

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE ODONTOLOGIA / INSTITUTO DE PSICOLOGIA  
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

AUDREI THAYSE VIEGEL DE ÁVILA

**POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE LONGA LATÊNCIA E COGNITIVO EM  
ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN**

Porto Alegre

2014

AUDREI THAYSE VIEGEL DE ÁVILA

**POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE LONGA LATÊNCIA E COGNITIVO EM  
ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN**

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.

Orientadora: Profa. Dra. Pricila Sleifer

Porto Alegre

2014

Ávila, Audrei Thayse Viegel de  
Potencial evocado auditivo de longa latência e  
cognitivo em adolescentes com síndrome de Down /  
Audrei Thayse Viegel de Ávila. -- 2014.  
46 f.

Orientadora: Pricila Sleifer.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Odontologia, Curso de Fonoaudiologia, Porto  
Alegre, BR-RS, 2014.

1. Audição. 2. Eletrofisiologia. 3. Potenciais  
evocados auditivos. 4. Potencial evocado P300. 5.  
Síndrome de Down. I. Sleifer, Pricila, orient. II.  
Título.

AUDREI THAYSE VIEGEL DE ÁVILA

**POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE LONGA LATÊNCIA E COGNITIVO EM  
ADOLESCENTES COM SÍNDROME DE DOWN**

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

Porto Alegre, 04 de dezembro de 2014.

Profª Drª Deborah Salle Levy  
Coordenadora da COMGRAD Fonoaudiologia

Banca Examinadora

---

Profª Drª Pricila Sleifer – Doutorado em Ciências Médicas: Pediatria pela UFRGS  
Orientador – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Profª Drª Michele Vargas Garcia – Doutorado em Ciências pela UNIFESP/EPM  
Examinador – Universidade Federal de Santa Maria

---

Profª Msª Márcia Salgado Machado – Mestrado em Distúrbios da Comunicação  
pela UFSM  
Examinador – Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Altemar e Iracema por todo amor, carinho, dedicação e incentivo, sem eles eu não chegaria a lugar algum.

Aos meus irmãos Aline, Karine, Jacqueline, Maiquel e Lucas e a toda minha família pelo carinho, parceria e incentivo constante.

À Professora Dra. Pricila Sleifer, por ter acreditada em mim aceitando me orientar, por todo conhecimento compartilhado de modo tão generoso, por tornar os dias melhores com seu otimismo, calma e sorriso sempre.

A todos os outros Professores que contribuíram com meu aprendizado durante todo curso.

Às minhas queridas colegas e amigas, pela parceria, pela compreensão, por estarem sempre dispostas a me ouvir, pelas risadas, por tudo, lavarei vocês para sempre.

Aos meus amigos por me incentivarem sempre e compreenderem minhas ausências.

À Fga. Vanessa Rocha por ter contribuído com a realização deste trabalho e por todo aprendizado compartilhado, sempre tão querida e gentil.

Ao Dr. Paulo Zen, Dr. Rafael Rosa, Fga. Thayse Goetze e Fga. Bárbara Aleixo que encaminharam os adolescentes para o projeto de extensão no qual tive a oportunidade de convidá-los a participar desta pesquisa.

Aos pais e aos adolescentes que gentilmente aceitaram participar desta pesquisa.

À UFRGS, por ter me dado a oportunidade de crescer profissionalmente e por incentivar seus alunos a pesquisar e buscar o melhor sempre.

À banca examinadora, Professora Dra. Michele Vargas e Professora Ms. Márcia Machado, que gentilmente aceitaram o convite para avaliar e contribuir com este trabalho.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Distribuição absoluta e relativa para gênero e média, desvio padrão, mínimo e máximo para a idade, latências e amplitudes dos componentes exógenos.....	23
<b>Tabela 2.</b> Análise das respostas do P3, média, desvio padrão, mínimo e máximo para latência e amplitude.....	24
<b>Tabela 3.</b> Análise das respostas dos componentes exógenos, média, desvio padrão, mínimo e máximo para as latências e amplitudes, segundo o gênero.....	25
<b>Tabela 4.</b> Análise das respostas do P3, média, desvio padrão, mínimo e máximo para latência e amplitude, segundo o gênero.....	26

## 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>OD</b>	orelha direita
<b>OE</b>	orelha esquerda
<b>PEALL</b>	potencial evocado auditivo de longa latência
<b>PUCRS</b>	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
<b>P2</b>	pico de polaridade positivo ao redor de 200 ms
<b>P3</b>	potencial evocado auditivo endógeno composto por onda positiva com latência aproximada em 300 ms
<b>SD</b>	síndrome de Down
<b>SPSS</b>	<i>software statistic package of social science</i>
<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.....	10
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUÇÃO.....	14
MÉTODO.....	17
RESULTADOS.....	21
DISCUSSÃO.....	22
CONCLUSÃO.....	26
AGRADECIMENTOS.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
TABELAS.....	32
APÊNDICE A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL.....	36
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	37
APÊNDICE C - TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE DADOS.....	38
APÊNDICE D - PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS.....	39
ANEXO A - NORMAS DA REVISTA CoDAS.....	40

## ARTIGO ORIGINAL

Potencial evocado auditivo de longa latência e cognitivo em adolescentes com  
síndrome de Down

Evoked potentials, auditory of late latency and cognitive in teenagers Down's syndrome

Potencial cognitivo na síndrome de Down

\*Audrei Thayse Viegel de Ávila<sup>1</sup>, Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

\*\*Pricila Sleifer<sup>2</sup>, Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

**Endereço para correspondência:** Pricila Sleifer, Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Rua Ramiro Barcelos, 2.600, Porto Alegre (RS), Brasil, CEP: 90035-003. E-mail: [pricilasleifer@uol.com.br](mailto:pricilasleifer@uol.com.br)

**Instituições envolvidas:** Trabalho realizado no Núcleo de Estudos em Eletrofisiologia da Audição do Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS e no Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre (RS), Brasil.

**Fonte de financiamento:** Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PROBIC) e Fundação de Amparo a Pesquisa do estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

**Conflito de interesses:** Nada a declarar.

**Contribuição de cada autor:** \*ATVA foi responsável pelo delineamento do estudo, acompanhou a coleta e colaborou na tabulação, análise dos dados e elaboração do

manuscrito; \*\*PS foi responsável pelo delineamento do estudo, acompanhou a coleta e colaborou na tabulação, análise dos dados e elaboração do manuscrito.

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar latências e amplitudes obtidas no registro dos componentes exógenos e endógeno dos potenciais evocados auditivos de longa latência (PEALL) em adolescentes com Síndrome de Down (SD), assim como correlacionar os achados entre os gêneros. **Métodos:** Foram incluídos no estudo 11 adolescentes com SD, que não apresentassem perdas auditivas, sete do gênero feminino e quatro do masculino, com idade mínima de 13 e máxima de 17 anos. Foi realizada avaliação auditiva periférica básica e pesquisa dos PEALL, incluindo o potencial cognitivo (P3). **Resultados:** As médias encontradas para as latências dos componentes exógenos P1, N1, P2, N2 foram, respectivamente, de 110,2ms; 180,3ms; 322,2ms e 492,5ms para orelha direita e 100,2ms; 168,3ms; 323,1ms e 497,5ms para orelha esquerda. As amplitudes médias encontradas para P1N1 e N1P2 foram, respectivamente, 15,0 $\mu$ V e 16,0 $\mu$ V para orelha direita e 16,8 $\mu$ V e 18,7 $\mu$ V para orelha esquerda. A média encontrada para a latência da onda P3 foi 651,7ms e amplitude média foi 10,0 $\mu$ V. Houve diferença significativa entre gêneros para a latência de N1 na orelha direita ( $p=0,020$ ). **Conclusão:** Na análise das ondas P1, N1, P2, N2 e P3 foi possível observar aumento das latências e amplitudes dentro dos padrões de normalidade. Foi verificada correlação significativa entre gêneros somente para as latências de N1 na orelha direita, tendo o gênero feminino latências superiores. Sugere-se a realização de estudos que usem os procedimentos de PEALL para avaliar e monitorar objetivamente as intervenções e evoluções terapêuticas na SD. **Descritores:** Audição; Eletrofisiologia; Potenciais evocados auditivos; Potencial evocado P300; Síndrome de Down.

## ABSTRACT

**Purpose:** To evaluate latencies and amplitudes obtained from exogenous and endogenous components of Late Latency Auditory Evoked Potential (LLAEP) in teenagers with Down syndrome (DS) and correlate the findings between genders.

**Methods:** This study included 11 teenagers with DS and without hearing loss, seven females and four males with minimum age 13 and maximum 17 years. Hearing evaluation and research of the LLAEP were performed, including cognitive potential (P3). **Results:**

The averages found for the latencies of exogenous components P1, N1, P2, N2 were respectively 110,2ms; 180,3ms; 322,2ms and 492,5ms to right ear and 100,2ms; 168,3ms; 323,1ms and 497,5ms to left ear. The averages found for the amplitudes P1N1 and N1P2 were respectively 15,0 $\mu$ V and 16,0 $\mu$ V to right ear and 16,8 $\mu$ V and 18,7 $\mu$ V to left ear. The mean found for the latency of the P3 wave was 651,7ms and mean amplitude 10,0 $\mu$ V. There was a significant difference between genders for N1 latency in the right ear ( $p=0.020$ ). **Conclusion:** Analyzing P1, N1, P2, N2 and P3 waves, it was observed increased latencies and amplitudes within the normal range. Significant correlation was observed between genders only for N1 latencies for the right ear, females had higher latencies. It is suggested conducting studies that use the procedures of LLAEP to evaluate and objectively monitor the interventions and therapeutics evolutions in DS.

**Keywords:** Hearing; Electrophysiology; Evoked Potentials, Auditory; Event-Related Potentials, P300; Down Syndrome.

## INTRODUÇÃO

A síndrome de Down (SD) é uma alteração genética caracterizada pela trissomia do cromossomo 21 e está associada a mais de 80 características clínicas. É uma das síndromes cromossômicas mais frequentes, ocorrendo em 1-2 para cada 1000 nascidos vivos, tendo distribuição igual para ambos os gêneros. Indivíduos com SD podem apresentar deficiência intelectual de grau variável, doença cardíaca congênita, deficiências do sistema imunológico, início precoce da doença de Alzheimer, entre outras alterações, bem como, possuem expectativa de vida reduzida<sup>(1-2)</sup>.

A presença de otite média crônica (OMC) nesta população é um fator importante a ser considerado, uma vez que a OMC pode provocar perda auditiva permanente, comprometendo o desenvolvimento das habilidades auditivas. A limitação cognitiva que indivíduos com SD podem apresentar, associada ao distúrbio da audição, pode comprometer as condições ideais para o desenvolvimento da linguagem e sua expressão oral<sup>(3-4-5)</sup>.

O comportamento auditivo e o desenvolvimento adequado da linguagem oral é um reflexo de estruturas auditivas centrais e periféricas íntegras, para que a informação possa ser detectada, transmitida e interpretada<sup>(6)</sup>. Dessa forma, quando há uma desorganização funcional do cérebro, como a SD pode apresentar, há danos no processamento neurológico da audição, pois tanto habilidades auditivas quanto de linguagem compartilham mecanismos cognitivos<sup>(5,7)</sup>.

Nos primeiros anos de vida irá ocorrer a maturação do sistema nervoso auditivo central, que estabelece novas conexões neurais, que são fundamentais para o adequado desenvolvimento da audição e linguagem<sup>(8-9-10)</sup>. Em indivíduos com SD, após o

nascimento, a partir do terceiro ao sexto mês de vida, há uma desaceleração no crescimento dessas estruturas neuronais<sup>(5)</sup>.

Frente a estas alterações no processo de desenvolvimento cognitivo e da percepção auditiva, nos quais indivíduos com SD podem apresentar, um importante instrumento para realizar a avaliação desses processos são os potenciais evocados auditivos de longa latência (PEALL). Com os procedimentos de PEALL é possível avaliar o processamento da audição a nível cortical e com a observação e análise do P3 é possível relacionar os processos que ocorrem no córtex auditivo com a cognição, a memória e atenção auditiva, fundamentais ao processamento da informação auditiva<sup>(11-12-13)</sup>.

Os PEALL referem-se as mudanças elétricas que ocorrem nos sistemas auditivos periférico e central, em resposta a um estímulo acústico ou elétrico. O processamento dessa informação auditiva, por meio deste procedimento, pode ser observado de forma precisa no tempo, em milissegundos (ms). Os PEALL são divididos em componentes exógenos relativos as ondas (P1-N1-P2-N2) avaliando o início do processamento auditivo e componente endógeno relativo a onda positiva (P3), com latência aproximada em 300 ms e envolvendo uma tarefa cognitiva, o mesmo irá refletir a atividade de áreas cerebrais responsáveis por funções como atenção, discriminação, integração e memória auditiva<sup>(12,14-15)</sup>.

Dessa forma, a realização dos PEALL em indivíduos com SD pode fornecer dados importantes sobre o processamento cerebral da audição e suas associações necessárias para um bom desenvolvimento da linguagem, podendo o exame ser um marcador no monitoramento dos efeitos da terapia fonoaudiológica<sup>(12,16-17)</sup>.

Estudos que analisaram os potenciais evocados auditivos, incluindo o potencial cognitivo em indivíduos com SD, comparados a grupos controle, concluíram que houve um aumento na latência dos componentes exógenos e endógeno e diminuição significativa da amplitude da onda P3<sup>(18-19-20-21)</sup>. A comparação entre gêneros foi realizada por apenas um destes estudos, que não verificou diferenças estatísticas significativas para latências e amplitudes para as ondas P1, N1, P2, N2 e P3 entre gêneros<sup>(18)</sup>.

Baseando-se na relevância clínica do tema e das demandas de literatura, este trabalho tem como objetivo analisar latências e amplitudes obtidas no registro dos PEALL e cognitivo (P3) em adolescentes com SD, assim como correlacionar os achados entre gêneros.

## MÉTODO

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da UFRGS sob número de protocolo 2011.039 e do Hospital São Lucas da PUCRS sob número de protocolo 25495, obrigatório para pesquisas com seres humanos (Resolução Nº 466/12).

Os responsáveis pelos participantes foram devidamente esclarecidos sobre os objetivos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para responsáveis (APÊNDICE B). Os autores deste estudo comprometeram-se a utilizar os dados levantados somente para fins científicos, mantendo-os sob sigilo, conforme as recomendações da resolução Nº 466/12 (APÊNDICE C).

A casuística foi composta por 11 adolescentes com SD, selecionados por conveniência, quatro do gênero masculino e sete do gênero feminino, provenientes do projeto de extensão: Avaliação e monitoramento audiológico em crianças acometidas pela síndrome de Down, aprovado sob o número 23995, pela Pró Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Foram adotados como critérios de inclusão que os indivíduos com SD deveriam ter idade entre 12 e 17 anos, tendo diagnóstico confirmado por serviço de genética de referência. Seriam excluídos aqueles que apresentassem perda auditiva de grau moderado, severo ou profundo e que não compreendessem ou não conseguissem, por qualquer razão, realizar os procedimentos.

O presente estudo é transversal, individual e contemporâneo. Os participantes foram atendidos no ambulatório de fonoaudiologia do Hospital São Lucas da PUCRS, onde inicialmente foi realizada anamnese para levantamento de dados sobre a história pregressa do paciente e inspeção do meato acústico externo dos mesmos.

Após, em cabina acústica, foi realizada a audiometria tonal liminar (ATL), por via aérea, nas frequências de 250 a 8000Hz, e por via óssea, nas frequências de 500 a 4000Hz, para classificação das perdas auditivas encontradas, foi utilizada a classificação de Davis e Silverman<sup>(22)</sup>.

Na sequência, foi realizada a logaudiometria com o índice percentual de reconhecimento de fala (IPRF) e limiar de reconhecimento de fala (LRF). Para realizar IPRF foram apresentadas 25 palavras, monossilábicas, em uma intensidade fixa e confortável, em cada orelha, e o paciente deveria repetir as mesmas corretamente. Para realizar o LRF a intensidade inicial utilizada também foi de 40dBNA acima da média tritonal da via aérea, sendo esta reduzida até atingir o nível de intensidade no qual o paciente pode entender e repetir 50% das palavras trissilábicas apresentadas. O audiômetro utilizado para realização da ATL e da Logaudiometria é da marca *Interacoustics*®, modelo AD28, previamente calibrado.

Em seguida foram realizadas as Medidas de Imatância Acústica (MIA) com equipamento AZ7 da marca *Interacoustics*®. Foram pesquisadas as complacências estática e dinâmica, a curva timpanométrica foi traçada e após classificada de acordo com classificação de Jerger<sup>(23)</sup>. Na pesquisa dos reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais foram pesquisados os limiares nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz.

Após avaliação auditiva periférica básica foram realizados os exames para registro dos PEALL e P3, em uma sala acústica e eletricamente tratada, da seguinte forma: o indivíduo foi posicionado em uma cadeira confortável, com apoio para cabeça, e após o examinador realizou a limpeza da pele com álcool a 70% com gaze comum. Logo após, foram colocados eletrodos de prata com pasta eletrolítica e fita adesiva. O

eletrodo terra foi colocado na frente (Fpz) e o eletrodo ativo em (Fz), próximo ao couro cabeludo, o eletrodo (M1) foi posicionado na mastóide direita e (M2) na mastóide esquerda. Por último foram colocados os fones de inserção *earstone3A*. Para a realização, foi utilizado o equipamento *MASBE ATC Plus* da marca *Contronic®*. A impedância elétrica deveria ser inferior a  $5\Omega$  em cada derivação e a diferença entre os três eletrodos não deveria passar de  $2\Omega$ .

Após a verificação da impedância foi realizada a varredura do eletroencefalograma (EEG) para captar a atividade elétrica cerebral espontânea, a fim de verificar artefatos que pudessem interferir no exame. O paciente foi orientado a não tensionar os membros e não cruzar pernas ou braços. Durante o registro dos PEALL, os estímulos foram apresentados de modo monoaural, com 100 estímulos em cada orelha, polaridade alternada, intensidade de 80dBNA e faixa de frequência de 1000Hz, os pacientes foram orientados a olhar figuras apresentadas pelo pesquisador enquanto o complexo P1, N1, P2 e N2 era pesquisado.

Para registro do P3, os indivíduos foram condicionados com a tarefa de identificar, entre estímulos frequentes, quantos estímulos raros foram apresentados. Para isso deveriam realizar um leve movimento com o dedo, todas as vezes que identificassem o estímulo raro. Antes de iniciar o exame, foi realizado um treinamento com o indivíduo (simulação de como o exame acontece, sendo apresentado ao paciente os dois sons diferentes - frequente e raro - e treino da sinalização com o dedo indicador), a fim de evitar erros na compreensão das instruções.

Os estímulos auditivos foram apresentados de modo binaural, com *tone burst*, platô de 20 ms e *rise-fall* de cinco ms, com frequência de 1.000Hz para o estímulo frequente e 3.000Hz para o estímulo raro, com intensidades de 80 dBNA para ambos. A

polaridade foi alternada, o ritmo de apresentação dos estímulos ocorreu em intervalos regulares de um por segundo, o filtro utilizado foi de 0,5 a 20Hz e a janela utilizada de 1000ms. Foram apresentadas duas séries de 200 estímulos cada (a fim de confirmar o valor da latência), 80% para o estímulo frequente e 20% para o raro (os parâmetros utilizados para registro do P3 foram baseados em McPherson<sup>(24)</sup>).

A análise foi realizada após o somatório dos traçados e a marcação feita no traçado raro. O valor de amplitude mínima considerada para a marcação do P3 foi de quatro  $\mu\text{V}$ . O sistema de análise utilizado foi cego, no qual dois profissionais com experiência na área realizaram as avaliações em momentos distintos, em caso de discordância um terceiro avaliador foi solicitado.

A partir do protocolo utilizado, foi montado um banco de dados no programa *Microsoft Excel*®. O mesmo foi analisado no *software Statistical Package for Social Science* (SPSS) for *Windows*®, versão 20.0. Os resultados foram apresentados por meio da estatística descritiva, em distribuição absoluta (n) e relativa (%) para o gênero; e para as variáveis contínuas a apresentação ocorreu pela média, desvio padrão e amplitude. Foi utilizado o *teste Mann Whitney* para verificar se houve correlação entre os achados dos PEALL e P3 com o gênero. Para critério de decisão estatística adotou-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

Entre os 11 adolescentes avaliados, três não apresentaram os componentes exógenos e endógeno e entre os oito adolescentes que apresentaram os componentes exógenos, apenas quatro apresentaram a onda P3. A média de idade foi de 15,3 ( $\pm 1,7$ ) anos, com idade mínima de 13 e máxima de 17 anos, 50,0% da casuística era do gênero feminino e os outros 50,0 % do masculino.

Nas estimativas referentes às latências, verificou-se que para P1 e N1, a média para orelha direita (OD) foi superior à orelha esquerda (OE), quanto as ondas P2 e N2 a média das latências da OE foi superior à OD, quanto a amplitude média de P1N1 e N1P2 para a OE, esta foi superior à OD, porém, em todos os casos, apesar de superiores os valores não foram significativos (Tabela 1).

Quanto aos valores encontrados para o P3, a latência média foi de 651,7 ms ( $\pm 168,8$ ) e para a amplitude foi de 10,0  $\mu V$  ( $\pm 5,2$ ) (Tabela 2).

Quando as latências foram comparadas entre os gêneros, verificou-se que, as médias mostraram-se mais elevadas para o gênero feminino, exceto para N2 OD e OE, embora a diferença significativa foi registrada apenas para a latência de N1 OD ( $p=0,020$ ). Quanto as amplitudes médias encontradas, o gênero masculino apresentou médias superiores para P1N1 OD e N1P2 OD e OE, quanto a amplitude de P1N1 OE a média do grupo feminino apresentou-se superior, porém diferenças estatísticas significativas não se configuraram (Tabela 3).

Na análise do potencial endógeno, onda P3, quando comparados os gêneros, apesar de não apresentarem diferenças estatísticas significativas, destaca-se que a tendência média apresentada para as latências foi superior para o gênero feminino e a amplitude reduzida em comparação ao gênero masculino (Tabela 4).

## DISCUSSÃO

A literatura evidencia que a pesquisa dos PEALL, incluindo o potencial cognitivo, são muito úteis na avaliação auditiva central e dos processos que ocorrem a nível de córtex cerebral relacionados as habilidades de atenção, discriminação, memória, integração e capacidade de decisão, fundamentais ao processamento da informação auditiva<sup>(11-12-13-14-15,24)</sup>. Como, indivíduos com SD podem apresentar essas alterações de modo variável, acredita-se que esses procedimentos são úteis para avaliação e monitoramento da intervenção terapêutica destes adolescentes.

No presente estudo, entre os oito adolescentes com SD, que obtiveram registro dos componentes exógenos (P1, N1, P2, N2), quatro não obtiveram resposta na avaliação do potencial cognitivo (P3), ou seja, 50%. Este achado corrobora um estudo que também analisou o P3 em indivíduos com SD e obteve 50% de ausência no registro da onda P3. Além disto, os autores do estudo compararam o coeficiente intelectual (QI) dos indivíduos que não apresentaram o P3 com os que apresentaram, constatando que a média do QI foi superior naqueles que apresentaram o registro da onda P3<sup>(20)</sup>. Este achado demonstra que indivíduos intelectualmente mais comprometidos podem não apresentar o potencial cognitivo.

Na análise das ondas P1, N1, P2 e N2, verificou-se que estas foram progressivamente aumentadas em ambas as orelhas (TABELA 1), fato também encontrado em outros estudos que analisaram as latências dos componentes exógenos dos PEALL em adultos e adolescentes com SD<sup>(18-19-20-21)</sup>. O complexo P1-N1-P2-N2 reflete o início do processamento auditivo e o aumento de suas latências pode estar relacionado com os déficits sensorial e cognitivo no processamento da informação destes indivíduos<sup>(18-19)</sup>.

No presente estudo, entre os adolescentes que obtiveram o registro do P3, a média das latências encontradas (651,7ms) foi aumentada em relação a estudos normativos (299,1ms)<sup>(25)</sup> e (339,2ms)<sup>(26)</sup> e também aumentada comparada a outros estudos realizados em indivíduos com SD adultos (357,2ms)<sup>(18)</sup>, (368,3ms)<sup>(20)</sup>, (371,2ms)<sup>(21)</sup> e adolescentes (369,3ms)<sup>(19)</sup>.

Contudo, acredita-se que, pelo fato dos indivíduos pesquisados estarem na adolescência, este é um fator importante a ser considerado na repercussão destes achados. Os sujeitos do presente estudo encontram-se em processo neuromaturacional das vias auditivas centrais, que deverá estar finalizada ao redor dos 18 anos, somado a este fator o déficit cognitivo apresentado pela casuística poderá refletir-se nos valores aumentados de latência encontrados<sup>(5,9,11)</sup>.

Visto que, indivíduos com SD podem apresentar alterações ligadas às habilidades de processamento auditivo, estes déficits podem influenciar a capacidade de resposta e organização da informação auditiva, principalmente quanto à demanda a nível atencional, de discriminação e de memória de curto prazo que a tarefa exige, gerando o aumento das latências das ondas<sup>(5,7,11,19,27-28)</sup>.

Quanto a amplitude média obtida para N2-P3 (10,0 $\mu$ V) esta foi semelhante à encontrada por outro estudo que avaliou adolescentes com SD (10,5 $\mu$ V)<sup>(19)</sup> e também indivíduos adultos com desenvolvimento típico (10,4 $\mu$ V)<sup>(25)</sup>, entretanto diverge da amplitude média encontrada nos estudos em indivíduos com SD adultos (5,1 $\mu$ V)<sup>(18)</sup> e (8,2 $\mu$ V)<sup>(20)</sup>.

Uma hipótese que pode explicar a amplitude encontrada é que entre os adolescentes do presente estudo que apresentaram o P3, o déficit no processo de habituação central (habilidade do cérebro de habituar-se a presença de um som

repetitivo) não é suficiente para dificultar a discriminação do estímulo raro, dentre os frequentes, gerando uma descarga neuronal suficiente ao percebê-lo. Assim, a onda positiva (P3) se forma com amplitude satisfatória. Porém, entre os indivíduos que não apresentaram o P3, o déficit no processo que habituação central poderá impedir uma descarga neuronal suficiente para que se perceba a diferença entre os estímulos e para que se forme a onda. Assim, a amplitude irá refletir a percepção da mudança da informação auditiva e a tomada de decisão frente a esta mudança<sup>(11,19,24)</sup>.

Quanto à influência do gênero sobre as latências e amplitudes, no presente estudo, foi encontrada diferença significativa apenas para o componente N1 na orelha direita, tendo o gênero feminino latência superior. Outro estudo que analisou esta correlação entre adultos com SD, não encontrou diferenças significativas para nenhum dos componentes pesquisados (N1, P2, N2)<sup>(18)</sup>. Estes achados podem indicar que estas alterações independem do gênero para a população pesquisada. Outros estudos que realizaram os PEALL em indivíduos com SD, não verificaram a correlação para variável gênero<sup>(19,20-21)</sup>.

As características particulares quanto ao desenvolvimento, quociente intelectual e ter ou não realizado terapia fonoaudiológica anteriormente, são fatores que podem influenciar na obtenção das respostas para este grupo. Como os indivíduos encontram-se em processo de neuromaturação da via auditiva, acredita-se que os mesmos devem ser comparados a eles mesmos ao longo do tempo e após intervenção fonoaudiológica, pois os valores apresentados de latência são individuais e não podem ser generalizados devido aos processos diferenciados nos quais estes indivíduos passam ao longo de seu desenvolvimento. Mesmo aqueles adolescentes que não apresentaram o registro dos

PEALL podem vir a apresentar, após um processo de intervenção ou em função da neuromaturação da via auditiva<sup>(5,16-17)</sup>.

Estudos apontam os procedimentos eletrofisiológicos de avaliação do processamento auditivo como um importante marcador neurofisiológico no monitoramento dos efeitos da terapia fonoaudiológica, assim os PEALL podem ser utilizados para verificar objetivamente a eficácia das abordagens terapêuticas, contribuindo para o aperfeiçoamento da intervenção em indivíduos com SD<sup>(12,16-17,27)</sup>.

## CONCLUSÃO

Na pesquisa dos potenciais evocados auditivos exógenos e endógeno pode-se observar que as latências encontradas foram aumentadas para P1, N1, P2, N2 e P3 e as amplitudes dentro dos padrões de normalidade. Quanto a associação com o gênero não houve diferença significativa para as latências e amplitudes, exceto para a latência de N1 na orelha direita, tendo o gênero feminino latências superiores. Assim, sugere-se a realização de estudos que utilizem os procedimentos de PEALL para avaliar e monitorar objetivamente as intervenções e evoluções terapêuticas na SD, utilizando-os como abordagem avaliativa pré e pós terapia fonoaudiológica.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), principalmente aos responsáveis pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PROBIC), pelo auxílio financeiro para a realização deste trabalho, por meio da bolsa de iniciação científica concedida à pesquisadora.

## REFERÊNCIAS

1. Borges-Osório MR, Robinson, WM. As bases cromossômicas da hereditariedade: alterações cromossômicas. In: Borges-Osório MR, Robinson, WM. Genética Humana. 3. ed. Porto Alegre, RS: Artmed; 2013. p.117-28.
2. Bertelli ECP, Biselli JM, Bomfim D, Goloni-Bertollo EM. Clinical profile of children with Down syndrome treated in a genetics outpatient service in the southeast of Brazil. *Rev Assoc Med Bras.* 2009;55(5):547-52.
3. Carrico B, Samelli AG, Matas CG, Magliaro FCL, Carvalho RMM, Limongi SCO, Neves-Lobo IF. Avaliação auditiva periférica em crianças com síndrome de Down. *Audiol Commun Res.* 2014;19(3):280-5.
4. Felix MP, Berticelli AZ, Aleixo BLP, Gomes E, Sleifer P. Audiologic findings in patients with Down's syndrome undergoing speech therapy. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2013;17(1):116.
5. Limongi SCO. A linguagem na Síndrome de Down. In: Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP (Org.). *Tratado de fonoaudiologia.* 2.ed. São Paulo, SP: Roca; 2009. p.373-79.
6. Farias LS, Toniolo IF, Cóser PL. P300: avaliação eletrofisiológica da audição em crianças sem e com repetência escolar. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004; 70(2):194-99.
7. Cleland J, Wood S, Hardcastle W, Wishart J, Timmins C. Relationship between speech, oromotor, language and cognitive abilities in children with Down's syndrome. *Int J Lang Comm Dis.* 2010;45(1):83-95.

8. Cardon G, Campbell J, Sharma A. Plasticity in the Developing Auditory Cortex: Evidence from Children with Sensorineural Hearing Loss and Auditory Neuropathy Spectrum Disorder. *J Am Acad Audiol*. 2012;23:396-410.
9. Ventura LMP, Costa Filho OA, Alvarenga KF. Maturação do sistema auditivo central em crianças ouvintes normais. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2009;21(2):101-6.
10. Sleifer P, da Costa SS, Cóser PL, Goldani MZ, Dornelles C, Weiss K. Auditory brainstem response in premature and full-term children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(9):1449-56.
11. Gução ACB. Efeito da variação de frequência e duração do estímulo no registro do P300 e MMN [Dissertação]. São Paulo - Marília, 2014 (Mestrado em Fonoaudiologia) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2014.
12. Sleifer P. Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças. In: Cardoso MC (Org.). *Fonoaudiologia na infância: avaliação e tratamento*. Rio de Janeiro; Revinter; 2014. p.171-94.
13. Sousa LCA, Piza MRT, Alvarenga KF, Cóser PL. Potenciais Evocados Auditivos Corticais Relacionados a Eventos (P300). In: *Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas: princípios e aplicações clínicas*. 2.ed. Ribeirão Preto: Editora Novo Conceito; 2010. p.95-102.
14. Reis ACMB, Frizzo ACF. Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência. In: Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen AS, Pupo AC, Reis ACM, Frota S. *Tratado de Audiologia*. 3.ed. São Paulo, SP: Santos; 2012. p.232-54.
15. Musiek FE, Froke R, Weihing J. The auditory P300 at or near threshold. *J Am Acad Audiol*. 2005;16:698-707.

16. Alvarenga KF, Araújo ES, Ferraz E, Crenitte PAP. Potencial Cognitivo Auditivo – P300 como indicador de evolução terapêutica em escolares com Dislexia do Desenvolvimento. *CoDAS*. 2013;25(6):500-5.
17. Alonso R, Schochat E. A eficácia do treinamento auditivo formal em crianças com transtorno de processamento auditivo (central): avaliação comportamental e eletrofisiológica. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75(5):726-32.
18. César CPHAR, Caovilla HH, Munhoz MSL, Ganança MM. Potencial evocado auditivo tardio relacionado a eventos (P300) na síndrome de Down. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(2):206-12.
19. Díaz F, Zurrón M. Auditory evoked potentials in Down's syndrome. *Electroenceph clin Neurophysiol*. 1995;96:526-37.
20. Kakigi R, Neshige R, Matsuda Y, Kuroda Y. Auditory P300 response in Down's syndrome: comparison with Alzheimer-type dementia and normal controls. *Pathophysiol*. 1994;1:35-39.
21. Vieregge P, Verleger R, Schulze-Rava H, Kömpf D. Late Cognitive Event-Related Potentials in Adult Down's Syndrome. *Biol Psychiatry*. 1992;32:1118-34.
22. Davis H, Silverman RS. Hearing and deafness. Nova York: Rinehart & Wiston; 1970. p.522.
23. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol*. 1970;92(4):311-24.
24. McPherson DL. Long latency auditory evoked potentials. In: McPherson DL. Late potentials of the auditory system. San Diego: Singular; 1996. p.7-21.

25. Crippa BL, Aita ADC, Ferreira MIDC. Padronização das respostas eletrofisiológicas para o P300 em adultos normouvintes. *Disturb Comun.* 2011;23(3):325-333.
26. Duarte JL, Alvarenga KF, Banhara MR, Melo ADP, Sás RM, Costa Filho OA. Potencial evocado auditivo de longa latência - P300 em indivíduos normais: valor do registro simultâneo em Fz e Cz. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(2):231-6.
27. Mendonça EBS, Muniz LF, Leal MC, Diniz AS. Applicability of the P300 frequency pattern test to assess auditory processing. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79(4):512-21.
28. Wiemes GRM, Kozlowski L, MocellinM, HamerschmidtR, SchuchLH. Cognitive evoked potentials and central auditory processing in children with reading and writing disorders. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(3):91-7.

## TABELAS

**Tabela 1.** Distribuição absoluta e relativa para gênero e média, desvio padrão, mínimo e máximo para a idade, latências e amplitudes dos componentes exógenos.

Variáveis	Total amostra (n=8)			
	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
<b>Gênero – n(%)</b>				
Masculino	4 (50,0%)			
Feminino	4 (50,0%)			
<b>Idade (anos)</b>	15,3	1,7	13,0	17,0
Latência P1 OD	110,2	47,7	51,1	187,5
Latência P1 OE	100,6	42,4	51,9	180,0
Latência N1 OD	180,3	59,4	94,2	245,6
Latência N1 OE	168,3	48,9	94,2	240,5
Latência P2 OD	322,2	77,4	225,4	447,4
Latência P2 OE	323,1	105,2	225,4	502,9
Latência N2 OD	492,5	169,9	330,6	790,2
LatênciaN2 OE	497,5	166,1	303,6	750,1
Amplitude P1N1 OD	15,0	7,5	7,5	24,9
Amplitude P1N1 OE	16,8	3,9	13,1	22,6
Amplitude N1P2 OD	16,0	13,6	6,3	47,4
Amplitude N1P2 OE	18,7	12,7	7,3	47,4

Latência: em milissegundos (ms); Amplitude: em microvolts ( $\mu$ V); OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda

**Tabela 2.** Análise das respostas do P3, média, desvio padrão, mínimo e máximo para latência e amplitude.

Variáveis	Total amostra (n=4)			
	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Latência P3	651,7	168,8	518,0	876,3
Amplitude P3	10,0	5,2	6,7	17,7

Latência: em milissegundos (ms); Amplitude: em microvolts( $\mu$ V)

**Tabela 3.** Análise das respostas dos componentes exógenos, média, desvio padrão, mínimo e máximo para as Latências e amplitudes, segundo o gênero.

Latências a amplitudes	Gênero				p§
	Masculino (n=4)		Feminino (n=4)		
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
Latência P1 OD	80,9	33,5	139,6	43,3	0,076
Latência P1 OE	85,0	36,2	116,3	47,3	0,334
Latência N1 OD	136,4	43,6	224,1	34,7	0,020*
Latência N1 OE	136,4	43,6	200,1	31,1	0,055
Latência P2 OD	302,3	88,9	342,1	71,0	0,511
Latência P2 OE	285,3	95,5	361,0	113,6	0,347
Latência N2 OD	511,6	206,8	473,4	153,6	0,777
Latência N2 OE	498,4	197,3	496,6	159,6	0,989
Amplitude P1N1 OD	17,0	7,6	13,0	7,9	0,497
Amplitude P1N1 OE	15,2	3,9	18,4	3,6	0,269
Amplitude N1P2 OD	19,6	19,2	12,3	5,1	0,494
AmplitudeN1P2 OE	20,0	18,8	17,4	4,3	0,795

§: Teste de *Mann Whitney*;  $p < 0,05$ ; Latência: em milissegundos (ms); Amplitude: em microvolts ( $\mu V$ );

OD: Orelha Direita; OE: Orelha Esquerda

**Tabela 4.** Análise das respostas do P3, média, desvio padrão, mínimo e máximo para latência e amplitude, segundo o gênero.

Latências a amplitudes	Gênero				p§
	Masculino (n=2)		Feminino (n=2)		
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
Latência P3	606,3	114,2	697,2	253,3	0,689
Amplitude P3	12,3	7,6	7,7	1,3	0,491

§: Teste de *Mann Whitney*;  $p < 0,05$ ; Latência: em milissegundos (ms); Amplitude: em microvolts ( $\mu V$ ).

**APÊNDICE A**  
**TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

**Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência e Cognitivo em Adolescentes com síndrome de Down**

O Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) desenvolverá um projeto de avaliação auditiva eletrofisiológica em adolescentes com Síndrome de Down no Hospital São Lucas da PUCRS.

O objetivo da pesquisa é analisar o resultado dos potenciais evocados auditivos de longa latência (PEALL) e potencial cognitivo em adolescentes com Síndrome de Down. Os sujeitos desse estudo serão submetidos a exames para registro dos PEALL e do P3, realizados no Hospital São Lucas da PUCRS. Os procedimentos realizados oferecerão risco mínimo aos participantes do estudo, pois os exames não são invasivos e não provocam dor ou desconforto físico. O único risco, que poderá acontecer será a cor avermelhada da pele no local onde serão colocados os eletrodos, que passará naturalmente em alguns minutos.

Todas as informações necessárias ao estudo serão confidenciais, sendo utilizadas apenas para o presente projeto de pesquisa e armazenadas durante 5 anos após o término do estudo e destruídos após este período. Serão fornecidos todos os esclarecimentos que se façam necessários antes, durante e após a pesquisa através do contato direto com a pesquisadora.

Eu ..... responsável pela instituição ..... declaro que fui informado(a) dos objetivos e justificativas desta pesquisa de forma clara e detalhada. Minhas dúvidas foram respondidas e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento.

A pesquisadora responsável pelo projeto é a Profa. Dra. Pricila Sleifer (Telefone: 51-81752751) e acadêmica Audrei Thayse Viegel de Ávila (Telefone: 51- 81961419).

Assinatura do Responsável pela Instituição .....

Assinatura dos Pesquisadores .....

## APÊNDICE B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS

#### Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência e Cognitivo em Adolescentes com Síndrome de Down

O Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) desenvolverá um projeto de avaliação auditiva eletrofisiológica em indivíduos com Síndrome de Down no Hospital São Lucas da PUCRS.

Seu filho ou indivíduo no qual você é representante legal está sendo convidado a participar desta pesquisa que visa obter maiores informações sobre o resultado dos exames: potencial evocado auditivo de longa latência e potencial cognitivo em indivíduos com Síndrome de Down.

Caso autorize-o(a) a participar desta pesquisa, ele terá sua audição e a atividade das áreas cerebrais responsáveis por funções como: atenção, discriminação, integração e memória auditiva avaliadas por meio dos procedimentos potencial evocado auditivo de longa latência e potencial cognitivo (P3). Para realizar estes exames serão colocados quatro eletrodos sobre a pele, um atrás de cada orelha e dois na testa, estes captarão as respostas cerebrais. Também serão colocados um fone de inserção em cada orelha, por meio destes o participante escutará os sons. Para realização dos exames será necessário permanecer cerca de 45 minutos no Hospital.

Todas as informações necessárias ao projeto de pesquisa serão confidenciais, sendo utilizadas apenas para a presente pesquisa. Os dados serão mantidos em sigilo e serão analisados em conjunto com os de outros indivíduos, sendo armazenados por 5 anos após o término da pesquisa e destruídos após este período.

Os responsáveis acompanharão o indivíduo participante da pesquisa durante todos os exames. A UFRGS não pagará nenhum valor em dinheiro ou qualquer outro bem pela participação, assim como o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo adicional.

O exame apresenta risco mínimo para os participantes, o único risco poderá ser a cor avermelhada da pele no local de fixação do eletrodo de superfície, pela limpeza anteriormente realizada com álcool 70%, caso ocorra, aguardaremos alguns minutos para iniciar exame, até que a cor avermelhada desapareça.

Os dados obtidos durante o projeto serão conhecidos, incluindo uma devolutiva no término do mesmo. Será fornecida cópia de todos os exames audiológicos realizados. A não concordância em participar do projeto não implicará qualquer prejuízo no atendimento do adolescente na instituição em que ele está inserido, sendo possível interromper o exame ou a avaliação em qualquer momento a seu juízo. A participação é voluntária, não sendo obrigado a autorizar a realização de todos os exames se não quiser, mesmo que já tenha assinado o consentimento de participação. Caso desejar, poderá retirar seu consentimento a qualquer momento e isto não trará nenhum prejuízo ao atendimento de seu filho ou indivíduo no qual você é representante legal.

Esta pesquisa poderá auxiliar outros pesquisadores a compreender o desempenho de áreas associadas a audição e aprendizagem, e com isso orientar quanto as intervenções necessárias nos casos de alterações.

Eu .....declaro que fui informado(a) dos objetivos, justificativas e procedimentos a serem realizados nesta pesquisa de forma clara e detalhada. As minhas dúvidas foram respondidas e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento. Ficou claro que a participação de meu filho ou indivíduo no qual sou representante legal é isenta de despesas e que ficarei com uma cópia deste termo de consentimento.

Fui igualmente informado da liberdade de participar ou não da pesquisa, bem como do meu direito de retirar meu consentimento, a qualquer momento, antes ou durante a mesma, sem penalidades ou prejuízos, ou perda de qualquer benefício que meu filho ou indivíduo no qual sou representante legal tenha adquirido, ou em seu atendimento neste hospital.

As pesquisadoras responsáveis pelo projeto são a Profa. Dra. Pricila Sleifer (Telefone: 51-81752751) e a acadêmica Audrei Thayse Viegel de Ávila (Telefone: 51-81961419), que poderão esclarecer suas dúvidas durante toda a pesquisa. Também que, se houverem dúvidas quanto a questões éticas, poderei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, Rua Ramiro Barcelos, nº2600, Térreo, Porto Alegre/RS – Brasil.

Assinatura do Responsável ..... Data .....

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido para a participação nesta pesquisa.

Assinatura do Pesquisador.....Data .....

Assinatura do Orientador.....Data .....

**APÊNDICE C**  
**TERMO DE COMPROMISSO**  
**DE UTILIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO DE DADOS**

**Título da Pesquisa:**

Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência e Cognitivo em Adolescentes com síndrome de Down

**Pesquisador Responsável:** Profa. Dra. 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, 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)

## APÊNDICE D PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

### Protocolo de Coleta de Dados

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Gênero: ( )F ( )M

Nome do responsável \_\_\_\_\_

Frequenta a escola: ( )sim ( )não / ( )Especial ( )Inclusão - Ano: \_\_\_\_\_

Lê/escreve: \_\_\_\_\_

Apresenta outras doenças associadas: ( )sim ( )não

Quais? \_\_\_\_\_

Realiza/realizou terapia fonoaudiológica? \_\_\_\_\_

#### 1. AUDIOMETRIA TONAL LIMINAR E LOGOaudiometria:

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

#### 2. MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICA (CURVAS TIMPANOMÉTRICAS):

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

#### 2.1. MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICA (REFLEXOS ACÚSTICOS):

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

#### 3. POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE LONGA LATÊNCIA

	OD				OE			
	P1	N1	P2	N2	P1	N1	P2	N2
Amplitudes ( $\mu$ V)								
Latências (ms)								

#### 3.1. POTENCIAL COGNITIVO (P3)

	AO
Amplitude ( $\mu$ V)	
Latência (ms)	

Observações:

\_\_\_\_\_

## ANEXO E NORMAS DA REVISTA CoDAS

São aceitos trabalhos originais, em Português, Inglês ou Espanhol. Todos os trabalhos, após aprovação pelo Conselho Editorial, serão encaminhados para análise e avaliação de dois revisores, sendo o anonimato garantido em todo o processo de julgamento. Os comentários serão devolvidos aos autores para as modificações no texto ou justificativas de sua manutenção. Somente após aprovação final dos editores e revisores os trabalhos serão encaminhados para publicação. O conteúdo dos manuscritos é de inteira responsabilidade dos autores. Os artigos que não estiverem de acordo com as normas da revista não serão avaliados.

Todos os trabalhos terão publicação bilíngue Português/Inglês (ou Espanhol/Inglês), e a tradução para o Inglês será de responsabilidade dos autores.

A revista publica os seguintes tipos de artigos: Artigos originais, Revisões sistemáticas ou meta-análises, Comunicações breves, Relatos de casos, Cartas ao editor.

**Artigos originais:** são trabalhos destinados à divulgação de resultados de pesquisa científica. Devem ser originais e inéditos. Sua estrutura deverá conter necessariamente os seguintes itens: resumo e descritores, *abstract e keywords*, introdução, métodos, resultados, discussão, conclusão e referências. O resumo deve conter informações que incentivem a leitura do artigo e, assim, não conter resultados numéricos ou estatísticos. A introdução deve apresentar uma breve revisão de literatura que justifique os objetivos do estudo. Os métodos devem ser descritos com o detalhamento necessário e incluir apenas as informações relevantes para que o estudo possa ser reproduzido. Os resultados devem ser interpretados, indicando a relevância estatística para os dados encontrados, não devendo, portanto, ser mera apresentação de tabelas, quadros e figuras. Os dados apresentados no texto não devem ser duplicados nas tabelas, quadros e figuras e/ou vice e versa. Recomenda-se que os dados recebam análise estatística inferencial para que sejam mais conclusivos. A discussão não deve repetir os resultados nem a introdução, e a conclusão deve responder concisamente aos objetivos propostos, indicando clara e objetivamente qual é a relevância do estudo apresentado e sua contribuição para o avanço da Ciência. Das referências citadas (máximo 30), pelo menos 70% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e estrangeira preferencialmente nos últimos cinco anos. O arquivo não deve conter mais do que 30 páginas.

O número de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, bem como a afirmação de que todos os sujeitos envolvidos (ou seus responsáveis) assinaram o [Termo de Consentimento Livre e Esclarecido](#), no caso de pesquisas envolvendo pessoas ou animais (assim como levantamentos de prontuários ou documentos de uma instituição), são obrigatórios e devem ser citados no item métodos.

**Revisões sistemáticas ou meta-análises:** artigos destinados a identificar sistematicamente e avaliar criticamente todas as evidências científicas a respeito de uma questão de pesquisa. Resultam de uma pesquisa metodológica com o objetivo de identificar, coletar e analisar estudos que testam uma mesma hipótese, sistematicamente reúnem os mesmos dados, dispõem estes dados em gráficos, quadros e/ou tabelas e interpretam as evidências. As revisões sistemáticas de literatura devem descrever detalhadamente o método de levantamento dos dados, justificar a escolha das bases de dados consultadas e indicar a relevância do tema e a contribuição para a Ciência. Os resultados numéricos dos estudos incluídos na revisão podem, em muitas circunstâncias, ser analisados estatisticamente por meio de meta-análise. Os artigos de meta-análise devem respeitar rigorosamente as normas indicadas para essa técnica. Revisões sistemáticas e meta-análises devem seguir a estrutura: resumo e descritores, *abstract* e *keywords*, introdução, objetivos, estratégia de pesquisa, critérios de seleção, análise dos dados, resultados, conclusão e referências. Todos os trabalhos selecionados para a revisão sistemática devem ser listados nas referências. O arquivo não deve conter mais do que 30 páginas.

**Relatos de casos:** artigos que apresentam casos ou experiências inéditas, incomuns ou inovadoras com até dez sujeitos (ou casos), com características singulares de interesse para a prática profissional, descrevendo seus aspectos, história, condutas e resultados observados. Deve conter: resumo e descritores, *abstract* e *keywords*, introdução (com breve revisão da literatura), apresentação do caso clínico, discussão, comentários finais e referências (máximo 15). O arquivo não deve conter mais do que 20 páginas.

A apresentação do caso clínico deverá conter a afirmação de que os sujeitos envolvidos (ou seus responsáveis) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, consentindo, desta forma, com a realização e divulgação da pesquisa e seus resultados. No caso de utilização de imagens de pacientes, anexar cópia do Consentimento Livre e Esclarecido dos mesmos, constando a aprovação para reprodução das imagens em periódicos científicos.

**Comunicações breves:** artigos curtos de pesquisa, com o objetivo de apresentar resultados preliminares interessantes e com impacto para a Fonoaudiologia. São limitados a 6000 caracteres (da introdução à conclusão). Seguem o mesmo formato dos Artigos originais, devendo conter: resumo e descritores, *abstract* e *keywords*, introdução, métodos, resultados, discussão, conclusão e referências. Devem conter no máximo duas tabelas/quadros/figuras e 15 referências, das quais pelo menos 70% deverão ser constituídas de artigos publicados em periódicos da literatura nacional e estrangeira, preferencialmente nos últimos cinco anos.

**Cartas aos editores:** críticas a matérias publicadas, de maneira construtiva, objetiva e educativa, ou discussões de assuntos específicos da atualidade. Serão publicadas a critério dos Editores. As cartas devem ser breves (até por volta de 4000 caracteres).

A CoDAS apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaios Clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE, cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE (<http://www.icmje.org>) ou em <http://www.who.int/ictcp/network/primary/en/index.html>. O número de identificação deverá ser apresentado ao final do resumo.

## Forma e preparação de manuscritos

As normas que se seguem devem ser obedecidas para todos os tipos de trabalhos e foram baseadas no formato proposto pelo *International Committee of Medical Journal Editors* e publicado no artigo "*Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals*", versão de abril de 2010, disponível em: <http://www.icmje.org/>.

## REQUISITOS TÉCNICOS

Devem ser incluídos, obrigatoriamente, além do arquivo do artigo, os seguintes documentos suplementares (digitalizados):

1. carta assinada por todos os autores, contendo permissão para reprodução do material e transferência de direitos autorais, além de pequeno esclarecimento sobre a contribuição de cada autor;
2. aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição onde foi realizado o trabalho, quando referente a pesquisas em seres humanos ou animais;
3. cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo(s) sujeito(s) (ou seus responsáveis), autorizando o uso de imagem, quando for o caso;
4. declaração de conflitos de interesse, quando pertinente.

## PREPARO DO MANUSCRITO

O texto deve ser formatado em Microsoft Word, RTF ou WordPerfect, em papel tamanho ISO A4 (212x297mm), digitad. em espaço duplo, fonte Arial tamanho 12, margem de 2,5 cm de cada lado, justificado, com páginas numeradas em algarismos arábicos; cada seção deve ser iniciada em uma nova página, n. seguinte sequência: página de identificação, resumo e descritores, *abstract* e *keywords*, texto (de acordo com os itens necessários para a seção para a qual o artigo foi enviado), agradecimentos, referências, tabelas, quadros, figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e anexos, com suas respectivas legendas. A extensão do manuscrito (incluindo página de rosto, resumo e *abstract*, texto, tabelas, quadros, figuras, anexos e referências) não deve ultrapassar as indicações mencionadas na descrição: 30 páginas para Artigos originais e Revisões sistemáticas ou meta-análises, 20 páginas

para Relatos de casos, 4500 caracteres para Comunicações breves, e 3000 caracteres para Cartas aos editores.

## **Página de identificação**

Deve conter:

1. título do artigo, em Português (ou Espanhol) e Inglês. O título deve ser conciso, porém informativo;
2. título do artigo resumido com até 40 caracteres;
3. nome completo de cada autor, seguido do departamento e/ou instituição;
4. departamento e/ou instituição onde o trabalho foi realizado;
5. nome, endereço institucional e e-mail do autor responsável e a quem deve ser encaminhada a correspondência;
6. fontes de auxílio à pesquisa, se houver;
7. declaração de inexistência de conflitos de interesse;
8. texto breve descrevendo a contribuição de cada autor listado.

## **Resumo e descritores**

A segunda página deve conter o resumo, em Português (ou Espanhol) e Inglês, de não mais que 250 palavras. Deverá ser estruturado de acordo com o tipo de artigo, contendo resumidamente as principais partes do trabalho e ressaltando os dados mais significativos. Assim, para Artigos originais, a estrutura deve ser, em Português: objetivo, métodos, resultados, conclusão; em Inglês: *purpose, methods, results, conclusion*. Para Revisões sistemáticas ou meta-análises a estrutura do resumo deve ser, em Português: objetivo, estratégia de pesquisa, critérios de seleção, análise dos dados, resultados, conclusão; em Inglês: *purpose, research strategies, selection criteria, data analysis, results, conclusion*. Para Relatos de casos o resumo não deve ser estruturado. Abaixo do resumo, especificar no mínimo cinco e no máximo dez descritores/*keywords* que definam o assunto do trabalho. Os descritores deverão ser baseados no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) publicado pela Bireme que é uma tradução do MeSH (*Medica. Subject Headings*) da *National Library of Medicine* e disponível no endereço eletrônico: <http://decs.bvs.br>.

## **Texto**

Deverá obedecer a estrutura exigida para cada tipo de trabalho. A citação dos autores no texto deverá ser numérica e sequencial, utilizando algarismos arábicos entre parênteses e sobrescritos, sem data e preferencialmente sem referência ao nome dos autores, como no exemplo:

"... Qualquer desordem da fala associada tanto a uma lesão do sistema nervoso quanto a uma disfunção dos processos sensório-motores subjacentes à fala, pode ser classificada como uma desordem motora(11-13)..."

Palavras ou expressões em Inglês que não possuam tradução oficial para o Português devem ser escritas em itálico. Os numerais até dez devem ser escritos por extenso.

No texto deve estar indicado o local de inserção das tabelas, quadros, figuras e anexos, da mesma forma que estes estiverem numerados, sequencialmente. Todas as tabelas e quadros devem ser em preto e branco; as figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) podem ser coloridas. Tabelas, quadros e figuras devem ser dispostas ao final do artigo, após as referências.

### **Agradecimentos**

Inclui reconhecimento a pessoas ou instituições que colaboraram efetivamente com a execução da pesquisa. Devem ser incluídos agradecimentos às instituições de fomento que tiverem fornecido auxílio e/ou financiamentos para a execução da pesquisa, inclusive explicitando números de processos, quando for o caso.

### **Referências**

Devem ser numeradas consecutivamente, na mesma ordem em que foram citadas no texto, e identificadas com números arábicos. A apresentação deverá estar baseada no formato denominado "Vancouver Style", conforme exemplos abaixo, e os títulos de periódicos deverão ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela *List of Journal Indexed in Index Medicus*, da *National Library of Medicine* e disponibilizados no endereço: <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/lijweb.pdf>

Para todas as referências, citar todos os autores até seis. Acima de seis, citar os seis primeiros, seguidos da expressão et al.

Recomenda-se utilizar preferencialmente referências publicadas nos últimos cinco anos.

### **ARTIGOS DE PERIÓDICOS**

Shriberg LD, Flipsen PJ, Thielke H, Kwiatkowski J, Kertoy MK, Katcher ML et al. Risk for speech disorder associated with early recurrent otitis media with effusions: two retrospective studies. *J Speech Lang Hear Res.* 2000;43(1):79-99.

Wertzner HF, Rosal CAR, Pagan LO. Ocorrência de otite média e infecções de vias aéreas superiores em crianças com distúrbio fonológico. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2002;7(1):32-9.

### **LIVROS**

Northern J, Downs M. *Hearing in children.* 3r. ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1983.

## CAPÍTULOS DE LIVROS

Rees N. An overview of pragmatics, or what is in the box? In: Iwin J. Pragmatics: the role in language development. La Verne: Fox; 1982. p. 1-13.

## CAPÍTULOS DE LIVROS (mesma autoria)

Russo IC. Intervenção fonoaudiológica na terceira idade. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. Distúrbios da audição: a presbiacusia; p. 51-82.

## TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS

Minna JD. Recent advances for potential clinical importance in the biology of lung cancer. In: Annual Meeting of the American Medical Association for Cancer Research; 1984 Sep 6-10; Toronto. Proceedings. Toronto: AMA; 1984; 25:2293-4.

## DISSERTAÇÕES E TESES

Rodrigues A. Aspectos semânticos e pragmáticos nas alterações do desenvolvimento da linguagem [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas; 2002.

## DOCUMENTOS ELETRÔNICOS

ASHA: American Speech and Hearing Association [Internet]. Rockville: American Speech-Language-Hearing Association; c1997-2008. Otitis media, hearing and language development. [cited 2003 Aug 29]; [about 3 screens] Available from: [http://www.asha.org/consumers/brochures/otitis\\_media.htm](http://www.asha.org/consumers/brochures/otitis_media.htm)

## **Tabelas**

Apresentar as tabelas separadamente do texto, cada uma em uma página, ao final do documento. As tabelas devem ser digitadas com espaço duplo e fonte Arial 8, numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. Todas as tabelas deverão ter título reduzido, auto-explicativo, inserido acima da tabela. Todas as colunas da tabela devem ser identificadas com um cabeçalho. No rodapé da tabela deve constar legenda para abreviaturas e testes estatísticos utilizados. O número de tabelas deve ser apenas o suficiente para a descrição dos dados de maneira concisa, e não devem repetir informações apresentadas no corpo do texto. Quanto à forma de apresentação, devem ter traçados horizontais separando o cabeçalho, o corpo e a conclusão da tabela. Devem ser abertas lateralmente. Serão aceitas, no máximo, cinco tabelas.

## **Quadros**

Devem seguir a mesma orientação da estrutura das tabelas, diferenciando apenas na forma de apresentação, que podem ter traçado vertical e devem ser fechados lateralmente. Serão aceitos no máximo dois quadros.

### **Figuras (gráficos, fotografias e ilustrações)**

As figuras deverão ser encaminhadas separadamente do texto, ao final do documento, numeradas sequencialmente, em algarismos arábicos, conforme a ordem de aparecimento no texto. Todas as figuras deverão ter qualidade gráfica adequada (podem ser coloridas, preto e branco ou escala de cinza, sempre com fundo branco), e apresentar título em legenda, digitado em fonte Arial 8. As figuras poderão ser anexadas como documentos suplementares em arquivo eletrônico separado do texto (a imagem aplicada no processador de texto não significa que o original está copiado). Para evitar problemas que comprometam o padrão de publicação da CoDAS, o processo de digitalização de imagens ("scan") deverá obedecer os seguintes parâmetros: para gráficos ou esquemas usar 800 dpi/*bitmap* para traço; para ilustrações e fotos usar 300 dpi/RGB ou *grayscale*. Em todos os casos, os arquivos deverão ter extensão .tif e/ou .jpg. Também serão aceitos arquivos com extensão .xls (Excel), .cdr (CorelDraw), .eps, .wmf para ilustrações em curva (gráficos, desenhos, esquemas). Se as figuras já tiverem sido publicadas em outro local, deverão vir acompanhadas de autorização por escrito do autor/editor e constando a fonte na legenda da ilustração. Serão aceitas, no máximo, cinco figuras.

### **Legendas**

Apresentar as legendas usando espaço duplo, acompanhando as respectivas tabelas, quadros, figuras (gráficos, fotografias e ilustrações) e anexos.

### **Abreviaturas e siglas**

Devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez no texto. As abreviaturas e siglas usadas em tabelas, quadros, figuras e anexos devem constar na legenda com seu nome por extenso. As mesmas não devem ser usadas no título dos artigos e nem no resumo.

### **Tradução**

A versão em Inglês será de responsabilidade dos autores. Após revisão técnica do manuscrito aprovado em Português os autores serão instruídos a realizarem a tradução do documento para a língua inglesa, garantindo pelo menos a correção por empresa especializada com experiência internacional.

### **Envio de manuscritos**

Serão aceitos para análise somente os artigos submetidos pelo Sistema de Editoração *Online*, disponível em <http://mc04.manuscriptcentral.com/codas-scielo>.

Os autores dos artigos selecionados para publicação serão notificados, e receberão instruções relacionadas aos procedimentos editoriais técnicos. Os autores de manuscritos não selecionados para publicação receberão notificação com os motivos da recusa. Os trabalhos em análise editorial não poderão ser submetidos a outras publicações, nacionais ou internacionais, até que sejam efetivamente publicados ou rejeitados pelo corpo editorial. Somente o editor poderá autorizar a reprodução dos artigos publicados na CoDAS em outro periódico.

Em casos de dúvidas, os autores deverão entrar em contato com a secretaria executiva pelo e-mail [revista@codas.org.br](mailto:revista@codas.org.br).