopercepção com escolares com bom desempenho escolar, com média de idade de 9.58 e 9.6 anos, e encontraram escore médio de 46.7 ± 6.44 e 44.75 ± 6.3 , respectivamente^{71,72}.

A variável lado da orelha teve significativo efeito no desempenho das tarefas DD e OT-F, tanto no GI (Tabela 9), quanto no GII (Tabela 10), com melhor desempenho da orelha direita. No GII também foi encontrado melhor desempenho da orelha direita na tarefa de OT-D. Estes achados corroboram com recente estudo que também encontrou resultados melhores da orelha direita em comparação a orelha esquerda no teste DD em um grupo de crianças com resultados normais na bateria do PAC¹²⁸. É esperado um melhor desempenho da orelha direita em mecanismos auditivos que exigem o cruzamento da informação auditiva via corpo caloso nesta faixa etária, compatíveis com os achados da triagem. Segundo a teoria de Kimura, as vias neurais contralaterais contêm mais fibras que as vias ipsilaterais, desta forma, os estímulos verbais apresentados na orelha direita têm acesso direto e rápido ao hemisfério esquerdo, enquanto os estímulos apresentados à orelha esquerda atingem primeiro o hemisfério direito, e somente após transmissão via corpo caloso é que atingem o hemisfério esquerdo⁸⁹. Destaca-se que esta é uma variável que deve ser atentamente considerada na análise da triagem escolar, além disso, o cuidado na colocação do fone de ouvido e testagem da lateralidade e qualidade do som são fatores fundamentais que devem anteceder o início da triagem das habilidades auditivas.

A análise da influência da variável desempenho escolar (Tabela 11) demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos nas tarefas DD bilateralmente, FF bilateralmente, OT-F à orelha esquerda, OT-D bilateralmente e no questionário de autopercepção, com maior porcentagem de acertos/pontuação para o GI. Estes achados são compatíveis com a literatura, estudos já demonstraram que crianças com dificuldades escolares frequentemente apresentam pior desempenho nas habilidades auditivas. Sabe-se que os testes de escuta dicótica e padrão de frequência apresentam forte correlação com as dificuldades de aprendizagem e habilidades de

leitura^{129,130,131,132}, portanto, tais procedimentos têm sido referidos na literatura como testes relevantes na triagem de escolares^{53,133}.

Para que uma ferramenta possa ser utilizada com o propósito de triagem é necessário realizar procedimentos de validação, contribuindo para que novas baterias sejam validadas para uso clínico⁶³. Como procedimentos de validação foi escolhido neste trabalho estudar a taxa de eficácia de seis tarefas auditivas por meio da sensibilidade e especificidade e posteriormente o estudo de correlação, discutidas na etapa 2. A tarefa de ordenação temporal de duração (OT-D) foi a única que não foi validada por meio da comparação com o teste diagnóstico, pois no início da etapa de triagem esta tarefa já demonstrou ser difícil para as crianças na faixa etária do estudo, sugerindo-se desta forma, que não deverá fazer parte do protocolo final de triagem recomendado neste estudo, sendo mais adequada a tarefa de ordenação temporal de frequência. Além disso, na etapa de diagnóstico o protocolo se tornaria longo para aplicação nesta faixa etária em uma sessão.

6.2 Etapa 2

A primeira etapa de um processo de diagnóstico deve envolver o histórico clínico da criança. A anamnese é parte fundamental deste processo com os pais/ familiares. A partir da adesão das crianças triadas na etapa 2, foi possível obter o dado de histórico de otite destas crianças. Conforme apresentado na Tabela 12, os grupos foram homogêneos em relação a incidência de otite sintomática, ou seja, cujo responsáveis relataram que observaram sintomas que necessitaram de pelo menos um atendimento/ tratamento médico. Este dado é relevante pois sabe-se que dentre os fatores de risco para o TPAC está a presença de otites, pois esta influencia na adequada experiência sensorial e, conseqüentemente nas habilidades auditivas, com destaque para a habilidade de ordenação temporal^{12,13,14}.

A perda auditiva neurossensorial foi identificada em três escolares que compareceram ao diagnóstico (Tabela 13). Observou-se que o desempenho nas tarefas auditivas foi diferente entre as crianças. Devido ao pequeno número amostral não se pode prever o desempenho de escolares com perda auditiva neurossensorial na performance do AudBility, o que pudemos observar é que em algumas tarefas a criança teve um bom desempenho, mesmo com uma alteração periférica. Este achado alerta para a necessidade da realização da triagem auditiva periférica englobando a

função coclear previamente a aplicação da triagem do PAC. Esta foi uma limitação do estudo que apenas aplicou procedimentos que triaram até a orelha média, podendo ter tido outras crianças com perda auditiva que não foram identificadas, pois não compareceram a etapa de diagnóstico. Entretanto, destaca-se que na etapa 1- tarefa de Figura-Fundo, as três crianças, independente do tipo da perda auditiva, apresentaram desempenho nulo ou até no máximo 20% de acertos. Estudo prévio com grupo de crianças com perda auditiva unilateral encontrou maiores dificuldades na habilidade auditiva de figura- fundo, evidenciados pelo teste PSI¹³⁴. Na criança com perda auditiva unilateral o desempenho foi nulo na tarefa dicótico de dígitos na orelha com perda auditiva, ou seja, o AudBility pode contribuir para que crianças de risco sejam encaminhadas para o diagnóstico diferencial.

Na análise do desempenho das crianças na realização do diagnóstico do PAC destaca-se que apenas uma criança teve alteração no teste MLD na faixa etária entre 6 e 7 anos (Tabela 14). Trata-se de uma criança do sexo feminino, sem queixas escolares, mas com resultado alterado na bateria diagnóstica do PAC. Na faixa etária de 8 anos apenas três crianças estavam alteradas (Tabela 15). Trata-se de um caso de perda auditiva unilateral e dois casos com dificuldades apenas nesta habilidade. O teste MLD, selecionado para acessar a mesma habilidade da tarefa de triagem de LS, é um teste que avalia a região inferior do tronco encefálico, com maturação esperada nos primeiros anos de vida. Portanto, esperava-se que a partir dos 6 anos o desempenho tornaria-se fácil, com poucas alterações, pois a idade de quatro anos já foi referida como um período de transição para atingir o nível de desempenho do adulto¹³⁵. Portanto, não foi possível prever a sensibilidade e especificidade da tarefa de LS do AudBility por meio da construção da curva ROC.

Na tarefa de triagem de FA foi possível ser construída a curva ROC na faixa etária entre 6 e 7 anos (Figura 13), mas não pode ser obtido aos 8 anos, demonstrando que o teste diagnóstico de fala no ruído é de fácil execução para crianças mais velhas. Este achado corrobora com estudos anteriores que aplicaram o TFR em crianças brasileiras com queixas de distúrbio de aprendizagem, e concluíram que o mesmo se apresentou pouco sensível nesta população^{136,137}. Entretanto, é relevante destacar o valor de acurácia de 76,9% obtido com crianças entre 6 e 7 anos, por meio da curva ROC, com valores de sensibilidade e especificidade de 66,67% e 73,28%, respectivamente. Destaca-se que são valores altos que confirmam a validade da

tarefa do AudBility em triar a habilidade de FA. Esta habilidade é importante para escolares dos anos iniciais do processo de alfabetização, sabe-se que dificuldade na percepção de fala no ruído pode resultar em representações fonológicas pobres, dificuldades de leitura, memória e dificuldades de aprendizagem^{138,139}. Em estudo prévio, foi encontrado valores menores de acurácia obtidos no teste de fala filtrada, aplicado em indivíduos entre 13-59 anos que possuíam lesões no SNAC, com valor de 65%, o que resultou em sensibilidade de 25% e 91% de especificidade¹⁴⁰.

Na tarefa de triagem de RT foi obtido valor de acurácia de 77,1% em crianças entre 6 e 7 anos (Figura 14) e 56,5% na idade de 8 anos (Figura 22). Observa-se, portanto, contribuição desta tarefa, principalmente quando realizado com crianças mais novas, pois a habilidade de RT poderá influenciar em aspectos importantes relacionados ao processo inicial de alfabetização, como a percepção de grupos consonantais na fala e na escrita, percepção de sílaba tônica e de fonemas surdos e sonoros. Os valores de sensibilidade e especificidade de 64,29 e 91,49 respectivamente, encontrado na faixa etária entre 6 e 7 anos, confirmam a importância desta tarefa tanto para identificar as crianças com risco de ter a alteração (sensibilidade), quanto de identificar indivíduos normais (especificidade). Já na idade de 8 anos (Tabela 26), a contribuição é maior para identificar crianças normais, pois os valores de sensibilidade e especificidade foram de 20% a 93,48%, respectivamente.

Na tarefa de triagem DD os valores obtidos de acurácia divergiram entre orelhas e sexo na faixa etária entre 6 e 8 anos (Tabelas 18 a 20). Observou-se um melhor valor de acurácia (84,4%) para o sexo feminino na orelha esquerda (Figura 16), com valor de sensibilidade de 80% e especificidade de 89,47% (Tabela 19). Na idade de 8 anos só foi possível estabelecer o desempenho à OE para o sexo feminino (Tabela 27) e à OD para o sexo masculino (Tabela 28). O valor de sensibilidade para o sexo feminino na orelha esquerda também foi de 80%, mas com menor valor de especificidade. Na OD para o sexo masculino a especificidade do teste de 100% indica ser fundamental para identificar crianças normais. Em estudo prévio que estudou a sensibilidade/especificidade no TDD com indivíduos com lesões, os autores também encontraram alta acurácia do teste, sendo de 90%, com 80% de sensibilidade e 89% de especificidade¹⁴⁰. Destaca-se que o valor de sensibilidade de 80% também encontrado neste estudo confirma a importância desta tarefa em um programa de triagem, pois contribuirá fortemente com a identificação de crianças com possível

alteração. Os testes de escuta dicótica são sensíveis para avaliar estruturas corticais e mecanismos de integração binaural com correlação com as dificuldades de aprendizagem, demanda atenção e o uso da memória de trabalho^{129,141}.

A tarefa de triagem FF foi a única tarefa na qual o valor de acurácia para crianças de 8 anos foi maior em relação as crianças menores, de 76,5% (Figura 25) e 61,6% (Figura 18), respectivamente. Se observarmos o valor de sensibilidade, identificamos um valor melhor para as crianças mais velhas (Tabela 29) em comparação as mais novas (Tabela 21), demonstrando que a partir dos 8 anos de idade esta tarefa pode identificar crianças que tenham alteração nesta habilidade. Esta é uma tarefa importante de triagem, pois a habilidade de FF contribui para a adequada compreensão de fala em ambientes competitivos e crianças com dificuldades acadêmicas podem apresentar pior percepção de fala no ruído¹³⁹.

Na tarefa de triagem de OT-F os valores obtidos de acurácia foram melhores para crianças na faixa etária entre 6 e 7 anos (Figuras 19 e 20) em comparação as crianças de 8 anos (Figuras 26 e 27), os resultados divergiram entre orelhas, com melhor desempenho da orelha esquerda (82,4%), com sensibilidade e especificidade acima de 70% (Tabela 23). Destaca-se que a tarefa de OT-F é particularmente importante em um protocolo de triagem, pois frequentemente crianças com o diagnóstico de TPAC e dificuldades escolares pontuam abaixo dos limites normais no teste diagnóstico de padrão de frequência^{51,128}. Em estudo prévio, que analisou o teste diagnóstico de ordenação temporal de frequência em indivíduos com lesões no SNAC, os autores encontraram acurácia de 68%, que resultou em sensibilidade de 83% e especificidade de 100%¹⁴⁰.

No questionário de autopercepção crianças de 8 anos apresentaram um valor de acurácia maior (Figura 28) em relação as crianças menores (Figura 21), entretanto, os valores de sensibilidade em ambas as faixas etárias foram próximos (59,38% e 60%), sugerindo que seu uso pode ser utilizado a partir de seis anos.

Os valores de sensibilidade e especificidade encontrados neste estudo demonstraram que o AudBility contém tarefas com valores altos de eficácia em comparação com outros estudos na literatura especializada que já reportaram que baterias de triagem do PAC aplicadas em crianças tiveram sensibilidade baixa, com valores de 30-40% na bateria *Multiple Auditory Processing Assessment* (MAPA) e 45% no SCAN⁷⁶.

Na análise de correlação entre o desempenho nos testes da triagem e os respectivos testes de PAC, considerando o grupo de crianças com bom desempenho escolar e normalidade nos testes diagnósticos de PAC (GI-A) foi observado que na faixa etária entre 6 e 7 anos houve correlação estatisticamente significativa e positiva, indicando que o aumento de uma das variáveis se associou ao aumento da outra variável, nas tarefas de FA, RT, DD, FF e OT-F (Tabela 34). Estes achados sugerem importante contribuição do AudBility para o encaminhamento precoce de crianças no início do processo de alfabetização.

Na faixa etária de 8 anos houve correlação estatisticamente significativa e positiva em duas tarefas, sendo o DD e OT-F (Tabela 35). Entretanto, apesar do menor número de tarefas ter tido correlação com o diagnóstico, destaca-se que estes dois testes são importantes e comumente alterados em crianças com diagnóstico de TPAC, já tendo sido reportado que 82% das crianças com diagnóstico de TPAC pontuaram abaixo dos limites normais no teste de padrão de frequência e 54% no teste dicótico de dígitos¹²⁸. Outro estudo encontrou que o TPF é o teste no qual crianças com comorbidades, como dificuldades de linguagem e leitura apresentam os piores resultados, segundo os autores isto ocorre devido a complexidade do teste⁵¹.

É importante destacar que, desde 1990, pesquisadores recomendam que um programa de triagem do PAC contemple ao menos um teste de escuta dicótica pela sensibilidade em detectar lesões centrais e ser relativamente resistente a perdas auditivas leves; um teste monoaural de baixa redundância e um teste de ordenação temporal⁵³, sendo exatamente em dois destes três testes que foram observadas correlações das tarefas da triagem com os testes do diagnóstico nas crianças de 8 anos. De maneira geral, observamos que na maioria das tarefas auditivas analisadas neste estudo, o valor de acurácia teve um resultado melhor para crianças entre 6 e 7 anos, exceto na habilidade de figura-fundo e questionário de autopercepção, da mesma forma, um maior número de tarefas do AudBility teve correlação estatisticamente significativa e positiva com o diagnóstico em crianças menores.

Os pontos de corte estabelecidos para as crianças com normalidade na bateria do PAC (Tabela 38), obtidos a partir dos valores descritivos de média e um (1) desvio padrão (Tabelas 36 e 37) demonstraram que a idade deve ser considerada ao analisar a performance da criança na triagem auditiva escolar, assim como, o desempenho da orelha nos testes DD e OT-F pois as crianças ainda estão em processo de maturação.

Destaca-se que clinicamente algumas tarefas na faixa etária de 8 anos tiveram valores de corte semelhantes a um estudo anterior que aplicou a primeira versão do audBility. O ponto de corte na tarefa de LS no presente estudo foi de 81,2, correspondendo a no máximo 2 erros dentre 10 apresentações, corroborando com o resultado de Amaral et al.⁷² que encontraram valor de 80%. Na tarefa de FF o ponto de corte do presente estudo e de Amaral et al.⁷² foram de 80% (máximo de dois erros). Na tarefa DD, no presente estudo os valores de corte variaram entre 86% e 92%, valores próximos ao estudo de Amaral et al.⁷² que encontraram corte de 85% (máximo de três erros dentre 20 dígitos).

No processo de diagnóstico, recomenda-se o uso de vários testes para reduzir potencialmente o erro, melhorando a eficiência da bateria, pois engloba uma gama maior de mecanismos auditivos e fornece informações mais adequadas para o estabelecimento de condutas, incluindo dois ou mais testes com confiabilidade, validade, sensibilidade, especificidade e eficiência estabelecidos¹⁴⁰. Portanto, seguindo os mesmos princípios sugere-se, a partir da análise dos valores de eficiência, que o protocolo de triagem para crianças entre 6 e 7 anos seja aplicado no mínimo com as tarefas de RT e DD por terem apresentando eficiência de 84,51% (Tabela 39). A partir de 8 anos sugere-se que sejam aplicadas da mesma forma as tarefas de RT e DD, acrescentando-se a utilização do questionário, pois com este instrumento a taxa de eficiência foi de 80,13% (Tabela 40). Este achado corrobora com recente estudo que reportou que a bateria de triagem do PAC, denominada STAP, teve valores validados de sensibilidade e especificidade de 76,6% e 72%, respectivamente, sugerindo que o uso de questionário deve fazer parte do protocolo de triagem, pois os valores melhoraram quando associado o uso do questionário (SCAP) aos testes comportamentais⁸².

O presente estudo apresenta limitações por ter sido realizado uma análise qualitativa na classificação dos grupos, sem a aplicação de testes formais para avaliação de linguagem e aspectos cognitivos. Além disso, conforme discutido a triagem periférica coclear não foi realizada. Entretanto, apesar das limitações acredita-se que a normalidade do PAC em 83% das crianças que compareceram ao diagnóstico contribuiu para o estabelecimento do ponto de corte do AudBility, sendo esta uma importante contribuição clínica.

A partir dos achados na bateria diagnóstica do PAC, sugere-se que a triagem do PAC seja aplicada em todas as crianças em idade escolar, pois 16.67% das crianças sem queixas prévias apresentaram TPAC, podendo futuramente interferir em situações sociais e/ou de comunicação, caso as habilidades alteradas não sejam estimuladas adequadamente. O AudBility não deve ser visto como uma bateria que substitui a necessidade do diagnóstico por meio da avaliação auditiva comportamental do PAC. Este é o primeiro estudo com escolares entre 6 e 8 anos, portanto, novas pesquisas devem ser realizadas.

7 CONCLUSÃO

As variáveis idade, sexo e lado da orelha influenciaram os resultados da triagem. Crianças com baixo desempenho escolar tiveram pior desempenho na triagem em comparação com crianças com bom desempenho escolar. A tarefa de figura-fundo foi a mais difícil para crianças com perda auditiva neurosensorial. Houve variações nos valores de sensibilidade e especificidade entre as tarefas auditivas e faixa etárias. Houve correlação entre triagem e diagnóstico em um maior número de tarefas na faixa etária de 6 a 7 anos. Sugere-se como protocolo mínimo as tarefas DD e RT e que aos 8 anos que seja incluído o uso do questionário de autopercepção.

8 REFERÊNCIAS

1. Lacerda ABM. Audição no Contexto da Educação: Práticas Voltadas à Promoção e à Prevenção. In: Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen SA, Pupo AC, Reis ACMB, Frota S, editores. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos; 2012. p. 549-69.
2. Azevedo, MF. Triagem Auditiva Neonatal. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Rocca; 2009.p. 65-77.
3. Northern JL, Downs MP. O Sistema Auditivo. In: Northern JL, Downs MP. Hearing in children. Baltimore: Williams e Wilkens; 2002. p. 29-54.
4. Araújo SA, Moura JR, Camargo LA, Alves W. Avaliação auditiva em escolares. Rev Bras Otorrinolaringol. 2002; 68:263-6.
5. Colella-Santos MF, Bragato GR, Martins PMF, Dias AB. Triagem auditiva em escolares de 5 a 10 anos. Rev. CEFAC. 2009; 11(4): 644-53.
6. Lindau TA, Delecrode CR, Cardoso ACV. Achados timpanométricos em um grupo de escolares. Rev CEFAC. 2013; 15:1453-60.
7. Farias VV, Camboim ED, Azevedo MF, Marques LR. Ocorrência de falhas na triagem auditiva em escolares. Rev CEFAC. 2012;14:1090-5
8. Tamanini D, Ramos N, Dutra LV, Bassanesi HJC. Triagem auditiva escolar: identificação de alterações auditivas em crianças do primeiro ano do ensino fundamental. Rev CEFAC. 2015;17:1403-14.
9. Michel SD. Estudo da incidência de cárie dentária e alteração de orelha média em crianças de seis a dez anos de idade de uma escola estadual de Santa Maria, RS. [Dissertação de Mestrado]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde; 2006.

10. Oliveira RTO, Oliveira JP. A triagem auditiva escolar enquanto instrumento de parceria entre a saúde e a educação. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia; 2009 Out 26-29. p. 6949-60.
11. Dadalto EV, Nielsen CSCB, Oliveira EAM, Taborda A. Prevalence of communication disorders in scholars of the municipal elementary school network of Vila Velha/ES. Rev CEFAC.2012;14:1115-21.
12. Borges LR, Paschoal JR, Colella-Santos MF. (Central) Auditory Processing: the impact of otitis media. Clinics. 2013; 68:959-68.
13. Bayat A, Farhadi M, Emamdjomeh H, Saki N, Mirmomeni G, Rahim F. Effect of conductive hearing loss on central auditory function. Braz J Otorhinolaryngol. 2017; 83:137-41.
14. Borges LR, Sanfins MD, Donadon C, Tomlin D, Colella-Santos MF. Long-term effect of middle ear disease on temporal processing and P300 in two different populations of children. PLOS ONE. 2020; 15(5): 1-12.
15. Musiek FE, Chermak GD, Bamiou DE, Shinn J. CAPD: The most common 'hidden hearing loss' central auditory processing disorder-and not cochlear synaptopathy-is the most likely source of difficulty understanding speech in noise (despite normal audiograms). ASHA Leader. 2018; 23: 6-9.
16. American Speech-Language-Hearing Association [Internet]. (Central) auditory processing disorders- the role of the audiologist [Position Statement]; 2005. Available from: www.asha.org/policy.
17. Chermak GD, Musiek FE, Weihing J. Beyond controversies: the science behind central auditory processing disorder. Hearing Rev.2017; 24:20–4.
18. Chermak GD, Bellis TJ, Musiek FE. Neurobiology, cognitive science, and intervention. In: Chermak GD, Musiek FE (Editors.). Handbook of central auditory processing disorder: Comprehensive intervention. San Diego: Plural Publishing; 2014. p. 3–38.

19. Carvalho NG, Novelli CVL, Colella-Santos MF. Fatores na infância e adolescência que podem influenciar o processamento auditivo: revisão sistemática. *Rev. CEFAC*. 2015; 17(5): 1590-603.
20. Souza MA, Passaglio NJS, Lemos SMA. Alterações de linguagem e processamento auditivo: revisão de literatura. *Rev CEFAC*. 2016; 18:513-9.
21. Wiemes GRM, Kozłowski L, Mocellin M, Hamerschmidt R, Schuch LH. Cognitive evoked potentials and central auditory processing in children with reading and writing disorders. *Braz. J. Otorhinolaringol*. 2012; 78(3): 91-7.
22. Oliveira JC, Murphy CFB, Schochat E. Processamento auditivo (central) em crianças com dislexia: avaliação comportamental e eletrofisiológica. *CoDAS*. 2013; 25(1): 39-44.
23. Carvalho NG, Novelli CVL, Colella-Santos MF. Evaluation of speech in noise abilities in school children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2017; 99:66-72.
24. Carvalho NG, Novelli CVL, Colella-Santos MF. Desempenho de escolares na avaliação audiológica básica e na tarefa de integração binaural. *Audiology Communication Research (ACR)*. *Audiol., Commun. Res*. 2018; 23: 1-6.
25. Bellis TJ. Screening: A Multidisciplinary Approach. In: Bellis TJ, editor. *Assessment and Management of Central Auditory Processing Disorders in the Educational Setting from Science to Practice*. San Diego: Plural Publishing; 2011. p.143-91.
26. Carvalho NG, Ubiali T, Amaral MI, Colella-Santos MF. Procedures for central auditory processing screening in schoolchildren. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2019; 85:319-28.
27. Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise, 1997.
28. Capovilla FC, Salido LFM. Avaliando ASPA: normatização e efeito da inteligência não verbal sobre localização, e memória sequencial de sons verbais e não verbais. In: Capovilla FC (org). *Transtornos de Aprendizagem*. São Paulo: Memnon, 2010.

29. Simon LF, Rossi AG. Triagem do processamento auditivo em escolares de 8 a 10 anos. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)*. 2006; 10 (2): 293-304.
30. Frota S. Avaliação do Processamento Auditivo Central: Testes Comportamentais. In: Bevilacqua MC; Martinez MAN; Balen SA; Pupo AC; Reis ACMB; Frota S, editores. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos; 2012. p. 293-313.
31. Neves IF, Schochat E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* 2005; 17(3): 311-20.
32. Almeida CIR, Almeida RR. Otite média aguda. In: Campos CAH, Costa HOO, editores. *Tratado de otorrinolaringologia*. São Paulo: Roca, 2003. p. 15-32.
33. Wertzner HF. Fonologia: desenvolvimento e alterações. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO (org.) *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004.
34. American Academy of Audiology Clinical Practice Guidelines: Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing Disorder, 2010.
35. Academia Brasileira de Audiologia. fórum: Diagnóstico audiológico. In: 31º Encontro Internacional de Audiologia, 2016.
36. Wilson WJ. Evolving the concept of APD, *International Journal of Audiology*. 2018; 57: 240-48.
37. Wilson WJ. On the definition of APD and the need for a conceptual model of terminology, *International Journal of Audiology*. 2019; 58 (8): 516-23.
38. Jerger J. "The Concept of Auditory Processing Disorder: A Brief History." In: Cacace, AT, McFarland D. J. *Controversies in Central Auditory Processing Disorder*. San Diego: Plural Publishing. 2009. p. 1–14.

39. Mendes-Civitella M, Junior AC, Ferreira MIC, Guedes MC, Balen SA, Frota S. Guia de Orientação Avaliação e Intervenção no Processamento Auditivo Central. Conselho Federal de Fonoaudiologia. 2020.
40. Wilson WJ, Arnott W. Using different criteria to diagnose (central) auditory processing disorder: how big a difference does it make? *J. Speech Lang. Hear. Res.* 2013; 56: 63–70.
41. Chermak GD, & Musiek FE. Central auditory processing disorders: New perspectives. San Diego: CA: Singular; 1997.
42. Palfery T, Duff D. Central auditory processing disorders: Review and case study. *Axone.* 2007; 28: 20–3.
43. Hind SE, Haines-Bazrafshan R, Benton CL, Brassington W, Towle B, Moore DR. Prevalence of clinical referrals having hearing thresholds within normal limits. *International Journal of Audiology.* 2011; 50(10): 708–16.
44. Muthuselvi T, Yathiraj A.). Utility of the Screening Checklist for Auditory Processing (SCAP) in detecting (C)APD in children student Research at AIISH Mysore. 2009; 7: 159–75.
45. Lessler K. (1972). Health and educational screening of school-age children—definition and objectives. *American Journal of Public Health.*
46. Engelmann L, Ferreira MIDC. Avaliação do processamento auditivo em crianças com dificuldades de aprendizagem. *Rev. soc. bras. fonoaudiol.* 2009; 14 (1): 69-74.
47. CFFa. Conselho Federal de Fonoaudiologia. Resolução de nº 274, 20 de abril de 2001.
48. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº. 2.073, de 28 de setembro de 2004. Institui a Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva.
49. Brasil. Decreto nº 6.286, de 5 de dezembro de 2007. Institui o Programa Saúde na Escola – PSE. *Diário Oficial da União* 6 dez 2007; p2.

50. Almeida ERF, Rosa MRD, Figueiredo LC, Castro RD, Cruz ECFR, Trigueiro JVS, Luckwü-Lucena BT. Triagem auditiva escolar no Brasil: uma análise espacial. *R bras ci Saúde Suplemento*. 2019; 73-84.
51. Sharma M, Purdy SC, Kelly AS. Comorbidity of auditory processing, language, and reading disorders. *J Speech Lang Hear Res*. 2009;52(3):706-22.
52. Putter-Katz H, Feldman I, Hildesheimer M. Binaural masking level difference in skilled reading children and children with dyslexia. *J Basic Clin Physiol Pharmacol*. 2011;22(3):59-63.
53. Musiek FE, Gollegly KM, Lamb LE & Lamb P. Selected issues in screening for central auditory processing dysfunction. *Semin Hear*. 1990; 11: 372-84.
54. Jerger JF, Musiek FE. Report of the consensus on the diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. *J Am Acad Audiol* II. 2000; 9:467-74.
55. Volpatto FL, Rechia IC, Lessa AH, Soldera CLC, Ferreira MIDC, Machado MS. Questionnaires and checklists for central auditory processing screening used in Brazil: a systematic review. *Braz. j. otorhinolaryngol*. 2019; 85 (1): 99-110.
56. O'Hara B & Mealings K. Developing the auditory processing domains questionnaire (APDQ): a differential screening tool for auditory processing disorder. *International Journal of Audiology*. 2018; 57(10):764-75.
57. Fisher L. Fisher's Auditory Problems Checklist. Bemidji, MN: Life Products. 1976.
58. Cibian AP, Pereira LD. Use of questionnaires in the monitoring of auditory training results. *Distúrbios Comun*. 2015; 27:466-78.
59. Smoski WJ, Brunt MA, Tannahill JC. Children's auditory performance scale. Tampa, FL: Educational Audiology Association; 1998.
60. Donadon C, Pinto SNFR, Couto CM, Colella-Santos MF. Questionnaire children's auditory performance scale: translation and adaptation into Brazilian Portuguese

- [Monograph]. Campinas, SP: Programa de Pós-graduação Lato Sensu da Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas -UNICAMP;2015.
61. Ahmmed AU, Ahmmed AA. Setting appropriate pass or fail cut-off criteria for tests to reflect real life listening difficulties in children with suspected auditory processing disorder. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016; 84:166-173.
 62. Iliadou V, Bamiou DE. Psychometric evaluation of children with auditory processing disorder (APD): comparison with normal-hearing and clinical non-APD groups. *J Speech Lang Hear Res*. 2012; 55(3):791-99.
 63. Schow RL, Seikel JA. Screening for (central) auditory processing disorder. In: Chermak G, Musiek F. *Handbook of (central) Auditory Processing Disorder: Auditory neuroscience and diagnosis*. San Diego, CA: Plural Pub.; 2007. p. 137-61.
 64. Wilson W, Jackson A, Pener A, Rose C, Wilson J, Heine C, & Khan A. The CHAPS, SIFTER and TAPS-R as predictors of (C)AP skills and (C)APD. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 2011; 54(2), 278-91.
 65. Anderson K, Matkin NH. *Listening Inventory for Education (L.I.F.E.)*. Tampa, FL: Educational Audiology Association; 1998.
 66. Anderson, K. L., Smaldino, J. J., Spangler, C. (2011). *Listening Inventory for Education Revised (L.I.F.E.-R.)*. Retrieved October 19, 2013, from <http://successforkidswithhearingloss.com/>.
 67. Anderson KL, Smaldino JJ, Spangler C. *Listening Inventory for Education-Revised (L.I.F.E.-R.)*, vol. 20; 2011. Disponível em: successforkidswithhearingloss.com/tests [acesso 20.04.20].
 68. Geffner D, Ross-Swain D. *The Listening Inventory (TLI)*. Novato, CA: Academic Therapy; 2010.
 69. Nunes CL, Pereira LD, Carvalho GS. Scale of Auditory Behaviors e testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo em crianças falantes do português europeu. *CoDAS*. 2013; 25 (3): 209-15.

70. Barry JG, Moore DR. Evaluation of Children's Listening and Processing Skills (ECLiPS). London, United Kingdom: MRC-T. 2014.
71. 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: 1-8.
72. Amaral MIR, Carvalho NG, Colella-Santos MF. Computer-based central auditory processing screening for school aged children (audBility): an initial investigation. *CoDAS.* 2019; 31: 1-11.
73. Keith RW. SCAN: A Screening Test for Auditory Processing Disorders. San Antonio, TX: The Psychological Corporation, 1986.
74. Amos NE, Humes LE. SCAN test-retest reliability for first and third-grade children. *J Speech Lang Hear Res.* 1998; 41(4):834–45.
75. Keith RW. Development and standardization of SCAN-C test for auditory processing disorders in children. *J Am Acad Audiol.* 2000; 11:438-45.
76. Domitz DM, Schow RL. A new CAPD battery—multiple auditory processing assessment: factor analysis and comparisons with SCAN. *Am J Audiol.* 2000; 9: 101–11.
77. Zaidan, E. Desenvolvimento de uma bateria de testes de triagem da função auditiva central em pré escolares e escolares na faixa de 6 a 11 anos. São Paulo, 2001. [Dissertação de mestrado - Universidade de São Paulo].
78. Lucas PA, Zacare CC, Alves FOC, Amantini RCB, Bevilacqua MC, Zaidan E. Scan: perfil de desempenho em crianças de sete e oito anos. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2007; 19:370-3.
79. Rodrigues PAL, Sameshima K, Zaidan E. Perfil de desempenho em teste de triagem de processamento auditivo (SCAN) em crianças de sete e oito anos residentes em Cuiabá. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2008; 13:173-8.

80. Toscano RDGP, Anastasio ART. Habilidades auditivas e medidas da imitação acústica em crianças de 4 a 6 anos de idade. Rev CEFAC. 2012; 14:650-8.
81. Etges CL, Reis MCP, Menegotto IH, Sleifer P, Soldera CLC. Achados na triagem imitanciométrica e de processamento auditivo em escolares. Rev CEFAC. 2012; 14:1098-107.
82. Yathiraj A, Maggu AR. Screening test for auditory processing (STAP): a preliminary report. J Am Acad Audiol. 2013; 24:867-78.
83. Barker MD, Purdy SC. An initial investigation into the validity of a computer-based auditory processing assessment (Feather Squadron). Int J Audiol. 2016; 55:173-83.
84. Santos MFC, Pereira LD. Escuta com dígitos. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: Manual de avaliação. São Paulo, Lovise, 1997.
85. Mangabeira-Albernaz PL. Logaudiometria. In: Pereira LD, Schochat E, organizadores. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997. p. 37-42.
86. Keith RW. Manual of the random gap detection test. St. Louis: Auditec; 2000.
87. Auditec. Evaluation manual of pitch pattern sequence and duration pattern sequence. St. Louis: Auditec; 1997.
88. Broadbent DE. The role of auditory localization in attention and memory span. J Exp Psychol. 1954; 47(3):191-6.
89. Kimura D. Some effects of temporal lobe damage on auditory perception. Can J Psychol. 1961; 15:156-65.
90. Musiek FE. Assessment of central auditory dysfunction: the dichotic digit test revisited. Ear Hear. 1983; 4:79-83.

91. Jerger S, Jerger J. Pediatric Speech Intelligibility Test. Auditec of St. Louis, St. Louis 1984.
92. Hall JW III and Bantwal A (2014). Historical foundation of central auditory processing disorder. In Musiek FE & Chermak GD (eds). Handbook of Central Auditory Processing Disorder: Volume II. Auditory Neuroscience and Diagnostics (2nd ed). San Diego: Plural Publishing.
93. Ziliotto KN, Kalil M Almeida CIR. PSI em português. In: Pereira LD. Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997 p. 114-28.
94. Ziliotto K, Pereira LD. Random gap detection test in subjects with and without APD. Trabalho apresentado no 17th American Academy of Audiology - Annual Convention and Exposition. Washington, DC - EUA; 2005. p.30.
95. Wilson RH, Moncrieff DW, Townsend EA, Pillion AL. Development of a 500Hz masking – level difference protocol for clinic use. J Am Acad Audiol. 2003; 14:1-8.
96. Carvalho NG, Amaral MIRD, de Barros VZ, Santos MFCD. Masking Level Difference: Performance of School Children Aged 7-12 Years. J Audiol Otol. 2021; 25(2):65-71
97. Pinheiro ML. Auditory pattern reversal in auditory perception in patients with left and right hemisphere lesions. Ohio J Speech Hear. 1976; 12:9-20.
98. Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Neuroaudiology: case studies. San Diego: Singular Publishing Group. 1994.
99. Schochat E, Rabelo CM, Sanfins MD, Processamento auditivo central: testes tonais de padrão de frequência e de duração em indivíduos normais de 7 a 16 anos de idade, Pró-Fono R. Atual. Cient. 2000; 12: 1-7.
100. Pereira LD, Frota S. Avaliação do Processamento Auditivo/ Testes Comportamentais. In: Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen AS, Pupo AC, Reis ACMB, Frota S. Tratado de audiologia. São Paulo: Santos; 2015. p. 160-70.

101. Bonaldi LV. Sistema Auditivo Periférico. In: Bevilacqua MC; Martinez MAN; Balen SA; Pupo AC; Reis ACMB; Frota S, editores. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos; 2012. p. 03-15.
102. Momensohn-Santos TM, Russo ICP. Prática Da Audiologia Clínica. 3 Ed. São Paulo: Cortez, 2009.
103. Bellis TJ. Neuroanatomy and Neurophysiology of Central Auditory Nervous System. In: Bellis TJ. Assessment and Management of Central Auditory Processing Disorders in the Educational Setting from Science to Practice. San Diego:Plural Publishing; 2011. p.3-50.
104. Teixeira CF; Griz SMS. Sistema Auditivo Central. In: Bevilacqua MC; Martinez MAN; Balen SA; Pupo AC; Reis ACMB; Frota S, editores. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos; 2012. p. 17-27.
105. Azevedo MF. Desenvolvimento das Habilidades Auditivas. In: Bevilacqua MC; Martinez MAN; Balen SA; Pupo AC; Reis ACMB; Frota S, editores. Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos; 2012. p. 475-93.
106. Schochat E. Desenvolvimento e Maturação do sistema nervoso auditivo central em indivíduos de 7 a 16 anos de idade. Tese (Livre-Docência) – Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
107. Boechat EM. Plasticidade do Sistema Auditivo Central. In: Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen SA, Pupo AC, Reis ACMB, Frota S (organizadores). Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos; 2012. p.51-9.
108. McCullagh J, Bamiau D. Measures of binaural interaction. In: Chermak, GD and Musiek, FE, (eds.) Handbook of Central Auditory Processing Disorder, Volume I Auditory Neuroscience and Diagnosis. San Diego:Plural Publishing. 2013.
109. Hughes LE, Rowe JB, Ghosh BCP, Carlyon RP, Plack CJ, Gockel HE. The binaural masking level difference: cortical correlates persist despite severe brain stem atrophy in progressive supranuclear palsy. J Neurophysiol. 2014; 112 (12): 3086-94.

110. Cameron S, Dillon H. Remediation of spatial processing issues in CAPD. In: G.D. Chermak & Frank E. Musiek (eds.), *Handbook of Central Auditory Processing Disorders, Comprehensive Intervention*. San Diego: Plural Publishing. 2013
111. Organização Mundial de Saúde – OMS, 2014
http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/, 2014 (acessado 06 março 2020).
112. Pereira, LD; Gentili,C.; Osterne, FJV; Borges, ACL; Fukuda, Y.- Considerações preliminares no estudo do teste de fala com ruído em indivíduos normais. *Acta Awho*,11: 119-22,1992.
113. Carvallo MMR. Fonoaudiologia: Informação Para Formação. Procedimentos em Audiologia. São Paulo, 1ª edição, Ed Guanabara Koogan, 2003.p.201-24.
114. Sousa FMAA. Distúrbios e Dificuldades de Aprendizagem: uma perspectiva de interface entre saúde e educação. In: Sampaio S, Freitas IB (Eds.), *Transtornos e Dificuldades de Aprendizagem: Entendendo melhor os alunos com necessidades educativas especiais*. Rio de Janeiro: Wak Editora; 2014. p. 17-36.
115. Field A. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 5th ed. 2017; California: SAGE Publications. p. 1070.
116. Rosenthal R. *Meta-analytic procedures for social research*. 2nd ed. Newbury Park, CA: Sage; 1991. p.168.
117. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull*. 1992 Jul;112(1):155-9.
118. Weihing J, Atcherson SR. Primer on clinical decision analysis. In: Musiek FE, Chermak GD (eds.). *Handbook of central auditory processing disorder: auditory neuroscience and diagnosis*. San Diego: Plural Publishing; 2013.p. 325-45.
119. Youden WJ. Index for rating diagnostic tests. *Cancer*. 1950;3(1):32-5.

120. Beck D, Clarke J, Moore D. Contemporary issues in auditory processing disorders: 2016. *Hearing Review*. 2016;23(4):22-7. Available at:
<http://www.hearingreview.com/2016/03/contemporary-issues-auditory->
121. Barker MD, Hicks CB. Treating Deficits in Auditory Processing Abilities. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 2020; 51(2): 416-27.
122. Nogueira JCR, Mendonça MC. Avaliação auditiva em uma população de estudantes da rede pública municipal. *Braz. j. otorhinolaryngol*. 2011; 77 (6):716-20.
123. Lima RF, Mello RJL, Massoni I, Ciasca SM. Learning disabilities: school related complaints and diagnoses in a service of child neurology. *Rev. Neurocienc*. 2006; 14: 185-90.
124. Rodrigues LLS, Rodrigues NA, Melo MRA. Dificuldades de Aprendizagem em Meninos e Meninas: Uma Revisão Sistemática com Metanálise. *PSI UNISC*. 2018; 2 (2): 133-148.
125. Balen SA, Moore DR, Sameshima, K. Pitch and Duration Pattern Sequence Tests in 7- to 11-Year-Old Children: Results Depend on Response Mode. *J Am Acad Audiol*. 2019; 30: 6-15.
126. Moore DR, Cowan JA, Riley A, Edmondson-Jones AM, Ferguson M.A. Development of Auditory Processing in 6- to 11-Yr-Old Children. *Ear & Hearing*. 2011; 32: 269-85.
127. Yathiraj A, Vanaja CS. Age related changes in auditory processes in children aged 6 to 10 years. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 2015; 79: 1224-34.
128. Weihing J, Guenette L, Chermak G, Brown M, Ceruti J, Fitzgerald K, et al. Characteristics of pediatric performance on a test battery commonly used in the diagnosis of central auditory processing disorder. *J Am Acad Audiol*. 2015; 26; 652-69.

129. Weihing J, Atcherson SR. Dichotic Listening Tests. In: Musiek FE, Chermak GD, eds. Handbook of central auditory processing disorder. San Diego, CA: Plural Publishing, 2014: 369-404.
130. Barker MD, Kuruvilla, MA, Purdy SC. Cortical auditory-evoked potential and behavioral evidence for differences in auditory processing between good and poor readers. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2017; 28(6), 534–45.
131. Sharma M, Cupples L, Purdy SC. Predictors of reading skills in children with listening concerns. *Ear and Hearing*. 2018; 40: 243–52.
132. Gokula R, Sharma M, Cupples L, Valderrama JT. Comorbidity of Auditory Processing, Attention, and Memory in Children with Word Reading Difficulties. *Front Psychol*. 2019; 10:2383.
133. Skarzynski PH, Włodarczyk AW, Kochanek K, Pilka A, Jedrzejczak WW, Olszewski L, Bruski L, Niedzielski A, Skarzynski H. Central auditory processing disorder (CAPD) tests in a school-age hearing screening programme – analysis of 76,429 children. *Ann Agric Environ Med*. 2015;22: 90–5.
134. Vieira MR, Nishihata R, Chiari BM, Pereira LD. Percepção de limitações de atividades comunicativas, resolução temporal e figura-fundo em perda auditiva unilateral. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;16(4):445-53.
135. Van Deun L, Van Wieringen A., Van den Bogaert, T., et al, Sound Localization, sound lateralization, and binaural masking level differences in young children with normal hearing, *Ear. Hear*. 2009; 30:178–90.
136. Ribas A, Lewis D. O perfil audiológico central de um grupo de crianças portadoras de distúrbio de aprendizagem. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. 2002.
137. Ribas A, Tozi G. O teste de fala com ruído ipsilateral em crianças com distúrbio de aprendizagem. *Tuiuti: Ciência e Cultura*. 2005; 3 (37): 1-14.

138. Shield SBM, Dockrell JE. The effects of environmental and classroom noise on the academic attainments of primary school children. *J. Acoust. Soc. Am.* 2008; 123: 133-44.
139. Inoue T, Higashibara F, Okazaki S, Maekawa H. Speech perception in noise deficits in Japanese children with reading difficulties: effects of presentation rate. *Res. Dev. Disabil.* 2011; 32: 2748-57.
140. Musiek FE, Chermak G, Weihing J, Zappulla M, Nagle S. Diagnostic accuracy of established central auditory processing test batteries in patients with documented brain lesions. *J. Am. Acad. Audiol.* 2011; 22: 342-58.
141. Fischer ME, Cruickshanks KJ, Nondahl DM, Klein BEK, Klein R, Pankow JS, Tweed TS, Dalton DS, Paulsen AJ. Dichotic Digits Test Performance Across the Ages: Results from Two Large Epidemiologic Cohort Studies. *Ear and Hearing.* 2017; 38(3):314–20.

9 APÊNDICES

APÊNDICE 1- CARTA CONVITE DE PARTICIPAÇÃO

SENHORES PAIS, OU RESPONSÁVEIS:

Por favor, leiam atentamente esta carta. Trata-se de um convite para a colaboração de seu (a) filho (a) em um projeto de pesquisa da UNICAMP. Sua participação é MUITO IMPORTANTE.

I. DADOS SOBRE A PESQUISA

TÍTULO: Triagem do Processamento Auditivo Central em Escolares: Desempenho de escolares nos anos iniciais do ensino fundamental. PESQUISADORA: NÁDIA GIULIAN DE CARVALHO. ORIENTADORA: DRA. MARIA FRANCISCA COLELLA DOS SANTOS/ CO-ORIENTADORA: DRA. MARIA ISABEL RAMOS DO AMARAL

II. INFORMAÇÕES AOS PAIS

A audição é muito importante para que a criança possa desenvolver corretamente a linguagem falada e aprender a ler, escrever e interpretar textos. Além de saber se a criança apresenta algum impedimento na audição, como excesso de cera ou presença de secreção no ouvido, é importante verificar como a criança lida com a informação que escuta em ambientes com muito barulho ou várias pessoas falando, como localiza os sons ou acompanha fala em velocidade mais rápida. São as chamadas “habilidades auditivas”. Essa pesquisa tem como objetivo estudar uma ferramenta de um site da internet que apresenta atividades online e interativas para que seja avaliado o desenvolvimento das habilidades auditivas da criança e que possa ser usado no ambiente escolar. O uso dessa ferramenta poderá ajudar na identificação de crianças com dificuldades escolares, na leitura e na escrita, assim como dificuldades em processar os sons.

Participação desta pesquisa crianças com e sem dificuldades escolares. Na primeira etapa desse projeto, as crianças passarão por uma inspeção visual da orelha para ver se apresentam cera em excesso e realizarão um procedimento simples para verificar se há presença de secreção na orelha. Em seguida, responderão a alguns jogos interativos com o uso do computador e fones de ouvido. Essa etapa, se autorizada pelos pais, será realizada na própria escola. Em um segundo momento, a pesquisadora entrará em contato com os pais e aqueles que concordarem e tiverem disponibilidade serão convidados a comparecer com a criança na Clínica de Fonoaudiologia da Unicamp para complementar as avaliações.

NENHUM destes testes causará dor ou desconforto para seu filho (a), e NÃO há risco para a saúde. O resultado dos exames e atividades, realizadas tanto na escola como na Unicamp, serão entregues por escrito aos pais. Caso o (a) senhor (a) aceite em colaborar, preencha e DEVOLVA a carta com os dados abaixo para que a pesquisadora entre em contato. Não se esqueça do

TELEFONE DE CONTATO

Nome Pai Nome Mãe: Nome da criança: TELEFONES PARA CONTATO:

III. DADOS DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE DÚVIDAS:

Nádia Giulian de Carvalho (pesquisadora responsável) – (19) 981510094

Telefone: 35219083 (Clínica de Fonoaudiologia da UNICAMP) 35218936 (Comitê de Ética em Pesquisa – FCM / UNICAMP)

IV- CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, depois de esclarecido pela pesquisadora e ter entendido o que me foi explicado, concordo com a participação do meu filho (a) na pesquisa.

Campinas, ____ de ____ de 20 ____.

Assinatura do responsável

Assinatura e carimbo do pesquisador

APÊNDICE 2- LEVANTAMENTO DOS PROFESSORES

Data: ____/____/____

Nome do(a) aluno(a): _____ Sexo: ()M ()F

Idade: _____ Escolaridade: _____ Turma(sala): _____

Nome do(a) professor(a) responsável: _____

Escola: _____

Caro (a) Professor (a),

Por favor, responda as perguntas abaixo com atenção. Em caso de dúvidas, entre em contato para qualquer esclarecimento.

	Sim	Não
O aluno é participativo em sala de aula?	()	()
O aluno possui bom rendimento escolar?	()	()
O aluno é atento e concentra-se nas atividades?	()	()
O aluno privilegia alguma matéria?	()	()
Se SIM, qual? _____		
O aluno tem bom comportamento na escola?	()	()
O aluno interage com outras crianças/adultos?	()	()
Você percebe indícios de alterações respiratórias e/ou auditivas?	()	()
O aluno possui dificuldade/troca de fonemas na fala?	()	()
O aluno possui dificuldade/troca de fonema na escrita?	()	()
O aluno compreende bem os textos?	()	()

Observações:

Nádia Giulian de Carvalho (pesquisadora responsável) – (19) 981510094

Telefone: 35219083 (Clínica de Fonoaudiologia da UNICAMP) 35218936 (Comitê de Ética em Pesquisa – FCM / UNICAMP).

APÊNDICE 3- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Triagem do Processamento Auditivo em escolares: Validação de um programa online

Seu filho(a) está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

Essa pesquisa tem como objetivo estudar uma ferramenta de um site da internet (WWW.afinandooocerebro.com.br) o qual apresenta atividades online e interativas para que seja avaliado o desenvolvimento das habilidades auditivas da criança e que possa ser usado no ambiente escolar. O site apresenta também um questionário simples com 13 perguntas sobre situações de escuta do dia a dia a serem respondidas pela criança. O uso dessa ferramenta poderá ajudar na identificação precoce de alterações dessas funções que podem comprometer o desenvolvimento e aprendizagem da criança em fase escolar.

Procedimentos:

Após a autorização dos pais, serão inicialmente realizados alguns procedimentos e exames para verificar se não há algum impedimento ou alteração auditiva que impeça a realização das atividades da pesquisa. Os procedimentos são simples e realizados na própria escola, a qual disponibilizará a sala de informática no período da manhã as segundas, quartas e sextas, das 7:30hs as 11:30hs. Cada criança será convocada mediante acordo com a professora responsável e permanecerá fora da sala de aula por aproximadamente 30 minutos.

- Inspeção visual para verificar se há excesso de cera. Se houver, os pais serão orientados e a criança encaminhada para remoção da cera antes da continuidade das demais atividades na pesquisa, uma vez que a cera em excesso pode prejudicar a audição.

- Curva timpanométrica e reflexos acústicos ipsilaterais: testes rápidos, simples e a criança não precisa responder, uma sonda emitirá um som e captará as respostas, sendo indolor. Esse teste verifica se há algum indício de presença de secreção ou infecção na orelha. Se houver, os pais serão informados e a criança encaminhada ao médico otorrinolaringologista.

- Avaliação simplificada do Processamento auditivo: essa avaliação consiste em 3 tarefas simples que a criança irá realizar com instrumentos sonoros. As tarefas são localizar a direção do som do instrumento com os olhos vendados e reproduzir uma sequência de diferentes instrumentos sonoros.

Em seguida, as crianças iniciarão as atividades de triagem a serem respondidas/executadas no computador. No questionário, serão apresentadas 12 perguntas sobre situações comuns do dia a dia, e a criança responderá sobre a frequência com que percebe ou não alguma dificuldade em ouvir, por exemplo: "Você sente dificuldade para ouvir quando há muito barulho?". As opções variam entre sempre, frequentemente, algumas vezes, raramente ou nunca.

Após o questionário, a criança realizará algumas atividades na forma de jogos interativos avaliam as habilidades auditivas. Para essa etapa será utilizado um computador, um fone de ouvido e uma sala silenciosa na própria escola. Antes das atividades auditivas, a criança responderá a 12 perguntas simples sobre sua audição como por exemplo "Você

sente dificuldade para ouvir quando há muito barulho?”. As respostas do questionário são sigilosas e ficam armazenadas em um banco de dados do computador, sendo que a criança é identificada apenas pelo número de cadastro. As atividades interativas incluem tarefas como ouvir e repetir palavras, números ou sílabas, repetir palavras com ruído competitivo e repetir uma sequência de sons curtos ou longos, finos ou grossos. O pesquisador auxiliará a criança durante as tarefas.

Após essa primeira etapa, os pais que concordarem serão convidados a comparecerem com a criança na Clínica de Fonoaudiologia da Unicamp e responderão a um questionário simples, semelhante ao que foi respondido pela criança, composto por 12 perguntas sobre situações comuns do dia a dia e a percepção dos pais sobre o comportamento da criança.

Haverá ressarcimento dos custos com relação ao transporte e alimentação da criança no período em que permanecer na clínica. A criança realizará uma avaliação completa da audição (audiometria) e avaliação do processamento auditivo. Nessa avaliação, a criança responderá a tarefas semelhantes as que foram realizadas pelo site, em que terá que ouvir e repetir palavras, números, sílabas ou sequências de sons. Nessa etapa, as tarefas serão realizadas dentro de uma cabine silenciosa, audiômetro e fones de ouvido, também com a ajuda do pesquisador. A partir dessa avaliação diagnóstica completa, as crianças que apresentarem dificuldades serão encaminhadas para acompanhamento e reabilitação fonoaudiológica na Clínica de Fonoaudiologia da Unicamp como parte dos atendimentos do programa de Aprimoramento em Saúde Auditiva. Independente dos resultados, todos os pais e a escola receberão um relatório individual de todas as atividades realizadas pela criança.

Desconfortos e riscos:

As avaliações não oferecem riscos previsíveis às crianças.

Benefícios:

Todos os participantes realizarão avaliação completa da audição e caso sejam encontradas alterações, as crianças serão direcionadas para a avaliação médica adequada e reabilitação auditiva, bem como acompanhamento quanto ao desempenho acadêmico. Espera-se, com o presente estudo, a identificação precoce de distúrbios do processamento auditivo, possibilitando uma orientação e reabilitação terapêutica e pedagógica mais adequada por meio de uma ferramenta tecnológica, inovadora e motivadora para o uso clínico e escolar. Além disso, o projeto visa um maior conhecimento por parte dos profissionais da educação a respeito da audição e suas implicações com relação ao processo de desenvolvimento e aprendizagem das crianças em idade escolar.

Acompanhamento e assistência:

No final do processo avaliativo, os responsáveis pela criança e a escola receberão as devidas explicações sobre os resultados encontrados e um relatório por escrito referente às avaliações realizadas e possíveis encaminhamentos.

Sigilo e privacidade:

Sua identidade e a identidade de seu filho (a) será tratada com sigilo e ética. Seu nome ou material que indique a sua participação e de seu filho (a) não serão liberados sem sua permissão. Porém deixa-se claro que os dados obtidos na pesquisa poderão ser utilizados em publicações científicas, com o devido respaldo ético.

Ressarcimento e indenização:

A participação da criança é totalmente voluntária e caso não se sinta a vontade em realizar algumas das atividades propostas, poderá desistir a qualquer momento, sendo que esta decisão não trará qualquer dano ou penalidade. Esta pesquisa não oferece custo algum para participar e também não será dada nenhuma compensação financeira devido à

participação do(a) criança(a). Você terá a garantia ao direito a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora Maria Isabel Ramos do Amaral, pós doutoranda do Departamento de Desenvolvimento Humano e Reabilitação localizado a Rua Albert Sabin, s/nº, caixa Postal 6111 – Cidade Universitária, CEP 13083-894, telefone (19) 35218800, email isabel.amaral@gmail.com. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP das 08:30hs às 11:30hs e das 13:00hs às 17:00hs na Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do (a) participante: _____

Contato telefônico: _____

e-mail (opcional): _____

Data: ____/____/____.

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Data: ____/____/____.

(Assinatura do pesquisador)

APÊNDICE 4- TERMO DE ANUÊNCIA/ASSENTIMENTO

Pesquisa: Triagem do Processamento Auditivo em escolares: Validação de um programa online

Você está sendo convidado para participar desta pesquisa. Seus pais permitiram que você participasse. Por favor, leia com atenção e calma. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com a pesquisadora.

As crianças que participarão têm idades entre 6 e 13 anos. Queremos estudar e conhecer uma ferramenta de um site da internet (www.afinandoocerebro.com.br) que apresenta atividades online e interativas para que seja avaliado o desenvolvimento das habilidades auditivas e que possa ser usado na escola. O site apresenta também um questionário simples com 13 perguntas sobre situações de escuta do dia a dia. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será realizada em duas etapas. A primeira ocorrerá na sua escola, em sala silenciosa. A sua participação durará aproximadamente 30 minutos, com autorização dos seus pais e da professora.

Inicialmente, nós iremos verificar se não há algum impedimento ou alteração auditiva que impeça a realização das atividades da pesquisa, como o excesso de cera na orelha ou infecção. Ambos são testes rápidos e simples. Para a visualização da cera será utilizado um instrumento chamado otoscópio que contém com uma luz e lente de aumento. Em seguida, iremos colocar uma sonda de borracha, a qual está ligada ao equipamento MT10 (interacoustics). O equipamento emite apitos e a resposta será captada pelo equipamento. Esses exames são indolores.

Importante: se houver alguma alteração nessa etapa, seus pais e a escola serão informados e você interromperá as atividades para ser encaminhado a uma consulta médica. Após a consulta, será reconvocato para continuar as atividades seguintes.

Após a garantia de que não há excesso de cera ou indícios de infecção, você iniciará as atividades relacionadas ao processamento auditivo:

- Avaliação simplificada do Processamento auditivo: essa avaliação consiste em 3 tarefas simples realizadas com instrumentos sonoros. As tarefas são localizar a direção do som do instrumento com os olhos vendados e repetir uma sequência de diferentes instrumentos sonoros.
- Questionário inserido na plataforma do portal “Afinando o cérebro”: você irá responder no computador a 13 perguntas simples sobre sua audição, como por exemplo: “Você sente dificuldade para ouvir quando há muito barulho?”.
- Atividades do módulo de triagem- habilidades do processamento auditivo: As atividades são interativas e serão realizada no computador com fone de ouvido marca Phillips. Serão tarefas como ouvir e repetir palavras, números ou sílabas, repetir palavras com ruído competitivo e repetir uma sequência de sons curtos ou longos, finos ou grossos. O pesquisador irá lhe auxiliar durante as tarefas e a resposta será dada no computador.

Após essa primeira etapa na escola e sob autorização de seus pais, você irá ser convidado a comparecer na Clínica de Fonoaudiologia da Unicamp, local onde realizará uma avaliação completa do processamento auditivo. Nessa avaliação, você responderá a tarefas semelhantes as que foram realizadas pelo site, em que terá que ouvir e repetir palavras, números, sílabas ou sequencias de sons. Nessa etapa, as tarefas serão realizadas dentro de uma cabine silenciosa, você usará fones de ouvido, e também contará com ajuda do pesquisador.

As avaliações não oferecem riscos a sua saúde. Caso haja algum risco de constrangimento ao responder as perguntas ou aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones (19) 35218800/ (19) 991663015 ou e-mail isabel.amaral@gmail.com da pesquisador/a Maria Isabel Ramos do Amaral.

Mas existem coisas boas que podem acontecer em decorrência da pesquisa. O uso dessa ferramenta poderá ajudar na identificação precoce de alterações que podem comprometer o desenvolvimento e aprendizagem de crianças em fase escolar. Esperamos que com essa pesquisa possamos entender mais sobre essa nova ferramenta para triagem das habilidades auditivas, seu uso em contexto escolar.

Se você morar longe da Unicamp, nós daremos a seus pais dinheiro suficiente para transporte, para também acompanhar a pesquisa.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar o nome das crianças que participaram.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora Maria Isabel Ramos do Amaral, pós doutoranda do Departamento de Desenvolvimento Humano e Reabilitação localizado a Rua Albert Sabin, s/nº, caixa Postal 6111 – Cidade Universitária, CEP 13083-894, telefone (19) 35218800 ou (19) 991663015, email isabel.amaral@gmail.com. Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP das 08:30hs às 11:30hs e das 13:00hs às 17:00hs na Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br.

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO:

Eu, _____
 aceito participar da pesquisa **“Triagem do Processamento Auditivo em escolares: Validação de um programa online”**

Após ter recebido as explicações da pesquisadora, entendi as coisas boas e ruins que podem ocorrer e entendi que mesmo dizendo “sim” posso desistir a qualquer momento de participar e isso não será um problema.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Data: ____/____/____

Assinatura do menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

APÊNDICE 5- VALORES DE SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE PARA CADA POSSIBILIDADE DE BATERIA DE TAREFAS DA TRIAGEM DO PAC UTILIZANDO CRITÉRIO RÍGIDO PARA A FAIXA ETÁRIA DE 6 A 7 ANOS

Número de testes	Tarefas	Sens. (%)	Espec. (%)	FP (%)	FN (%)	Eficiência (%)	J
1	Questionário (1)	63,64	65,52	34,48	36,36	64,58	0,29
	FA (2)	38,64	70,69	29,31	61,36	54,66	0,09
	RT (3)	40,91	89,66	10,34	59,09	65,28	0,31
	DD – OD (4)	52,94	100,00	0,00	47,06	76,47	0,53
	DD – OE (5)	68,18	75,86	24,14	31,82	72,02	0,44
	FF (6)	43,18	91,38	8,62	56,82	67,28	0,35
	OT-F – OD (7)	68,18	72,41	27,59	31,82	70,30	0,41
	OT-F – OE (8)	90,91	55,17	44,83	9,09	73,04	0,46
	1+2	79,55	50,00	50,00	20,45	64,77	0,30
	1+3	77,27	58,62	41,38	22,73	67,95	0,36
	1+4	82,35	66,67	33,33	17,65	74,51	0,49
	1+5	86,36	58,62	41,38	13,64	72,49	0,45
	1+6	79,55	60,34	39,66	20,45	69,95	0,40
	1+7	81,82	48,28	51,72	18,18	65,05	0,30
	1+8	100,00	34,48	65,52	0,00	67,24	0,34
	2+3	47,73	63,79	36,21	52,27	55,76	0,12
	2+4	71,43	55,26	44,74	28,57	63,35	0,27
	2+5	77,27	56,90	43,10	22,73	67,08	0,34
	2+6	54,55	65,52	34,48	45,45	60,03	0,20
	2+7	77,27	51,72	48,28	22,73	64,50	0,29
	2+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
	3+4	72,22	82,35	17,65	27,78	77,29	0,55
	3+5	77,27	75,86	24,14	22,73	76,57	0,53
	3+6	56,82	84,48	15,52	43,18	70,65	0,41
	3+7	72,73	68,97	31,03	27,27	70,85	0,42
	3+8	95,45	51,72	48,28	4,55	73,59	0,47
	4+5	76,47	86,67	13,33	23,53	81,57	0,63
	4+6	67,65	90,00	10,00	32,35	78,82	0,58
	4+7	88,24	66,67	33,33	11,76	77,45	0,55
	4+8	88,24	53,33	46,67	11,76	70,78	0,42
	5+6	75,00	70,69	29,31	25,00	72,84	0,46
	5+7	86,36	55,17	44,83	13,64	70,77	0,42
	5+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
	6+7	77,27	70,69	29,31	22,73	73,98	0,48
	6+8	93,18	55,17	44,83	6,82	74,18	0,48
	7+8	95,45	55,17	44,83	4,55	75,31	0,51
3	1+2+3	79,55	44,83	55,17	20,45	62,19	0,24
	1+2+4	82,35	50,00	50,00	17,65	66,18	0,32
	1+2+5	88,64	44,83	55,17	11,36	66,73	0,33

1+2+6	81,82	46,55	53,45	18,18	64,18	0,28
1+2+7	88,64	37,93	62,07	11,36	63,28	0,27
1+2+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+3+4	82,35	66,67	33,33	17,65	74,51	0,49
1+3+5	86,36	58,62	41,38	13,64	72,49	0,45
1+3+6	79,55	53,45	46,55	20,45	66,50	0,33
1+3+7	86,36	44,83	55,17	13,64	65,60	0,31
1+3+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+4+5	88,24	66,67	33,33	11,76	77,45	0,55
1+4+6	85,29	63,33	36,67	14,71	74,31	0,49
1+4+7	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
1+4+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+5+6	88,64	53,45	46,55	11,36	71,04	0,42
1+5+7	90,91	44,83	55,17	9,09	67,87	0,36
1+5+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+6+7	86,36	46,55	53,45	13,64	66,46	0,33
1+6+8	100,00	34,48	65,52	0,00	67,24	0,34
1+7+8	100,00	34,48	65,52	0,00	67,24	0,34
2+3+4	73,53	66,67	33,33	26,47	70,10	0,40
2+3+5	79,55	56,90	43,10	20,45	68,22	0,36
2+3+6	61,36	60,34	39,66	38,64	60,85	0,22
2+3+7	77,27	48,28	51,72	22,73	62,77	0,26
2+3+8	95,45	37,93	62,07	4,55	66,69	0,33
2+4+5	82,35	66,67	33,33	17,65	74,51	0,49
2+4+6	76,47	63,33	36,67	23,53	69,90	0,40
2+4+7	88,24	46,67	53,33	11,76	67,45	0,35
2+4+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+5+6	81,82	53,45	46,55	18,18	67,63	0,35
2+5+7	88,64	41,38	58,62	11,36	65,01	0,30
2+5+8	95,45	34,48	65,52	4,55	64,97	0,30
2+6+7	79,55	51,72	48,28	20,45	65,63	0,31
2+6+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
2+7+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
3+4+5	82,35	86,67	13,33	17,65	84,51	0,69
3+4+6	73,53	90,00	10,00	26,47	81,76	0,64
3+4+7	88,24	66,67	33,33	11,76	77,45	0,55
3+4+8	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
3+5+6	81,82	70,69	29,31	18,18	76,25	0,53
3+5+7	86,36	55,17	44,83	13,64	70,77	0,42
3+5+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
3+6+7	77,27	67,24	32,76	22,73	72,26	0,45
3+6+8	95,45	51,72	48,28	4,55	73,59	0,47
3+7+8	95,45	51,72	48,28	4,55	73,59	0,47
4+5+6	82,35	83,33	16,67	17,65	82,84	0,66
4+5+7	88,24	60,00	40,00	11,76	74,12	0,48

4

4+5+8	94,12	46,67	53,33	5,88	70,39	0,41
4+6+7	88,24	66,67	33,33	11,76	77,45	0,55
4+6+8	91,18	53,33	46,67	8,82	72,25	0,45
4+7+8	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
5+6+7	86,36	53,45	46,55	13,64	69,91	0,40
5+6+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
5+7+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
6+7+8	95,45	55,17	44,83	4,55	75,31	0,51
1+2+3+4	82,35	50,00	50,00	17,65	66,18	0,32
1+2+3+5	88,64	44,83	55,17	11,36	66,73	0,33
1+2+3+6	81,82	41,38	58,62	18,18	61,60	0,23
1+2+3+7	88,64	34,48	65,52	11,36	61,56	0,23
1+2+3+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
1+2+4+5	88,24	50,00	50,00	11,76	69,12	0,38
1+2+4+6	85,29	46,67	53,33	14,71	65,98	0,32
1+2+4+7	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
1+2+4+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
1+2+5+6	90,91	41,38	58,62	9,09	66,14	0,32
1+2+5+7	93,18	34,48	65,52	6,82	63,83	0,28
1+2+5+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
1+2+6+7	88,64	37,93	62,07	11,36	63,28	0,27
1+2+6+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+2+7+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+3+4+5	88,24	66,67	33,33	11,76	77,45	0,55
1+3+4+6	85,29	63,33	36,67	14,71	74,31	0,49
1+3+4+7	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
1+3+4+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+3+5+6	88,64	53,45	46,55	11,36	71,04	0,42
1+3+5+7	90,91	44,83	55,17	9,09	67,87	0,36
1+3+5+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+3+6+7	86,36	43,10	56,90	13,64	64,73	0,29
1+3+6+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+3+7+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+4+5+6	91,18	63,33	36,67	8,82	77,25	0,55
1+4+5+7	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
1+4+5+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+4+6+7	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
1+4+6+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+4+7+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+5+6+7	90,91	43,10	56,90	9,09	67,01	0,34
1+5+6+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+5+7+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+6+7+8	100,00	34,48	65,52	0,00	67,24	0,34
2+3+4+5	82,35	66,67	33,33	17,65	74,51	0,49
2+3+4+6	76,47	63,33	36,67	23,53	69,90	0,40

2+3+4+7	88,24	46,67	53,33	11,76	67,45	0,35
2+3+4+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+3+5+6	84,09	53,45	46,55	15,91	68,77	0,38
2+3+5+7	88,64	41,38	58,62	11,36	65,01	0,30
2+3+5+8	95,45	34,48	65,52	4,55	64,97	0,30
2+3+6+7	79,55	48,28	51,72	20,45	63,91	0,28
2+3+6+8	95,45	37,93	62,07	4,55	66,69	0,33
2+3+7+8	95,45	37,93	62,07	4,55	66,69	0,33
2+4+5+6	85,29	63,33	36,67	14,71	74,31	0,49
2+4+5+7	88,24	46,67	53,33	11,76	67,45	0,35
2+4+5+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+4+6+7	88,24	46,67	53,33	11,76	67,45	0,35
2+4+6+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+4+7+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+5+6+7	88,64	41,38	58,62	11,36	65,01	0,30
2+5+6+8	95,45	34,48	65,52	4,55	64,97	0,30
2+5+7+8	95,45	34,48	65,52	4,55	64,97	0,30
2+6+7+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
3+4+5+6	85,29	83,33	16,67	14,71	84,31	0,69
3+4+5+7	88,24	60,00	40,00	11,76	74,12	0,48
3+4+5+8	94,12	46,67	53,33	5,88	70,39	0,41
3+4+6+7	88,24	66,67	33,33	11,76	77,45	0,55
3+4+6+8	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
3+4+7+8	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
3+5+6+7	86,36	53,45	46,55	13,64	69,91	0,40
3+5+6+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
3+5+7+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
3+6+7+8	95,45	51,72	48,28	4,55	73,59	0,47
4+5+6+7	88,24	60,00	40,00	11,76	74,12	0,48
4+5+6+8	94,12	46,67	53,33	5,88	70,39	0,41
4+5+7+8	94,12	46,67	53,33	5,88	70,39	0,41
4+6+7+8	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
5+6+7+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
1+2+3+4+5	88,24	50,00	50,00	11,76	69,12	0,38
1+2+3+4+6	85,29	46,67	53,33	14,71	65,98	0,32
1+2+3+4+7	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
1+2+3+4+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
1+2+3+5+6	90,91	41,38	58,62	9,09	66,14	0,32
1+2+3+5+7	93,18	34,48	65,52	6,82	63,83	0,28
1+2+3+5+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
1+2+3+6+7	88,64	34,48	65,52	11,36	61,56	0,23
1+2+3+6+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
1+2+3+7+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
1+2+4+5+6	91,18	46,67	53,33	8,82	68,92	0,38
1+2+4+5+7	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34

1+2+4+5+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
1+2+4+6+7	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
1+2+4+6+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
1+2+4+7+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
1+2+5+6+7	93,18	34,48	65,52	6,82	63,83	0,28
1+2+5+6+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
1+2+5+7+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
1+2+6+7+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+3+4+5+6	91,18	63,33	36,67	8,82	77,25	0,55
1+3+4+5+7	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
1+3+4+5+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+3+4+6+7	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
1+3+4+6+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+3+4+7+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+3+5+6+7	90,91	43,10	56,90	9,09	67,01	0,34
1+3+5+6+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+3+5+7+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+3+6+7+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
1+4+5+6+7	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
1+4+5+6+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+4+5+7+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+4+6+7+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
1+5+6+7+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
2+3+4+5+6	85,29	63,33	36,67	14,71	74,31	0,49
2+3+4+5+7	88,24	46,67	53,33	11,76	67,45	0,35
2+3+4+5+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+3+4+6+7	88,24	46,67	53,33	11,76	67,45	0,35
2+3+4+6+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+3+4+7+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+3+5+6+7	88,64	41,38	58,62	11,36	65,01	0,30
2+3+5+6+8	95,45	34,48	65,52	4,55	64,97	0,30
2+3+5+7+8	95,45	34,48	65,52	4,55	64,97	0,30
2+3+6+7+8	95,45	37,93	62,07	4,55	66,69	0,33
2+4+5+6+7	88,24	46,67	53,33	11,76	67,45	0,35
2+4+5+6+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+4+5+7+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+4+6+7+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
2+5+6+7+8	95,45	34,48	65,52	4,55	64,97	0,30
3+4+5+6+7	88,24	60,00	40,00	11,76	74,12	0,48
3+4+5+6+8	94,12	46,67	53,33	5,88	70,39	0,41
3+4+5+7+8	94,12	46,67	53,33	5,88	70,39	0,41
3+4+6+7+8	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
3+5+6+7+8	95,45	41,38	58,62	4,55	68,42	0,37
4+5+6+7+8	94,12	46,67	53,33	5,88	70,39	0,41
1+2+3+4+5+6	91,18	46,67	53,33	8,82	68,92	0,38

	1+2+3+4+5+7	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
	1+2+3+4+5+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+2+3+4+6+7	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
	1+2+3+4+6+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+2+3+4+7+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+2+3+5+6+7	93,18	34,48	65,52	6,82	63,83	0,28
	1+2+3+5+6+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
	1+2+3+5+7+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
	1+2+3+6+7+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
	1+2+4+5+6+7	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
	1+2+4+5+6+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+2+4+5+7+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+2+4+6+7+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+2+5+6+7+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
	1+3+4+5+6+7	94,12	53,33	46,67	5,88	73,73	0,47
	1+3+4+5+6+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
	1+3+4+5+7+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
	1+3+4+6+7+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
	1+3+5+6+7+8	100,00	31,03	68,97	0,00	65,52	0,31
	1+4+5+6+7+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
	2+3+4+5+6+7	88,24	46,67	53,33	11,76	67,45	0,35
	2+3+4+5+6+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
	2+3+4+5+7+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
	2+3+4+6+7+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
	2+3+5+6+7+8	95,45	34,48	65,52	4,55	64,97	0,30
	2+4+5+6+7+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
	3+4+5+6+7+8	94,12	46,67	53,33	5,88	70,39	0,41
7	1+2+3+4+5+6+7	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
	1+2+3+4+5+6+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+2+3+4+5+7+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+2+3+4+6+7+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+2+3+5+6+7+8	100,00	27,59	72,41	0,00	63,79	0,28
	1+2+4+5+6+7+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33
	1+3+4+5+6+7+8	100,00	40,00	60,00	0,00	70,00	0,40
	2+3+4+5+6+7+8	94,12	40,00	60,00	5,88	67,06	0,34
8	1+2+3+4+5+6+7+8	100,00	33,33	66,67	0,00	66,67	0,33

APÊNDICE 6- VALORES DE SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE PARA CADA POSSIBILIDADE DE BATERIA DE TAREFAS DA TRIAGEM DO PAC UTILIZANDO CRITÉRIO RÍGIDO PARA A FAIXA ETÁRIA DE 8 ANOS

Número de testes	Testes	Sens. (%)	Espec. (%)	FP (%)	FN (%)	Eficiência (%)	J
1	Questionário (1)	72,73	80,77	19,23	27,27	76,75	0,53
	RT (3)	18,18	96,15	3,85	81,82	57,17	0,14
	DD – OD (4)	16,67	100,00	0,00	83,33	58,33	0,17
	DD – OE (5)	60,00	76,92	23,08	40,00	68,46	0,37
	FF (6)	59,09	71,15	28,85	40,91	65,12	0,30
	OT-F – OD (7)	0,00	92,31	7,69	100,00	46,15	0,08
	OT-F – OE (8)	63,64	57,69	42,31	36,36	60,66	0,21
2	1+3	72,73	76,92	23,08	27,27	74,83	0,50
	1+4	83,33	76,92	23,08	16,67	80,13	0,60
	1+5	80,00	69,23	30,77	20,00	74,62	0,49
	1+6	86,36	61,54	38,46	13,64	73,95	0,48
	1+7	72,73	73,08	26,92	27,27	72,90	0,46
	1+8	72,73	46,15	53,85	27,27	59,44	0,19
	3+4	42,86	92,86	7,14	57,14	67,86	0,36
	3+5	66,67	69,23	30,77	33,33	67,95	0,36
	3+6	72,73	67,31	32,69	27,27	70,02	0,40
	3+7	18,18	88,46	11,54	81,82	53,32	0,07
	3+8	63,64	57,69	42,31	36,36	60,66	0,21
	4+5	100,00	0,00	100,00	0,00	50,00	0,00
	4+6	66,67	65,38	34,62	33,33	66,03	0,32
	4+7	16,67	92,31	7,69	83,33	54,49	0,09
	4+8	66,67	69,23	30,77	33,33	67,95	0,36
	5+6	80,00	57,69	42,31	20,00	68,85	0,38
	5+7	60,00	69,23	30,77	40,00	64,62	0,29
	5+8	80,00	30,77	69,23	20,00	55,38	0,11
	6+7	59,09	69,23	30,77	40,91	64,16	0,28
	6+8	81,82	40,38	59,62	18,18	61,10	0,22
	7+8	63,64	57,69	42,31	36,36	60,66	0,21
3	1+3+4	83,33	76,92	23,08	16,67	80,13	0,60
	1+3+5	80,00	61,54	38,46	20,00	70,77	0,42
	1+3+6	86,36	57,69	42,31	13,64	72,03	0,44
	1+3+7	72,73	69,23	30,77	27,27	70,98	0,42
	1+3+8	72,73	46,15	53,85	27,27	59,44	0,19
	1+4+6	91,67	61,54	38,46	8,33	76,60	0,53
	1+4+7	83,33	69,23	30,77	16,67	76,28	0,53
	1+4+8	83,33	46,15	53,85	16,67	64,74	0,29
	1+5+6	80,00	50,00	50,00	20,00	65,00	0,30
	1+5+7	80,00	61,54	38,46	20,00	70,77	0,42
	1+5+8	80,00	30,77	69,23	20,00	55,38	0,11

4	1+6+7	86,36	59,62	40,38	13,64	72,99	0,46
	1+6+8	86,36	38,46	61,54	13,64	62,41	0,25
	1+7+8	72,73	46,15	53,85	27,27	59,44	0,19
	3+4+6	83,33	65,38	34,62	16,67	74,36	0,49
	3+4+7	33,33	92,31	7,69	66,67	62,82	0,26
	3+4+8	66,67	69,23	30,77	33,33	67,95	0,36
	3+5+6	80,00	50,00	50,00	20,00	65,00	0,30
	3+5+7	60,00	61,54	38,46	40,00	60,77	0,22
	3+5+8	80,00	30,77	69,23	20,00	55,38	0,11
	3+6+7	72,73	65,38	34,62	27,27	69,06	0,38
	3+6+8	81,82	40,38	59,62	18,18	61,10	0,22
	3+7+8	63,64	57,69	42,31	36,36	60,66	0,21
	4+6+7	66,67	65,38	34,62	33,33	66,03	0,32
	4+6+8	83,33	46,15	53,85	16,67	64,74	0,29
	4+7+8	66,67	69,23	30,77	33,33	67,95	0,36
	5+6+7	80,00	53,85	46,15	20,00	66,92	0,34
	5+6+8	80,00	23,08	76,92	20,00	51,54	0,03
	5+7+8	80,00	30,77	69,23	20,00	55,38	0,11
	6+7+8	81,82	40,38	59,62	18,18	61,10	0,22
	1+3+4+6	91,67	61,54	38,46	8,33	76,60	0,53
	1+3+4+7	83,33	69,23	30,77	16,67	76,28	0,53
	1+3+4+8	83,33	46,15	53,85	16,67	64,74	0,29
	1+3+5+6	80,00	42,31	57,69	20,00	61,15	0,22
	1+3+5+7	80,00	53,85	46,15	20,00	66,92	0,34
	1+3+5+8	80,00	30,77	69,23	20,00	55,38	0,11
	1+3+6+7	86,36	55,77	44,23	13,64	71,07	0,42
	1+3+6+8	86,36	38,46	61,54	13,64	62,41	0,25
	1+3+7+8	72,73	46,15	53,85	27,27	59,44	0,19
	1+4+6+7	91,67	61,54	38,46	8,33	76,60	0,53
	1+4+6+8	91,67	42,31	57,69	8,33	66,99	0,34
	1+4+7+8	83,33	46,15	53,85	16,67	64,74	0,29
	1+5+6+7	80,00	46,15	53,85	20,00	63,08	0,26
	1+5+6+8	80,00	23,08	76,92	20,00	51,54	0,03
	1+5+7+8	80,00	30,77	69,23	20,00	55,38	0,11
	1+6+7+8	86,36	38,46	61,54	13,64	62,41	0,25
	3+4+6+7	83,33	65,38	34,62	16,67	74,36	0,49
	3+4+6+8	83,33	46,15	53,85	16,67	64,74	0,29
	3+4+7+8	66,67	69,23	30,77	33,33	67,95	0,36
	3+5+6+7	80,00	46,15	53,85	20,00	63,08	0,26
	3+5+6+8	80,00	23,08	76,92	20,00	51,54	0,03
	3+5+7+8	80,00	30,77	69,23	20,00	55,38	0,11
	3+6+7+8	81,82	40,38	59,62	18,18	61,10	0,22
	4+6+7+8	83,33	46,15	53,85	16,67	64,74	0,29
	5+6+7+8	80,00	23,08	76,92	20,00	51,54	0,03
5	1+3+4+6+7	91,67	61,54	38,46	8,33	76,60	0,53

	1+3+4+6+8	91,67	42,31	57,69	8,33	66,99	0,34
	1+3+4+7+8	83,33	46,15	53,85	16,67	64,74	0,29
	1+3+5+6+7	80,00	38,46	61,54	20,00	59,23	0,18
	1+3+5+6+8	80,00	23,08	76,92	20,00	51,54	0,03
	1+3+5+7+8	80,00	30,77	69,23	20,00	55,38	0,11
	1+3+6+7+8	86,36	38,46	61,54	13,64	62,41	0,25
	1+4+6+7+8	91,67	42,31	57,69	8,33	66,99	0,34
	1+5+6+7+8	80,00	23,08	76,92	20,00	51,54	0,03
	3+4+6+7+8	83,33	46,15	53,85	16,67	64,74	0,29
	3+5+6+7+8	80,00	23,08	76,92	20,00	51,54	0,03
6	1+3+4+6+7+8	91,67	42,31	57,69	8,33	66,99	0,34
	1+3+5+6+7+8	80,00	23,08	76,92	20,00	51,54	0,03

10 ANEXOS

ANEXO 1- APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: TRIAGEM DO PROCESSAMENTO AUDITIVO EM ESCOLARES: VALIDAÇÃO DE UM PROGRAMA ONLINE

Pesquisador: Maria Isabel Ramos do Amaral

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 55017316.4.0000.5404

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências Médicas - UNICAMP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.294.609

Apresentação do Projeto:

Emenda ao protocolo em andamento, aprovado pelo parecer nr.1.561.422, de 25/05/2016.

A partir dos dados iniciais da pesquisa observou-se a necessidade de algumas adaptações nas atividades a serem aplicadas em crianças na faixa etária de 6 a 8 anos, muitas vezes ainda não alfabetizadas ou em processo de alfabetização. Sendo assim, criou-se no programa utilizado no projeto uma novo "módulo" com atividades mais adequadas para as crianças que não dominam a leitura. Foram realizadas portanto, algumas modificações/adaptações em atividades específicas da bateria de modo a torná-las mais lúdicas, coloridas e baseadas em imagens e não na leitura e escrita. As atividades continuarão avaliando as mesmas habilidades auditivas, porém as modificações visaram maior facilidade de compreensão das crianças abaixo de 9 anos. Além disso, quando os pais e/ou responsáveis acompanharem as crianças no diagnóstico audiológico será aplicado um questionário simples aos pais sobre a percepção do pai/ou responsável em relação ao comportamento auditivo da criança. Esse questionário é semelhante ao questionário já respondido pela criança na escola. Dessa forma, a percepção do pai e da criança poderá ser comparada. Na plataforma, anexamos o projeto com as devidas alterações destacadas em amarelo. O questionário está inserido como anexo do projeto, também em destaque.

NO TCLE dos pais, acrescentamos a parte do questionário e também foi anexado um novo arquivo

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
Bairro: Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.294.609

na plataforma com essa alteração destacada em amarelo.

Para a aplicação deste novo módulo será inserido neste projeto de pesquisa o estudo conduzido pela doutoranda Nádia Giulian de Carvalho intitulado "Triagem do Processamento Auditivo Central em Escolares: Desempenho de escolares nos anos iniciais do ensino fundamental, o qual fará parte desse mesmo projeto. O estudo seguirá as etapas já descritas, porém visando a faixa etária de escolares com idades entre 6 e 8 anos a partir das modificações lúdicas realizadas na ferramenta, com previsão de início em 01 de Outubro de 2017. A doutoranda será orientada pela profª Dra. Maria Francisca Colella dos Santos e co-orientada pela Dra. Maria Isabel Ramos do Amaral.

Além disso, será incluído no projeto a pesquisa de iniciação científica conduzida pela graduanda Tamiris Aparecida Novaes de Oliveira intitulada: "Eficácia de um questionário de auto-percepção como ferramenta de triagem das habilidades auditivas" orientado pela profª Dra. Maria Isabel Ramos do Amaral.

Portanto, esse adendo também visa a inclusão das duas pesquisadoras na equipe desse projeto de pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Acrescentados:

- Analisar as respostas obtidas em cada teste que compõem o programa online, considerando-se... "e a faixa etária".

"- Analisar e comparar as respostas de um questionário de auto-percepção das dificuldades auditivas aplicado tanto a criança quanto ao seus pais e/ou responsáveis"

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Inalterados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Nas hipóteses, foi acrescentado:

"O questionário de auto-percepção apresentará boa correlação tanto com o instrumento online quanto com o resultado normal ou alterado da bateria diagnóstico, sendo uma boa ferramenta complementar a bateria de triagem proposta."

Nos procedimentos, foi acrescentado:

- criança assinará o Termo de Anuência/Assentimento (anexo 3)

- O questionário será aplicado na criança e, posteriormente, uma segunda versão será aplicado ao

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.294.609

pai e/ou responsável, no momento do diagnóstico audiológico.

- Serão elaborados dois módulos de acordo com a faixa etária da criança, considerando as crianças menores (6 a 8 anos) e maiores (acima de 9 anos). (Os módulos para crianças menores foram descritos detalhadamente no projeto).

Dois subprojetos foram incluídos na PB, um da doutoranda Nádia Giulian de Carvalho intitulado "Triagem do Processamento Auditivo Central em Escolares: Desempenho de escolares nos anos iniciais do ensino fundamental" e um de iniciação científica pela graduanda Tamiris Aparecida Novaes de Oliveira intitulado: "Eficácia de um questionário de auto-percepção como ferramenta de triagem das habilidades auditivas" orientado pela profª Dra. Maria Isabel Ramos do Amaral. Nenhum dos dois projetos está incluído individualmente na PB. Caso todos os procedimentos, pesquisadores e participantes de cada um dos projetos sejam rigorosamente os mesmos aos do presente projeto, não há necessidade de inclusão desses subprojetos individualmente na PB. Do contrário, isto é, se houver procedimentos ou participantes distintos, há necessidade de submissão individual de cada projeto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram submetidos: projeto emendado com as alterações em destaque, carta de justificativa e esclerimento sobre a emenda, TCLE emndado, projeto na PB.

Recomendações:

Consideramos que os projetos adicionados tem procedimentos e participantes idênticos aos do projeto original aprovado e trata-se análises particularizadas dos dados produzidos no mesmo projeto, caracterizando-os como subprojetos. Caso este entendimento não esteja correto (isto é, caso outros pesquisadores, procedimentos ou participantes sejam envolvidos, cada um dos projetos precisará ser encaminhado individualmente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado com recomendações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_981230_E1.pdf	05/09/2017 11:45:18		Aceito
Outros	Adendo.pdf	05/09/2017	Maria Isabel Ramos	Aceito

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
 Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br



Continuação do Parecer: 2.294.609

Outros	Adendo.pdf	11:42:53	do Amaral	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_novo_adendo.pdf	05/09/2017 11:42:09	Maria Isabel Ramos do Amaral	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_COMEP_ADENDO.pdf	05/09/2017 11:41:49	Maria Isabel Ramos do Amaral	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_assentimento.pdf	20/05/2016 12:01:40	Maria Isabel Ramos do Amaral	Aceito
Outros	ANUENCIA_PDF.pdf	10/04/2016 09:59:18	Maria Isabel Ramos do Amaral	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_assinada.pdf	23/03/2016 11:06:55	Maria Isabel Ramos do Amaral	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 25 de Setembro de 2017

Assinado por:
Monica Jacques de Moraes
(Coordenador)

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126
Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887
UF: SP Município: CAMPINAS
Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br

ANEXO 2- GABARITO DO QUESTIONÁRIO DE AUTOPERCEPÇÃO

Data: _____

Nome criança: _____ Ano escolar: _____

Responda a partir da sua experiência.
Se tiver dúvidas, pense nos comentários que já ouviu a seu respeito.
Cada pergunta deverá ser avaliada com base na frequência que a situação ocorre ou não.

1. Você está em uma sala de aula ou em um ambiente em que tem pessoas conversando.

Você tem dificuldade para escutar ou entender o que a professora está falando?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

2. A professora ou uma pessoa está falando muito rápido com você.

Você tem dificuldade para entender o que a professora falou?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

3. A professora ou uma pessoa está dando instruções (explicações) faladas para você.

Você tem dificuldade para seguir as instruções faladas?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

4. A professora ou uma pessoa está falando com você em um ambiente silencioso.

Você tem dificuldade para escutar e entender claramente as palavras sem trocar nenhuma letra?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

5. Quando a professora ou um amigo está falando com você.

Você tem a sensação que às vezes você ouve bem e às vezes não?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

6. Você está em sala de aula ou no pátio da escola e alguém chama seu nome.

Você tem dificuldade para perceber de onde vem o som?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

7. A professora ou uma pessoa está falando com você.

Você pede para repetir o que foi falado?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

8. Você está na sala de aula.

Você fica distraído com facilidade?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

9. No ano passado na escola.

Você teve dificuldades para aprender?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

10. Você está fazendo uma atividade.

Você tem dificuldade para ficar atento?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

11. Quando você está em sala de aula ou em casa.

As pessoas falam que você é sonhador ou desatento?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

12. Quando você está na escola ou em casa.

Você é desorganizado?

SEMPRE FREQUENTE ALGUMAS VEZES RARAMENTE NUNCA

ANEXO 3- GABARITO DE TRIAGEM DAS HABILIDADES AUDITIVAS

Nome: _____ D.N: __/__/____ Idade: _____ Série/Sala: _____

Data da Avaliação: _____

1. Localização Sonora

1	Qual lado a pessoa desce a escada?	direito	
2	Qual lado você ouviu o refrigerante?	esquerdo	
3	Qual lado você ouviu a tesoura cortando?	direito	
4	Qual o lado dos estalos?	em cima	
5	Qual lado o aparelho elétrico está?	direito	
6	Qual o lado que a porta bateu?	direito	
7	Qual lado você ouviu a caixa?	em cima	
8	Qual lado o papel foi rasgado?	esquerdo	
9	Qual o lado dos estalos?	direito	
10	Qual o lado em que se ouve as palmas	direito e esquerdo	

2. Figura Fundo Auditiva

OE		Acertos	OD		Acertos
1	MACACO TOMANDO SOPA		1	MACACO TOMANDO SOL	
2	PATO COMENDO MAÇÃ		2	GATO TOMANDO SOPA	
3	GATO COMENDO MILHO		3	PATO TOMANDO SUCO	
4	CAVALO COMENDO BOLO		4	CAVALO TOMANDO SORVETE	
5	GATO TOMANDO SOPA		5	PATO COMENDO MAÇÃ	
6	CAVALO TOMANDO SORVETE		6	MACACO TOMANDO SOPA	
7	PATO TOMANDO SUCO		7	CAVALO TOMANDO SUCO	
8	GATO TOMANDO SOL		8	GATO TOMANDO SOL	
9	CAVALO TOMANDO SUCO		9	CAVALO TOMANDO SUCO	
10	MACACO TOMANDO SOL		10	MACACO TOMANDO SOL	

3. Fechamento Auditivo

OD		Acertos
1	MICROFONE	
2	CADEADO	
3	CANETA	
4	FOGUETE	
5	BOCA	
6	MAÇÃ	
7	CHAVE	
8	PÃO	
9	GELATINA	
10	DEZ	

OE		Acertos
1	CADEADO	
2	FOGUETE	
3	BOCA	
4	CHAVE	
5	PÃO	
6	GELATINA	
7	DEZ	
8	CANETA	
9	MICROFONE	
10	MAÇÃ	

4. Dicótico de Dígitos (Integração)

	OE	OD
1	5,7	9,8
2	5,9	8,4
3	4,9	8,7
4	9,5	7,4
5	8,7	9,4
6	8,5	4,9
7	4,7	5,8
8	5,8	9,7
9	4,5	7,9
10	4,8	7,5

5. Ordenação Temporal (Frequência)

OE	1o. Som	2o. Som	3o. Som	Acertos
1	grosso	fino	grosso	
2	fino	grosso	fino	
3	fino	grosso	grosso	
4	grosso	grosso	fino	
5	grosso	fino	fino	
OD				
6	fino	grosso	fino	
7	fino	fino	grosso	
8	grosso	fino	fino	
9	fino	grosso	grosso	
10	grosso	grosso	fino	

6. Ordenação Temporal (Duração)

OE	1o. Som	2o. Som	3o. Som	Acertos
1	curto	longo	curto	
2	longo	curto	longo	
3	longo	curto	curto	
4	curto	curto	longo	
5	curto	longo	longo	
OD				
6	curto	longo	curto	
7	longo	longo	curto	
8	curto	longo	longo	
9	longo	curto	curto	
10	curto	curto	longo	

7. Resolução Temporal (Colorido: 2 sons; Branco: 1 som)

Resolução Temporal - ms						Acertos
Rodada	Audio 1	Audio 2	Audio 3	Audio 4	Audio 5	
1	0	15	6	10	4	
2	20	10	0	0	6	
3	4	0	15	20	0	
4	10	15	4	0	6	
5	0	20	15	10	4	
6	20	6	0	10	15	
7	4	20	10	6	15	
8	0	4	20	20	6	
9	6	10	0	15	4	
10	15	20	10	4	6	

Acertos: 20ms ___/8 15ms ___/8 10ms ___/8 6ms ___/8 4ms ___/8 0ms ___/10

ANEXO 4- GABARITO DE AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL

AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO

Identificação		Data:	
Nome:		Idade:	DN:
Avaliador:	Preferência manual:	Data da avaliação:	
Escolaridade:	Encaminhado por:	Sexo	M () F ()
Endereço:	Telefone:		

1. Anamnese

Queixa:

Escuta bem em ambiente silencioso ? sim ☐ não ☐ É desatento? sim ☐ não ☐

Escuta bem em ambiente ruidoso ? sim ☐ não ☐ É muito quieto? sim ☐ não ☐

Localiza o som ? sim ☐ não ☐ É agitado ? sim ☐ não ☐

Compreende bem a conversação ? sim ☐ não ☐

Em que situação a conversação é mais difícil ? Ambiente silencioso ? Em grupo ☐ Com um interlocutor ☐

Ambiente ruidoso ? Em grupo ☐ Com um interlocutor ☐

Oscila independente do ambiente ? ☐

Apresenta alguma dificuldade em:

Fala ? sim ☐ não ☐ ☐

Qual: _____

Leitura/escrita ? sim ☐ não ☐ Qual: _____

Faz pontuação na escrita? _____

Escreve em blocos? _____

Outras ? sim ☐ não ☐ Qual: _____

Demorou p/ aprender a falar ? sim ☐ não ☐ Iniciou com: _____

Demorou p/ aprender a andar ? sim ☐ não ☐ Iniciou com: _____

Teve dificuldade p/ aprender a ler ? sim ☐ não ☐ E a escrever ? sim ☐ não ☐

Teve outras dificuldades escolares sim ☐ não ☐ Quais ? _____

Apresentou repetência escolar ? sim ☐ não ☐ Quantas vezes e em que série ? _____

Tem boa memória ? sim ☐ não ☐ Descreva _____

Está sendo medicado ? sim ☐ não ☐ Descreva _____

Teve episódio de otite, dor de ouvido, principalmente nos primeiros anos de vida ? sim ☐ não ☐

Descreva _____

Teve outras doenças ? sim ☐ não ☐ Quais e quando ? _____

Está em acompanhamento médico ? sim ☐ não ☐ Início e motivo: _____

Está em acompanhamento fonoaudiológico ? sim ☐ não ☐ Início e motivo: _____

Está em acompanhamento psicológico ? sim ☐ não ☐ Início e motivo: _____

Está em acompanhamento psicopedagógico ? sim ☐ não ☐ Início e motivo: _____

Observações: _____

IRF com gravação e Teste de Fala com Ruído (*Pereira, Schochat, 1997*)

Nome:	Idade:
Avaliador:	Data da avaliação:

Lista D1 IRF	Lista D2 IRF	Lista D3 FR	Lista D4 FR
1. TIL	1. CHÁ	1. DOR	1. JAZ
2. JAZ	2. DOR	2. BOI	2. CÃO
3. ROL	3. MIL	3. TIL	3. CAL
4. PUS	4. TOM	4. ROL	4. BOI
5. FAZ	5. ZUM	5. GIM	5. NU
6. GIM	6. MEL	6. CAL	6. FAZ
7. RIR	7. TIL	7. NHÁ	7. GIM
8. BOI	8. GIM	8. CHÁ	8. PUS
9. VAI	9. DIL	9. TOM	9. SEIS
10. MEL	10. NU	10. SUL	10. NHÁ
11. NU	11. PUS	11. TEM	11. MIL
12. LHE	12. NHÁ	12. PUS	12. TEM
13. CAL	13. SUL	13. NU	13. ZUM
14. MIL	14. JAZ	14. CÃO	14. TIL
15. TEM	15. ROL	15. VAI	15. LHE
16. DIL	16. TEM	16. MEL	16. SUL
17. DOR	17. FAZ	17. RIR	17. CHÁ
18. CHÁ	18. LHE	18. JAZ	18. ROL
19. ZUM	19. BOI	19. ZUM	19. MEL
20. NHÁ	20. CAL	20. MIL	20. DOR
21. CÃO	21. RIR	21. LHE	21. VAI
22. TOM	22. CÃO	22. LER	22. DIL
23. SEIS	23. LER	23. FAZ	23. TOM
24. LER	24. VAI	24. SEIS	24. RIR
25. SUL	25. SEIS	25. DIL	25. LER
OD: % de acertos	OE: % de acertos	OD: % de acertos	OE: % de acertos

Critério de normalidade	
F/R	≥ 72% de acertos e diferença entre IRF e F/R < 20%

TESTE DICÓTICO DE DÍGITOS (*Pereira, Schochat, 1997*)

Integração Binaural

Atenção a direita

Atenção a esquerda

D **E**

D **E**

D **E**

5- 4- 8- 7-

5- 4- 8- 7-

5- 4- 8- 7-

4- 8- 9- 7-

4- 8- 9- 7-

4- 8- 9- 7-

5- 9- 8- 4-

5- 9- 8- 4-

5- 9- 8- 4-

7- 4- 5- 9-

7- 4- 5- 9-

7- 4- 5- 9-

9- 8- 7- 5-

9- 8- 7- 5-

9- 8- 7- 5-

5- 7- 9- 5-

5- 7- 9- 5-

5- 7- 9- 5-

5- 8- 9- 4-

5- 8- 9- 4-

5- 8- 9- 4-

4- 5- 8- 9-

4- 5- 8- 9-

4- 5- 8- 9-

4- 9- 7- 8-

4- 9- 7- 8-

4- 9- 7- 8-

9- 5- 4- 8-

9- 5- 4- 8-

9- 5- 4- 8-

4- 7- 8- 5-

4- 7- 8- 5-

4- 7- 8- 5-

8- 5- 4- 7-

8- 5- 4- 7-

8- 5- 4- 7-

8- 9- 7- 4-

8- 9- 7- 4-

8- 9- 7- 4-

7- 9- 5- 8-

7- 9- 5- 8-

7- 9- 5- 8-

9- 7- 4- 5-

9- 7- 4- 5-

9- 7- 4- 5-

7- 8- 5- 4-

7- 8- 5- 4-

7- 8- 5- 4-

7- 5- 9- 8-

7- 5- 9- 8-

7- 5- 9- 8-

8- 7- 4- 9-

8- 7- 4- 9-

8- 7- 4- 9-

9- 4- 5- 7-

9- 4- 5- 7-

9- 4- 5- 7-

8- 4- 7- 9-

8- 4- 7- 9-

8- 4- 7- 9-

	Integração	Atenção D	Atenção a E
OD (%acertos)			
OE (%acertos)			

<i>Faixa etária</i>	<i>Critério de normalidade</i>	
<i>5 / 6 anos</i>	OD ≥ 81% de acertos	OE ≥ 74% de acertos
<i>7 / 8 anos</i>	OD ≥ 85% de acertos	OE ≥ 82% de acertos
<i>9 / 10 anos</i>	OD ≥ 90% de acertos	OE ≥ 90% de acertos
<i>≥ 11 anos</i>	OD ≥ 95% de acertos	OE ≥ 95% de acertos
<i>≥ 60 anos com audição normal</i>	OD ≥ 78% de acertos	OE ≥ 78% de acertos
<i>≥ 60 anos com DANS</i>	OD ≥ 60% de acertos	OE ≥ 60% de acertos

TESTE DE ESCUTA MONÓTICA E DICÔTICA C/ SENTENÇAS **PSI ()** **SSI ()**

Nome:	Idade:
Avaliador:	Data da avaliação:

OT	M dB NA	MC dB NA	relação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	acertos %
OD			0 / MCC											
OD			-40 / MCC											
OE			0 / MCC											
OE			-40 / MCC											
OD			0 / MCI											
OD			-10 / MCI											
OD			-15 / MCI											
OE			0 / MCI											
OE			-10 / MCI											
OE			-15 / MCI											

TESTE DE ESCUTA MONÓTICA DE BAIXA REDUNDÂNCIA
Teste de Reconhecimento de Monossílabos com Figuras:

OT	M dB NA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Acertos %
OD												
OE												

Mensagem Competitiva: Ruído Branco – SN
Teste de fala com ruído com figuras

OT	M dB NA	MC dB NA	relação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	acertos %
OD			+ 5 / MCI											
OE			+ 5 / MCI											

Mensagem Competitiva: História Infantil
Teste PSI com palavras

OT	M dB	MC dB	relação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	acertos %
OD			+ 5 / MCI											
OE			+ 5 / MCI											

Teste	Situação	Critério de normalidade
PSI / SSI (frases)	MCC (relação 0 e -40)	> 90% de acertos
PSI / SSI (frases)	MCI (relação 0)	> 80% de acertos
PSI / SSI (frases)	MCI (relação -10)	> 70% de acertos
PSI / SSI (frases)	MCI (relação -15)	> 60% de acertos
PSI com palavras	MCI (relação +5)	> 90% de acertos
F/R com apoio de figuras	MCI (relação +5)	> 90% de acertos

PPS – AUDTEC (CRIANÇA E ADULTO)

Nome:	Idade:
Avaliador:	Data da avaliação:

DISCRIMINAÇÃO DO "PITCH"

Ordem do "Pitch"			Ordem do "Pitch"		
1	GA		11	GA	
2	AA		12	AG	
3	AG		13	AA	
4	GG		14	GA	
5	AG		15	GG	
6	GA		16	GA	
7	GG		17	AA	
8	AG		18	GA	
9	GG		19	AG	
10	AG		20	AA	

PADRÕES DE FREQUÊNCIA

PADRÕES DE FREQUÊNCIA							
Padrões de "pitch"		Não-verbal	Verbal	Padrões de "pitch"		Não-verbal	Verbal
ORELHA DIREITA				ORELHA ESQUERDA			
1	AAG			31	GGA		
2	AGG			32	GGA		
3	GAG			33	AAG		
4	GAA			34	GAG		
5	GAA			35	GAA		
6	GGA			36	AGA		
7	GGA			37	AGA		
8	AGA			38	AGG		
9	AAG			39	AAG		
10	GAA			40	GAA		
Padrões de "pitch"		Não-verbal	Verbal	Padrões de "pitch"		Não-verbal	Verbal
ORELHA ESQUERDA				ORELHA DIREITA			
11	ACG			41	GGA		
12	GAG			42	AGG		
13	AAG			43	AGG		
14	AAG			44	GAG		
15	AGA			45	AGA		
16	GAG			46	GAA		
17	GAA			47	GGA		
18	GGA			48	AGG		
19	AGA			49	AGG		
20	GGA			50	GAG		
Padrões de "pitch"		Não-verbal	Verbal	Padrões de "pitch"		Não-verbal	Verbal
ORELHA DIREITA				ORELHA ESQUERDA			
21	AGA			51	AAG		
22	GGA			52	AGG		
23	AAG			53	GGA		
24	AGA			54	GAG		
25	AAG			55	GAG		
26	AGA			56	AGG		
27	AGA			57	AGG		
28	GAG			58	GAA		
29	GAA			59	GAA		
30	AAG			60	GAG		

RESULTADOS OD Nv

% CORRETOS

% INVERSÕES

ODV

OENv

OEV

Teste de Detecção de Intervalos Aleatórios- RGDT e RGDTEx

(AFT-R revisado)

Nome:	Idade:
Avaliador:	Data da avaliação:

Intervalo Interestímulo (Gap) em mseg.

. TONS

Treino

0	2	5	10	15	20	25	30	40
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Menor Gap _____ mseg.

Teste

10	40	15	5	0	25	20	2	30
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Menor Gap _____ mseg.

500 Hz

30	10	15	2	0	40	5	20	25
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Menor Gap _____ mseg.

1000 Hz

20	2	40	5	10	25	15	0	30
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Menor Gap _____ mseg.

2000 Hz

5	10	40	15	20	2	30	0	25
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Menor Gap _____ mseg.

4000 Hz

. EXPANDIDO

90	50	200	100	300	80	60	250	70	150
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Menor Gap _____ mseg.

500 Hz

60	200	80	100	250	300	50	70	90	150
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Menor Gap _____ mseg.

1000 Hz

60	90	100	300	50	250	150	70	200	80
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Menor Gap _____ mseg.

2000 Hz

90	300	80	100	50	250	60	150	70	200
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Menor Gap _____ mseg.

4000 Hz

Faixa Etária	Critério de normalidade (Ziliotto-Pereira, 2005)
5 – 6 anos	Média das 4 frequências sonoras $\leq$ 15 ms
7 anos ou mais	Média das 4 frequências sonoras $\leq$ 10 ms

MLD – Limiar Diferencial de Mascaramento (Auditec of Saint Louis, 2002)

Nomes: _____ Data: ____/____/____ S_oNo. – S_sNo.: ____ dB

	S/N	Condição	NT	S _o No.	S _s No.		S/N	Condição	NT	S _o No.	S _s No.
1	1 dB	S _o No.				18	-17 dB	S _o No.			
2	-7 dB	S _o No.				19	-11 dB	S _o No.			
3		NT				20	-19 dB	S _o No.			
4	-9 dB	S _o No.				21		NT			
5		NT				22	-21 dB	S _o No.			
6	-1 dB	S _o No.				23		NT			
7		NT				24	-13 dB	S _o No.			
8	-3 dB	S _o No.				25		NT			
9	-11 dB	S _o No.				26	-15 dB	S _o No.			
10		NT				27	-23 dB	S _o No.			
11	-13 dB	S _o No.				28		NT			
12	-5 dB	S _o No.				29	-25 dB	S _o No.			
13	-15 dB	S _o No.				30	-17 dB	S _o No.			
14	-7 dB	S _o No.				31	-27 dB	S _o No.			
15		NT				32		NT			
16	-9 dB	S _o No.				33	-29 dB	S _o No.			
17		NT									

S _o No.		S _s No.	
aceitas.	limiat.	aceitas	limiat.
1	0	1	-8
2	-2	2	-10
3	-4	3	-12
4	-6	4	-14
5	-8	5	-16
6	-10	6	-18
7	-12	7	-20
8	-14	8	-22
9	-16	9	-24
10	-18	10	-26
11	-20	11	-28
12	-22	12	-30
13	-24	13	-32

Limiar de S _o No.	Limiar de S _s No.	Diferença

Normalidade: Crianças 8/9 anos: maior igual 10 dB
Adultos: maior igual 10 dB