

**Triagem do processamento
auditivo central em estudantes universitários do curso de Fonoaudiologia**
**Screening of central auditory processing in university students of the Speech
Therapy course**
**Triaje auditiva central en estudiantes universitarios del curso de Terapia del
Lenguaje**

Mariane da Silva Marciano¹
Renata Coelho Scharlach²

¹ Graduanda Fonoaudiologia - Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC; Campus Reitor João David Ferreira Lima, Bairro: Trindade; CEP 88040-900 – Florianópolis - SC, Brasil.

² Professora Doutora do Curso de Fonoaudiologia pela Universidade Federal de Santa Catarina Departamento de Fonoaudiologia- Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC; Campus Reitor João David Ferreira Lima, Bairro: Trindade; CEP 88040-900 – Florianópolis - SC, Brasil.

RESUMO

Introdução: O indivíduo com Transtorno do Processamento Auditivo Central pode apresentar alterações na linguagem oral e escrita, dificuldades de aprendizado e no desempenho acadêmico. Pesquisas sobre o desempenho de testes em adultos jovens e de meia-idade tem menor ocorrência do que a literatura em crianças. **Objetivo:** Analisar os resultados da triagem do processamento auditivo central em universitários de um curso de Fonoaudiologia. **Método:** Estudo observacional, retrospectivo de análise de prontuários de estudantes de um curso de Fonoaudiologia, ingressos no primeiro semestre no período de 2015 a 2017. Foram analisadas três respostas específicas, obtidas a partir da aplicação de um questionário sobre rastreamento auditivo, as respostas do questionário *Scale of Auditory Behaviors* (SAB), e os testes comportamentais: Teste Dicótico de Dígitos (TDD), Teste de Fala Comprimida (TFC) e o Teste de Padrão de Frequência (TPF). Foi realizada análise estatística descritiva e inferencial por meio de testes não paramétricos, com nível de significância de 5%. **Resultados:** Foram analisadas 18 triagens, sendo todas do sexo feminino, com idade variando de 18 a 25 anos. Não foram observadas correlações significantes entre os testes aplicados e nenhuma relação entre os testes realizados. O TFC foi o teste com maior número de alterações. **Conclusão:** Em sua maioria, os universitários desta pesquisa, não apresentaram queixas auditivas e também apresentaram resultados normais no questionário SAB, no TDD e no TPF. Não houve correlação ou relação entre o comportamento auditivo e os resultados dos testes comportamentais do PAC.

Palavras-chave: Audição. Percepção Auditiva. Testes Auditivos. Estudantes.

Abstract

Introduction: Individuals with Central Auditory Processing Disorder may present changes in oral and written language, learning difficulties and academic performance. Research on test performance in young and middle-aged adults is less frequent than the literature on children. **Objective:** To analyze the results of central auditory processing screening in university students attending a Speech Therapy course. **Method:** Observational, retrospective study of the analysis of medical records of students from a Speech Therapy course, enrolled in the first semester in the period from 2015 to 2017. Three specific responses were analyzed, obtained from the application of a questionnaire on auditory tracking, the responses of the Scale questionnaire of Auditory Behaviors (SAB), and the behavioral tests: Dichotic Digit Test (TDD), Compressed Speech Test (TFC) and the Frequency Pattern Test (TPF). Descriptive and inferential statistical analysis was performed using non-parametric tests, with a significance level of 5%. **Results:** Eighteen screenings were analyzed, all female, aged between 18 and 25 years. There were no significant correlations between the tests applied and no relationship between the tests performed. The TFC was the test with the greatest number of changes. **Conclusion:** Most of the university students of this study did not present hearing complaints and also presented normal results in the SAB, TDD and TPF questionnaires. There was no correlation or relationship between auditory behavior and the results of the CAP behavioral tests.

Keywords: Hearing. Auditory Perception. Hearing Tests. Students.

Resumen

Introducción: Las personas con trastorno del procesamiento auditivo central pueden presentar cambios en el lenguaje oral y escrito, dificultades de aprendizaje y rendimiento académico. La investigación sobre el rendimiento de las pruebas en adultos jóvenes y de mediana edad es menos frecuente que la literatura sobre niños. **Objetivo:** Analizar los resultados del triaje auditiva central en estudiantes universitarios que asisten a un curso de Terapia del Lenguaje. **Método:** Estudio observacional, retrospectivo del análisis de historias clínicas de estudiantes de un curso de Logopedia, matriculados en el primer semestre en el período de 2015 a 2017. Se analizaron tres respuestas específicas, obtenidas de la aplicación de un cuestionario sobre seguimiento auditivo, las respuestas del cuestionario Scale of Auditory Behaviors (SAB) y las pruebas de comportamiento: Test de Dígitos Dicóticos (TDD), Test de Habla Comprimida (TFC) y Test de Patrones de Frecuencia (TPF). El análisis estadístico descriptivo e inferencial se realizó mediante pruebas no paramétricas, con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Se analizaron dieciocho cribados, todas mujeres, con edades comprendidas entre los 18 y los 25 años. No hubo correlaciones significativas entre las pruebas aplicadas ni relación entre las pruebas realizadas. El TFC fue la prueba con mayor número de cambios. **Conclusión:** La mayoría de los estudiantes universitarios, deste estudio no presentaron quejas de audiencia y también presentaron resultados normales en los cuestionarios SAB, TDD y TPF. No hubo correlación o relación entre el comportamiento auditivo y los resultados de las pruebas de comportamiento PAC. **Palabras clave-** Audición. Percepción auditiva. Pruebas de audición. Estudiantes.

INTRODUÇÃO

O ato de ouvir está relacionado à capacidade biológica inata e a experiência do indivíduo com o meio ambiente. Esse processo é importante no aprendizado da linguagem e, quando ocorre prejuízo na habilidade de ouvir, também podem ocorrer dificuldades com a linguagem receptiva ou expressiva. Assim, é de fundamental importância realizar o diagnóstico sobre as condições da audição de um indivíduo, principalmente para orientar o processo de reabilitação fonoaudiológica e/ou prevenção de distúrbios da comunicação¹. Para que a relação da audição com o ambiente se manifeste de forma íntegra, não só a porção periférica deve estar funcionando, mas também a central, pois, elas correferem aos níveis do sistema auditivo².

De acordo com um relatório técnico, realizado por uma força tarefa de consultores da *American Speech-Language-Hearing Association* (ASHA), o processamento auditivo central foi definido como "mecanismos e processos do sistema nervoso auditivo", os quais capacitam a decodificação e o entendimento da fala, especialmente em situações desfavoráveis, como na presença de ruído de fundo ou fala competitiva³.

O processamento dos sons envolve diferentes habilidades auditivas, sendo estas: a capacidade localizar a direção do som, perceber sua presença ou ausência, bem como as variações de frequência, duração e intensidade, compartilhar a atenção entre dois estímulos, identificar estímulos sonoros na presença de ruído de fundo, como notar semelhanças e divergências entre sons verbais⁴. Esses comportamentos possibilitam condições favoráveis para a aquisição e o desenvolvimento da linguagem¹.

A presença de déficits em uma ou mais dessas habilidades pode afetar o processamento da informação auditiva, resultando no Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC)⁵. O indivíduo com TPAC pode apresentar alterações na linguagem oral e escrita, dificuldades de aprendizado e no desempenho acadêmico, além de prejuízos na memória auditiva e dificuldade de compreensão em ambientes ruidosos^{6,7}. Contudo, essas associações contêm uma grande heterogeneidade com diferentes déficits nas habilidades auditivas e variadas dificuldades de leitura e escrita observadas na clínica⁸.

Nota-se que os encaminhamentos para a avaliação do Processamento Auditivo Central (PAC), são frequentemente realizados por Fonoaudiólogos, o que demonstra a importância desse profissional perante as estratégias terapêuticas relacionadas às dificuldades de aprendizagem ou queixas, como por exemplo, a dificuldade de compreensão em ambientes ruidosos, como em sala de aula se apresenta⁹.

O TPAC é frequentemente discutido, estudado na população infantil e, menos frequente discutido em relação a adultos, particularmente no que diz respeito à avaliação, diagnóstico, tratamento. Pesquisas sobre desempenho em testes em adultos jovens e de meia-idade são surpreendentemente menos comuns do que a literatura em crianças¹⁰.

Analisando a importância da eficiência e eficácia no funcionamento do processamento auditivo central de jovens adultos, o quanto o TPAC pode interferir no desempenho acadêmico não só de crianças e adolescentes e a escassez de literatura sobre o assunto, a presente pesquisa teve como objetivo analisar os

resultados da triagem do processamento auditivo central em universitários do curso de Fonoaudiologia.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional, do tipo retrospectivo de análise de prontuários. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina sob o número CAAE: 26193219.9.000.0121.

Os dados obtidos para esta pesquisa fazem parte da Triagem fonoaudiológica de acadêmicos do curso de graduação em Fonoaudiologia da XXXXX. Esta triagem é composta pela avaliação miofuncional orofacial (fala e desordem temporomandibular) e pela avaliação audiológica (periférica e central). Para este estudo foram analisados os resultados referentes à avaliação auditiva central. Foram selecionados os prontuários de estudantes ingressos no primeiro ano do curso de Fonoaudiologia que participaram de um projeto de extensão no período de 2015 a 2017. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: presença de limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade bilateralmente¹¹, curva timpanométrica tipo A bilateralmente¹², português brasileiro como primeira língua, idade maior ou igual a 18 anos e ausência de alterações neurológicas e de linguagem oral evidentes. Quanto aos critérios de exclusão: prontuários com informações incompletas e ausência de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Inicialmente foram observadas as respostas obtidas a partir da aplicação de um questionário sobre rastreamento auditivo desenvolvido pelas pesquisadoras (ANEXO A) contendo 17 perguntas objetivas dicotômicas, sendo que para o estudo atual foram analisadas as respostas de apenas três perguntas (5- Você tem dificuldade para ouvir em ambientes ruidosos? 15- Você acha que escuta bem? e, 16- Você acha que escuta, mas não entende?). Também foram analisadas as respostas do questionário *Scale of Auditory Behaviors* (SAB). O questionário SAB é composto por 12 perguntas, que objetivam identificar possíveis queixas referentes ao TPAC. Seu escore final pode variar de 12 a 60 pontos, valores abaixo de 36 indicam risco para TPAC¹³ (ANEXO B).

Os testes comportamentais escolhidos para a realização da triagem do PAC foram um teste monoaural de baixa redundância, um teste dicótico e um teste para avaliação dos aspectos temporais¹⁴. Desta forma os testes avaliados foram: Teste Dicótico de Dígitos¹⁵, Teste de Fala Comprimida¹⁶ e o Teste de Padrão de Frequência¹⁷.

O Teste de Dicótico de Dígitos (TDD) avalia a habilidade auditiva de figura-fundo para sons verbais por meio de escuta dicótica/integração binaural. No protocolo de triagem proposto foi analisada apenas a etapa de integração binaural. Foi apresentada uma lista com 20 itens com quatro números em cada item. O critério de normalidade para a idade dos participantes do estudo é de acertos igual ou superior a 95%¹⁸.

Já o Teste de Fala Comprimida (TFC) avalia a habilidade de fechamento auditivo. Este teste é composto por 50 palavras apresentadas de forma monoaural com taxa de compressão de 60%. O TFC pode ser realizado por meio de dois tipos de estímulos, sendo monossílabos ou dissílabos com padrão de normalidade para o teste é de 90%¹⁶. Contudo, no presente estudo foram utilizadas duas listas de palavras monossilábicas, contendo 25 palavras cada, adaptado para realização de triagem auditiva¹⁹.

O Teste de Padrão de Frequência (TPF) é composto por uma lista de 60 itens, com três sons (tons puros) em sequência em cada item. Este avalia a habilidade auditiva de ordenação temporal para sons não verbais. A versão utilizada no presente estudo consistiu na apresentação de tons de baixa frequência 880 Hz (Grave - G) e tons de alta frequência 1122 Hz (Agudo - A), com duração de 150 ms e intervalos de 200 ms entre eles. Os tons foram apresentados em grupos de três, com seis sequências possíveis: AAG, AGA, AGG, GAA, GAG, GGA. Na presente pesquisa foram apresentados 30 itens na modalidade de nomeação e binaural. O critério de normalidade para a idade do estudo é de desempenho maior ou igual a 76% de acertos²⁰.

Os dados coletados foram tabulados em planilha eletrônica Excel Office 2016, posteriormente foi realizada a análise descritiva e inferencial dos dados. Os dados foram apresentados por frequências absolutas (n) e relativas (%). Quando possível também foram analisadas a média (com seu respectivo desvio padrão), valores mínimos e máximos. Uma vez que os dados da amostra não apresentaram distribuição normal foram aplicados testes estatísticos não paramétricos. Para a análise de correlação entre os resultados nos testes comportamentais do PAC e os resultados do questionário SAB foi aplicado o teste de Correção de Spearman. Com o intuito de averiguar relação entre o desempenho em cada um dos testes do PAC e o desempenho no questionário SAB foi aplicado o Teste Exato de Fisher. O nível de significância foi estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados da triagem do processamento auditivo central de graduandos do primeiro semestre de um Curso de Fonoaudiologia numa universidade pública do país.

No período de 2015 a 2017 foi realizado um total de 100 triagens, contudo nem todas puderam ser utilizadas na presente pesquisa. Do número total, 15% das triagens foram excluídas, pois se referiam às avaliações de acadêmicos que tinham idade inferior a 18 anos; 5% se referiam às triagens de indivíduos que apresentaram alguma alteração na avaliação audiológica periférica; em 12% não foi obtida a assinatura do TCLE para que os resultados pudessem ser utilizados na pesquisa e a grande maioria das triagens foi excluída (50%), pois não continha todas as avaliações analisadas nesta pesquisa. Desta forma, a amostra final deste estudo foi composta pela análise de 18 triagens.

Em relação aos aspectos sociodemográficos da amostra, observa-se que 100% da amostra foi composta por alunos do sexo feminino. Com relação à idade, a média etária foi de 19,05 anos (DP=1,86), variando de 18 e 25 anos.

Na tabela a seguir são apresentados os resultados descritivos das avaliações realizadas, a saber: questionário SAB, TDD, TFC e TPF. (Tabela 1)

<inserir Tabela 1>

Foram aplicados os testes de Correlação de Spearman entre o desempenho no questionário SAB e nos testes do PAC estudados e não foram encontradas correlações significativas. Assim como não foram encontradas correlações entre os desempenhos nos diferentes testes do PAC utilizados no estudo.

Na tabela a seguir são apresentados os resultados do questionário SAB e dos Testes do PAC, considerando os critérios de normalidade. Para análise geral do TDD e do TFC, considerou-se as duas orelhas. E para o resultado geral a normalidade em todos os testes.

<inserir Tabela 2>

A seguir buscou-se verificar se há alguma relação entre os resultados das diferentes avaliações. Para esta análise foi utilizado o Teste Exato de Fisher. (Tabela 3)

<inserir Tabela 3>

Por fim na Tabela 4 foi averiguada uma possível relação entre os resultados das avaliações e as perguntas da anamnese. Novamente para esta análise utilizou-se o Teste Exato de Fisher.

<inserir Tabela 4>

DISCUSSÃO

Ao longo dos anos observa-se a presença de muitos estudos no campo da fonoaudiologia buscando estudar as relações entre o processamento auditivo e o desempenho escolar de indivíduos^{21,22}.

A propensão para a elaboração e uso de instrumentos de triagens do PAC, vem sendo desenvolvida a partir da última década, agregando a escassa literatura nacional sobre o assunto. Além disso, nota-se que a maioria desses estudos está voltada para a população pediátrica, havendo necessidade de elaboração de ferramentas para triagem nas populações adulta e idosa²³.

Para que haja um processo satisfatório de comunicação é necessário que a informação seja compreendida pelo indivíduo e a presença de falhas nessa recepção pode ocasionar alterações no processamento da mensagem sonora e na linguagem. A adequada percepção dos estímulos sonoros é uma ferramenta importante para o desempenho de atividades acadêmicas²².

Em um estudo sobre a análise de questionários e *checklists* disponíveis para triagem do PAC em língua portuguesa, observou-se que por meio da aplicação do SAB é possível analisar as habilidades auditivas de ordenação temporal²³ e de figura-fundo²⁴. Contudo, observa-se que alguns indivíduos com pontuação normal no SAB, podem apresentar alterações em exames do PAC, tornando-se interessante o uso de testes comportamentais para triagem do processamento auditivo¹⁴.

O questionário SAB é um valioso instrumento utilizado para identificar possíveis alterações do PAC, complementando de forma simples e rápida a avaliação do PAC. Apesar de ser aplicado em adultos, a normatização do questionário foi realizada em crianças de 10 a 13 anos de idade¹³. Porém, uma vasta quantidade de estudos anteriores tem utilizado este material na população adolescente²⁵, adulta²⁶ e idosa²⁷.

Estudos recentes já demonstraram associação entre o SAB e testes do PAC, como o TFC e o TDD^{24,26}. No presente estudo nota-se que a maioria dos indivíduos (66,66%) apresentaram normalidade no questionário, dispondo de pontuação total

acima de 45 pontos¹³, entretanto não houve correlação entre as respostas do SAB e os resultados para os testes do PAC aplicados, esse fato pode estar relacionado ao número total da amostra (n=18). Na Tabela 2, também se observa desempenho satisfatórios no SAB, assim como no TDD e no TPF, apenas no TFC encontraram-se mais alterações.

A análise das respostas dadas às três perguntas realizadas na anamnese (Tabela 1) mostrou que a maioria não apresenta dificuldades auditivas. Na pergunta “Escuta bem?” 89% referiram que SIM; na questão “Dificuldade para ouvir em ambiente ruidoso?”, 61% relataram que NÃO e, “Você acha que escuta, mas não entende?” 89 % dos estudantes negaram.

Observou-se para o TDD, no presente estudo, resultados normais em todos os indivíduos da amostra. O TDD avalia a habilidade auditiva de figura fundo para sons verbais¹⁸ e recentemente em estudo realizado com 40 crianças, observou-se que o uso concomitante do SAB com o TDD pode ser uma importante ferramenta para triagem do PAC na avaliação audiológica básica, auxiliando no diagnóstico precoce do TPAC, prevenindo problemas futuros de aprendizagem²⁴. No presente estudo não houve associação entre TDD e SAB, pois a maioria teve desempenho normal no TDD e 33% destes tem alteração no SAB. Cabe salientar que o SAB avalia outras questões que vão além da compreensão da fala em ambientes com sons competitivos.

Quanto ao TPF, observou-se que a maioria dos indivíduos (83,33%) apresentou resultados normais, sendo que pouco mais da metade destes (55,55%) também demonstrou normalidade para o questionário SAB. O TPF avalia a habilidade auditiva de ordenação temporal, isto é, avalia a capacidade de percepção e processamento do indivíduo sobre dois ou mais estímulos auditivos em sua ordem de surgimento no tempo²⁰. Ressalta-se também a importância da capacidade de ordenação temporal no processo de aprendizagem, leitura, escrita e percepção da fala^{22,28}. Na triagem realizada no primeiro semestre do curso, não foi questionado se os alunos apresentavam ou não dificuldades de aprendizagem.

Em recente revisão de literatura sobre processamento auditivo e processos de leitura e escrita na população infantil e adolescente, verificou-se que a maioria dos estudos apresenta relação entre indivíduos com dislexia e distúrbios de leitura/escrita e alterações do PAC, no qual as habilidades auditivas que mais apresentaram alterações foram ordenação e resolução temporal. Contudo alguns estudos também demonstraram alterações nas habilidades de figura-fundo e fechamento auditivo. Para estes casos, o treinamento auditivo mostrou-se efetivo na melhora das habilidades auditivas, podendo também melhorar o desempenho das tarefas de leitura²¹.

Na Tabela 4 as análises estatísticas não retrataram relação entre os resultados comportamentais dos testes do PAC e as questões da anamnese. Porém, apesar de não ter relação significativa, os indivíduos que escutam bem, representam 66,66% dos que tem SAB normal, 88,88% dos que tem TDD normal e 77,77% dos que tem TPF normal; os que não apresentam dificuldade para ouvir em ambiente ruidoso, representam 50% dos que tem SAB normal, 61,11% dos que tem TDD normal e 44,44% dos que tem TPF normal; os que não têm queixas de ouvir, mas não entender, representam 61,11% dos que tem SAB normal, 61,11% dos que tem TDD normal e 72,22% dos que tem TPF normal. Sendo assim, exclusivamente o TFC, não apresentou valores semelhantes, sendo também o teste que mais apresentou alterações.

Na presente pesquisa 83,33% dos indivíduos manifestaram alteração no TFC, esse teste de baixa redundância avalia a habilidade de fechamento auditivo, essa habilidade permite à compreensão da informação sonora mesmo quando há degradação do estímulo²⁹. Logo podemos relacionar essa habilidade às perguntas da anamnese “Você tem dificuldade para ouvir em ambiente ruidoso?” e “Você acha que escuta, mas não entende?”. Esta é uma habilidade auditiva muito importante considerando a situação de sala de aula que às vezes pode apresentar ruído ou reverberação, por exemplo.

No Brasil há poucos estudos com o TFC, pois o mesmo foi traduzido em 2007 e disponibilizado para a prática clínica em 2011^{16,20}. Em estudo recente que utilizou o TFC em universitários com e sem TPAC, verificou que o uso da lista monossilábica é mais indicado no uso da avaliação do processamento auditivo na prática clínica, o uso da lista de dissílabos não demonstrou ser um bom preditivo para indicar a presença de normalidade ou alteração na população do estudo²⁶.

Outra pesquisa buscou adaptar o TFC utilizando 25 dos 50 estímulos verbais apresentados, no estudo foi possível adaptar o teste observando uma correlação moderada entre o TFC utilizado e o original, o que torna inviável a utilização dos valores de referência de desse último, havendo a necessidade de novos critérios de normalidade¹⁹.

Neste estudo o TFC foi realizado com a apresentação de apenas 25 monossílabos para cada orelha, conforme sugerido em estudo anterior com o intuito de reduzir o tempo de exame⁽¹⁹⁾, no entanto para a análise do desempenho utilizou-se o mesmo critério sugerido por Rabelo, Schochat¹⁶, contrariando o que foi sugerido pelo estudo de Folgeranini et al¹⁹. Esta pode ter sido uma variável que tenha comprometido a análise do teste.

Uma vez que ainda não se tem o critério de normalidade para o teste com o número de estímulos reduzidos e, para evitar um teste tão longo para um procedimento de triagem, sugere-se então que o TFC não seja utilizado em modo triagem do PAC na língua portuguesa neste momento. Sendo assim, recomenda-se o uso do Teste de Fala no Ruído ou Teste de Fala Filtrada¹.

Devido a vários fatores, o presente estudo apresentou uma amostra reduzida, fato este que pode ter comprometido a análise estatística dos dados e, conseqüentemente ter encontrado relações significativas entre os resultados.

De maneira geral, os universitários avaliados não apresentaram alterações no TDD e no TPF, assim como, no questionário SAB. De qualquer forma, a realização de triagem auditiva periférica e central em alunos ingressantes no ensino superior é importante, pois pode levantar informações importantes principalmente sobre a função auditiva central. Auxiliando, desta forma, docentes, coordenadores curso e apoio pedagógico das universidades a detectar possíveis alunos com maior vulnerabilidade com relação ao processo ensino aprendizagem ao longo dos anos e assim, desenvolver estratégias que possam minimizar o sofrimento destes alunos, auxiliando-os a concluir o curso com êxito e, diminuindo também o risco de evasões.

Sugere-se que mais estudos com a população universitária sejam realizados com um tamanho de amostra maior e sugerindo novos protocolos de testes.

CONCLUSÃO

Os universitários do Curso de Fonoaudiologia estudados nesta pesquisa, em sua maioria, não apresentaram queixas auditivas e também apresentaram

resultados normais no questionário SAB, no Teste Dicótico de Dígitos e no Teste de Padrão de Frequência. A análise dos resultados não mostrou nenhuma correlação ou relação estatisticamente significativa entre os resultados dos testes usados na triagem do PAC e os resultados do questionário SAB e questões da anamnese.

REFERÊNCIAS

1. Pereira, LD. Avaliação do processamento auditivo central. In: Lopes Filho O, Campiotto AR, Levy CCAC, Redondo MC, Anelli W. Novo Tratado de Fonoaudiologia. 3. ed. São Paulo: Editora Manole; 2013. p. 179-95.
2. Bonaldi LV. Estrutura e função do sistema auditivo periférico. In: Boéchat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastasio ART. Tratado de Audiologia. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora Santos; 2015. p. 31-39.
3. ASHA, 1995: AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA). Central auditory processing: current status of research and implications of clinical practice. Rockville, 1995.ASHA, 21995
4. Engel AC, Bueno CD, Sleifer P. Music training and auditory processing skills in children: a systematic review. *Audiol Commun Res.* 2019;24:1-8. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2018-2116>
5. Carvalho NG, Ubiali T, Amaral MIR, Colella-Santos MF. Procedures for central auditory processing screening in schoolchildren. *Brazilian Journal Of Otorhinolaryngology.* 2019;85(3):319-28.
6. Sobreira ACO, Gil D. Scale of Auditory Behaviors in the monitoring of acoustically controled auditory training. *Revista Cefac.* 2021;23(1):1-10.
7. Sartori AATK, Delecrode CR, Cardoso ACV. Processamento auditivo (central) em escolares das séries iniciais de alfabetização. *Codas.* 2019;31(1); e20170237 DOI: 10.1590/2317-1782/20182018237.
8. ASHA, 2005: ASHA – American Speech-Language-Hearing Association. (Central) Auditory Processing disorders [Technical Report]. 2005.
9. Santos TS, Mancini PC, Sancio LP, Castro AR, Labanca L, Resende LM. Achados da avaliação comportamental e eletrofisiológica do processamento auditivo. – *Audiol CommunRes.* 2015, v. 20, n. 3, pp. 225-232. DOI: 10.1590/2317-6431-2015-1589.
10. Heine C, Slone M. Case studies of adults with central auditory processing disorder: Shifting the spotlight! *SAGE Open Med Case Rep.* 2019 Jan 12;7:2050313X18823461. doi: 10.1177/2050313X18823461.

11. Lloyd LL, Kaplan H. Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry. 2 th ed. Baltimore: University Park Press; 1978.
12. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. Arch Otolaryngol. 1970;92(4):311-24.
13. Nunes C, Pereira L, Carvalho G. Scale of Auditory Behaviors and auditory behavior tests for auditory processing assessment in portuguese children. CoDAS. 2013;25(3):209-15.
14. Musiek FE, Chermak GD, Weihing J, Zappulla M, Nagle S. Diagnostic accuracy of established central auditory processing test batteries in patients with ocumented brain lesions. J Am Acad Audiol. 2011;22(6):342-5.
15. Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise, 49-59, 1997
16. Rabelo CM, Schochat E. Time-compressed speech test in Brazilian portuguese. Clinics. 2007;67(3):261-72.
17. Musiek F. Frequency (pitch) and duration patterns tests. J Am Acad Audiol. 1994;5(4):265-8.
18. Silveira KMM, Borges ACLC, Pereira LD. Memória, interação e integração em adultos e idosos de diferentes níveis ocupacionais, avaliados pelos testes da avaliação simplificada e teste dicótico de dígitos. Distúrbios da Comunicação. 2004;16(3):313-22.
19. Folgearini JS, Goulart LLA, Silva DD, Vellozo FF, Mezzomo CL, Garcia MV. Time-compressed speech test. Rev. CEFAC. 2016; 18(6):1294-1301. <https://doi.org/10.1590/1982-021620161861816>.
20. Pereira LD, Schochat E. Testes auditivos comportamentais para avaliação do processamento auditivo central. Barueri: Ed. Pró-Fono; 2011.
21. Souza CA, Marques DC, Escarce AG, Lemos SMA. Processamento auditivo central e processos de leitura em crianças e adolescentes: revisão integrativa. Audiol Commun Res. 2020;25:e2366. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2020-2366>.
22. Nascimento LS, Lemos SMA. A influência do ruído ambiental no desempenho de escolares nos testes de padrão tonal de frequência e padrão tonal de duração. Rev Cefac. 2011;14(3):390-402.
23. Volpatto FL, Rechia IC, Lessa AH, Soldera CL, Ferreira MI, Machado MS. Questionnaires and checklists for central auditory processing screening used in Brazil: a systematic review. Braz J Otorhinolaryngol. 2019;85:99-110.

24. Bresola JO, Padilha, FYOMM, Braga Junior J, Pinheiro MMC. O uso do teste dicótico de dígitos como método de triagem. *CoDAS*. 2021;33(6):e20200314 <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202020314>.
25. Nardez TMB, Guijo LM, Lucas PA, Cardoso ACV. Adolescents' Self-Perception about Auditory Behavior: agreement with parents and central auditory processing evaluation. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2021; Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0040-1718966>.
26. Turcatto LG, Scharlach RC, Braga Junior J, Pinheiro MMC. Time-compressed speech test in adults with and without central auditory processing disorders. *Rev CEFAC*.2020;22 (4): e2520. <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20202242520>.
27. Arceno RS, Scharlach RC. Teste de fala comprimida em idosos. *CoDAS*. 2017; 29(5):e20160243. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016243>.
28. Duarte M, Gresele, ADP, Pinheiro MMC. Temporal processing in postlingual adult users of cochlear implant. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82:304-9. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.05.013>.
29. Pereira LD, Frota S. Avaliação do processamento auditivo: testes comportamentais. In: Boéchat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastacio ART (orgs). *Tratado de Audiologia*. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda; 2015,p.489-97

ANEXO A – Questionário de Rastreamento Auditivo

QUESTIONÁRIO SOBRE RASTREAMENTO AUDITIVO

Nome: _____ Idade: _____

1. Você tem dificuldade em compreender conversas ao telefone?
() Sim () Não
2. Você tem dificuldade para seguir uma conversa quando duas ou mais pessoas estão falando ao mesmo tempo?
() Sim () Não
3. As pessoas se queixam de que você coloca o volume da televisão muito alto?
() Sim () Não
4. Você tem que se esforçar para entender conversas?
() Sim () Não
5. Você tem dificuldade para ouvir em ambientes ruidosos?
() Sim () Não
6. Ficar em ambientes ruidosos incomoda?
() Sim () Não
7. Você costuma pedir para as pessoas repetirem o que foi dito?
() Sim () Não
8. As pessoas com quem você conversa parecem murmurar ou não falam claramente?
() Sim () Não
9. Você não entende o que os outros estão dizendo e responde de forma inadequada?
() Sim () Não
10. Você tem dificuldade para ouvir vozes de mulheres e crianças?
() Sim () Não
11. As pessoas ficam aborrecidas porque você não entende o que elas dizem?
() Sim () Não
12. Você ouve algum tipo de zumbido ou chiado?
() Sim () Não
13. Você deixa de realizar alguma atividade por conta da audição?
() Sim () Não
14. Você trabalha ou já trabalhou exposto a ruídos intensos?
() Sim () Não
15. Você acha que escuta bem?
() Sim () Não
16. Você acha que escuta, mas não entende?
() Sim () Não
17. Você acha que as pessoas falam muito rápido?
() Sim () Não

ANEXO B – SAB - Scale of Auditory Behaviors (Nunes et al, 2013)

Itens do comportamento	Frequente	Quase sempre	Algumas vezes	Esporádico	Nunca
1. Dificuldade de escutar ou entender em ambiente ruidoso	1	2	3	4	5
2. Não entender bem quando alguém fala rápido ou abafado	1	2	3	4	5
3. Dificuldade em seguir ordens	1	2	3	4	5
4. Dificuldade na identificação e discriminação dos sons da fala	1	2	3	4	5
5. Inconsistência de respostas para informações auditivas	1	2	3	4	5
6. Pouca habilidade para leitura	1	2	3	4	5
7. Pede para repetir as coisas	1	2	3	4	5
8. Facilmente distraído	1	2	3	4	5
9. Dificuldades acadêmicas ou de aprendizado	1	2	3	4	5
10. Período curto de atenção	1	2	3	4	5
11. Sonha durante o dia, desatento	1	2	3	4	5
12. Desorganizado	1	2	3	4	5

Tabela 1. Análises descritivas do desempenho no questionário SAB, nos testes do PAC e queixas auditivas de estudantes universitários do curso de fonoaudiologia (n=18)

Avaliações		Mediana	Média (DP)	Valores mínimo e máximo		
SAB		48,5	46,38 (9,65)	22 – 60		
TDD (%)	OD	100	98,88 (1,95)	92,5 – 100		
	OE	100	99,72 (1,17)	95 – 100		
TFC (%)	OD	88	87,55 (5,51)	80 – 96		
	OE	88	85,88 (7,33)	72 – 96		
TPF (%)	OD + OE	94,99	88,88 (13,38)	60 – 100		
Anamnese			SIM		NÃO	
			n	%	n	%
Escuta bem			16	89%	2	11%
Dificuldade para ouvir em ambiente ruidoso			7	39%	11	61%
Você acha que escuta, mas não entende			2	11%	16	89%

Legenda: SAB=Scale of Auditory Behaviors; PAC=Processamento Auditivo Central; n=número; DP=Desvio Padrão; TDD=Teste Dicótico de Dígitos; TFC=Teste de Fala Filtrada; TPF=Teste Padrão de Frequência; OE=Orelha Esquerda; OD=Orelha Direita; %=porcentagem; Q=Questão

Tabela 2. Resultados do questionário *Scale of Auditory Behaviors* e dos testes do processamento auditivo central, segundo o critério de normalidade, de estudantes universitários do curso de fonoaudiologia (n=18)

Avaliações	Categoria	Resultados			
		Normal		Alterado	
		n	%	n	%
SAB		12	66,66	6	33,33
TDD	OD	18	100	0	0
	OE	18	100	0	0
	Geral	18	100	0	0
TFC	OD	7	38,88	11	61,11
	OE	8	44,44	10	55,55
	Geral	3	16,66	15	83,33
TPF	OD + OE - Geral	15	83,33	3	16,66
Testes do PAC	Resultado Geral	5	27,77	13	72,22

Legenda: SAB=*Scale of Auditory Behaviors*; PAC=Processamento Auditivo Central; n=número; DP=Desvio Padrão; TDD=Teste Dicótico de Dígitos; TFC=Teste de Fala Filtrada; TPF=Teste Padrão de Frequência; OE=Orelha Esquerda; OD=Orelha Direita; %=porcentagem; Q=Questão

Tabela 3. Comparação dos resultados do questionário *Scale of Auditory Behaviors* com os resultados nos testes do processamento auditivo central, de estudantes universitários do curso de fonoaudiologia (n=18).

Exame	Categoria	SAB				p valor
		Normal		Alterado		
		n	%	n	%	
TDD OD	Normal	12	66,66	6	33,33	NC
	Alterado	0	0,00	0	0,00	
TDD OE	Normal	12	66,66	6	33,33	NC
	Alterado	0	0,00	0	0,00	
TDD Resultado Geral	Normal	12	66,66	6	33,33	NC
	Alterado	0	0,00	0	0,00	
TFC OD	Normal	5	27,77	2	11,11	0,999
	Alterado	7	38,88	4	22,22	
TFC OE	Normal	6	33,33	2	11,11	0,638
	Alterado	6	33,33	4	22,22	
TFC Resultado Geral	Normal	2	11,00	1	5,55	0,999
	Alterado	10	55,55	5	28,00	
TPF	Normal	10	55,55	5	28,00	0,999
	Alterado	2	11,00	1	5,55	
Resultado Geral da Avaliação	Normal	3	16,66	2	11,11	0,796
	Alterado	9	50,00	4	22,22	

Legenda: SAB=*Scale of Auditory Behaviors*; n=número; TDD=Teste Dicótico de Dígitos; TFC=Teste de Fala Filtrada; TPF=Teste Padrão de Frequência; OE=Orelha Esquerda; OD=Orelha Direita; %=porcentagem; NC – não calculável. Teste de Fisher * valor estatisticamente significativo ($p < 0,05$)

Tabela 4. Comparação dos resultados das avaliações com as respostas apresentadas na anamnese, de estudantes universitários do curso de fonoaudiologia (n=18)

		Anamnese					
		Dificuldade para ouvir no ruído		Escuta bem		Escuta, mas não entende	
		SIM n(%)	NÃO n(%)	SIM n(%)	NÃO n(%)	SIM n(%)	NÃO n(%)
SAB	Normal	3 (16,66)	9 (50,00)	12 (66,66)	0 (0,00)	1 (5,55)	11 (61,11)
	Alterado	4 (22,22)	2 (11,11)	4 (22,22)	2 (11,11)	1 (5,55)	5 (27,77)
	p valor	0,141		0,098		0,999	
TDD RG	Normal	7 (38,88)	11 (61,11)	16 (88,88)	2 (11,11)	2 (11,11)	16 (61,11)
	Alterado	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
	p valor	NC		NC		NC	
TFC RG	Normal	1 (5,55)	2 (11,11)	3 (16,66)	3 (16,66)	0 (0,00)	3 (16,66)
	Alterado	6 (33,33)	9 (50,00)	10 (55,55)	2 (11,11)	1 (5,55)	12 (66,66)
	p valor	0,999		0,999		0,999	
TPF RG	Normal	7 (38,88)	8 (44,44)	14 (77,77)	1 (5,55)	2 (11,11)	13 (72,22)
	Alterado	0 (0,00)	3 (16,66)	2 (11,11)	1 (5,55)	0 (0,00)	3 (16,66)
	p valor	0,245		0,314		0,999	
Triagem PAC RG	Normal	2 (11,11)	3 (16,66)	5 (27,77)	0 (0,00)	0 (0,00)	5 (27,77)
	Alterado	5 (27,77)	8 (44,44)	11 (61,11)	2 (11,11)	2 (11,11)	11 (61,11)
	p valor	0,999		0,999		0,999	

Legenda: SAB=Scale of Auditory Behaviors; PAC=Processamento Auditivo Central; n=número; TDD=Teste Dicótico de Dígitos; TFC=Teste de Fala Filtrada; TPF=Teste Padrão de Frequência; RG=Resposta Geral; %=porcentagem; NC – não calculável; Teste de Fisher: * valor estatisticamente significante (p< 0,05)