

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE PSICOLOGIA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA
TRABALHO DE MONOGRAFIA II

JACQUELINE SERINI CRUSIUS

**ANÁLISE DO POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO COGNITIVO P300 EM
CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Porto Alegre

2021

JACQUELINE SERINI CRUSIUS

**ANÁLISE DO POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO COGNITIVO P300 EM
CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do título de bacharel em Fonoaudiologia.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Pricila Sleifer

Porto Alegre

2021

JACQUELINE SERINI CRUSIUS

**ANÁLISE DO POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO COGNITIVO P300 EM
CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado e aprovado para obtenção do título em Bacharel em Fonoaudiologia no Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 20 de maio de 2021.

Prof. Dr. Márcio Pezzini França
Coordenador da COMGRAD Fonoaudiologia

Banca Examinadora

Profa. Dra. Pricila Sleifer - Orientadora
Doutora em Ciências Médicas: Pediatria pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora Associada, nível II, do Departamento de Saúde e Comunicação Humana (UFRGS)

Profª Drª Dayane Domeneghini Didoné- Examinadora
Professora Adjunta do curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Fgª Ms. Claudine Devicari Bueno- Examinadora
Fonoaudióloga. Mestre e Doutoranda em Saúde da Criança e do Adolescente pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Especialista em audiolgia (CEFAC)

Dedico este trabalho a Santíssima Virgem Maria, que a cada instante, demonstra seu fiel amor maternal e cuidado perfeito em todas as situações de minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Santíssima Trindade, Deus Pai, Deus Filho e Deus Espírito Santo, pelo Dom da minha vida e de todos os que me cercam e pelo amor Seu Ágape e misericordioso.

À Santíssima Virgem Maria, pelo seu zelo materno em todas as situações de minha vida.

Aos meus pais Enio Crusius, Cristina S. Crusius e minha irmã Luiza S. Crusius, por todo amor, paciência e dedicação em todas as situações, inclusive as mais difíceis.

Ao meu namorado Luca B. Parmeggiani por ser meu suporte e suportar todas as adversidades advindas de momentos conturbados.

À toda a minha família, pelo exemplo de amor, união, dedicação e ternura.

À Prof^a. Dr^a. Pricila Sleifer, que sempre foi meu exemplo de professora e humanidade. Muito obrigada por todo aprendizado, carinho, dedicação e profissionalismo.

À todas as minhas colegas do grupo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Eletrofisiologia da Audição e Neuroaudiologia, em especial a mestranda Maria Clara Mayerle, parceira de pesquisa na população com Transtorno do Espectro Autista, a graduanda Marília de Lima e a mestranda Natalia Flores Oliveira.

Aos meus professores que participaram da minha formação acadêmica como fonoaudióloga, em especial a Prof^a Dr^a. Pricila Sleifer, a Prof^a. Dr^a. Ana Paula Scherer, ao Prof^o. Dr^o. Jefferson Cardoso, a Fonoaudióloga Dr^a.Clarice Staub Lehnen, Prof^a Dr^a Wannia Partata, e todos os outros professores.

À todos os meus colegas de graduação pela amizade, parceria e contribuição para formação, em destaque Clarissa Martins, Nicole Domingos, Marília de Lima, Caroline Wunsch.

À todos que contribuíram para esta pesquisa, em especial ao Prof^o Dr^o Rudimar Riesgo pela parceria e aprendizado no ambulatório de Neuropediatria e Autismo do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e à todas as família que aceitaram participar dos estudos relacionados as avaliações eletrofisiológicas da audição.

“Cada um deve tornar-se um Colombo ou um Copérnico do seu mundo interior.”

Pe. José Kentenich

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Caracterização da amostra	37
Tabela 2.	Comparação dos resultados do P300 entre crianças com e sem Transtorno do Espectro Autista	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASHA	<i>American Speech-Language-Hearing Association</i>
ATL	Audiometria Tonal Liminar
dB	Decibel
dBNA	Decibel Nível de Audição
Hz	Hertz
IPRF	Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
LRF	Límiar de Reconhecimento de Fala
MASBE	Módulo de Aquisição de Sinais Bioelétricos
MIA	Medidas de Imitância Acústica
EEG	Eletroencefalograma
MS	Milissegundo
PEATE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
PEA	Potencial Evocado Auditivo
PEALL	Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência
PAC	Processamento Auditivo Central
P3	Potencial Evocado Auditivo Endógeno composto por onda positiva com latência aproximada em 300 ms
SNAC	Sistema Nervoso Auditivo Central
SPSS	<i>Software Statistic Package of Social Science</i>
TEA	Transtorno do Espectro Autista
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

LISTA DE SÍMBOLOS

Ω	ohm – Unidade de Medida da Impedância
μV	microvolt – Unidade de Medida da Amplitude

SUMÁRIO

ARTIGO ORIGINAL	11
RESUMO	12
INTRODUÇÃO	13
MÉTODO	16
RESULTADOS	21
DISCUSSÃO	22
CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICES	
APÊNDICE A – Termo de assentimento para a criança.....	39
APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	41
APÊNDICE C – Anamnese	44
APÊNDICE D – Protocolo de Coleta de Dados	48
APÊNDICE E – Termo de compromisso de utilização e divulgação de dados	50
ANEXOS	
ANEXO A – Normas da Revista <i>International Archives of Otorhinolaryngology</i> ...	51

ARTIGO ORIGINAL**ANÁLISE DO POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO COGNITIVO P300 EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

Jacqueline Serini Crusius¹e Pricila Sleifer²

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Porto Alegre, RS, Brasil.

Autor Correspondente: Pricila Sleifer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6694-407X>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Porto Alegre, RS, Brasil.

Ramiro Barcelos, 2777, Santa Cecília, Porto Alegre/RS

CEP: 90035003

(51) 33085066 – pricilasleifer@gmail.com

Área: Audiologia

Tipo de Manuscrito: Artigo original de pesquisa

Não há nenhum conflito de interesse

Fonte de financiamento: Programa de Iniciação Científica UFRGS.

RESUMO

Introdução: Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento, cujas desordens sensoriais fazem parte do quadro sintomatológico. Estas alterações no processamento perceptivo podem levar a déficits nas funções cognitivas. Potenciais relacionados a eventos refletem ativação de estruturas corticais relacionadas a processos cognitivos em resposta a estímulo sonoro. **Objetivo:** Analisar latência, amplitude e morfologia do P300 em crianças com TEA, comparando com grupo controle. **Métodos:** Estudo transversal comparativo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Participaram do estudo 54 crianças entre 8 e 11 anos e 11 meses com TEA duplamente pareados por idade e sexo. Pacientes avaliados apresentavam limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, confirmados pela avaliação audiológica periférica. Avaliação do potencial cortical foi realizada utilizando estímulos de 1000 e 2000Hz, na forma de *Oddball Paradigm*. **Resultados:** Grupo com crianças com TEA obteve média da latência do P300 na orelha direita 399,85(±63,97) e orelha esquerda 400,27(±63,84); média da amplitude na orelha direita 18,04(±3,17) e esquerda 17,58(±3,23); morfologia da onda alterada em 88,8% das crianças. No grupo controle, média da latência da orelha direita foi 318,95(±45,72) e orelha esquerda 321,63(±42,47); média da amplitude na orelha direita 22,86 (±3,52) e orelha esquerda 23,38 (±3,80). Houve diferença significativa ($p < 0,001$) na comparação de latência e amplitude entre grupos. **Conclusão:** Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas no aumento das latências, diminuição das amplitudes, alteração da morfologia das ondas, indicando alterações centrais nas habilidades de discriminação, atenção e memória.

PALAVRAS CHAVES: Potencial Evocado Cognitivo P300; Transtorno do Espectro Autista; Crianças; Percepção auditiva;

INTRODUÇÃO

A expressão “autismo” foi descrita pela primeira vez em uma monografia intitulada “*Dementia praecox oder grupe der schizophreiem*”, escrita por Eugen Bleuler (psiquiatra Suíço), no ano de 1911. O termo tem etimologia grega, em “*autos*” que significa “em si” em oposição ao outro.¹ Posteriormente, no ano de 1943, o médico austríaco Leo Kanner analisou um grupo de 11 crianças que apresentavam, segundo o pesquisador, um “transtorno patognomônico” caracterizado pela deficiência inata de formar contato afetivo e incapacidade de relacionar-se com outras pessoas em situações adversas.² Atualmente o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é considerado um transtorno generalizado do neurodesenvolvimento caracterizado por déficits na reciprocidade social e na comunicação, comportamentos repetitivos e estereotipados, hiper/hiporreatividade a estímulos sensoriais e conseqüentemente, alterações no desenvolvimento das habilidades cognitivas.^{3,4}

Nos últimos anos, houve um aumento significativo do número de indivíduos diagnosticados com TEA, estimando-se uma prevalência global de 42 casos a cada 10.000 indivíduos.⁵ Segundo o *Centers for Disease Control* (CDC), a prevalência de TEA nos Estados Unidos, em crianças de oito anos, é de um em cada 54 (1,9%), sendo 4,3 vezes mais comum em meninos (3,0%, um em cada 34 meninos) do que em meninas (0,7%, um em cada 145).⁶ Este aumento pode ser desencadeado por uma série de fatores, entre eles a ampliação dos critérios diagnósticos com as revisões do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM), a definição mais abrangente de transtorno invasivo do desenvolvimento, o aumento da conscientização pública sobre o transtorno e sua sintomatologia, além das recomendações para triagem universal para TEA.⁷

Indivíduos com TEA podem apresentar disfunções auditivas periféricas, como perdas auditivas sensorioneurais e condutivas, hiperacusia, além dos déficits no processamento auditivo central.^{8,9} Pesquisas também identificam déficits nas modalidades de integração sensorial, interferindo no processamento de novos estímulos devido a conectividade prejudicada nas modalidades sensoriais posteriores, fazendo com que haja intolerância a mudança. Estas possíveis alterações auditivas são um precursor de comprometimento comunicativo, podendo

contribuir ainda para mudanças neurofisiológicas associadas ao envolvimento social.^{10, 11}

As dificuldades de integração informações sensoriais a níveis superiores podem ser indexados em níveis perceptivos iniciais ou associativos, gerando dificuldades nos processos de filtragem sensorial e atencional.^{12,13} Conhecimentos destas alterações podem auxiliar na identificação da etiologia e patogênese sintomatológica, aumentando a precisão diagnóstica e prognósticas das áreas como integração sensorial, linguagem e comunicação.^{14,15}

Para uma avaliação objetiva e não invasiva da ativação de estruturas corticais sensoriais, córtex auditivo e associativo, essencial para entender o funcionamento e integridade dos processamentos centrais, bem como das habilidades cognitivas como atenção e memória de trabalho, são recomendados os procedimentos eletrofisiológicos.^{16,17} Estes procedimentos são utilizados para avaliação de sinais biológicos, através de eletrodos subcutâneos, que captam respostas bioelétricas auditivas do sistema neural, desde a cóclea até o córtex, geradas a partir de um estímulo sonoro. Os potenciais evocados auditivos (PEA) podem ser classificados em função de sua latência, ou seja, o tempo de resposta entre a apresentação do estímulo e a geração da onda neuroelétrica. A aplicação destas mensurações em indivíduos com alterações auditivas periféricas ou centrais tornam-se essenciais, tendo em vista a sensibilidade e a especificidade deste tipo de medida.^{18,19}

Os Potenciais Evocados Auditivos de Longa Latência (PEALL) refletem as atividades corticais envolvidas nas habilidades do processamento auditivo, além da investigação das habilidades cognitivas. O P300 é um potencial endógeno, também chamado de potencial cognitivo, gerado a partir da discriminação intencional ou consciente de estímulos auditivo raros, dentre outros estímulos auditivos freqüentes. Este exame avalia o processamento da informação, ou seja, sua codificação, seleção, memorização, categorização e tomada de decisão.²⁰⁻²⁵ Sua medida é um pico positivo que aparece em uma latência aproximada de 300ms após a apresentação de estímulos raros em meio a estímulos freqüentes^{26,27} e reflete a atividade das áreas cerebrais relacionadas com a cognição, memória e atenção auditiva.²⁸ O sítio gerador ainda não é completamente definido, contudo sabe-se que o P300 possui uma rede neural complexa que apresenta conexões aferentes e

eferentes entre o tálamo, o córtex temporo-parietal, córtex pré-frontal, hipocampo e região límbica, além de conexões entre o tronco encefálico e a formação reticular, responsável pela detecção, sensação e discriminação do estímulo acústico e pelo estado de alerta e atenção aos estímulos sensoriais.²⁹

Na literatura científica compulsada, percebem-se achados com aumento nos valores de latência da onda P300 em indivíduos com TEA e diminuição nos valores de amplitude, demonstrando uma reorientação atencional atípica e dificuldades em atribuir significância a estímulos inesperados.³⁰ Evidências demonstram ainda que alterações no componente P300 associadas a exames clínicos objetivos e subjetivos auxiliam no diagnóstico de TEA, além de caracterizar mudança de atenção, atenção seletiva, memória de reconhecimento e conectividade neural, bem como a possível presença do Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC), que podem limitar o desenvolvimento de habilidades cognitivas, intelectuais, emocionais e comunicativas.^{31,32} Logo, o diagnóstico confiável de TEA, assim como sua sintomatologia, representam objetivos prementes de saúde pública e melhores probabilidades prognósticas.^{33,34}

Sendo assim, este estudo tem por objetivo analisar os achados do potencial evocado auditivo, P300, em crianças com Transtorno do Espectro Autista provenientes de um ambulatório de referência e comparar os resultados com um grupo controle.

MÉTODO

Estudo do tipo transversal, contemporâneo e comparativo, cujo desfecho foi a análise da latência, da amplitude e da morfologia da onda do P300 em crianças com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista e a comparação desses achados com um grupo controle. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da UFRGS, sob o número 77900517.2.0000.5334. Sendo assim, participaram do estudo apenas crianças que assinaram o termo de assentimento (APÊNDICE A) e cujos pais ou responsáveis consentiram com a participação após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE- APÊNDICE B), o qual esclarece o delineamento da pesquisa, objetivos, procedimentos, riscos e benefícios do estudo.

A casuística do estudo foi composta por uma amostra de 54 indivíduos, de ambos os sexos, com idades entre 8 anos e 11 anos e 11 meses, divididos em Grupo Estudo (GE) de 27 crianças com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista realizado por médico neuropediatra do Ambulatório de Autismo da Unidade de Neuropediatria do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e em Grupo Controle (GC), composto por 27 crianças, com desenvolvimento típico, limiares auditivos dentro do padrão de normalidade e sem queixas auditivas, pareados por sexo e idade com o GE.

Os critérios de Inclusão para o GE foram:

- Crianças com diagnóstico de TEA realizado por médico Neuropediatra e acompanhadas no Ambulatório de Neuropediatria do Hospital de Clínicas de Porto Alegre;
- Ter idade entre 8 anos e 11 anos e 11 meses;
- No dia das avaliações ter limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, limiares inferiores ou iguais a 15 dBNA (sem GAP aéreo-ósseo superior a 10dBNA) em todas as frequências testadas (OMS, 2014) em ambas as orelhas, confirmados pela audiometria tonal liminar e audiometria vocal;

- Ter curva timpanométrica do tipo A³⁵ e presença de reflexos acústicos contralaterais e ipsilaterais em todas as frequências testadas e em ambas as orelhas;
- Não ter queixa de perda auditiva;
- Não ter patologias otológicas (otites de repetição, sensação de zumbido ou diagnóstico de disfunções do sistema auditivo);
- Ausência de histórico de síndromes genéticas;
- Estar apto a entender os procedimentos para realização do exame.

Os critérios de inclusão para o GC foram:

- Ter idade entre 8 anos e 11 anos e 11 meses;
- No dia das avaliações, ter limiars auditivos dentro dos padrões de normalidade, limiars inferiores ou iguais a 15 dBNA (sem GAP aéreo-ósseo superior a 10dBNA) em todas as frequências testadas³⁶ em ambas as orelhas, confirmados pela audiometria tonal liminar e audiometria vocal;
- Ter curva timpanométrica do tipo A³⁵ e presença de reflexos acústicos contralaterais e ipsilaterais em todas as frequências testadas e em ambas as orelhas;
- Não ter queixa de perda auditiva;
- Não ter patologias otológicas (otites de repetição, sensação de zumbido ou diagnóstico de disfunções do sistema auditivo);
- Ausência de histórico de síndromes genéticas;
- Estar apto a entender os procedimentos para realização do exame.

Os critérios de exclusão utilizados tanto para o GE quanto GC foram:

- Crianças com anormalidades craniofaciais, com deficiência intelectual ou neurológica evidente ou autorrelatada que impedisse a realização de algum exame.

As avaliações foram realizadas no Núcleo de Estudos em Eletrofisiologia da Audição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Inicialmente, foi realizada a anamnese (APÊNDICE C), abordando dados gerais como identificação, idade, sexo, escolaridade, dominância manual, dados sobre gestação, parto,

desenvolvimento psicomotor, desenvolvimento global, doenças progressivas, queixas de saúde geral, dados relativos ao TEA, audição e linguagem, entre outros.

Previamente à pesquisa dos potenciais evocados auditivos, foram realizados os seguintes procedimentos: inspeção visual do meato acústico externo (MAE) com o otoscópio marca *Welch Allyn*, audiometria tonal liminar (ATL), audiometria vocal e medidas de imitância acústica (MIA).

A audiometria tonal liminar (ATL) foi realizada em cabina acusticamente tratada, com o audiômetro *Harp* da marca *Inventis*, previamente calibrado, e fones supra-aurais nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000Hz por via aérea, e nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000Hz por via óssea. Para serem considerados indivíduos normo ouvintes, as crianças deveriam apresentar limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade no dia das avaliações, ou seja, apresentarem média quadritonal (500, 1000, 2000 e 4000Hz na via aérea) menor ou igual a 15 dBNA, de acordo com classificação proposta pela Organização Mundial da Saúde³⁶, após, foram selecionadas para compor a pesquisa.

Na audiometria vocal, foram realizados os testes Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF), em que foram apresentadas 25 palavras monossílabas a uma intensidade fixa e confortável calculada em 40dBNA acima do valor da média tritonal, em ambas as orelhas, sendo solicitado que a criança repetisse-as corretamente. Após, foi realizado o Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF), com utilização de intensidade inicial de 40dBNA acima da média tritonal, em que foram apresentadas palavras trissílabas, as quais o paciente repetia, sendo a intensidade gradativamente diminuída até que se alcançasse o nível de intensidade cuja repetição ocorreu em 50% das palavras apresentadas. Nos casos de alterações na fala, foram utilizadas figuras, a fim de que a criança pudesse apontar quando ouvisse a palavra solicitada.

Concluída a ATL foram realizadas as medidas de imitância acústica com o equipamento *Impedance Audiometer AT235* da marca *Interacoustics* por meio de uma sonda inserida na entrada do conduto auditivo externo do paciente, foi obtida a curva timpanométrica. A pesquisa da curva timpanométrica deveria ser do tipo “A” de

acordo com a classificação Jerger (1970) no dia das avaliações para a participação das etapas posteriores da pesquisa. Em seguida, foi realizada a pesquisa dos reflexos acústicos contralateral e ipsilateral nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz, em ambas as orelhas, que igualmente deveriam estar presentes bilateralmente no dia das avaliações.

A avaliação eletrofisiológica foi composta dos exames Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) e Potencial Evocado Cognitivo P300. Para registro dos exames eletrofisiológicos foi usado o equipamento *Masbe ATC Plus*, da marca *Contronic®*, de dois canais e fones de inserção *Earphone TONE™ GOLD* em ambas as orelhas. As avaliações ocorreram em uma sala silenciosa, acústica e eletricamente tratada.

Para limpeza da pele foi utilizado esfoliante *Nuprep®*, álcool e gaze comum; os eletrodos de prata foram fixados com pasta eletrolítica (*Ten20conductive®*) e fita adesiva *Micropore®* nas posições eletrodo ativo (Fz) na porção central e superior da frente, o eletrodo terra (Fpz) na porção central e inferior da frente e os eletrodos de referência M1 e M2 nas mastóides esquerda e direita, respectivamente. A impedância foi menor ou igual a 5Ω (*ohms*), a diferença de impedância entre os eletrodos foi menor do que 2Ω e foi realizada varredura do eletroencefalograma (EEG) para identificação de fatores de interferência durante o exame.

Para o registro do PEATE, foi realizada a verificação da integridade da via auditiva, ou seja, para se certificar de que o estímulo chegava até a região de tronco encefálico. O estímulo clique foi apresentado separadamente nas orelhas direita e esquerda, em uma velocidade de 27,7 estímulos por segundo, sendo promediados 2048 *sweeps* na intensidade de 80dBnHL. Foi utilizada uma janela de registro de 12ms, filtro passa-alto de 100Hz e passa-baixo de 3000Hz, duração do estímulo de 100 μ sec e polaridade rarefeita. O equipamento utilizado foi *Smart Ep – IHS*. Para garantir a reprodutibilidade da onda, foram realizados dois traçados de cada orelha. As latências absolutas das ondas do PEATE clique deveriam estar dentro dos valores esperados (ms) e próximos a: onda I = $1,66(\pm 0,101)$, onda III = $3,87(\pm 0,146)$ e onda V = $5,68(\pm 0,119)$; quanto aos intervalos interpicos, os valores esperados

(ms) são próximos a: I-III = $2,21(\pm 0,142)$; III-V = $1,81(\pm 0,105)$; e I-V = $4,02(\pm 0,131)$.³⁷

Os pacientes receberam orientação de sentarem-se de forma confortável e relaxada em uma poltrona, sem necessidade de tencionar, cruzar ou movimentar os membros e a cabeça durante as avaliações, e a permanecer com os olhos abertos. Antes de iniciar o exame, foram condicionados à tarefa de contagem mental, relatando o número de estímulos raros detectados na seqüência total de estímulos. Realizou-se um treinamento, visando verificar o entendimento e a correta discriminação dos estímulos acústicos apresentados. Por fim, foram perguntados quantos estímulos raros haviam ouvido e a resposta foi comparada ao número de estímulos raros registrados pelo equipamento.

Na pesquisa do P300, foram apresentados de modo monoaural, uma seqüência de estímulos iguais (estímulo freqüente) com intervalos curtos entre si, sendo intercalados por estímulos que se diferenciam em freqüência (estímulo raro). Os estímulos foram apresentados por meio de fones de inserção com intensidade de 80dBnHL para ambas as orelhas. A freqüência foi de 1000Hz com 50 ciclos de duração e 20% de *rise* e *decay time* com envelope trapezoidal, e a do estímulo raro foi *tone burst* de 2000Hz com cem ciclos de duração com 20% de *rise* e *decay time* com envelope trapezoidal, apresentados em um paradigma do tipo raro-freqüente (*oddball*), com probabilidade de 80 e 20% de aparecimento, respectivamente. Os estímulos foram apresentados na taxa de 0,8 pulsos por segundo (pps). Na aquisição, o fundo de escala foi de 200 μ V, filtro passa-alta de 0,1Hz, filtro passa-baixo de 20Hz, *Notch* – SIM, janela de leitura utilizada foi de 1000ms. Durante este processo, as crianças prestaram atenção nos estímulos auditivos frequentes e raros que foram apresentados, contando apenas os raros. A latência do P300 foi marcada no ponto de máxima amplitude da onda.

Realizaram-se três coletas em cada orelha para verificar a reprodutibilidade das ondas. Para a marcação da onda, foi considerado o pico mais alto de polaridade positiva após o complexo N1-P2-N2. Para garantir a maior confiabilidade das análises, os registros eletrofisiológicos foram analisados por dois avaliadores com experiência em eletrofisiologia, em momentos distintos. e os resultados foram considerados válidos apenas quando houve acordo entre as marcações das juízas. O protocolo utilizado nos procedimentos foi proposto por

Didoné et al. (2016).³⁸

Foram utilizados os métodos estatísticos de Kappa³⁹, com objetivo de verificar a concordância da análise do P300 e a interpretação do coeficiente de correlação interclasse.⁴⁰

Após o levantamento dos dados, estes foram dispostos em planilha no *software Microsoft Excel*, a partir dos protocolos utilizados, e, posteriormente, foram analisados no *software Statistical Package for Social Science (SPSS)*. Para a análise das variáveis quantitativas, foram utilizados média e desvio padrão, para amostras com distribuição normal. Para comparar a diferença entre os grupos, primeiramente se efetuou o Teste de Normalidade de Shapiro Wilk para verificar a distribuição dos grupos, seguido do Teste de Levene para verificar homogeneidade das variâncias. A partir dos resultados dos testes citados, foram utilizados o Teste *t* de *Student*, para a comparação dos grupos com distribuição normal. Os resultados foram considerados significativos quando $p < 0,05$, com intervalo de confiança de 95%. Pretende-se disponibilizar os resultados advindos do presente estudo ao conhecimento público, por meio de publicação em revista científica.

RESULTADOS

Foram selecionadas 33 crianças diagnosticadas com TEA de 8 anos a 11 anos e 11 meses, porém, 6 foram excluídas por possuírem perda auditiva periférica ou não conseguirem concluir a avaliação do Potencial Evocado Cognitivo P300. Desta forma, permaneceram 27 indivíduos com diagnóstico do TEA, com os seguintes graus de severidade: 24 de grau leve e 3 de grau moderado. No total 54 crianças participaram do estudo: 27(GE) e 27(GC). A caracterização da amostra deste estudo pode ser visualizada na Tabela 1.

Na análise comparativa entre orelha direita (OD) e orelha esquerda (OE) do grupo com TEA, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa para os valores de latência ($p=0,8637$) e de amplitude ($p=0,7444$), indicando que OD e OE apresentaram valores de latência e de amplitude equivalentes no grupo estudo.

Todas as crianças apresentaram o Potencial Cognitivo P300. Na tabela 2, constam os resultados obtidos mediante a comparação dos valores de latência e de

amplitude do P300 entre crianças com TEA e GC. A partir dos dados expostos, foram percebidas diferenças significantes estatisticamente, considerando-se significância de 5% ($p=0,05$) entre os valores de latência e de amplitude das crianças com TEA comparadas às crianças do grupo controle.

Foram encontradas latências aumentadas e amplitudes diminuídas na comparação dos resultados, sinalizando alterações cognitivas e dificuldades no direcionamento atencional a estímulos importantes.

DISCUSSÃO

A amostra do presente estudo foi constituída por 27 indivíduos com Transtorno do Espectro Autista (GE) com idades entre 8 anos e 11 anos e 11 meses e um grupo controle (GC) com 27 indivíduos na mesma faixa etária com desenvolvimento típico. Esta quantidade é compatível com o número de crianças investigadas em estudos nacionais e internacionais na literatura científica compulsada.⁴¹⁻⁴³

No GE, todos os indivíduos eram do sexo masculino, embora este não fosse um critério de inclusão. Esta maior prevalência é bem estabelecida na literatura científica, visto que há predominância de 4,3 indivíduos com TEA do sexo masculino comparados ao sexo feminino.^{44,45} Pesquisas desenvolvidas na população com TEA explicam esta prevalência relacionada a etiologia genética, nas quais alterações no produto da proteína mtep2, a MeCP2, que estão ligadas ao cromossomo X, podem provocar repressão transcricional, principalmente no cérebro, implicando a inativação do X e gerando mutações genéticas que podem causar distúrbios de desenvolvimento neurológico principalmente em meninos.^{46,47}

A idade média do diagnóstico de TEA nos indivíduos da amostra foi de $2,95\pm 0,68$ anos, concluída por médico neuropediatra em um Hospital público de referência, utilizando como critério o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V). Segundo Jashar *et al.* (2016)⁴⁸, as dificuldades diagnósticas de TEA em crianças menores de 3 anos se devem à menor severidade sintomática associada à preservação das habilidades cognitivas, visto que os critérios diagnósticos são predominantemente clínico-observacionais. Contudo, a detecção precoce de riscos de TEA, abaixo de 18 meses de idade, pode levar a um

tratamento precoce, auxiliando no desenvolvimento das habilidades de comunicação e comportamentos sociais, alterando estereotípias, refletindo assim, a neuromaturação pela intervenção.⁴⁹ Embora seja um dado importante para avaliação e intervenção das habilidades sociais e comunicativas, nenhum estudo da presente pesquisa trouxe o dado da idade diagnóstica.

A literatura científica descreve que crianças com TEA podem apresentar alterações na percepção e na integração das informações sensoriais, gerando sintomatologia relacionada aos transtornos cognitivos e à manifestação da resposta sensorial. Estas alterações sensoriais são um dos sintomas mais prevalentes do TEA, relatados em mais de 90% dos indivíduos, o que corrobora com os achados da presente pesquisa, nas quais 96,3% das crianças do GE apresentaram hipersensibilidade auditiva descritas pelos pais.⁵⁰⁻⁵³

A integração de informações entre os diferentes sentidos é essencial na construção de representações perceptivas saudáveis, correspondendo a um dos elementos básicos para a construção de habilidades cognitivas, havendo a necessidade do correto processamento das informações sensoriais advindas de nosso sistema nervoso periférico. A falha em construir uma representação perceptiva precisa e significativa do mundo exterior, provavelmente implicará em déficits de ordem superior, dificultando a interação com o meio ambiente^{54,55} Logo, é de suma importância a avaliação auditiva central e periférica em indivíduos com TEA para um melhor prognóstico do desenvolvimento das funções cognitivas, comunicativas e sociais, uma vez que o processo de discriminação auditiva, memória, perspectiva semântica e atenção estão diretamente associadas ao desenvolvimento destas habilidades.⁵⁶

Na área da eletrofisiologia da audição, os potenciais evocados auditivos relacionados a eventos são índices objetivos do processamento cognitivo, que refletem o funcionamento de estruturas neurais no córtex auditivo e associativo. O P300 é um potencial tardio, endógeno e sua geração está associada a atenção, discriminação auditiva, memória e perspectiva semântica.^{57,58} O componente P300 é uma onda positiva cujos sítios geradores envolvidos na formação de uma resposta são formação reticular mesencefálica, o tálamo medial, o córtex pré-frontal, as áreas de associação parietotemporal e hipocampo, surgindo após a apresentação de um

estímulo raro. Por ser de modalidade inespecífica, podem ser evocados nas modalidades visual, somatossensorial e auditiva. Seu registro é dado pela resposta ou emissão inesperada de um estímulo raro.⁵⁹

No presente estudo, utilizando o estímulo auditivo *tone burst* e eletrodos em posição Fz, foram evidenciadas latências tardias GE em comparação ao GC, indicando dificuldade dos indivíduos com TEA em atribuir significância a estímulos inesperados, incluindo o menor envolvimento dos recursos neurais nas redes atencionais ventrais ou dorsais, ou ainda, alterações relacionada à modificação de expectativas com base em experiências anteriores.^{60,61} Não houve diferença estatisticamente significativa entre as orelhas para os valores de latência e de amplitude das ondas do P300 no grupo com TEA. Tais achados são similares ao encontrado na literatura científica, visto que em estudos realizados na população infantil e em adolescentes não foram encontradas diferenças significantes entre as orelhas para os valores de latência e de amplitude do P300.^{62,63}

Quando um estímulo raro é apresentado entre os frequentes na realização do procedimento do potencial evocado cognitivo P300, um processo de comparação de memória de trabalho ou tarefa de reconhecimento é acionado no lobo frontal (P3a) para verificar se o estímulo atual é igual ao anterior, acionando recursos atencionais (atenção dorsal ou ventral), caso for diferente ao estímulo alvo. Este processo vai alterar a representação neural do ambiente do estímulo, ativando os lobos parietais e temporais, gerando o P300 (P3b). A latência que surge a partir de 300ms, está relacionada com a velocidade da função mental e o desempenho cognitivo, sendo um indicador da velocidade do processamento cortical, mostrando-se prolongada nos casos de deteriorização cognitiva.⁶⁴⁻⁶⁶

Nos achados da presente pesquisa, foi observado um atraso estatisticamente significativo na latência do GE, tanto da orelha direita ($400,27 \pm 63,84$) quanto da orelha esquerda ($399,85 \pm 63,97$) comparadas ao GC. Tais resultados corroboram com estudos prévios realizados nesta população.⁶⁷⁻⁷¹

Um valor de latência aumentada está correlacionado com declínio cognitivo e ao retardo do tempo de percepção e processamento das características do estímulo acústico pelo indivíduo. Estes resultados demonstram dificuldades em atribuir significado a estímulos inesperados ou alterações relacionadas à

modificação das expectativas com base na experiência anterior, indicando a existência de um possível déficit no processamento cognitivo. Esta informação pode esclarecer a dificuldade de indivíduos com TEA em extrair informações e fazer a reintegração das informações apreendidas anteriormente, sugerindo a dificuldade em codificar informações na memória transitória e déficits na atenção seletiva.^{72,73}

Contrariamente aos achados da presente pesquisa, há relatos na literatura de valores de latência dentro dos padrões de normalidade do P300 em crianças com TEA, comparadas a um grupo controle.⁷⁴⁻⁷⁶ As hipóteses para tais diferenças são a grande variabilidade metodológica utilizada na realização dos procedimentos, além dos critérios de inclusão dos grupos de pesquisa e controle, utilizando testes de Inteligência QI padrão de *Wechsler*, na classificação da funcionalidade de TEA para avaliação da capacidade intelectual do grupo estudo.

Relativa ao evento ou tarefa envolvida na resposta, a amplitude indica a extensão da alocação dos recursos neurais envolvidos nos processos cognitivos. No que tange os valores encontrados neste estudo, os resultados obtidos no GE foram $18,04 \pm 3,17 \mu\text{V}$ de média na orelha direita e $17,58 \pm 3,23 \mu\text{V}$ na orelha esquerda, sendo estatisticamente significantes reduzidos em relação ao GC. É relatado que a resposta atenuada no componente P300 sugere uma interrupção de respostas neurais a estímulos auditivos em processos sensoriais inferiores e superiores, sendo relacionadas à menor responsividade a estímulos externos. As conseqüências são déficits de atenção e dificuldades em alocar recursos atencionais a estímulos inesperados, a não ser irrelevantes, sugerindo uma possível inibição de estímulos sensoriais, desencadeando prejuízo no ajuste de precisão a estímulos importantes em ambientes variáveis do meio social demonstrando rigidez e integração das informações previamente aprendidas.^{77,78} Acredita-se que isto possa justificar os valores de amplitude encontrados na população de TEA em outros estudos relatados na literatura compulsada.⁷⁹⁻⁸²

Sabendo que a resposta dos PEALL dependem da maturação das estruturas periféricas e centrais, as alterações de amplitudes encontradas na presente pesquisa podem ser atribuídas a magnitude das sinapses que percorrem o córtex cerebral, pois, apesar de crianças de 5 a 7 anos já possuírem o potencial cognitivo P300, haverá a latência aumentada e amplitudes reduzidas, com obtenção

da maturidade na adolescência. Crianças com TEA, podem ainda apresentar atraso na maturação das estruturas do sistema nervoso central, refletindo diminuição na eficiência do processamento de informações, podendo estar relacionado a diminuição da mielinização e arborização dendrítica durante o desenvolvimento do SNC ou ainda, evolução inversa ao desenvolvimento típico.⁸³⁻⁸⁵

Em estudos atuais, destaca-se a pesquisa de Donkers *et al.* (2019)⁸⁶, nas quais analisaram os potenciais relacionados a eventos e suas associações com comportamentos sensoriais em 84 crianças com idades entre 4 e 12 anos, sendo 28 com TEA, 17 com atraso no desenvolvimento e 39 com desenvolvimento típico. Para a avaliação das habilidades sensoriais, foram utilizados dois questionários padronizados: o Teste de Defensividade e Discriminação Tátil - Revisado (TDDT-R) e a Avaliação do processamento sensorial para crianças pequenas (SPA). Os resultados demonstraram diminuição de amplitude em comparação do Grupo com TEA e atraso no desenvolvimento. Já para o grupo com atraso do desenvolvimento e desenvolvimento típico não ocorreu diferença estatisticamente significativa. Crianças com atenuação da amplitude no P3, correlacionando com os resultados das avaliações do perfil sensorial, apresentaram uma hiporresponsividade sensorial mais grave, sugerindo alterações no processamento sensorial nos níveis iniciais e superiores. A interrupção neural no processamento atencional pode desempenhar um papel contributivo dentro de uma cadeia mais ampla de respostas normais sensoriais, que culmina em sintomas evidentes. Se houver interrupção nos processos atencionais, pode ocorrer a dificuldade na orientação a estímulos relevantes do ambiente, prejudicando a aprendizagem social e a adaptação do comportamento. Este achado sustenta a hipótese de que o grau de atenuação da resposta dos potenciais cognitivos, associados com os corticais, pode estar associado com a extensão sintomatológica sensorial em crianças com TEA.

Contrário aos achados da presente pesquisa, há relato na literatura de valores de amplitude do P300 dentro dos valores de normalidade em indivíduos TEA comparadas a um grupo controle.^{87,88} Esta diferença pode ser atribuída a heterogeneidade metodologia dos estudos, nos quais utilizam protocolos diferentes com maior margem de valores de amplitude preconizados. Outro fator foi a ampla faixa etária das amostras em estudo. Estes resultados podem mostrar que as

mudanças significativas são dependentes da idade, nas quais indivíduos com TEA parecem ser mais distraídos do que o grupo controle na infância e menos propensos a desviar involuntariamente sua atenção para novos estímulos durante a idade adulta. As presentes alterações podem estar relacionadas a alterações funcionais do cerebelo e do mesencéfalo.⁸⁷

Outra análise realizada neste estudo foi a caracterização da morfologia da onda P300, a qual se mostrou alterada na maioria dos indivíduos do GE (88,8%). Na literatura científica compulsada, a morfologia da onda P300 irá tornar-se mais definida, atingindo configuração próxima aos adultos entre 14 e 17 anos, assim com a diminuição da latência e o aumento da amplitude, considerando os estímulos *tone burst* e de fala.⁸⁸ A alteração, contudo, em crianças com TEA, pode estar associada ao transtorno, uma vez que estudos já trazem alterações na sincronia neural desta população.⁸⁹ Embora seja um importante parâmetro a ser analisado, nenhum dos estudos trazidos na presente pesquisa observou tais achados.

Os resultados obtidos na presente pesquisa apóiam a necessidade de uma detecção e intervenção precoce de alterações perceptivas e cognitivas a fim de reduzir o desenvolvimento das anormalidades dos circuitos neurais, nas quais os indivíduos já possuem uma predisposição genética para tal. O reconhecimento de alterações da onda P300 pode contribuir para a identificação de possíveis marcadores pré-comportamentais, entre eles neuroanatômicos, neuropsicológicos e bioquímicos, para auxílio diagnóstico, podendo mitigar consequências sintomatológicas, como alterações no desenvolvimento da linguagem e comunicação social.⁸⁹⁻⁹⁰

A presente pesquisa indica a importância das avaliações eletrofisiológicas em indivíduos com TEA, com ênfase no potencial cortical, para a contribuição do conhecimento e compreensão da patogênese do transtorno. O processamento cortical requer a codificação de características sonoras, discriminação e atenção ao estímulo. Este processo propõe a detecção e classificação das informações sensoriais. Déficits nestas habilidades postulam dificuldades no processamento e, conseqüentemente, prejudicam a capacidade de aprendizagem da criança, desenvolvimento da linguagem oral e comunicação social, uma vez que a aquisição de novas informações relevantes requer atenção a determinados estímulos sociais. Neste sentido, sugerem-se mais

pesquisas futuras com a população em estudo, associando respostas eletrofisiológicas com avaliações do processamento de estímulos sensoriais.

CONCLUSÃO

Verificou-se na amostra estudada um atraso significativo nas latências e diminuição na amplitude da onda do P300, nas crianças com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista quando comparadas com o grupo controle. Além disso, observa-se alteração na morfologia das ondas do P300 nos indivíduos com TEA.

REFERÊNCIAS

1. Bleuler E. *Dementia Praecox ou o Grupo das Esquizofrenias*. 1nd. ed. Lisboa: Climepsi Editores; 2005.
2. Kanner L. Autistic Disturbances of Affective Contact. *Nervous Child*. 1943; (2): 217- 50.
3. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. [Internet]. Arlington: American Psychiatric Publication; 2013. Available at: <https://www.psychiatry.org/psychiatrists/practice/dsm>. Accessed Jan, 2021.
4. Tzischinsky O, Manelis L, Bar-sinai A, Flusser H, Michaelovski A, Zivan O, *et al*. Sleep disturbances are associated with specific sensory sensitivities in children with autism . *Mol Autism*. 2018;9(22): p.1-10.
5. Norte DM. *Prevalência Mundial Do Transtorno Do Espectro Do Autismo: Revisão Sistemática e Metanálise*. [Dissertação]. Porto Alegre: Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul;2017. 96p.
6. Maenner MJ, Shaw KA, Baio J, Washington A, Patrick M, DiRienzo M, *et al*. Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2016. *MMWR SurveillSumm*.2020;69 (4):1-12.
7. Kim YS, Fombonne E, Koh YJ, Kim SJ, Cheon KA, Leventhal BL. A comparison of DSM-IV pervasive developmental disorder and DSM-5 autism spectrum disorder prevalence in an epidemiologic sample. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2014;53(5):500–508.
8. Smith A, Storti S, Lukos ER, Randy J, Kulesza JR. Structural and Functional Aberrations of the Auditory Brainstem in Autism Spectrum Disorder. *J Am Osteopath Assoc*. 2019;119(1):41-50.
9. Hitoglou M, Ververi A, Antoniadis A, Zafeiriou DI. Childhood autism and auditory system abnormalities. *Pediatric Neurology*. 2010; 42(5):309-314.
10. Jeste, SS., & Nelson, CA. Event related potentials in the understanding of autism spectrum disorders: An analytical review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*,2009; 39(3), 495–510.
11. Marco EJ, Hinkley LBN, Hill SS, & Nagarajan S. S. Sensory processing in autism: A review of neurophysiologic findings. *Pediatric Research*, 2011; 69(5, Pt. 2): 48R– 54R.
12. Donkers FC, Schipul SE, Baranek GT, Cleary KM, Willoughby MT, Evans AM, *et al*. Attenuated auditory event-related potentials and associations with atypical sensory response patterns in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*.2015; 45(2): 506–523.

13. Russo N, Mottron L, Burack, JA, & Jemel B. Parameters of semantic multisensory integration depend on timing and modality order among people on the autism spectrum: Evidence from event-related potentials. *Neuropsychologia*.2012; 50(9): 2131–2141.
14. Ausderau K, Sideris J, Furlong M, Little LM, Bulluck J,& Baranek, GT. National survey of sensory features in children with ASD: Factor structure of the sensory experience questionnaire (3.0). *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2014; 44(4):915–925.
15. O'Donnell S, Deitz J, Kartin D, Nalty T, & Dawson G. Sensory processing, problem behavior, adaptive behavior, and cognition in preschool children with autism spectrum disorders. *The American Journal of Occupational Therapy*. 2012; 66(5): 586–594.
16. Andrade KCL,Pinheiro NS, Carnaúba AT,Menezes PL. Potencial Evocado auditivo de tronco encefálico: conceitos e aplicações clínicas. In: MENEZES, P. L. (Org.). *Tratado de Eletrofisiologia para a Audiologia*.São Paulo: Booktoy, 2018: 139-51.
17. Frizzo ACF, Advincula KP. Potenciais evocados auditivos de longa latência: conceitos e aplicações clínicas. In: MENEZES, P. L. (Org.). *Tratado de Eletrofisiologia para a Audiologia*. São Paulo: Booktoy, 2018: 139-51.
18. Regaçone SF, Gução, ACB, Frizzo AC. Figueiredo. *Eletrofisiologia: perspectivas atuais de sua aplicação clínica em fonoaudiologia*. Verba Volant. 2013; 4(1):1-20.
19. Baum SH, Stevenson RA, Wallace MT. Behavioral, perceptual, and neural alterations in sensory and multisensory function in autism spectrum disorder. *Prog Neurobiol*. 2015; 134(1): 140–160.
20. Coser MJS, Coser PL, Pedroso FS, Rilgon R, Cioqueta, E.P300 auditory evoked potential latency in elderly. *Braz. J. Otorhinolaryngol.*,2010; 76(3):287-93.
21. Hall, James W. *New handbook of auditory evoked responses*. 1nd ed. London: Pearson Education; 2006.
22. Sleifer P. Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças. In: Cardoso MC. *Fonoaudiologia na infância: avaliação e tratamento*. Rio de Janeiro: Revinter; 2015:171–94.
23. Musiek FE, Bornstein SP. Contemporary aspects of diagnostic audiology. *Am J Otolaryngol*. 1992;13(1):23-33.
24. Riggins T, Scott LS. P300 development from infancy to adolescence. *Psychophysiology*. 2020;57(7):e13346.
25. McPherson, D. L. *Late potentials of the auditory system (evoked potentials)*.1996. Singular Publishing Group.

26. Sousa, A. C., Didoné, D. D., & Sleifer, P. Longitudinal comparison of auditory steady-state evoked potentials in preterm and term infants: The maturation process. *International Archives of Otorhinolaryngology*.2017;21(3):200-205
27. Andrade KCL, Pinheiro NS, Carnaúba AT, Menezes PL.. Potencial Evocado auditivo de tronco encefálico: conceitos e aplicações clínicas. In: MENEZES, P. L. (Org.). Tratado de Eletrofisiologia para a Audiologia. São Paulo: Booktoy, 2018:139-51.
28. Polish J. Updating P300: an integrative theory of P3a and P3b. *Clin Neurophysiol*. 2007;118 (10):2128–2148.
29. Panassol P, Sleifer P, Ferreira MIDC. Avaliação eletrofisiológica: aplicabilidade em neurodiagnóstico e nos resultados da reabilitação. In: Ferreira MI. Reabilitação auditiva: fundamentos e proposições para a atuação no sistema Único de Saúde (SUS). Ribeirão Preto: Book Toy, 2017:123-41.
30. Salmond CH, Vargha-khadem F, Gadian DG, Haan M, Baldeweg T. Heterogeneity in the patterns of neural abnormality in autistic spectrum disorders: evidence from ERP and MRI. *Cortex*.2007; 43(6):686-99.
31. Jeste SS, Frohlich J, Loo SK. Electrophysiological biomarkers of diagnosis and outcome in neurodevelopmental disorders. *Curr Opin Neurol*. 2015;28(2):110–116.
32. Bennetto L, Keith JM, Allen PD, Luebke AE. Children with autism spectrum disorder have reduced otoacoustic emissions at the 1 kHz mid-frequency region. *Autism Res*. 2017;10(2):337–345.
33. Iwanami A, Okajima Y, Ota H, Tani M, Yamada T, Yamagata B, et al. P300 component of event-related potentials in persons with asperger disorder. *J Clin Neurophysiol*. 2014;31(5):493-499.
34. Talge NM, Tudor BM, Kileny PR. Click-evoked auditory brainstem responses and autism spectrum disorder: A meta-analytic review. *Autism Res*.2018; 11(6): 916-927.
35. Jerger, J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngology*. 1970;92(4):311-24.
36. OMS: Prevention of blindness and deafness. [Internet]. 2014. Available at: <http://www.who.int/pbd/deafness/hearingimpairmentgrades/en> Accessed: 18 out, 2020.
37. Webster, A. Deafness, Development and Literacy. 1st ed. Inglaterra: Routledge, 2017.
38. Didoné DD, Garcia MV, Oppitz SJ, Silva TFF, Santos SN, Bruno RS, et al. Potencial evocado auditivo P300 em adultos: valores de referência. *Einstein*, 2016; 14(2): 208-212.

39. Landis, J. R., Koch, G. G. The measurement of observer agreement for categorical. *Biometrics*. 1977 Mar;33(1):159-74.
40. Fleiss, J. L. *The Design and Analysis of Clinical Experiments*. 1st ed. Canadá: Wiley Classics Library, 1986.
41. Magliaro FC, Scheuer CI, Assumpção Júnior FB, Matas CG. Estudo dos potenciais evocados auditivos em autismo. *Pró-fono*. 2010;22 (1):31-36.
42. Donkers FC, Schipul SE, Baranek GT, Cleary KM, Willoughby MT, Evans AM, et al. *J Autism Dev Disord*. 2015; 45(2): 506–523.
43. Gonzalez-Gadea ML, Chennu S, Bekinschtein TA, Rattazzi A, Beraudi A, Tripicchio P, et al. Predictive coding in autism spectrum disorder and attention deficit hyperactivity disorder. *J Neurophysiol*. 2015;114(5):2625-36.
44. Norte DM. *Prevalência Mundial Do Transtorno Do Espectro Do Autismo: Revisão Sistemática E Metanálise*. [Dissertação]. Porto Alegre: Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2017. 96p.
45. Maenner MJ, Shaw KA, Baio J, Washington A, Patrick M, DiRienzo M, et al. Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2016. *MMWR Surveill Summ*. 2020;69 (4):1-12.
46. Currenti, SA. Understanding and determining the etiology of autism. *Cell Mol Neurobiol*. 2010;30(2):161-71.
47. Willsey AJ, State MW. Autism spectrum disorders: from genes to neurobiology. *Curr Opin Neurobiol*. 2015;30. 92-99.
48. Jashar DT, Brennan LA, Barton ML, Fein D. Cognitive and adaptive skills in toddlers who meet criteria for autism in DSM-IV but not DSM-5. *J Autism Dev Disord*. 2016;46(12):3667–3677.
49. Andersson S, Posserud M, Lundervold AJ. Early and late auditory event-related potentials in cognitively high functioning male adolescents with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2013; 7(7):815-823.
50. de Wit E, van Dijk P, Hanekamp S, Visser-Bochane MI, Steenbergen B, van der Schans CP, Luinge MR. Same or Different: The Overlap Between Children With Auditory Processing Disorders and Children With Other Developmental Disorders: A Systematic Review. *Ear Hear*. 2018;39(1):1-19.
51. Funabiki Y, Murai T, Toichi M. Cortical activation during attention to sound in autism spectrum disorders. *Res Dev Disabil*. 2012;33(2):518-24.
52. Tzischinsky O, Manelis L, Bar-sinai A, Flusser H, Michaelovski A, Zivan O, Ilan M.; Faroy M, Menashe I, Dinstein I. Sleep disturbances are associated with specific sensory sensitivities in children with autism. *Mol Autism*. 2018;9(22): p.1-10.

53. Talge NM, Tudor BM, Kileny PR. Click-evoked auditory brainstem responses and autism spectrum disorder: A meta-analytic review. *Autism Res.* 2018;11(6):916-927.
54. Kientz MA, Dunn W. A comparison of the performance of children with and without autism on the Sensory Profile. *American Journal of Occupational Therapy.* 1997;51(7):530–537.
55. Lord C. Follow - up of two - year - olds referred for possible autism. *J Child Psychol Psychiatry.* 1995;36(8):1365-82.
56. Smith AS, Torti S, Lukose R; Randy J, Kulesza JR. Structural and Functional Aberrations of the Auditory Brainstem in Autism Spectrum Disorder. *J Am Osteopath Assoc.* 2019;119(1):41-50.
57. Frizzo ACF, Advincula, K P. Potenciais evocados auditivos de longa latência: conceitos e aplicações clínicas. In: MENEZES, P. L. (Org.). *Tratado de Eletrofisiologia para a Audiologia.* São Paulo: Booktoy, 2018:139-51.
58. Jerônimo GM, Scherer AP, Sleifer P. Potenciais evocados auditivos de longa latência em crianças com gagueira. *Einstein.* 2020;18(2):1-6.
59. Panassol P, Sleifer P, Ferreira MIDC. Avaliação eletrofisiológica: aplicabilidade em neurodiagnóstico e nos resultados da reabilitação. In: Ferreira MI. *Reabilitação auditiva: fundamentos e proposições para a atuação no sistema Único de Saúde (SUS).* Ribeirão Preto: Book Toy, 2017:123-41.
60. Sokhadze E, Baruth J, Tasman A, Sears L, Mathai G, El-baz A, Casanova MF. Event-related Potential Study of Novelty Processing Abnormalities in Autism. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2009; 34(1):37–51.
61. Wang S.; Yang C.; Liu Y.; Shao Z.; Jackson T. Early and late stage processing abnormalities in autism spectrum disorders: An ERP study. *Plos one.* 2017;12(5):1-12.
62. Magliaro FC. Scheuer CI, Assumpção Júnior FB, Matas CG. Estudo dos potenciais evocados auditivos em autismo. *Pró-fono.* 2010;22 (1):31-36.
63. Matas CG, Gonçalves IC, Magliaro FCL. Avaliação audiológica e eletrofisiológica em crianças com transtornos psiquiátricos. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2009; 75(1):130-138.
64. Wiemes GR, Kozlowski L, Mocellin M, Hamerschmidt R, Schuch LH. Cognitive evoked potentials and central auditory processing in children with reading and writing disorders. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(3):91-7.
65. Soares AJC, Sanches SGG, Neves-Lobo IF, Carvalho RMM, Matas CG, Cárnio MS. Potenciais evocados auditivos de longa latência e processamento auditivo

central em crianças com alterações de leitura e escrita: Dados preliminares. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2011;15(4):486-91.

66. Lotspeich LJ, Ciaranello RD. The neurobiology and genetics of infantile autism. *Int Rev Neurobiol.* 1993;35:87-129.

67. Kujala T, Lepistö T, Nieminen-von Wendt T, Näätänen P, Näätänen R. Neurophysiological evidence for cortical discrimination impairment of prosody in Asperger syndrome. *Neurosci Lett.* 2005;383(3):260-5.

68. Iwanami A, Okajima Y, Ota H, Tani M, Yamada T, Yamagata B, Hashimoto R, Kanai C, Takashio O, Inamoto A, Ono T, Takayama Y, Kato N. P300 component of event-related potentials in persons with asperger disorder. *J Clin Neurophysiol.* 2014;31(5):493-9.

69. Sokhadze EM, Casanova MF, Tasman A, Brockett S. Electrophysiological and Behavioral Outcomes of Berard Auditory Integration Training (AIT) in Children with Autism Spectrum Disorder. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2016;41(4):405-420.

70. Matas CG, Silva FBL, Carrico B, Leite RA, Magliaro FCL. Potenciais evocados auditivos de longa latência em campo sonoro em crianças audiologicamente normais. *Audiol Commun Res.* 2015;20(4):305-12.

71. Salmond CH, Vargha-khadem F, Gadian DG, Haan M, Baldeweg T. Heterogeneity in the patterns of neural abnormality in autistic spectrum disorders: evidence from ERP and MRI. *Cortex.* 2007; 43(6):686-99.

72. Sokhadze EM, Casanova MF, Tasman A, Brockett S. Electrophysiological and Behavioral Outcomes of Berard Auditory Integration Training (AIT) in Children with Autism Spectrum Disorder. *Appl Psychophysiol Biofeedback.* 2016;41(4):405-420. <https://doi.org/10.1007/s10484-016-9343-z>

73. Dawson G, Finley C, Phillips S, Galpert L, Lewy A. Reduced P3 amplitude of the event-related brain potential: its relationship to language ability in autism. *J Autism Dev Disord.* 1988 ;18(4):493-504.

74. Kemner C, Verbaten MN, Cuperus JM, Camfferman G, van Engeland H. Auditory event-related brain potentials in autistic children and three different control groups. *Biol Psychiatry.* 1995;38(3):150-65.

75. Jeste SS, Nelson CA 3rd. Event related potentials in the understanding of autism spectrum disorders: an analytical review. *J Autism Dev Disord.* 2009;39(3):495-510.

76. Gonzalez-Gadea ML, Chennu S, Bekinschtein TA, Rattazzi A, Beraudi A, Tripicchio P, et al. Predictive coding in autism spectrum disorder and attention deficit hyperactivity disorder. *J Neurophysiol.* 2015;114(5):2625-36.

77. Donkers FC, Schipul SE, Baranek GT, et al. Attenuated auditory event-related potentials and associations with atypical sensory response patterns in children with autism. *J Autism Dev Disord*. 2015;45(2):506-523.
78. Bomba MD, Pang EW. Cortical auditory evoked potentials in autism: a review. *Int J Psychophysiol*. 2004 Aug;53(3):161-9.
79. Oades RD, Walker MK, Geffen LB, Stern LM. Event-related potentials in autistic and healthy children on an auditory choice reaction time task. *International Journal of Psychophysiology : Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*. 1988 6(1):25-37.
80. Niwa S, Ohta M, Yamazaki K. P300 and stimulus evaluation process in autistic subjects. *J Autism Dev Disord*. 1983;13(1):33-42.
81. Kamita MK. Potencias evocados auditivos de tronco encefálico e longa latência em crianças com TE.[thesis]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo;2017. 94p..
82. Didoné DD, Garcia MV, Oppitz SJ, Silva TFF, Santos SN, Bruno RS, et al. Potencial evocado auditivo P300 em adultos: valores de referência. 2016;14(2): 208-12.
83. Musiek FE. Probing brain function with acoustic stimuli. *ASHA*. 1989;31(8): 100-6,55. Review.
84. Riggins T, Scott LS. P300 development from infancy to adolescence. *Psychophysiology*. 2019; 57(7):e13346.
85. Donkers FC, Carlson M, Schipul SE, Belger A, Baranek GT. Auditory event-related potentials and associations with sensory patterns in children with autism spectrum disorder, developmental delay, and typical development. *Autism*. 2019; 24(5):1093-1110.
86. Anderson DK, Liang JW, Lord C. Predicting young adult outcome among more and less cognitively able individuals with autism spectrum disorders. *J Child Psychol Psychiatry*. 2014;55(5):485–494.
87. Ferri R, Elia M, Agarwal N, Lanuzza B, Musumeci SA, Pennisi G. The mismatch negativity and the P3a components of the auditory event-related potentials in autistic low-functioning subjects. *Clin Neurophysiol*. 2003 ;114(9):1671-80.
88. Matas CG, Silva FBL, Carrico B, Leite RA, Magliaro FCL. Potenciais evocados auditivos de longa latência em campo sonoro em crianças audiológicamente normais. *Audiol Commun Res*. 2015;20(4):305-12.
89. Baum SH, Stevenson RA, Wallace MT. Behavioral, perceptual, and neural alterations in sensory and multisensory function in autism spectrum disorder. *Prog Neurobiol*. 2015 Nov;134:140-60.

90. Jeste, SS, & Nelson CA. Event related potentials in the understanding of autism spectrum disorders: An analytical review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2009; 39(3), 495–510.

TABELAS

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variável	Classificação	N	%	Grupos			
				GE média±DP (anos)	N	%	GC média±DP (anos)
Idade	Total (8-11)	27	100	9,59±1,11	27	100	9,59±1,11
Idade de diagnóstico do TEA	Total (1-4)	27	100	2,95±0,68			
Hipersensibilidade auditiva	Sim	26	96,30				
	Não	1	3,70				
Morfologia do P300	Adequada	10	37				
	Alterada	14	51				
	Muito alterada	3	11				

Legenda: GE=Grupo de estudo; GC= grupo controle; N/n=número; DP=desvio padrão TEA= Transtorno do Espectro Autista

Tabela 2. Comparação dos resultados do P300 entre crianças com e sem Transtorno do Espectro Autista

Variáveis	Grupo Crianças com TEA	Grupo controle	P*
	(n=27)	(n=27)	
	Média ± DP	Média ± DP	
Latência			
Orelha Esquerda	400,27±63,84	321,63±42,47	<0,001
Orelha Direita	399,85±63,97	318,95±45,72	<0,001
Amplitude			
Orelha Esquerda	17,58±3,23	23,38±3,80	<0,001
Orelha Direita	18,04±3,17	22,86±3,52	<0,001

Legenda: TEA= Transtorno do Espectro Autista ; n=número; DP=desvio padrão * Teste t-student

APÊNDICE A - Termo de assentimento para a criança

Você está sendo convidado para participar da pesquisa Análise do potencial evocado auditivo cognitivo P300 em crianças com transtorno do espectro autista. Seus pais permitiram que você participe.

Importante: Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

Procedimento: Primeiramente, vou olhar seu ouvido com um otoscópio, logo após você realizará um exame utilizando fones de ouvido, dentro de uma cabine acústica, em que terá que apertar um botão a cada vez que ouvir um apito. Depois fará um teste de fala, em que terá que repetir as palavras que eu falar do jeito que você entender. Após isso, vamos para fora da cabine realizar outro teste, em que será inserida uma borrachinha dentro do seu ouvido. Você vai sentir uma pressão no ouvido, que é desconfortável, mas não dói. Deve ficar parado e em silêncio enquanto é feito esse exame. Por fim, o último exame será feito sentado em uma cadeira confortável, limparemos com gaze e álcool alguns pontos da sua pele: testa e atrás das orelhas. Logo após, serão colocados alguns eletrodos nessas regiões sendo fixados com esparadrapos. Esses eletrodos serão conectados a cabos ligados no computador, onde serão registradas as respostas do exame. Esses fios não doem e não dão choque. Também serão colocados fones dentro dos ouvidos e alguns sons serão emitidos. Você ouvirá dois sons, um som mais frequente e outro diferente. Deve contar nos dedos ou anotar no papel sempre que ouvir o som diferente, anteriormente faremos um treino.

Riscos: Todo o procedimento é considerado seguro, mas, com a limpeza de alguns pontos da sua pele poderá causar pequena irritação, e a colocação dos fones de inserção (espécie de protetor auditivo) poderá lhe causar pequeno desconforto, porém é mínimo.

Benefícios: Você receberá uma avaliação auditiva gratuita.

Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelo telefone 51 997538278 ou 81752755 das pesquisadoras Jacqueline Serini Crusius e Pricila Sleifer, ou ainda, na

secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da UFRGS. Rua Ramiro Barcelos, 2600, fone (51) 3308-5698. CEP 90035003, Bairro Santa Cecília, Porto Alegre.

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 as crianças que participaram.

Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar.

Eu _____ aceito participar da pesquisa Análise do potencial evocado auditivo cognitivo P300 em crianças com Transtorno do Espectro Autista. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir.

As pesquisadoras tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Considero-me igualmente informado:

- Da garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento a dúvidas dos procedimentos;
- Os dados serão guardados na sala 315 do anexo I, campus saúde da UFRGS (Rua Ramiro Barcelos, nº 2777, Bairro Santa Cecília, Porto Alegre – RS), por um período de 5 anos, após serão incinerados;

Porto Alegre, ____ de _____ de _____

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE B-Termo de consentimento livre e esclarecido

Pesquisadora responsável:
PRICILA SLEIFER
Telefone: (51) 81752755
E-mail: pricilasleifer@gmail.com.br

Seu filho (a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa desenvolvida pelo Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) que desenvolverá um projeto de avaliação auditiva do Potencial Evocado Cognitivo P300, na Clínica de Audiologia da UFRGS. Este projeto visa obter maiores informações da audição e da atividade das áreas cerebrais responsáveis por funções como: atenção, discriminação, integração e memória auditiva.

Título: Análise do potencial evocado auditivo cognitivo P300 em crianças com transtorno do espectro autista.

Objetivo: O projeto busca analisar os achados e respostas do P300 em crianças com Transtorno do Espectro Autista em comparação ao grupo controle.

Descrição dos procedimentos: Primeiramente, será realizado um exame para verificar o limiar de audição e avaliar a função auditiva do seu (ua) filho (a). A criança permanecerá sentada dentro de uma cabina acústica e terá que responder a vários estímulos sonoros que serão emitidos por meio de fones de ouvidos (colocados em suas orelhas) e por um vibrador ósseo (colocado junto ao crânio). No momento em que a mesma ouvir um som, terá que apertar no botão. Após, terá que repetir uma lista de palavras apresentada pelo examinador. Em seguida, será realizado outro exame, onde serão apresentados alguns sons fracos e uns sons mais fortes para observar se seu filho tem achados sugestivos de infecção de ouvido e para analisarmos se esses sons estão sendo conduzidos de uma maneira eficiente. Para isso colocaremos uma borrachinha confortável numa orelha, e na outra colocaremos um fone de ouvido. A criança irá sentir uma leve pressão e ouvirá alguns apitos.

Então, serão realizadas as avaliações eletrofisiológica por meio dos PEALL a fim de verificar o funcionamento das vias auditivas, ou seja, saber como está o caminho do som até o cérebro. Para a avaliação eletrofisiológica, alguns pontos da pele, como testa, centro do couro cabeludo e atrás das orelhas, serão limpos com gaze e gel de limpeza de pele. Logo após, serão colocados alguns eletrodos nessas regiões que serão limpas, sendo fixados com micropore. Esses eletrodos serão conectados a cabos ligados no computador, onde serão registradas as respostas do exame. Serão colocados fones de ouvido nas orelhas da criança e alguns sons serão emitidos.

Enquanto isso, seu(ua) filho(a) deverá permanecer de maneira confortável sentado na poltrona, prestando atenção aos sons.

Benefícios: Seu filho (a) receberá uma avaliação auditiva gratuitamente.

Riscos e desconfortos: Considera-se que os riscos para a participação na pesquisa serão mínimos. A limpeza de alguns pontos da sua pele com gel de limpeza de pele poderá causar pequena irritação à mesma, e a colocação dos fones de inserção (espécie de protetor auditivo) poderá lhe causar pequeno desconforto, porém é mínimo. Os eletrodos serão colocados cuidadosamente, mas caso a criança sentir desconforto, os eletrodos serão retirados e recolocados. A borrachinha que será colocada no ouvido também poderá causar pequeno desconforto devido à pressão, porém é mínimo. Se isso acontecer iremos tirar do seu ouvido imediatamente e recolocar. Se o desconforto persistir, as avaliações poderão ser encerradas a qualquer momento.

Possibilidade de desistência: O familiar, assim como a criança, terá plena liberdade de autorizar ou recusar sua participação. As avaliações serão encerradas a qualquer momento caso não queiram continuar os exames, sem custo ou qualquer penalização. Caso a criança sentir-se cansada, as avaliações serão interrompidas, podendo ser remarçadas em outro dia. As disponibilidades de seus horários serão respeitadas para as avaliações. Caso solicite explicações sobre a pesquisa ou sobre os exames, a pesquisadora lhe dará informações a qualquer momento.

Informações adicionais: Trata-se de uma pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Os dados serão sigilosos e o seu nome não será divulgado. Os resultados das avaliações serão analisados conjuntamente com os resultados de outros participantes. Após conclusão, serão publicados artigos científicos com as informações dos exames de todos os sujeitos participantes, sempre mantendo a confidencialidade dos mesmos em todas as fases da pesquisa. Os dados serão armazenados na sala 315 do anexo I, campus saúde da UFRGS (Rua Ramiro Barcelos, nº 2777, Bairro Santa Cecília, Porto Alegre – RS), por um período de 5 anos, após serão incinerados, você receberá uma cópia deste documento que dever ser assinado, junto com a pesquisadora responsável pela pesquisa.

Mediante os esclarecimentos recebidos pela pesquisadora, eu _____ (nome completo), portador do documento de identidade número _____, autorizo a participação do meu filho na pesquisa acima referida.

Outros esclarecimentos ou informações sobre a pesquisa poderão ser obtidos com os pesquisadores pelos seguintes contatos: Jacqueline Serini Crusius (51) 997538278 e Pricila Sleifer: (51) 33085017; ou ainda na secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da UFRGS, rua Ramiro Barcelos, 2600, fone (51) 3308-5698.

Assinatura do pai/responsável

Assinatura da pesquisadora

Data: ___/___/___

APÊNDICE C - ANAMNESE

ANAMNESE

Data da avaliação: _____ Avaliador: _____ Informante: _____

Nome da criança: _____ Sexo: () M () F

Idade: __anos__meses

Data de Nascimento: _____

Preferência manual: () D () C

Gemelar: () Sim () Não

Escolaridade: _____

HISTÓRICO/QUEIXA:

GESTAÇÃO

Alguma doença/acidente durante a gestação? () Sim () Não. Qual?

Fez uso de medicamento, drogas ou álcool? () Sim () Não. Qual?

Fumou durante a gestação? () Sim () Não. Qual?

Assinale as ocorrências durante a gravidez:

() Rubéola () Hemorragia () Fator Rh () Hipertensão () Quedas

() Outras.

Especificar: _____

PARTO

() Normal () Cesariana () Fórceps

() A termo () Prematuro

() UTI neo () Cianose () Icterícia

DESENVOLVIMENTO NEUROPSICOMOTOR

Engatinhou? () Sim () Não Idade: _____

Andou com qual idade? _____

Primeiras palavras (idade): _____

Alteração na fala? _____

DOENÇAS QUE JÁ TEVE

() Sarampo () Catapora () Caxumba () Rubéola () Meningite () Bronquite

() Pneumonia () Rinite () Sinusite () Adenoides () Convulsões

() Respiração oral () Infecção de garganta () Resfriados constantes

Outras?

+ _____

Hospitalizações? () Sim () Não

Uso contínuo de medicamentos? () Sim () Não

Quais? _____

AUDIÇÃO

Assinale as ocorrências:

() Dor de ouvido () Tontura () Supuração () Coceira

() Infecção de ouvido () Zumbido () Otite () Ouvido tapado

() Hipersensibilidade _____

Obs.:

Cirurgia de ouvido, nariz ou garganta?

Assinale os comportamentos comuns:

- () Fala alto () Fala baixo () Fala errado () Ouve mal () Aumenta o volume da TV
 () Agitado () Irritado () Dorme mal () Muito quieto () Brinca sozinho
 () Esquecido () Desastrado () Cai muito () Briga muito
 () Reclama de barulho () Pedes para repetir o que foi falado () Desatento ()
 Desorganizado () Outros?

ESCOLARIDADE

Frequenta escola desde qual idade?

Repetiu de ano? () Sim () Não

Qual(is)? _____

Aprende com facilidade? () Sim () Não

Especificar _____

Queixa da escola/professor? () Sim () Não

Especificar _____

Demora para realizar as tarefas? () Sim () Não

Especificar _____

Faz as tarefas () Sozinho () Com ajuda

TERAPIAS

Realiza terapia fonoaudiológica? () Sim () Não

Há quanto tempo? _____ Quantas vezes por semana? _____

Qual a duração da sessão? _____

Realiza terapia psicológica ou psiquiátrica? () Sim () Não

Com qual frequência? _____

INTERESSES

O que seu filho gosta de fazer?

Do que seu filho gosta de brincar?

Seu filho gosta de música?

OUTRAS OBSERVAÇÕES:

4. Resultados do P300:

	OD	OE
Latência (ms)		
Amplitude		

Observações:

APÊNDICE E - Termo de Compromisso de Utilização e Divulgação de Dados

Título da Pesquisa: Análise do potencial evocado auditivo cognitivo P300 em crianças com transtorno do espectro autista
--

Pesquisador Responsável: Pricila Sleifer

Eu, pesquisadora responsável pela pesquisa acima identificada, declaro que conheço e cumprirei as normas vigentes expressas na **Resolução Nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde**, assumo, neste termo, o compromisso de, ao utilizar os dados e/ou informações coletados nos prontuários dos sujeitos da pesquisa, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos mesmos. Assumo ainda neste termo o compromisso de destinar os dados coletados somente para o projeto ao qual se vincula. Todo e qualquer outro uso deverá ser objeto de um novo projeto de pesquisa que deverá ser submetido à apreciação do **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, pelo que assino o presente termo.

Porto Alegre, ____/____/____

Pesquisador Responsável

ANEXO A - Normas da Revista
International archives of otorhinolaryngology

Article Categories

The journal publishes the types of articles defined below. When submitting your manuscript, please follow the instructions relevant to the applicable article category. Original Research Original, in-depth, clinical or basic science investigations that aim to change clinical practice or the understanding of a disease process. Article types include, but are not limited to, clinical trials, before-and-after studies, cohort studies, case-control studies, cross-sectional surveys, and diagnostic test assessments.

Components of original research are:

- A title page, including the manuscript title and all authors' full names, academic degrees (no more than three), institutional affiliations, locations, and ORCID iD. Designate one author as the corresponding author. Also indicate where the paper was presented, if applicable.

- A structured abstract of up to 250 words with the headings: Introduction, Objective, Methods, Results, and Conclusion.

- The Manuscript body should be divided as: introduction with objective(s); method; result; discussion; conclusion; references.

- Manuscript length of no more than 24 pages (exclusive of the title page and abstract).
- Studies involving human beings and animals should include the approval protocol number of the respective Ethics Committee on Research of the institution from which the research is affiliated.

Manuscript Preparation

Correct preparation of the manuscript will expedite the review and publishing process. Manuscripts must conform to acceptable English usage. Necessary Files for Submission (each topic should start in a new page):

- Title Page

- Abstract
- Manuscript (main text, references, and figure legends)
 - Figure(s) (when appropriate)
 - Table(s) (when appropriate) In accordance with double-blind review, author/institutional information should be omitted or blinded from the following submission files: Manuscript, Figure(s), Table(s), Response to Reviewers.

The Abstract should be followed by three to six keywords in English, selected from the list of Descriptors (Mesh) created by National Library of Medicine and available at <https://meshb.nlm.nih.gov/search>.

Abbreviations

Do not use abbreviations in the title or abstract. When using abbreviations in the text, indicate the abbreviation parenthetically after the first occurrence and use the abbreviation alone for all subsequent occurrences.

Authorship

Authorship credit should be based on criteria established by the International Committee of Medical Journal Editors: (1) substantial contributions to conception and design, acquisition of data, or analysis and interpretation of data; (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and (3) final approval of the version to be published.

References

Authors are responsible for the completeness, accuracy, and format of their references. References should be numbered consecutively using Arabic numbers in the text. All authors shall be listed in full up to the total number of six; for seven or more authors, list the first three authors followed by "et al." There should be no more than 90 references for original articles and no more than 120 for systematic reviews or update articles. IAO uses the reference style outlined by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), also referred to as the "Vancouver" style.

Example formats are listed in:

[http:// www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Journal name abbreviations should be those found in the National Center for Biotechnology Information (NCBI) databases: [http://www. ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals).

Examples

- Journals: Author | Article Title | Journal Title | Date of Publication | Volume Number | Issue Number | Pagination.

Huttenhower C, Gevers D, Knight R, et al. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. *Nature* 2012;486(7402):207-214

- Dissertations and Theses: Author | Title | Content Type | Place of Publication | Publisher | Date of Publication | Pagination.

Baldwin KB. An exploratory method of data retrieval from the electronic medical record for the evaluation of quality in healthcare [dissertation]. Chicago: University of Illinois at Chicago, Health Sciences Center; 2004:116

- Books: Author/Editor | Title | Edition | Place of Publication | Publisher | Date of Publication.

Valente M, Hosford-Dunn H, Roeser RJ. *Audiology Treatment*. 2nd ed. New York: Thieme; 2008

- Book chapters: Author of the chapter | Title of chapter | In: Editor(s) of book | Title of chapter | Place of Publication | Publisher | Date of Publication | Pagination.

Vilkman E. A survey on the occupational safety and health arrangements for voice and speech professionals in Europe. In: Dejonckere PH, ed. *Occupational Voice: Care and Cure*. Hague: Kugler Publications; 2001:129-137

- Electronic material: for articles taken entirely from the Internet, please follow the rules mentioned above and add at the end the web site address.

Ex: AMA: helping doctors help patients [Internet]. Chicago: American Medical Association; c1995-2007 Available at: <http://www.ama-assn.org/>. Accessed Feb 22, 2007

Figures

Figures must be uploaded separately. Include the number of the figure in the description box.

Figure Legends

Provide a legend for each figure. List the legends (doublespaced) on a separate text page, after the reference page. Up to 8 pictures will be published at no cost to the authors; color pictures will be published at the editor's discretion. Acceptable submissions include the following: JPG, GIF, PNG, PSD, or TIF. The Publication Management System accepts only high definition images with the following features:

- Width up to 1000 px and DPI equal to or higher than 300;
- The image formats should be preferentially TIF or JPG;
- The maximum image size should be 8 MB;
- If figures have multiple parts (e.g., A, B, C, D), each part must be counted as a separate image in the total number allowed.

Tables and Graphs

Tables should be numbered in Arabic numbers consecutively as they appear in the text, with a concise but self-explicative title, without underlined elements or lines inside it. When tables have too many data, prefer to present graphics (in black and white). If there are abbreviations, an explicative text should be provided on the lower margin of the table or graph.

Appendices

Appendices will only be published online, not in the print journal, and may include additional figures or tables that enhance the value of the manuscript. Appendices must be submitted online with the rest of the manuscript and labeled as such.

Questionnaires will be considered as Appendices.