

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

ALINE PINTO KROPIDLOFSCKY

**POTENCIAL EVOCADO COGNITIVO P300 EM CRIANÇAS: VALORES DE  
REFERÊNCIA**

Porto Alegre

2019

ALINE PINTO KROPIDLOFCKY

**POTENCIAL EVOCADO COGNITIVO P300 EM CRIANÇAS: VALORES DE  
REFERÊNCIA**

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

Orientadora: Profa. Dra. Pricila Sleifer

Coorientadora: Profa. Dra. Dayane Domeneghini Didoné

Porto Alegre

2019

ALINE PINTO KROPIDLOFSCKY

**POTENCIAL EVOCADO COGNITIVO P300 EM CRIANÇAS: VALORES DE REFERÊNCIA**

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, 11 de dezembro de 2019.

Profa. Dra. Adriane Ribeiro Teixeira  
Coordenadora da COMGRAD Fonoaudiologia

Banca Examinadora

---

Profa. Dra. Pricila Sleifer - Orientadora

Doutorada em Ciências Médicas: Pediatria da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora Associada nível II do Departamento de Saúde e Comunicação Humana (UFRGS)

---

Profa. Dra. Cibele Cristina Boscolo - Examinadora

Pós-Doutorado em Educação Especial pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora Adjunto nível I do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

---

Dra. Gislaíne Machado Jerônimo - Examinadora

Fonoaudióloga. Licenciada em Letras. Mestre e Doutora em Letras/Linguística Pós-Doutoranda em Linguística pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

## **AGRADECIMENTOS**

À minha mãe Déborah e à minha irmã Amanda, por serem meu porto seguro.

Ao Igor, pelo incentivo constante e pelo companheirismo de todos esses anos.

Às grandes amigas que a Fonoaudiologia me proporcionou, Bruna, Camila, Carolina, Jocilene, Letícia e Sabrina, pela parceria e por todos os momentos compartilhados.

À Profa. Dra. Pricila Sleifer, por ser uma inspiração de profissional que orientou minha trajetória acadêmica com tanto carinho e generosidade.

À Profa. Dra. Dayane Didoné, pela coorientação e pelo auxílio durante a construção deste estudo.

À banca examinadora, Profa. Dra. Cibele Boscolo e Dra. Gislaine Jerônimo, que gentilmente aceitaram contribuir com este trabalho.

Ao Núcleo de Estudos em Eletrofisiologia e Neuroaudiologia da UFRGS, que possibilitou a realização desta e de tantas outras pesquisas.

Às crianças que aceitaram participar desta pesquisa e aos seus responsáveis, que foram essenciais.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e aos professores do curso de Fonoaudiologia, pelo ensino de qualidade e pelas oportunidades.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa caminhada e incentivaram a minha formação.

*“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana seja apenas outra alma humana.”*

*(Carl Gustav Jung)*

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Caracterização da amostra.....	20
<b>Tabela 2.</b> Resultados da análise das médias das latências e das amplitudes dos grupos.....	21

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ATL</b>	Audiometria Tonal Liminar
<b>dB</b>	Decibel
<b>dBNA</b>	Decibel Nível de Audição
<b>EEG</b>	Eletroencefalograma
<b>Hz</b>	Hertz
<b>IPRF</b>	Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
<b>LRF</b>	Limiar de Reconhecimento de Fala
<b>MASBE</b>	Módulo de Aquisição de Sinais Bioelétricos
<b>MIA</b>	Medidas de Imitância Acústica
<b>ms</b>	Milissegundo
<b>N1</b>	Pico de Polaridade Negativo próximo a 100 ms
<b>N2</b>	Pico de Polaridade Negativo próximo a 200 ms
<b>PEALL</b>	Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência
<b>P2</b>	Pico de Polaridade Positivo ao redor de 160ms
<b>P3</b>	Potencial Evocado Auditivo Endógeno composto por onda positiva com latência aproximada em 300 ms
<b>SPSS</b>	Software Statistic Package of Social Science
<b>UFRGS</b>	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## LISTA DE SÍMBOLOS

**$\Omega$**  ohm – Unidade de Medida da Impedância

**$\mu\text{V}$**  microvolt – Unidade de Medida da Amplitude



## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	
LISTA DE SÍMBOLOS	
ARTIGO ORIGINAL .....	11
ABSTRACT .....	12
RESUMO .....	13
INTRODUÇÃO .....	14
MATERIAL E MÉTODOS .....	16
RESULTADOS .....	20
DISCUSSÃO .....	22
CONCLUSÃO .....	25
REFERÊNCIAS .....	26
APÊNDICES .....	
APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido .....	31
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	33
APÊNDICE C – Anamnese .....	36
APÊNDICE D – Protocolo de coleta de dados .....	38
APÊNDICE E – Termo de compromisso: utilização e divulgação de dados ...	40
ANEXOS .....	41
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA DE LOGOPEDIA, FONIATRÍA E AUDIOLOGÍA .....	42

**ARTIGO ORIGINAL****P300 COGNITIVE EVOKED POTENTIAL IN CHILDREN: REFERENCE VALUES  
POTENCIAL EVOCADO COGNITIVO P300 EM CRIANÇAS: VALORES DE  
REFERÊNCIA**

ALINE PINTO KROPIDLOFSCKY<sup>1</sup>, PRICILA SLEIFER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

<sup>2</sup>Fonoaudióloga, Professora Associada nível II do Departamento de Saúde e Comunicação Humana da UFRGS. Doutora em Ciências Médicas: Pediatria pela UFRGS.

Responsável por correspondência: PRICILA SLEIFER

Departamento Saúde e Comunicação Humana da UFRGS

Núcleo de Estudos em Eletrofisiologia da Audição

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.

## ABSTRACT

**Introduction:** P300 cognitive potential is an electrophysiological measure of hearing that assists in noninvasively verifying central auditory processing skills, making it useful in children. **Objective:** To measure P300 latency and amplitude in normovent children in different age groups. **Methods:** Cross-sectional study. Ninety-six children aged eight to 11 years and 11 months were selected, divided into four stratified groups per year: 24 children from eight to eight years and 11 months (G1); 24 children from nine to nine years and 11 months (G2); 24 children from 10 to 10 years and 11 months (G3); 24 children from 11 to 11 years and 11 months (G4). All described hearing thresholds within the normality and integrity of the auditory pathway, bilaterally. An evaluation of the P300 was performed with Masbe ATC Plus equipment, Contronic® brand. Used for 1000 and 2000Hz stimuli, being 80% frequent stimuli and 20% rare. **Results:** The mean value of P300 latency and amplitude in G1 was  $339.57 \pm 41.03$  and  $18.22 \pm 7.59$ , in G2 of  $327.94 \pm 37.29$  and  $16.32 \pm 7.01$ , in G3,  $321.05 \pm 31.84$  and  $15.86 \pm 5.08$ , and in G4,  $310.76 \pm 28.99$  and  $11.24 \pm 3.12$ , respectively. **Conclusion:** All children described the P300. There was no difference regarding P300 latency and amplitude when comparing the different age groups of this study.

**KEYWORDS:** P300 evoked potential, electrophysiology, children.

## RESUMO

**Introdução:** O potencial cognitivo P300 é uma medida eletrofisiológica da audição que auxilia na verificação de habilidades do processamento auditivo central de maneira não invasiva, tornando-se útil na população infantil. **Objetivo:** Mensurar a latência e a amplitude do P300 em crianças normouvintes em diferentes faixas etárias. **Métodos:** Estudo transversal. Foram selecionadas 96 crianças com idades entre oito e 11 anos e 11 meses, divididas em quatro grupos: 24 crianças com oito a oito anos e 11 meses (G1); 24 crianças com nove a nove anos e 11 meses (G2); 24 crianças com 10 a 10 anos e 11 meses (G3); 24 crianças com 11 a 11 anos e 11 meses (G4). Todas apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade e integridade da via auditiva, bilateralmente. A avaliação do P300 foi realizada com o equipamento *Masbe ATC Plus*, da marca *Contronic®*. Utilizaram-se os estímulos de 1000 e 2000Hz, sendo 80% de estímulos frequentes e 20% de raros. **Resultados:** O valor médio de latência e de amplitude do P300 no G1 foi de  $339,57 \pm 41,03$  e  $18,22 \pm 7,59$ , no G2 de  $327,94 \pm 37,29$  e  $16,32 \pm 7,01$ , no G3 de  $321,05 \pm 31,84$  e  $15,86 \pm 5,08$ , e no G4 de  $310,76 \pm 28,99$  e  $11,24 \pm 3,12$ , respectivamente. **Conclusão:** Todas as crianças apresentaram o P300. Não houve diferença em relação à latência e amplitude do P300 na comparação das diferentes faixas etárias deste estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** potencial evocado P300, eletrofisiologia, crianças.

## INTRODUÇÃO

A associação de métodos subjetivos com métodos objetivos contribui para um diagnóstico audiológico mais preciso e é altamente preconizada na prática clínica, uma vez que permite investigar não apenas a função, mas também a integridade neurofisiológica das vias auditivas (ASHA, 2005; Souza, Piza, Alvarenga & Cóser, 2010). Dentre os procedimentos eletrofisiológicos existentes, os potenciais evocados auditivos de longa latência (PEALL) merecem destaque, devido à capacidade de refletir a atividade cerebral correspondente a processos cognitivos específicos, sendo vistos como um dos mais promissores testes para avaliar alterações e disfunções do sistema nervoso auditivo central (Choudhury & Benasich, 2011; Sharma, Glick, Campbell, & Biever, 2013; Didoné et al., 2016).

Dessa forma, destaca-se o potencial evocado cognitivo P300, que consiste em um componente positivo no traçado eletrofisiológico, gerado a partir da discriminação de estímulos auditivos raros, dentre outros estímulos auditivos frequentes. Esse potencial é gerado em torno de 300ms e reflete a atividade de áreas cerebrais relacionadas com a cognição, memória e atenção auditiva, (Polich, Howard, & Starr, 1985; Barajas, 1991; McPherson, 1996; Duarte et al., 2009; Reis & Frizzo, 2015; Ubiali, Sanfins, Borges, & Colella-Santos, 2016; Souza et al., 2017) de forma que tem sido empregado em diferentes populações que apresentam transtornos do desenvolvimento que afetam a capacidade intelectual, a comunicação, o comportamento, a audição e a linguagem oral ou escrita (Borja & Ponde, 2009; Soares et al., 2011; Romero, Capellini, & Frizzo, 2013; Silva et al., 2013; Gução et al., 2014; Vaney, Khaliq, & Anjana, 2015; Chronaki, 2016; Souza et al., 2017; Magnuson et al., 2019). Assim, o P300 torna-se uma ferramenta em potencial para avaliação da população infantil, principalmente em pacientes com demandas fonoaudiológicas (Advíncula et al., 2008; Leite, Wertzner, & Matas, 2010; Speech-Language & Audiology Canada, 2012; Wiemes, Kozlowski, Mocellin, Hamerschmidt, & Schuch, 2012; Regaçone, Gução, Giacheti, Romero, & Frizzo, 2014; Souza et al., 2017; Frizzo & Advíncula, 2018).

Apesar da vasta possibilidade de aplicações clínicas em crianças, existem lacunas acerca da normatização dos seus parâmetros. Principalmente no que diz respeito à população infantil, ainda são escassos na literatura estudos que

apresentam a análise desse potencial em crianças sem patologias associadas, de forma que foi encontrada, na literatura compulsada, apenas cinco estudos com essa finalidade (Picton, Stuss, Champagne, & Nelson, 1984; Polich et al., 1985; Barajas, 1991; McPherson, 1996; Duarte et al., 2009).

Além disso, observa-se que grande parte dos estudos se propõe a investigar faixas etárias abrangentes, revelando uma escassez de pesquisas considerando idades menores e mais delimitadas, que visem à verificação de mudanças maturacionais. Considerando a relevância clínica e a necessidade de investimento em pesquisas científicas sobre o P300 envolvendo a população infantil, tanto para sistematização dos parâmetros para o teste, como padronização dos valores normativos de latência e amplitude em crianças com desenvolvimento típico, utilizando um protocolo específico, em um equipamento que ainda não possui normatização em crianças, justifica-se a realização deste estudo.

Portanto, visando acrescentar subsídios à análise das respostas do P300 na população infantil, este estudo teve como objetivo mensurar a latência e a amplitude do P300 em crianças normouvintes em diferentes faixas etárias, sugerindo, desta forma, valores de referência com estímulos *tone burst* nesta população.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal. As questões éticas e metodológicas desta pesquisa foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Resolução 466/12) do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob o protocolo número 20690. As crianças foram convidadas a participar da pesquisa por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), e instruídas previamente em relação a cada procedimento que seria realizado. Os pais ou cuidadores foram esclarecidos sobre objetivo, riscos, benefícios e sigilo quanto a sua identificação, e os que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B).

A amostra por conveniência foi composta por 96 crianças, sendo 49 do sexo feminino e 47 do masculino, com idades entre oito e 11 anos e 11 meses, divididas em quatro grupos estratificados por idade: de oito anos a oito anos e 11 meses (G1), de nove anos a nove anos e 11 meses (G2), de 10 anos a 10 anos e 11 meses (G3) e de 11 anos a 11 anos e 11 meses (G4). Para estimar o tamanho amostral, considerou-se o efeito padronizado de 0,8, nível de significância 0,05 e poder do teste de 90% (*EpilInfo – Statcal*). Dessa forma, foi calculado um tamanho amostral de 78 indivíduos.

Foram incluídas crianças provenientes de escolas públicas, encaminhadas para o Núcleo de Estudos em Eletrofisiologia da Audição da UFRGS que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: ter idade entre oito e 11 anos e 11 meses, ter limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade (OMS, 2014) em ambas as orelhas, curva timpanométrica do tipo A (Jerger, 1970) e presença de reflexos acústicos contralaterais e ipsilaterais em todas as frequências testadas e em ambas as orelhas, não ter queixas auditivas, não ter de patologias otológicas (otites de repetição, sensação de zumbido ou diagnóstico de disfunções do sistema auditivo), não usar medicamentos contínuos e estar apto para entender os procedimentos para realização do exame. Foram excluídas do estudo as crianças com alterações de ordem genética ou anormalidades craniofaciais, com deficiência intelectual ou neurológica evidente ou autorrelatada que impedisse a realização de algum exame, além das que, por qualquer razão, não concluíram as avaliações estipuladas.

Primeiramente, foi realizada anamnese (APÊNDICE C) abordando dados gerais como: nome, idade, sexo, histórico/queixa, dados sobre gestação, parto, desenvolvimento psicomotor, doenças pregressas, escolaridade, dificuldades de aprendizagem, linguagem e audição.

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 ATL foi realizada em cabine acusticamente tratada, com o audiômetro previamente calibrado da marca *Inventis* – modelo *Harp Inventis* e fones supra-aurais, por via aérea nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000Hz, e por via óssea nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000Hz. Para serem considerados indivíduos normouvintes, deveriam apresentar média tritonal (500, 1.000, 2.000 e 4.000Hz)  $\leq 25$  dB NA, segundo a OMS (2014). Após, foi realizada a audiometria vocal com o Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) e Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF). Para realizar o IPRF, foram apresentados 25 monossílabos em uma intensidade fixa e confortável (40dBNA acima do valor da média tritonal das frequências de 500, 1000 e 2000Hz na via aérea), em cada orelha. Para o LRF, a intensidade inicial utilizada também foi de 40dBNA acima da média tritonal da via aérea, sendo essa reduzida até atingir o nível de intensidade no qual o paciente é capaz de compreender e repetir 50% dos trissílabos apresentados.

Concluída a ATL, foram realizadas as MIA com equipamento da marca *Interacoustics*, modelo *Impedance Audiometer AT235*. Por meio de uma sonda inserida na entrada do conduto auditivo externo do paciente, foi obtida a curva timpanométrica. Na pesquisa dos reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais foram pesquisados os limiares nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz, em ambas as orelhas. Foram incluídos na amostra os indivíduos que apresentaram timpanograma tipo A e reflexos acústicos presentes bilateralmente.

Posteriormente às avaliações audiológicas periféricas, foi realizada uma varredura, por meio do PEATE, a fim de verificar a integridade da via auditiva. Realizou-se a pesquisa das ondas I, III e V com estímulo click, na intensidade de



80dBNA bilateralmente. Foram analisadas as latências absolutas e intervalos interpicos. Para sua realização, utilizou-se o equipamento *Masbe ATC Plus* da marca *Contronic®*.

Após, foi realizado o registro do P300. O exame foi realizado em uma sala silenciosa, acústica e eletricamente tratada, em que o indivíduo foi posicionado em uma cadeira confortável com apoio para cabeça. O examinador fez a limpeza da pele com pasta abrasiva, álcool e gaze comum. Em seguida, fixou os eletrodos de prata com pasta eletrolítica (Ten20) e fita adesiva micropore: na fronte (Fpz para eletrodo terra), na posição Fz (eletrodo ativo), na mastóide esquerda (M1) e direita (M2), segundo o padrão do sistema internacional. Por último, foram colocados os fones de inserção ER-3A em ambas as orelhas. O registro dos PEALL foi executado no equipamento *Masbe ATC Plus* da marca *Contronic®*, de dois canais. A impedância dos eletrodos em relação à pele foi inferior a  $5\Omega$  em cada derivação e a diferença entre os três eletrodos não excedeu a  $2\Omega$ . Em seguida, realizou-se a varredura do eletroencefalograma (EEG) para captar a atividade elétrica cerebral espontânea, a fim de verificar artefatos que pudessem interferir no exame.

Para registro do P300, foi apresentada uma sequência de estímulos iguais (estímulo frequente) com intervalos de tempo curtos entre si, sendo intercalados por estímulos que se diferenciam em frequência (estímulo raro). Antes de iniciar o exame, os participantes foram orientados e condicionados à tarefa de contagem mental, relatando o número de estímulos raros detectados na sequência total de estímulos. Realizou-se um treinamento, visando verificar o entendimento e a correta discriminação dos estímulos acústicos apresentados. Os estímulos foram apresentados por meio de fones de inserção, e a intensidade de apresentação dos estímulos foi de 80dBNA. Por fim, foram perguntados quantos estímulos raros haviam ouvido e a resposta foi comparada ao número de estímulos raros registrados pelo equipamento.

A pesquisa do P300 foi realizada de modo monaural, com estímulo frequência *tone burst* na frequência de 1000 Hz (50 ciclos) para o estímulo frequente, e de 2000 Hz (100 ciclos) para o raro, com 20% de *rise* e *decay time* com envelope trapezoidal. Estes foram apresentados em um paradigma do tipo raro-frequente (*odd ball*), com probabilidade de 20 e 80% 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 $\mu$ V, filtro passa-alta de 1Hz, filtro passa-baixa de 20Hz e janela temporal de 1000ms. O protocolo de pesquisa utilizado nesse estudo foi baseado no proposto por Didoné et al. (2016) para este equipamento.

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. Salienta-se que, a fim de garantir maior confiabilidade nas análises, todos os registros eletrofisiológicos foram analisados por duas avaliadoras com experiência em eletrofisiologia da audição em momentos distintos, e os resultados foram considerados válidos apenas quando houve acordo entre as marcações das juízas.

Com objetivo de verificar a concordância da análise do P300 foram utilizados os métodos estatísticos de *Kappa* (Landis & Koch, 1997). A correlação entre a força de concordância e o valor de *Kappa* foi interpretada com base na escala: <0,00 (pobre), 0,00-0,20 (desprezível), 0,21-0,40 (fraca), 0,41-0,60 (moderada), 0,61-0,80 (substancial) e 0,81-1,00 (quase perfeita). A interpretação do Coeficiente de Correlação Interclasse (I) foi baseada na seguinte classificação: valor de I<0,4 (pobre força de correlação), I entre 0,4-0,75 (força de correlação satisfatória) e I>0,75 (força de correlação excelente) (Fleiss, 1986).

Após o levantamento dos dados, os resultados foram dispostos em planilhas no programa *Microsoft Excel*, a partir dos protocolos utilizados (APÊNDICE C e D), analisadas no software *Statistical Package for Social Science (SPSS)*, versão 20.0. Os resultados foram organizados sob a forma de estatística descritiva. O teste Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados. As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio-padrão, ao passo que as variáveis qualitativas foram descritas por frequências absolutas e relativas. Para comparar as orelhas e sexo em relação aos resultados de latência e amplitude, o teste t-*Student* foi aplicado. Para a análise da comparação entre os grupos, foi utilizado o teste estatístico não paramétrico *Mann Whitney*. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p<0,05$ ).

## RESULTADOS

Foram convidadas a participar desta pesquisa 104 crianças. Dessas, oito foram excluídas por não conseguirem completar adequadamente todos os procedimentos propostos ou por não se enquadrarem nos critérios de inclusão. Assim, os resultados referem-se a uma amostra de 24 crianças constituindo cada um dos grupos (G1, G2, G3 e G4), estratificadas por ano de idade, resultando em um total de 96 participantes. A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra.

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variáveis	n= 96
Idade (anos) – média ± DP [min – max]	9,6 ± 0.9 [8 – 11]
Grupos	Idade (n)
G1	8 anos a 8 anos e 11 meses (24)
G2	9 anos a 9 anos e 11 meses (24)
G3	10 anos a 10 anos e 11 meses (24)
G4	11 anos a 11 anos e 11 meses (24)
Sexo	n(%)
Masculino	47 (48,95)
Feminino	49 (51,04)

Legenda: n= número da amostra; DP = desvio padrão.

Houve excelente concordância entre juízes na análise das latências e amplitudes do potencial evocado auditivo P300 (*Kappa* 0,85). De acordo com o coeficiente de correlação interclasse, obteve-se o valor de 0,82, havendo uma correlação quase perfeita, conforme parâmetros.

Na análise comparativa entre a orelha direita (OD) e a orelha esquerda (OE), não foi encontrada diferença estatisticamente significativa para os valores de latência ( $p=0,251$ ) e amplitude ( $p=0,428$ ) entre os grupos, indicando que a OD e a OE apresentam valores de latência e amplitude do P300 equivalentes, dessa forma os resultados foram agrupados. Na comparação entre os valores de latências e

amplitudes do P300 e os sexos dos participantes ( $p=0,373$  e  $p=0,296$ , respectivamente), igualmente não foi detectada diferenças estatisticamente significantes. Por conseguinte, nesta pesquisa não há evidências de que os valores de latência e amplitude das crianças sejam influenciados pelo seu sexo. As médias e o desvio padrão da latência e da amplitude do P300 em cada grupo estão apresentados na Tabela 2, não sendo constatada diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Tabela 2. Resultados da análise das médias das latências e das amplitudes dos grupos

Variáveis	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	p valor
	(n=24)	(n=24)	(n=24)	(n=24)	
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Latência P300 (ms)	339,57±41,03	327,94±37,29	321,05±31,84	310,76 ± 28,99	0,097
Amplitude P300 (µV)	18,22 ± 7,59	16,32 ± 7,01	15,86 ± 5,08	11,24 ± 3,12	0,125

Legenda: n= número da amostra; DP= desvio padrão; ms= milissegundo; µV= microvolt.

Teste *t-student*, \* $p \leq 0,05$  significativo.

Constatou-se, por meio de uma correlação negativa, forte associação entre idade e latência e amplitude, de forma que quanto maior a idade da criança, menor a latência e a amplitude do P300 em ambas as orelhas.

## DISCUSSÃO

Sabe-se que os PEALL apresentam indicações e critérios específicos para a população infantil em função do processo de maturação das vias auditivas (McPherson, 1996; Sleifer, 2008; Sousa, Didoné, & Sleifer, 2017) considerando que a amplitude das respostas depende da potência das sinapses que ocorrem no córtex cerebral (McPherson, 1996; Didoné et al., 2016). Portanto, conforme a literatura consultada, a idade é um importante fator que deve ser levado em consideração na interpretação dos valores obtidos no P300. Tais argumentos justificam a estratificação por ano de idade realizada no presente estudo, em que foi possível mensurar valores de referência para cada faixa etária, de forma a verificar o processo maturacional do desenvolvimento cognitivo. Na literatura foi encontrado apenas outro estudo que analisou as respostas considerando a faixa etária restrita dos 10 aos 11 anos de idade (Visioli-Melo & Rotta, 2000).

Considerando a extensa variabilidade das respostas do P300, preconizam-se estudos em que um número considerável de sujeitos seja avaliado, uma vez que a maioria das pesquisas desenvolvidas com grupo controle apresentam um número reduzido de crianças em suas amostras (Advíncula et al., 2008; Duarte et al., 2009; Romero et al., 2013; Vaney et al., 2015; Ubiali et al., 2016; Regaçone et al., 2014; Souza et al., 2017). Pelo fato da casuística desta pesquisa se apresentar com um número mais elevado, os resultados tornam-se mais precisos.

A latência informa o tempo de curso da atividade de processamento em milissegundos (Romero, Regaçone, Lima, Menezes, & Frizzo, 2015), e seus valores para a população infantil são mais elevados do que os encontrados em adultos (Didoné et al., 2016), visto que o processo de maturação da via auditiva interfere nos parâmetros de latência e amplitude em função da idade (Picton et al., 1984; Polich et al., 1985; Barajas, 1991; McPherson, 1996; Choudhury & Benasich, 2011). Segundo McPherson (1996), a variação na latência do P300 é de 241-396ms na faixa etária de cinco a 12 anos, de forma que crianças a partir de cinco ou sete anos já apresentam respostas do potencial, porém com latências aumentadas, atingindo sua maturidade por volta da adolescência.

Referente ao presente estudo, o valor médio de latência obtido entre os quatro grupos, de oito a 11 anos, foi 324,83ms. Esse achado concorda com os

resultados de Leite et al. (2010), que obtiveram média de 326,8ms na avaliação de 25 crianças de oito a 11 anos. Destaca-se o estudo de Visioli-Melo e Rotta (2000), o único trabalho encontrado que se propôs a analisar a faixa etária específica de 10 a 11 anos e obteve a média de latência 336ms para 32 crianças do grupo controle, resultado que se assemelha à média entre o G3 e o G4 do presente estudo (315,9ms). Observou-se, de maneira geral, que, embora exista uma variação entre os estudos, uma redução dos valores de latência é comumente notada com o aumento da faixa etária.

Diferentemente da idade, o sexo não se demonstra como uma variável significativa na medição de latência e amplitude do P300, de forma que a literatura revela uma falta de consenso da sua influência sobre a resposta desse potencial (Reis & Frizzo, 2015). No presente estudo, os resultados encontrados foram semelhantes entre os sexos ( $p=0,373$  e  $p=0,296$ ), e, portanto os dados foram agrupados, corroborando com Stenklev e Laukli (2004), Martin, Tremblay e Stapells (2007) e Duarte et al. (2009). Na comparação entre orelhas, o presente estudo não encontrou diferença estatisticamente significativa na latência do P300. Tais resultados concordam com os achados de Didoné et al. (2016). Sendo assim, os dados também foram agrupados, e os valores podem ser correlacionados com outros estudos semelhantes, considerando o desvio padrão.

Demais estudos envolvendo crianças sem alterações evidenciaram resultados da latência do P300 variando de 310,59ms a 367,2ms (de Almeida & Matas, 2013; Souza et al., 2017). A extensa variabilidade das respostas do P300 é uma consideração importante e pode ser justificado principalmente pela utilização de diferentes protocolos e equipamentos. Apesar de se tratar de um teste objetivo, diversos fatores podem influenciar seus achados (Reis & Frizzo, 2015), como a idade, a atenção do paciente, a hora do dia em que o exame foi realizado, a forma de contagem do estímulo, entre outros (Didoné et al., 2016).

Relativa ao evento ou tarefa envolvida na resposta, a amplitude indica a extensão da alocação dos recursos neurais envolvida nos processos cognitivos (McPherson, 1996; Reis & Frizzo, 2015; Romero et al., 2015). Sugere-se que esse parâmetro apresente uma diminuição de  $0,2\mu\text{V}/\text{ano}$  (Reis & Frizzo, 2015), porém é possível observar uma grande variabilidade nos estudos, uma vez que valores de

1,7 $\mu$ V a 19 $\mu$ V podem ser encontrados (Ruth & Lambert, 1991; McPherson, 1996; Krauss & McGee, 1999). No que tange os valores encontrados neste estudo, os resultados obtidos no G1 foram 18,22 $\mu$ V, no G2 foram 16,32 $\mu$ V, no G3 foram 15,86 $\mu$ V e 11,24 $\mu$ V no G4, sendo a média obtida entre os grupos foi de 15,41 $\mu$ V. É relatado que a amplitude do potencial pode aumentar conforme aumenta o grau de discrepância entre o estímulo frequente e o estímulo raro (Reis & Frizzo, 2015). Acredita-se que isso possa justificar os valores de amplitude encontrados serem próximos à máxima amplitude descrita, assim como de outros estudos relatados na literatura compulsada (Leite et al., 2010; Vaney et al., 2015; Souza et al., 2017).

Apesar de não ter sido encontrada diferença estatisticamente significativa, observa-se uma redução dos valores de amplitude com o aumento da faixa etária. Segundo a literatura, alterações na amplitude do P300 desde a infância até idade adulta podem refletir diferenças na fase do desenvolvimento funcional do cérebro (Overbye, Huster, Walhovd, Fjell, & Tamnes 2018). O estudo de Overbye et al. (2018), que utilizou o potencial visual, sugere que ocorram mudanças na espessura e na área da superfície cortical em regiões associadas à geração do P300 com o aumento da idade. Demais estudos aprofundando o desenvolvimento maturacional não foram encontrados, revelando a necessidade de mais investimento científico acerca da relação entre o P300 e a estrutura cerebral durante o desenvolvimento.

Verifica-se a escassez de estudos atuais apresentando valores normativos para o P300 na população infantil, o que justifica a contribuição científica desse estudo. Dessa forma, considera-se que a presente pesquisa possa promover subsídios na interpretação dos resultados do P300 em crianças, de forma que os valores encontrados possam ser utilizados como referência para este potencial.

A definição de metodologias padronizadas para o registro e análise dos resultados do P300 na população infantil, bem como a realização de estudos de caráter longitudinal ainda são necessários para que se obtenham norteadores clínicos mais precisos acerca das alterações auditivas centrais e haja melhor compreensão do processo maturacional ao longo do desenvolvimento infantil.

## **CONCLUSÃO**

O potencial cognitivo P300 foi evidenciado em todas as crianças que participaram do presente estudo. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para as latências e amplitudes do P300 em relação ao sexo e idade dos participantes. Da mesma forma, verificou-se similaridade entre as orelhas dos participantes. Utilizando o protocolo e o equipamento descritos, o valor médio de latência do P300 para a idade de oito a 11 anos foi de 324,83ms, com valores mínimo e máximo de 285,36ms e 377,62ms, respectivamente. Em relação à amplitude, obteve-se valor médio de 15,41 $\mu$ V.



## Referências

- ASHA. American Speech-Language Hearing Association. Guidelines for *Central auditory processing disorders—the role of the audiologist* (2005). [www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy). Consulted in 12.10.19.
- Advíncula, Karina P.; Griz, Silvana M. S.; Frizzo, Ana Cláudia F.; Pessoa, Ana Cláudia R.G.; Leite-Barros, Patrícia M. A.; Gurgel, E. (2008). Potenciais evocados auditivos de longa latência em crianças com desvio fonológico. *Distúrbios Da Comunicação*.
- Barajas, J. J. (1991). The effects of age on human p3 latency. *Acta Oto-Laryngologica*. <https://doi.org/10.3109/00016489109127272>
- Borja, A., & Ponde, M. (2009). P300: avaliação do potencial evocado cognitivo em crianças com e sem TDAH. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*. <https://doi.org/10.9771/cmbio.v8i2.4071>
- Choudhury, N., & Benasich, A. A. (2011). Maturation of auditory evoked potentials from 6 to 48 months: Prediction to 3 and 4 year language and cognitive abilities. *Clinical Neurophysiology*. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2010.05.035>
- Chronaki, G. (2016). Event-related potentials and emotion processing in child psychopathology. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00564>
- de Almeida, R. P., & Matas, C. G. (2013). Long latency auditory evoked potentials in malnourished children. *CODAS*.
- Didoné, D. D., Garcia, M. V., Oppitz, S. J., Silva, T. F. F. da, Santos, S. N. dos, Bruno, R. S., Cóser, P. L. (2016). Auditory evoked potential P300 in adults: reference values TT - Potencial evocado auditivo P300 em adultos: valores de referência. *Einstein (São Paulo)*. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082016AO3586>
- Duarte, J. L., Alvarenga, K. de F., Banhara, M. R., Melo, A. D. P. de, Sás, R. M., & Costa Filho, O. A. (2009). Potencial evocado auditivo de longa latência-P300 em indivíduos normais: valor do registro simultâneo em Fz e Cz. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. <https://doi.org/10.1590/s0034-72992009000200012>
- Fleiss, J. L. (1986). *The Design and Analysis of Clinical Experiments*. New York: John Wiley e Sons.
- Frizzo, A. C. F.; Advíncula, K. P. (2018) Potenciais evocados auditivos de longa latência: conceitos e aplicações clínicas. In: Menezes, P. L. (Org.). *Tratado de Eletrofisiologia para a Audiologia* (pp. 139-151). São Paulo: Booktoy.
- Jerger, J. (1970). Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol*,

- 92(4), 311-324. <https://doi.org/10.1001/archotol.1970.04310040005002>.
- Kraus, N.; McGee, T. (1999). Potenciais auditivos de longa latência. In: Katz, J. *Tratado de audiologia clínica* (pp. 403-420). São Paulo: Manole.
- Landis, J. R., Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. <http://www.jstor.org/stable/2529310>.
- Leite, R. A., Wertzner, H. F., & Matas, C. G. (2010). Potenciais evocados auditivos de longa latência em crianças com transtorno fonológico. *Pro-Fono*. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872010000400034>
- Magnuson, J. R., Peatfield, N. A., Fickling, S. D., Nunes, A. S., Christie, G., Vakorin, V., Doesburg, S. M. (2019). Electrophysiology of Inhibitory Control in the Context of Emotion Processing in Children With Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Human Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00078>
- Martin, B. A., Tremblay, K. L., & Stapells, D. R. (2007). Principles and applications of cortical auditory evoked potentials. In *Auditory evoked potentials: Basic principles and clinical application*.
- McPherson, D. L. (1996). Late potentials of the auditory system. In *Evoked potentials series*.
- Organização Mundial de Saúde – OMS (2014). [http://www.who.int/pbd/deafness/hearing\\_impairment\\_grades/en/](http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/) acesso em 13.12.2019.
- Overbye, K., Huster, R. J., Walhovd, K. B., Fjell, A. M., & Tamnes, C. K. (2018). Development of the P300 from childhood to adulthood: a multimodal EEG and MRI study. *Brain Structure and Function*. <https://doi.org/10.1007/s00429-018-1755-5>
- Picton, T. W., Stuss, D. T., Champagne, S. C., & Nelson, R. F. (1984). The Effects of Age on Human Event-Related Potentials. *Psychophysiology*. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1984.tb02941.x>
- Polich, J., Howard, L., & Starr, A. (1985). Effects of age on the P300 component of the event-related potential from auditory stimuli: Peak definition, variation, and measurement. *Journals of Gerontology*. <https://doi.org/10.1093/geronj/40.6.721>
- Reis, A. C. M. B.; Frizzo, A. C. (2015) Potencial Evocado Auditivo Cognitivo. In: E. M. Boéchat, et al. Guanabara Koogan, *Tratado de Audiologia* (pp. 140-150). (2ª ed). Rio de Janeiro.
- Regaçone, S. F., Guçãõ, A. C. B., Giacheti, C. M., Romero, A. C. L., & Frizzo, A. C. F. (2014). Potenciais evocados auditivos de longa latência em escolares com transtornos específicos de aprendizagem. *Audiology - Communication Research*. <https://doi.org/10.1590/s2317-64312014000100004>

- Romero, A. C. L., Capellini, S. A., & Frizzo, A. C. F. (2013). Cognitive potential of children with attention deficit and hyperactivity disorder. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. <https://doi.org/10.5935/1808-8694.20130109>
- Romero, A. C. L., Regacone, S. F., Lima, D. D. B. de, Menezes, P. de L., & Frizzo, A. C. F. (2015). Potenciais relacionados a eventos em pesquisa clínica: diretrizes para eliciar, gravar, e quantificar o MMN, P300 e N400. *Audiology - Communication Research*. <https://doi.org/10.1590/s2317-64312015000200001559>
- Ruth, R. A.; Lambert, P. R. (1991) Auditory evoked potentials. *Otolaryngol. Clin. North Am.*, Philadelphia, Otolaryngol Clin North Am. ;24(2), 349-370.
- Sharma, A., Glick, H., Campbell, J., & Biever, A. (2013). Central auditory development in children with hearing impairment: Clinical relevance of the P1 CAEP biomarker in children with multiple disabilities. *Hearing, Balance and Communication*. <https://doi.org/10.3109/21695717.2013.812378>
- Silva, L. A. F., Couto, M. I. V., Matas, C. G., & Carvalho, A. C. M. de. (2013). Long latency auditory evoked potentials in children with cochlear implants: systematic review TT - Potenciais evocados auditivos de longa latencia em crianças com implante coclear: revisao sistematica. *CoDAS*.
- Soares, A. J. C., Sanches, S. G. G., Neves-Lobo, I. F., Carvalho, R. M. M., Matas, C. G., & Cárnio, M. S. (2011). Potenciais evocados auditivos de longa latência e processamento auditivo central em crianças com alterações de leitura e escrita: Dados preliminares. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 15(4), 486–491.
- Sousa, A. C., Didoné, D. D., & Sleifer, P. (2017). Longitudinal comparison of auditory steady-state evoked potentials in preterm infants: The maturation process. *International Archives of Otorhinolaryngology*. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1584888>
- Souza, L. C. A., Piza, M. R. T., Alvarenga, K. F., Cóser, P. L. (2010) Princípios da eletrofisiologia da audição. In: Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas: Princípios e aplicações clínicas. 2 ed. Ribeirão Preto: Editora Novo Conceito.
- Souza, J., Rocha, V. O., Berticelli, A. Z., Didoné, D. D., & Sleifer, P. (2017). Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência – P3 em crianças com e sem queixas de dificuldade de aprendizagem. *Audiology - Communication Research*. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2016-1690>
- Stenklev, N. C., & Laukli, E. (2004). Cortical cognitive potentials in elderly persons. *Journal of the American Academy of Audiology*. <https://doi.org/10.3766/jaaa.15.6.2>
- Ubiali, T., Sanfins, M. D., Borges, L. R., & Colella-Santos, M. F. (2016). Contralateral

noise stimulation delays P300 latency in school-aged children. *PLoS ONE*.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148360>

Vaney, N., Khaliq, F., & Anjana, Y. (2015). Event-related potentials study in children with borderline intellectual functioning. *Indian Journal of Psychological Medicine*.  
<https://doi.org/10.4103/0253-7176.150820>

Visioli-Melo, J. F., & Rotta, N. T. (2000). Avaliação pelo P300 de crianças com e sem epilepsia e rendimento escolar. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*.

Wiemes, G. R. M., Kozłowski, L., Mocellin, M., Hamerschmidt, R., & Schuch, L. H. (2012). Cognitive evoked potentials and central auditory processing in children with reading and writing disorders. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*.  
<https://doi.org/10.1590/S1808-86942012000300016>

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

**Você está sendo convidado para participar da pesquisa que avalia audição em crianças. 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 985378535 ou 981752751 das pesquisadoras Aline Kropidlofsky 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 Potencial Evocado Cognitivo - P300 em crianças: valores de referência. 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) 81752751 E-mail: pricilasleifer@gmail.com.br
--

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS****Breve informação**

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

**Título:** Potencial Evocado Cognitivo – P300 em crianças: valores de referência.

**Objetivo:** Descrever e analisar as respostas do P300 em crianças com desenvolvimento típico e audição normal.

**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 eletrofisiológicas 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(ua) filho(a) receberá uma avaliação auditiva periférica completa 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 remarcadas 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.

**Considero-me igualmente informado:**

- Da garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento de dúvidas acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa;

- Da segurança de que não meu (minha) filho (a) identificado e que se manterá o caráter confidencial das informações relacionada à privacidade, sendo que as avaliações realizadas serão usadas para obter informações relacionadas à pesquisa e, após, serão arquivadas pela pesquisadora para posteriores trabalhos na área de Fonoaudiologia, sempre preservando o sigilo sobre a identidade dos participantes;
- 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;
- Do compromisso dos pesquisadores de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que essa possa afetar a minha vontade de continuar participando;
- De que não terei gastos com a participação nesta pesquisa;
- De que receberei uma cópia deste documento;
- De que, caso aceite a participação, este documento deverá ser assinado, junto com a acadêmica responsável pela pesquisa, e rubricado em todas as páginas.

Mediante esclarecimentos recebidos pela pesquisadora, eu \_\_\_\_\_ (nome completo), portador do documento de identidade número \_\_\_\_\_, autorizo a participação do meu filho(a) na pesquisa acima referida. Afirmando que estou ciente de que os dados deste estudo serão divulgados em meio científico, sem a minha identificação.

Se tiver qualquer dúvida ou precisar de algum esclarecimento, você poderá entrar em contato com os pesquisadores pelos seguintes telefones: Pricila Sleifer: (51) 33085017 ou 981752751; 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.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pai/responsável  
responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora

## APÊNDICE C - Anamnese

Data da avaliação: \_\_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

Idade: \_\_anos \_\_meses                      Data de Nascimento: \_\_\_\_\_

Preferência manual: ( ) D ( ) C

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

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 ( ) Pedir 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

**OUTRAS OBSERVAÇÕES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE D - Protocolo de coleta de dados

Data da avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_ anos      Sexo: ( ) M ( ) F      Pref. manual: ( ) D ( ) C

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Nome do responsável: \_\_\_\_\_

Frequenta a escola: ( ) Sim ( ) Não / ( ) Especial ( ) Inclusão - Ano: \_\_\_\_\_

Qual o tipo da sua escola? ( ) Pública ( ) Privada

### **1. Resumo da anamnese:**

---



---



---



---



---

### **2. Resultado Audiometria Tonal e Audiometria Vocal**

	250 Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	3000Hz	4000Hz	6000Hz	8000Hz	SRT	IPRF
OD										
OE										

### **3. Resultados das Medidas de Imatância Acústica**

Curvas Timpanométricas		
	OD	OE
Pressão da OM (daPa)		
Complacência (ml)		
Classificação da Curva (Jerger, 1970)		

Reflexos Acústicos								
OD					OE			
Freq.	Limiar	Contra	Dif.	Ipsi	Limiar	Contra	Dif.	Ipsi
500Hz								
1000Hz								
2000Hz								
4000Hz								

#### 4. Resultados do P300:

	OD	OE
Latência (ms)		
Amplitude		

#### Observações:

---



---

## APÊNDICE E - Termo de compromisso e de utilização e divulgação de dados

**TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE DADOS****Título da Pesquisa:**

Potencial Evocado Cognitivo P300 em crianças: valores de referência

**Pesquisador responsável:** Pricila Sleifer**Acadêmica responsável:** Aline Pinto Kropidlofsky

Eu, pesquisador(a) 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, e em suas complementares (Resoluções 240/97, 251/97, 292/99, 303/00 e 304/00 do CNS/MS), e atualizada pela resolução Nº466/12**, assumo, neste termo, o compromisso de, ao utilizar os dados e/ou informações coletados no(s) prontuários do(s) sujeito(s) 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 vinculam. 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.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Pesquisador Responsável**

**(nome e assinatura)**

**ANEXOS**



## ANEXO A – Normas da Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología

La *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología* es la revista oficial de la Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología e Iberoamericana de Fonoaudiología (AELFA-IF). Es una revista multidisciplinar que publica artículos relacionados con los campos de la Logopedia, la Foniatría y la Audiología y cumple la normativa de la APA. El proceso de revisión es por pares doble ciego. Publica cuatro números al año con temáticas relacionadas principalmente con la investigación y la clínica. Los tipos de artículos que incluye son principalmente originales, revisiones y casos clínicos. Está incluida en las siguientes bases de datos: Scopus, ISOC, IME, IBECS, Latindex, Psicondoc, EMBASE/Excerpta Medica, PSYCINFO, REDINED.

**Originales.** Artículos originales que relaten una investigación o bien proporcionen ideas personales sobre algún tema. La extensión máxima del texto del manuscrito será de 6.000 palabras y aparte se incluirá: un resumen estructurado de no más de 250 palabras, entre 3-6 palabras clave; hasta 40 citas bibliográficas y los pies de figuras. Se admitirán hasta un máximo de 6 figuras o tablas. El máximo de autores es 6.

**Envío del manuscrito:** Por favor, remita su manuscrito a través de la página web <https://www.editorialmanager.com/rfa>

**Idioma:** Esta revista se publica en idioma español o inglés.

**Listado de comprobación:** Este listado le será útil en la última revisión del artículo previa a su envío a la revista. Consulte las distintas secciones de la presente Guía para autores si desea ampliar detalles de alguno de los puntos. **Compruebe que ha realizado todas las tareas siguientes:** Nombrar un autor de correspondencia e incluir sus datos de contacto (dirección postal, dirección de correo electrónico); Preparar todos los archivos para su envío: *Manuscrito:* Contiene la lista de palabras clave; Todas las figuras y sus títulos correspondientes; Todas las tablas (con el título, descripción y notas pertinentes); Todas las referencias a tablas y figuras en el texto coinciden con los archivos de tablas y figuras que envía; Indicar claramente si alguna de las figuras requiere impresión a color. Otros: Realizar una corrección ortográfica y gramatical del manuscrito; Comprobar que todas las citas del texto se hallan en el listado de referencias, y vice-versa; Obtener los permisos necesarios para el uso de material sujeto a derechos de autor, también para el material que proviene de Internet; Incluir las declaraciones de conflicto de intereses, incluso cuando no hay conflicto de intereses que declarar; Revisar la normativa de la revista detallada en la presente Guía; Proporcionar sugerencias de revisores incluyendo los datos de contacto de los mismos, si la revista lo requiere.

### CONSIDERACIONES PREVIAS

**Ética de la publicación científica:** Consulte los enlaces siguientes para obtener información sobre las consideraciones éticas en la publicación científica: [Ética de la publicación científica](#) y [Guía sobre ética de la publicación en revistas científicas](#).

**Conflicto de intereses:** Se pide a los autores que informen sobre cualquier conflicto de interés, potencial o real, del ámbito financiero, personal o profesional, en relación con personas o con empresas, relativo a los tres años anteriores al envío del manuscrito,

susceptible de influir de forma inapropiada en la realización del manuscrito. [Más información](#).

**Declaraciones inherentes al envío del manuscrito y verificación:** La presentación de un artículo implica que el trabajo descrito no se ha publicado previamente (excepto en forma de resumen o en el marco de una conferencia publicada o una tesis académica -véase el apartado sobre '[Publicación múltiple, redundante o concurrente](#)' de nuestra página sobre ética de la publicación para más información), que no está en evaluación para publicarse en ningún otro medio, que su publicación está autorizada por todos los autores y expresa o tácitamente por las autoridades responsables de la institución en que se llevó a cabo el trabajo, y que, en caso de aceptarse, no se publicará en ningún otro medio con el mismo formato, en inglés ni en ningún otro idioma, ni siquiera en formato electrónico, sin el consentimiento por escrito del titular del copyright. Para verificar su originalidad, el manuscrito podrá ser examinado mediante el servicio [Crossref Similarity Check](#).

**Contribución:** Todos los autores deben haber participado en el trabajo de investigación y/o en la preparación del artículo. Se pide a cada uno de los autores que declare el tipo de contribución que han realizado y que confirme que ha aprobado la versión final del artículo.

**Copyright y derechos de los autores:** Una vez aceptado el artículo, se solicitará a los autores que rellenen un «acuerdo de publicación» ([más información](#)). Se enviará un mensaje de correo electrónico al autor de correspondencia confirmando la recepción del manuscrito y adjuntando el documento del acuerdo de publicación en la revista, o bien un enlace a la versión en línea de dicho acuerdo. Los suscriptores pueden reproducir los sumarios o bien preparar listados de artículos con sus resúmenes para la distribución interna en sus instituciones. Se requiere [permiso](#) de la editorial para la reventa o distribución fuera de la institución así como para cualquier otro trabajo derivado, como por ejemplo compilaciones y traducciones. Si se incluyen extractos de otras obras con derechos de autor, el autor o los autores deben obtener permiso por escrito de los propietarios del copyright y citar la fuente en el artículo. Elsevier cuenta con [formularios](#) para el uso de los autores en estos casos.

Artículos open access: Una vez aceptado el artículo, se solicitará a los autores que rellenen un «acuerdo de licencia exclusiva para la publicación en la revista» ([más información](#)). El tipo de [licencia de usuario](#) presente en cada artículo define los usos permitidos para el mismo.

**Derechos de autor:** Como autor, usted, o su empleador o institución, posee derechos para reutilizar su trabajo. [Más información](#).

*Comparta de forma responsable:* Consulte como puede [compartir los trabajos](#) publicados en revistas de Elsevier.

**Fuente de financiación:** Le rogamos que indique los datos de la(s) institución(es) que han proporcionado financiación económica para la realización de la investigación y/o la preparación del artículo, así como que describa brevemente el papel que ha(n) desempeñado dicho(s) patrocinador(es) en el diseño del estudio, la recolección, el análisis y la interpretación de los datos, la redacción del artículo o la decisión de enviar el artículo para su publicación. Si no existió ningún tipo de participación, por favor indíquelo también.

*Acuerdos y políticas del organismo de financiación:* Elsevier ha realizado acuerdos con distintos organismos de financiación para que los autores puedan cumplir con las políticas de libre acceso que estas entidades solicitan. En algún caso, los autores pueden recibir un reembolso por las tasas de publicación asociadas. Más información sobre los [acuerdos existentes](#).

**Open access:** Esta revista permite elegir la modalidad de publicación de los artículos:

**Suscripción:** Los artículos estarán disponibles para los suscriptores de la revista, así como en los programas de acceso universal de Elsevier dirigidos a los países en desarrollo y grupos de pacientes (<http://www.elsevier.com/access>). No existe cuota de publicación. Los autores no deben hacerse cargo de los costes económicos por la publicación de su artículo. El autor puede depositar el [manuscrito aceptado](#) en su repositorio institucional y hacerlo público después de un periodo de embargo (esto se denomina Open access green). Para asegurar la sostenibilidad de la publicación de la investigación sometida a revisión por pares, el [artículo publicado](#) no puede compartirse en repositorios públicos como por ejemplo ResearchGate o Academia.edu. Más abajo encontrará el periodo de embargo de esta revista.

**Gold open access:** El artículo estará disponible gratuitamente tanto para los suscriptores como para el resto de lectores, y su reutilización está permitida. Los autores tienen que hacerse cargo de los costes de publicación del artículo en *gold open access*, ya sea directamente o bien a través de su institución o entidad financiadora de la investigación.

La modalidad de publicación escogida no tendrá ningún efecto en el proceso de revisión por pares o en la aceptación del manuscrito. En los artículos Open Acces gold, [la licencia Creative Commons](#) presente en cada artículo define los usos permitidos para el mismo.

*Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada (CC BY-NC-ND)*. No admite fines comerciales. Permite copiar, distribuir e incluir el artículo en un trabajo colectivo (por ejemplo, una antología), siempre y cuando no exista una finalidad comercial, no se altere ni modifique el artículo y se cite apropiadamente el trabajo original. La tarifa de publicación open access en esta revista es de **1.500 €**(impuestos no incluidos). Consulte la [Política de precios de Elsevier](#).

*Green open access:* Existen distintas formas en que los autores pueden compartir su investigación. Elsevier ofrece opciones de acceso green open access. Recomendamos a los autores que consulten nuestra [página sobre green open access](#) para obtener más información. Los autores pueden autoarchivar su manuscrito de forma inmediata y permitir el acceso público al mismo desde el repositorio de su institución después de un período de embargo. Nos referimos a la versión del manuscrito que ha sido aceptada para su publicación y que normalmente incluye los cambios (incorporados por el autor) sugeridos durante el período de revisión por pares y valoración de los editores. Período de embargo: los artículos de suscripción requieren un determinado periodo de tiempo para dar valor a la inversión de los suscriptores antes de estar disponibles al público en general. Este período de tiempo se denomina embargo y comienza a calcularse desde el día de publicación del artículo online en su versión final paginada. Esta revista tiene un período de embargo de 12 meses.

*Researcher Academy de Elsevier:* [Researcher Academy](#) de Elsevier es una plataforma de e-learning gratuita pensada para ayudar a los investigadores principiantes y a los medianamente expertos durante su trayectoria profesional. El entorno de aprendizaje de Researcher Academy ofrece varios módulos interactivos, webinarios, guías descargables y otros recursos que lo guiarán durante la escritura del artículo de investigación y en el proceso de revisión por pares. Utilice estos recursos gratuitos para mejorar su artículo y profundizar en el proceso de publicación.

*Idioma (modalidad y servicios de edición):* Por favor, asegúrese de que utiliza un inglés correcto y de calidad (se acepta tanto la modalidad americana como la británica, pero no una mezcla de ambas). Aquellos autores que tengan dudas sobre el grado de corrección gramatical, calidad y estilo científico de su manuscrito en inglés pueden utilizar los [Servicios de edición en idioma inglés](#) de la WebShop de Elsevier.

**Envío del manuscrito:** Nuestro sistema de envío de manuscritos le guiará paso a paso en el proceso de introducir los datos de su artículo y adjuntar los archivos. El sistema creará un único documento pdf con todos los archivos que conforman el manuscrito para realizar el proceso de revisión por pares. El autor de correspondencia recibirá información sobre el proceso de revisión de su manuscrito a través del email.

*Remita su artículo:* La dirección de envío de los manuscritos es <https://www.editorialmanager.com/rlfa>

*Revisores:* Le rogamos que proponga varios revisores potenciales para su artículo, indicando su nombre y dirección de correo institucional. Consulte más detalles en [Centro de ayuda a la publicación](#). Tenga en cuenta que el editor es quien decide en última instancia si utiliza o no los revisores propuestos.

## PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

**Revisión por pares (peer review):** Esta revista utiliza un sistema de revisión de doble ciego. El editor realiza una primera valoración de los manuscritos para comprobar que encajan con los objetivos de la revista. En caso afirmativo, cada manuscrito se envía por lo general, como mínimo, a dos revisores independientes que evalúan la calidad científica del manuscrito. El editor es el responsable de la decisión final sobre la aceptación o rechazo del artículo para su publicación. [Más información sobre tipos de revisión por pares](#).

**Revisión doble ciego:** Esta revista utiliza un sistema de revisión doble ciego, lo que significa que tanto autores como revisores son anónimos para el proceso de revisión ([Más información](#)). Por este motivo le rogamos que incluya la información siguiente en una página inicial independiente del resto del manuscrito: *Página inicial (con datos de los autores):* título, nombre, filiación de todos los autores, agradecimientos, Declaraciones de conflicto de intereses de todos los autores, dirección postal completa y correo electrónico del autor de correspondencia.

*Manuscrito cegado (sin autores):* el cuerpo del manuscrito (con las figuras, tablas, referencias y agradecimientos) no deberá incluir ningún tipo de identificación de los autores ni tampoco sus filiaciones.

*Procesador de textos:* Es importante que guarde el manuscrito en el formato nativo del procesador de textos que utilice. El texto debe estar presentado en una sola columna y de la

forma más sencilla posible. Tenga en cuenta que la mayor parte de los códigos de formato serán eliminados y sustituidos durante el proceso de edición del artículo. En concreto, no utilice las opciones de justificación de texto o de partición automática de palabras. Puede utilizar negrita, cursiva, subíndices y superíndices o similares. Si prepara las tablas con la herramienta del procesador, utilice una única cuadrícula para cada tabla individual, pero no para cada una de las filas. Si no utiliza cuadrícula, alinee cada una de las columnas mediante tabulaciones, pero nunca mediante espacios. El texto electrónico debe prepararse de forma similar a la de los manuscritos convencionales (consulte la [Guía para publicar en Elsevier](#)). Las imágenes y gráficos deben enviarse siempre de forma separada en el archivo fuente original en el que fueron creadas, independientemente de si se han incrustado en el texto o no. Consulte también el apartado de Imágenes, más adelante. Para evitar errores innecesarios, le recomendamos encarecidamente que utilice las funciones de revisión de ortografía y gramática presentes en el procesador de textos.

### **Estructura del artículo**

*Apartados:* Organice su artículo mediante apartados y subapartados claramente definidos, precedidos por un encabezado conciso (como Introducción, Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones) en una línea aparte. Los encabezados deben utilizarse para realizar referencias a apartados concretos del texto.

*Introducción:* Describa los objetivos del trabajo, basados en los fundamentos apropiados. Evite realizar una revisión detallada de la literatura o resumir los resultados.

*Material y métodos:* Proporcione detalles suficientes para permitir que un investigador independiente pueda reproducir el trabajo. Si los métodos ya están publicados, se incluirá la referencia y un resumen de los mismos. En caso de realizar citas textuales, el texto se colocará entre comillas e incluirá la referencia a la fuente original. Si se han realizado modificaciones sobre un método publicado, deberán describirse claramente.

*Resultados:* Deben ser claros y concisos

*Discusión:* Debe analizar el significado de los resultados, pero no repetirlos. A veces es apropiado combinar ambas secciones en una sola. Evite las citas demasiado extensas, así como el comentario de artículos publicados.

*Conclusiones:* Las principales conclusiones del estudio pueden presentarse en una sección corta, ya sea independiente de las dos anteriores, o bien una subsección de Discusión o de Resultados y discusión.

*Apéndices:* Si existe más de un apéndice, deberá numerarse como A, B, etc. Si incluyen fórmulas y ecuaciones, se utilizará una numeración independiente: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc, Eq. (B.1), etc. Del mismo modo para tablas y figuras: Tabla A.1, Fig. A.1, etc.

### **Primera página**

- **Título.** Conciso e informativo. El título se utiliza en los sistemas de recuperación de la información (índices). Evite incluir fórmulas y abreviaturas en el mismo siempre que sea posible. Se incluirá también el título en inglés.
- **Nombres y filiaciones de los autores.** Indique nombre y apellidos de cada uno de los autores y asegúrese de que los proporciona en la forma ortográfica correcta. Detrás de la

transliteración inglesa, puede añadir entre paréntesis los nombres en su escritura original. Incluya los datos de filiación de cada uno de los autores (nombre y dirección de la institución en la que se realizó el estudio) debajo de los nombres. Indique todas las filiaciones mediante una letra minúscula en superíndice al final del apellido de cada autor. La misma letra debe preceder los datos de la institución. Indique la dirección postal completa para cada filiación, sin olvidar el país, así como la dirección de correo electrónico de cada autor, si es posible.

• **Autor de correspondencia.** Indique claramente quien se responsabilizará de recibir la correspondencia durante todo el proceso de evaluación y publicación del artículo, así como posteriormente a su publicación. Ello incluirá también la contestación de preguntas sobre el apartado Material y Métodos. **Asegúrese de que la dirección postal y de correo electrónico que se facilitan son actuales y correctas.**

• **Dirección actual o permanente.** Si un autor ha cambiado de dirección desde que se realizó el trabajo, o la dirección era temporal, puede indicarse una 'Dirección actual' o bien una 'Dirección permanente' como una nota al pie en el nombre del autor (utilizando numeración arábiga en superíndice), mientras que para la filiación se conservará la dirección de realización del estudio.

**Resumen estructurado:** El resumen estructurado a través de encabezados debe proporcionar el contexto o los antecedentes para la investigación y en él se debe mencionar su propósito, los procedimientos básicos (selección de sujetos para el estudio o animales de laboratorio, métodos observacionales y analíticos), los hallazgos principales (aportando los tamaños de efectos específicos y su importancia estadística, si es posible) y las conclusiones principales. Debe hacerse hincapié en aspectos nuevos e importantes del estudio u observaciones.

**Palabras clave:** Incluir un máximo de 6 palabras clave después del resumen, utilizando inglés británico, evitando términos generales, plurales y multiplicidad de conceptos (como por ejemplo el uso de 'y' o 'de'). Solamente pueden utilizarse abreviaturas como palabras clave en el caso de que estén firmemente establecidas en la especialidad que corresponda al artículo. Las palabras clave se utilizan en la indexación del artículo.

**Abreviaturas:** Defina las abreviaturas que no son estándar en su especialidad en una nota a pie de página en la primera página del manuscrito. Asegúrese de que utiliza las abreviaturas de forma consistente a lo largo de todo el artículo.

**Formato de las fuentes de financiación:** Enuncie las fuentes de financiación utilizando el siguiente formato estándar requerido por las entidades financiadoras:

Financiación: El presente trabajo ha sido financiado por los National Institutes of Health [beca número xxxx, yyyy]; la Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [beca número zzzz] y los United States Institutes of Peace [beca número aaaa]. No es necesario incluir descripciones detalladas sobre el programa o el tipo de beca o asignación. Cuando la financiación proceda de una beca a nivel regional o nacional, o de recursos de universidades u otras instituciones dedicadas a la investigación; incluya el nombre de la institución u organización que financió el estudio. Si no se ha recibido financiación alguna, le rogamos que incluya la siguiente frase: La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

**Unidades:** Utilice las reglas y convenciones aceptadas internacionalmente, como el sistema internacional de unidades (SI). Si menciona otro tipo de unidades, por favor, proporcione su equivalente en el SI.

**Formatos:** Si ha utilizado una aplicación de Microsoft Office (Word, PowerPoint o Excel), por favor remita la imagen en el formato propio del archivo. Si ha utilizado otras aplicaciones, una vez la figura esté terminada, por favor haga un 'Guardar como' o bien exporte o convierta cada uno de los archivos de imágenes a alguno de los formatos siguientes (tenga en cuenta la resolución requerida para dibujos de líneas, medios tonos o combinaciones de ambos que se detalla más abajo):

**Tablas:** Remita las tablas como texto editable, y no como imágenes. Puede colocarlas dentro del manuscrito, cerca de la parte del texto donde se mencionan, o también en páginas aparte al final del manuscrito. Numere las tablas de forma consecutiva según su aparición en el texto y coloque las notas correspondientes debajo de cada tabla. Limite la utilización de tablas y compruebe que los datos que presenta en las mismas no duplican resultados ya descritos en el texto. No utilice pautas verticales ni celdas sombreadas.

### **Referencias bibliográficas**

**Citación en el texto:** Compruebe que cada referencia dada en el texto aparece en la lista de referencias (y viceversa). No se recomienda incluir comunicaciones personales o trabajos no publicados en la lista de referencias (y, en caso de hacerse, deben seguir las convenciones estándar sustituyendo la fecha de publicación con la mención 'Resultados no publicados' o bien 'Comunicación personal'), pero pueden mencionarse en el texto. La mención de una referencia como 'En prensa' implica que el manuscrito ha sido aceptado para su publicación.

**Enlaces online a las referencias:** Los enlaces online a las referencias favorecen la diseminación de la investigación y el nivel de calidad del sistema de revisión por pares. Para poder crear enlaces a servicios de indexación y consulta como Scopus, CrossRef y PubMed es necesario que los datos proporcionados en la lista de referencias bibliográficas sean correctos. Tenga en cuenta que errores en los nombres de autor, el título de la publicación, el año de publicación y las páginas pueden impedir la creación del enlace al manuscrito citado. Cuando copie una referencia tenga en cuenta que puede contener errores. Recomendamos encarecidamente la utilización del DOI. El DOI nunca cambia, y por ello puede utilizarse como enlace permanente a un artículo electrónico.

**Referencias a páginas web:** Como mínimo, debe proporcionarse la URL completa y la fecha en que se accedió por última vez a la referencia. Deberá añadirse también cualquier otra información conocida (DOI, nombres de los autores, referencia a una publicación fuente, etc). Las referencias a páginas web pueden presentarse en una lista aparte, a continuación de la lista de referencias bibliográficas, o bien pueden incluirse en la misma.

**Referencias a un conjunto de datos:** Le invitamos a referenciar los conjuntos de datos que ha utilizado o son relevantes para su artículo. Para ello, debe incluir la cita en el texto, así como en el listado de Referencias bibliográficas, al final del artículo. Las referencias a conjuntos de datos constan de los elementos siguientes: nombre(s) del (los) autor(es), nombre del conjunto de datos, nombre del repositorio, versión (si procede), año e identificador global permanente. Añada la etiqueta [dataset] justo antes de la referencia,

para que podamos identificarla como una referencia a datos. Esta etiqueta no aparecerá en la versión publicada del artículo.

**Referencias en un número extraordinario:** Compruebe que añade la mención 'este número' a las referencias de la lista (y a su mención en el texto) que citan artículos del mismo número extraordinario.

**Formato de las referencias:** Indique las referencias según el estilo de la American Psychological Association descrito en *Publication Manual of the American Psychological Association*, Sixth Edition, ISBN 978-1-4338-0561-5, del cual puede solicitar copias [online](#), o en APA Order Dept., P.O.B. 2710, Hyattsville, MD 20784, USA; o también en APA, 3 Henrietta Street, London, WC3E 8LU, UK. **Listado:** las referencias deben aparecer ordenadas en primer lugar en orden alfabético y, como segundo criterio, en orden cronológico, si fuera necesario. Cuando un autor(es) tenga más de una referencia en el mismo año, se diferenciarán utilizando las letras 'a', 'b', 'c', etc., a continuación del año de publicación.

**Ejemplos:**

**Referencia a un artículo de revista:** Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2010). The art of writing a scientific article. *Journal of Scientific Communications*, 163, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

**Referencia a un artículo de revista con número de artículo:** Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2018). The art of writing a scientific article. *Heliyon*, 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

**Referencia a un libro:** Strunk, W., Jr., & White, E. B. (2000). *The elements of style*. (4th ed.). New York: Longman, (Chapter 4).

**Referencia a un capítulo de libro:** Mettam, G. R., & Adams, L. B. (2009). How to prepare an electronic version of your article. en B. S. Jones, & R. Z. Smith (Eds.), *Introduction to the electronic age* (pp. 281–304). New York: E-Publishing Inc.

**Referencia a una página web:** Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK. (2003). <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> Consultad a el 13 de marzo de 2003. Referencia a una base de datos: [dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T. (2015). Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

**Abreviaturas de las revistas:** Los nombres de las revistas deben abreviarse de acuerdo con la Lista de abreviaturas de palabras para títulos.