

# Potencial evocado auditivo de longa latência ( $P_{300}$ ) em adolescentes

## $P_{300}$ - long-latency auditory evoked potential in adolescents

## Potencial evocado auditivo de larga latencia ( $P_{300}$ ) en adolescentes

*Maria da Soledade Rolim do Nascimento\**

*Elisangela Barros Soares-Mendonça\*\**

*Mariana Carvalho Leal\*\**

*Lilian Ferreira Muniz\*\**

*Alcides da Silva Diniz\*\**

### Resumo

**Introdução:** O  $P_{300}$  é um procedimento objetivo para avaliação da função auditiva. O eliciar de seus componentes envolve áreas corticais relacionadas à percepção, atenção, memória auditiva e mecanismos de cognição. **Objetivo:** avaliar as latências dos componentes  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$  em adolescentes segundo variáveis sócio-econômico-demográficas, educacionais, e estado nutricional. **Método:** Estudo do tipo série de casos envolvendo 32 adolescentes de 13 a 18 anos, de ambos os sexos, das escolas públicas do Recife - PE. Foram analisados os componentes do  $P_{300}$  com 200 estímulos mediante uso do equipamento *Smart Ep Intelligent Hearing Systems* (I.H.S). **Resultados:** Observou-se que os adolescentes com repetência escolar apresentaram prolongamento da latência do componente  $P_1$  maior ( $p=0,04$ ), quando comparados aos adolescentes sem registro de repetência escolar, assim como adolescentes da maior classe social apresentaram melhor latência ( $p=0,03$ ) no componente  $P_3$ , quando comparados com aqueles de menor classe social. **Conclusão:** Prolongamento na latência dos componentes  $P_1$  e  $P_3$  foram encontrados em adolescentes com repetência escolar e com nível socioeconômico mais baixo.

**Palavras-chave:** Eletrofisiologia; Potencial evocado P300; Audição; Fonoaudiologia; Nível socioeconômico.

\*NASF/ Recife – PE; Centro Universitário Maurício de Nassau, Uninassau.

\*\*Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, PE, Brasil..

#### Contribuição dos autores:

MSRN: pesquisadora, análise dos dados, redação do artigo, submissão e trâmites do artigo.

EBSM: pesquisadora, coleta e análise dos dados, redação do artigo.

LFM: co-orientadora, coleta e análise de dados, correção da redação do artigo, aprovação da versão final.

MCL: análise dos dados, correção da redação do artigo, aprovação da versão final.

ASD Orientador: elaboração da pesquisa, análise dos dados, correção da redação do artigo, aprovação da versão final.

**E-mail para correspondência:** Maria da Soledade Rolim do Nascimento – soledade.nasci@gmail.com

**Recebido:** 11/10/2016

**Aprovado:** 16/05/2017

## Abstract

**Introduction:** The  $P_{300}$  is an objective procedure for assessment of hearing function. The elicitation of its components involves cortical areas related to perception, attention, auditory memory and cognition mechanisms. **Objective:** To evaluate the latencies of  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  and  $P_3$  in adolescents according to nutritional status and social, economic, demographic and educational variables. **Methods:** A case series study was carried out involving 32 adolescents aged 13-18 years of both sexes attending public schools in Recife - PE. The  $P_{300}$  components were analyzed with 200 stimuli by using the Ep Smart Intelligent Hearing Systems (IHS) device. **Results:** It was observed that adolescents with records of class repetition had higher ( $p=0.04$ ) extension of  $P_1$  component latency when compared to adolescents without class repetition records, as well as adolescents from higher social-economic profile had better  $P_3$  component latency, when compared with those situated in lower socio-economic level. **Conclusion:** Prolongation in latency of  $P_1$  and  $P_3$  components were found in adolescents with class repetition records and lower socioeconomic status.

**Keywords:** Electrophysiology; Attention; Event-Related Potentials  $P_{300}$ ; Hearing; Speech, Language and Hearing Sciences; Social Class.

## Resumen

**Introducción:** El  $P_{300}$  es un procedimiento objetivo para la evaluación de la función auditiva. El provocador de sus componentes implica áreas corticales relacionadas con los mecanismos de percepción, atención, memoria auditiva y cognición. **Objetivo:** Evaluar las latencias de los componentes  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$  en adolescentes de acuerdo a las variables socioeconómicas y demográficas, educacionales y estado nutricional. **Método:** Estudio de tipo serie de casos involucrando 32 adolescentes de 13 a 18 años de edad, de ambos sexos, de las escuelas públicas de Recife - PE. Los componentes  $P_{300}$  fueron analizados con 200 estímulos mediante el uso del equipo *Smart Ep Intelligent Hearing Systems* (I.H.S). **Resultados:** Se observó que los adolescentes con fracaso escolar presentaron prolongación de la latencia del componente  $P_1$  mayor ( $p=0,04$ ) en comparación con los adolescentes sin antecedentes de fracaso escolar, y adolescentes de clase social más alta mostraron una mejor latencia ( $p=0,03$ ) en el componente  $P_3$  cuando comparados con los de clase baja. **Conclusión:** Prolongación de la latencia de los componentes  $P_1$  y  $P_3$  se encontraron en los adolescentes con fracaso escolar y con nivel socioeconómico más bajo.

**Palabras claves:** Electrofisiología; Potencial evocado P300; Audición; Fonoaudiología; Nivel socioeconómico.

## Introdução

O processamento auditivo envolve um conjunto de habilidades das quais o indivíduo depende para compreender o que ouve, e a avaliação auditiva é importante para averiguar se o indivíduo apresenta um sistema auditivo íntegro ou se este possui alguma defasagem, possibilitando a análise da necessidade de auxílio clínico em relação aos aspectos neurofisiológicos envolvidos na interpretação do som<sup>1,2</sup>.

Os PEAs podem ser classificados em Potenciais Evocados Auditivos de curta latência, como o Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico (PEATE), de média latência (PEAML), como o

Resposta Auditiva de Média Latência (MLR), e de Longa Latência (PEALL), como o  $P_{300}$ <sup>1</sup>.

O PEALL possibilita a mensuração de forma precisa do processamento da informação auditiva em função do tempo, de forma objetiva e está relacionado com o nível cognitivo<sup>3,4,5,6,7,8,9</sup>. Ele é gerado quando o paciente presta atenção e detecta o estímulo raro (ER), infrequente e aleatório (20% dos estímulos) entre uma série de estímulos frequentes (EF) (80% dos estímulos)<sup>1,6</sup>. O eliciar do  $P_{300}$  envolve áreas corticais relacionadas à percepção, discriminação, atenção e memória auditiva e mecanismos da cognição<sup>5,7,9</sup>. É possível que os valores das latências do PEALL possam ser influenciados por fatores como gênero, idade, nível de

atenção, estado nutricional, nível socioeconômico e repetência escolar<sup>1,9, 11, 12, 13</sup>.

O PEALL permite avaliar quanto tempo leva para que o som seja percebido e interpretado pelo córtex auditivo, sendo possível identificar os indivíduos portadores de disfunções cognitivas<sup>1,6</sup>. Esse teste reflete a habilidade da *performance* cognitiva, sendo possível averiguar se existe alteração nas vias auditivas corticais de associação<sup>14</sup> e a latência é o melhor parâmetro para análise dos dados.

O PEALL apresenta os componentes  $P_1$ ,  $N_1$ ,  $P_2$ ,  $N_2$  e  $P_3$ . Estes se subdividem em potenciais exógenos ( $P_1$ ,  $N_1$ ,  $P_2$ ,  $N_2$ ), pois são fortemente influenciados pelas características físicas do estímulo (intensidade e frequência, entre outros)<sup>1,9</sup>, e potenciais endógenos ( $P_3$ ) influenciados predominantemente por eventos internos relacionados às habilidades cognitivas<sup>14</sup>.

Os componentes  $N_2$  e  $P_3$  representam fenômenos fisiológicos associados a eventos mentais relacionados com a memória e aprendizagem, sendo o  $N_2$  relacionado com a percepção e a discriminação dos estímulos, e o  $P_3$  com a capacidade de reconhecer conscientemente a presença de uma mudança no estímulo auditivo, ou seja, a atenção auditiva, além da discriminação<sup>15,16</sup>, sendo que o prolongamento na latência desse componente sugere um atraso no processamento cognitivo da informação acústica<sup>17</sup>.

Considerando-se que o PEALL é um teste útil no estudo dos distúrbios da memória, processamento de informações sequenciais e na tomada de decisão, é importante a obtenção da padronização das respostas para adolescentes com audição normal, sendo um protocolo da investigação clínica nas dificuldades do aprendizado escolar e déficit de atenção.

Sendo assim, o objetivo deste artigo é verificar se existe diferença significativa entre as latências dos componentes  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$  nos adolescentes de acordo com o estado nutricional, o nível socioeconômico demográfico e as variáveis educacionais (escolaridade e repetência escolar).

## Material e método

A amostra deste estudo derivou de uma coorte de adolescentes, desenhada para investigar a influência do excesso de peso corporal na ocorrência de dislipidemia na cidade do Recife, iniciada em 2007. Trata-se de um estudo do tipo série de casos envol-

vendo 32 adolescentes de 13 a 18 anos de ambos os sexos, regularmente matriculados em escolas públicas municipais e estaduais da rede oficial de ensino da cidade do Recife - PE, desenvolvido no período de junho de 2011 a setembro de 2012.

Foram excluídos os adolescentes que apresentassem qualquer deficiência física que compromettesse a avaliação antropométrica, déficit cognitivo; alteração nos testes audiométricos e timpanométricos, que soubessem tocar qualquer instrumento musical ou tenham prática de canto e que estivessem fazendo uso de medicação neuroléptica.

Todos os exames audiológicos foram realizados na clínica pública da cidade de Recife - PE. As informações sobre dados pessoais, situação socioeconômica, dados antropométricos foram obtidos nas próprias escolas ou em visitas domiciliares e anotadas em formulários específicos.

Foram avaliadas as latências das ondas  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$  do PEALL, além do estado nutricional, e feito levantamento das informações socioeconômicas demográficas e educacionais dos adolescentes.

Para verificação da audição normal, condição de inclusão no estudo, foi usada audiometria tonal e vocal. Na audiometria tonal, considerou-se como padrão de normalidade limiars auditivos iguais ou menores do que 20 dB NA para as frequências realizadas (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz) e na audiometria vocal, a normalidade considerada foram limiars de reconhecimento de fala (LRF) iguais ou próximos da média aritmética das frequências de 500 a 2000 Hz por orelha (igual ou menor que 20 dB NA) (admitindo-se uma variação de 5 dB NA para mais ou para menos). O exame foi realizado em uma cabina acústica, com o uso do audiômetro AC 40 [Interacoustics, Kansas City, MI, USA], com fones TDH-39 [Telephonics, Huntington, NY, USA], calibrados de acordo com a norma internacional ISO 8253-1(1989) e a resolução nº 364/09 do Conselho Federal de Fonoaudiologia.

Além da audiometria, para a exclusão dos sujeitos em caso de alterações de orelha média, foi usada a imitanciometria. Nesse procedimento considerou - se normal apresentar timpanograma Tipo A, com reflexos estapedianos presentes ou parcialmente ausentes, ou seja, presente em algumas frequências e ausentes em outras. Os reflexos foram testados nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz do lado contralateral e 1000 Hz e 2000 Hz do lado ipsilateral. Nesta

avaliação foi utilizado o imitanciômetro modelo AZ 7 [Interacoustic, Kansas City, MI, USA].

Tanto a audiometria, quanto a imitanciometria (timpanograma e reflexos) foram realizadas após verificação de ausência de patologia na orelha externa examinada com otoscópio [Welch Allin Inc., Skaneateles Falls, NY, USA] realizada por otorinolaringologista. Esses procedimentos tiveram duração de aproximadamente dez minutos.

Para avaliação do  $P_{300}$ , utilizou-se o equipamento Smart Ep [Intelligent Hearing Systems (IHS), Miami, FL, USA], composto de um mediador de sinal, que soma e concede a média das atividades elétricas registradas; um amplificador, incluindo um pré-amplificador; um notebook acoplado para visualização das ondas; além de um gerador de sinal, devidamente calibrado pelo fabricante e padronizado para a aquisição e análise do registro.

Os exames foram realizados com os adolescentes deitados em uma maca localizada em uma sala semiescura. Inicialmente foi realizada a limpeza da pele com álcool a 70% e depois foram colocados os eletrodos de superfície descartáveis [Meditrace, São Paulo, SP, Brasil] nos seguintes locais: Fpz (fronte - terra) para o eletrodo terra, Fz (vértex) para o eletrodo invertido,  $M_1$  (mastóide) para o eletrodo de referência na orelha esquerda e  $M_2$  (mastóide) para o eletrodo de referência na orelha direita e os mesmos foram conectados ao pré-amplificador, os quais captavam as respostas do PEALL e foram fixados à pele com pasta eletrolítica [Nuprep, Aurora, CO, USA]. Também foram utilizados fones auditivos de inserção ER-3A [Acustic Orlandi Indústria, Comércio e Serviços Audiológicos Ltda., Bauru, SP, Brasil] para envio dos estímulos raros e frequentes. O adolescente, após a preparação inicial, foi instruído a permanecer acordado, bem relaxado, para a realização do exame.

Para a obtenção da curva de resposta foram apresentados 200 estímulos na intensidade de 70 dBNA (70 decibéis de nível de audição), na frequência de 1000 Hz para os estímulos raros (ERs), e 80 dBNA (80 decibéis de nível de audição) na frequência de 4000 Hz para estímulos frequentes (EFs) e foi utilizado o paradigma odd Ball, em que 80% eram EFs e 20% ERs. Foi solicitado também que os adolescentes contassem mentalmente os ERs no conjunto dos estímulos apresentados, levantando o dedo quando o identificasse e relatando ao final do exame a quantidade deles.

Foram tomadas medidas do controle dos artefatos a partir do isolamento acústico da sala onde o exame foi realizado, com a preocupação de manter as luzes fluorescentes desligadas, evitando, assim, qualquer interferência produzida por essa luz elétrica. Outro fator de controle foi a impedância entre o eletrodo e a pele que deveria ser menor que 3000 ohms.

Foram utilizados os seguintes parâmetros do equipamento: filtro entre 0,5 e 30 Hz, estímulos monoaural, tone burst com plateau de 20 ms (rise/fall de 5 ms), com intervalo entre os estímulos de 1,1 ms, tempo de análise de 500 ms, sensibilidade de 160 microvolts, polaridade alternada, passa baixo 30 Hz e filtro passa alto de 1 Hz, janela 512 ms. O procedimento teve a duração de 45 minutos, em média, entre a colocação dos eletrodos e a realização do exame propriamente dito. Como o estímulo foi monoaural, foi feita a média aritmética entre latências de orelhas para analisar o PEALL.

As latências dos componentes  $P_1$ ,  $N_1$ ,  $P_2$ ,  $N_2$  e  $P_3$  dos PEALL foram marcadas, seguindo o surgimento das ondas, nas polaridades positiva - negativa - positiva, respectivamente, quando apareciam, ocorrendo na replicação do traçado “frequente” e “raro” entre 55 e 380 ms. Os padrões de normalidade para os componentes foram:  $P_1$ : 55 a 80 ms,  $N_1$ : 80 a 150 ms,  $P_2$ : 145 a 180 ms,  $N_2$ : 180 a 250 ms e  $P_3$ : 220 a 380 ms<sup>18</sup> e a marcação dos locais de pico nas polaridades positivas e negativas do traçado foi feito em consenso por duas fonoaudiólogas.

A antropometria foi realizada nas próprias escolas ou em visitas domiciliares com dupla tomada do peso e altura dos adolescentes, sendo utilizada a média dos valores. Foram desprezadas as medidas que apresentaram diferenças superiores a 100 g para o peso e 0,5 cm para a altura. O peso corporal foi obtido em balança eletrônica digital [Omron, Kyoto, Japão], com capacidade máxima de 150 Kg e precisão de 100 g. Os adolescentes foram pesados descalços, sem objetos nas mãos e nos bolsos e sem adornos na cabeça. A altura foi aferida com o uso do estadiômetro portátil [Altura-xata, Belo Horizonte, MG, Brasil], com precisão de 1 mm e exatidão de 0,5 cm. Os adolescentes foram colocados em posição ereta, descalços, com os membros superiores pendentes ao longo do corpo, os calcanhares, o dorso e a cabeça tocando a parede, e olhando para frente. A aferição das medidas de peso e altura seguiram às recomendações de Lohman et al.<sup>19</sup>. Para classificar o estado nutricional foi

utilizado o indicador índice de massa corporal para idade (IMC/I), expresso em valores de escore “z”, segundo recomendações da Organização Mundial da Saúde<sup>20</sup>.

Os dados socioeconômicos demográficos e educacionais foram coletados mediante entrevista: o sexo; a faixa etária, de 13 a 15 anos e 11 meses e de 16 a 18 anos e 11 meses; a escolaridade, classificada em Ensino fundamental (6º ano ao 9º ano) e Ensino médio (1º a 3º ano); e o registro de repetência escolar.

Para fins de classificação socioeconômica das famílias, foram utilizados os critérios de Classificação Econômica do Brasil, estabelecidos pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa<sup>21</sup> e para o estudo foi classificado como:  $\geq$  a R\$ 1391,00 (Classe B<sub>2</sub> e C<sub>1</sub>) e  $<$  que R\$ 1391,00 (Classe C<sub>2</sub> e D).

### Análise dos dados

Os dados foram digitados em dupla entrada e foi aplicado o *Validate*, módulo do Programa Epi-Info versão 6.04 (WHO/CDC, Atlanta, GE, USA), para identificar eventuais erros de digitação. A análise estatística foi realizada com o programa Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows, versão 13.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA). Não houve diferença estatisticamente significativa concernente ao comportamento da latência entre as orelhas para as latências do PEALL ( $p > 0,05$ ), utilizando-se, portanto, a média das latências entre as orelhas do PEALL para análise dos dados.

As variáveis contínuas foram testadas quanto à normalidade da distribuição pelo teste de *Kolmogorov Smirnov*. Todas das latências do PEALL apresentaram distribuição normal e os resultados foram expressos nas formas de média e desvio padrão. Na comparação entre médias foram aplicados os testes de homogeneidade da variância (teste de Levene) e teste t de Student para dados não pareados. Adotou-se o nível de significância de 5% para rejeição de hipótese de nulidade.

### Aspectos éticos

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Câncer de Pernambuco (nº 02/2010). Todos os adolescentes que participaram do estudo foram previamente informados dos objetivos da pesquisa, bem como dos métodos a serem adotados para que, mediante a sua permissão, os dados fossem coletados. Cada

pai ou responsável assinou um termo de compromisso livre e esclarecido conforme a Resolução nº 196/1996.

## Resultados

A amostra foi composta por seis adolescentes do gênero masculino [17,6% IC<sub>95%</sub> 6,76 – 34,53] e vinte e seis do gênero feminino [82,4% IC<sub>95%</sub> 65,46 -93,24].

Na Tabela 1 foram dispostos os valores das latências N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, P<sub>1</sub> e P<sub>2</sub>, segundo o estado nutricional e as variáveis socioeconômicas, demográficas e educacionais. Observou-se que os adolescentes com repetência escolar apresentaram prolongamento da latência do componente P<sub>1</sub> significativamente maior quando comparados aos adolescentes sem registro de repetência escolar.

Na Tabela 2 foram apresentados os valores das latências do P<sub>3</sub> segundo o estado nutricional, variáveis socioeconômicas, demográficas e educacionais. Observou-se uma associação significativa apenas com a variável nível socioeconômico, onde adolescentes da maior classe social apresentavam melhor latência no componente P<sub>3</sub> quando comparados com aqueles de menor classe social.

## Discussão

A literatura especializada apresenta poucos estudos abordando o uso do PEALL na adolescência. Dentre esses estudos predominam aqueles que avaliam o comportamento da latência de acordo com a progressão etária, especificamente a partir da segunda década de vida e da mesma forma que outros trabalhos, os componentes foram avaliados pelas médias entre as orelhas<sup>1,22</sup>.

Tem sido relatada correlação positiva entre a latência do P<sub>3</sub> e a idade, onde o avanço da idade ocasiona aumento da latência do P<sub>300</sub> a partir dos 15 anos de idade<sup>6,23</sup>. Nesse sentido, a idade deve ser levada em consideração na interpretação dos valores obtidos em diferentes faixas etárias, embora, na nossa casuística, não houve diferenças de latências em nenhum dos componentes do PEALL entre as faixas etárias estudadas.

Não houve relação entre as latências dos componentes do PEALL quanto ao gênero, dado esse que vem corroborar resultados similares descritos em estudos recentes com crianças e idosos<sup>9,16,23</sup>.

**Tabela 1.** Média de latência absoluta dos componentes  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $P_1$  e  $P_2$  segundo o estado nutricional, variáveis sócio-econômico- demográficas e educacionais em adolescentes de 13 a 18 anos da rede pública de ensino de Recife, PE. 2011-2012.

VARIÁVEIS	$N_1$			$N_2$			$P_3$			$P_4$					
	n*	$\bar{X}$	DP	n*	$\bar{X}$	DP	n*	$\bar{X}$	DP	n*	$\bar{X}$	DP	$P^3$		
<b>Estado Nutricional<sup>6</sup></b>															
Eutrofia	24	148,1	43,5	25	261,6	33,2	0,89	23	109,3	43,6	0,69	24	210,9	43,1	0,35
Excesso de peso	6	165,5	38,9	7	263,6	28,4		6	117,2	42,9		6	228,6	30,0	
<b>Sexo</b>															
Masculino	5	163,6	34,9	6	254,8	24,9	0,54	5	122,1	41,4	0,53	5	212,4	35,7	0,90
Feminino	25	149,2	44,2	26	263,8	33,4		24	108,6	43,6		25	214,8	42,7	
<b>Idade (anos)</b>															
13H 15	16	145,1	39,2	18	259,3	29,2	0,59	15	98,4	37,1	0,10	16	209,9	41,3	0,53
16H 18	14	158,9	46,5	14	265,6	35,6		14	124,4	45,8		14	219,6	41,6	
<b>Série Escolar</b>															
Ensino fundamental	16	149,2	40,6	18	256,6	28,4	0,28	15	107,7	37,7	0,68	16	212,1	37,0	0,75
Ensino Médio	14	154,3	46,1	14	269,1	35,5		14	114,5	48,9		14	217,1	46,4	
<b>Nível socioeconômico<sup>7</sup></b>															
≥ R\$ 1.391,00	15	156,1	35,5	17	258,0	28,6	0,31	14	120	39,3	0,51	15	214,9	39,0	0,59
< R\$ 1.391,00	12	156,7	50,1	12	270,9	38,6		12	108,7	48,1		12	223,6	44,9	
<b>Repetência escolar</b>															
Sim	15	161,9	45,1	17	259,3	35,6	0,61	14	127,7	47,0	0,04	15	222,2	40,0	0,31
Não	15	141,3	38,7	15	265,2	27,8		15	95,3	32,8		15	206,7	41,9	

<sup>1</sup> Componente  $N_2$ ; Componente  $N_1$ ; <sup>3</sup> Componente  $P_1$ ; <sup>4</sup> Componente  $P_2$ ; <sup>5</sup> teste t-student para dados não pareados, <sup>6</sup> Eutrofia:  $\geq$  Escore Z -2 e  $\leq$  1; Excesso de Peso:  $>$  Escore Z +1, <sup>7</sup> Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas, 2010:  $\geq$  R\$1.391 (classe B<sub>2</sub> e C<sub>1</sub>),  $<$  R\$ 1.391 (classe C<sub>2</sub> e D).

<sup>8</sup>Existem grupos dos componentes  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  que estão sem o registro da informação das latências ou quanto ao estado nutricional e variáveis socioeconômica

**Tabela 2.** Média de latência absoluta do componente P<sub>3</sub> segundo o estado nutricional, variáveis sócio-econômico-demográficas e educacionais em adolescentes de 13 a 18 anos de idade da rede pública de ensino de Recife, PE. 2011-2012.

Va	P <sub>3</sub> <sup>1</sup>			
	n	$\bar{X}$	DP	p <sup>2</sup>
<b>Estado Nutricional</b> <sup>3</sup>				
Com baixo peso	25	335,7	31,8	0,52
Sem baixo peso	7	344,4	29,7	
<b>Sexo</b>				
Masculino	6	328,9	16,7	0,46
Feminino	26	339,6	33,5	
<b>Idade (anos)</b>				
13   15	18	339,6	23,8	0,69
16   18	14	335,0	39,4	
<b>Série Escolar</b>				
Ensino fundamental	18	341,6	19,9	0,45
Ensino Médio	14	332,3	41,6	
<b>Nível socioeconômico</b> <sup>4*</sup>				
≥ 1391	17	326,8	30,2	0,03
< 1391	12	352,6	30,9	
<b>Repetência escolar</b>				
Sim	17	334,2	32,9	0,52
Não	15	341,4	29,5	

<sup>1</sup> Componente P<sub>3</sub>, <sup>2</sup> teste t-student para dados não pareados, <sup>3</sup> Eutrofia: ≥ Escore Z -2 e ≤ 1; Excesso de Peso: > Escore Z +1,

<sup>4</sup> Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas, 2010: ≥ R\$1391 (classe B<sub>2</sub> e C<sub>1</sub>), < R\$ 1391 (classe C<sub>2</sub> e D).

\*Grupo sem registro da informação

Apesar disso, é importante que haja investigações mais detalhadas para incrementar o nível de compreensão dessa potencial associação entre os adolescentes, pois alguns autores já observaram que os jovens e adultos do sexo masculino apresentaram maiores valores de latências<sup>1,15</sup>

Quanto à escolaridade, não se observou a influência dessa variável nas latências dos componentes do PEALL, pois seria possível sugerir que indivíduos com maior nível de instrução compreendessem melhor os comandos para a execução do exame e se mantivessem mais atentos; contudo, essa relação não foi verificada. A maior parte dos estudos com esse teste são com amostras pareadas em relação à escolaridade<sup>5</sup>, e os que não são<sup>15,23</sup>, não observam correlação entre a escolaridade e as latências.

Existem estudos que mostram que a obesidade pode estar relacionada com a disfunção cognitiva em adolescentes e adultos<sup>12</sup>, com prolongamento na latência da onda P<sub>3</sub> nos adolescentes obesos, mas assim como referido em outro estudo<sup>24</sup>, essa relação não foi encontrada e por isso, é interessante mais estudos que verifiquem o mecanismo exato de comprometimento cognitivo em crianças

obesas<sup>24</sup>, já que o excesso de peso também é uma desorganização nutricional.

Percebe-se que os adolescentes com registro de repetência escolar apresentaram prolongamento na latência do componente P<sub>1</sub>, como evidenciado em estudo<sup>11</sup>, em que os que tinham registro de repetência apresentavam-se com prolongamento nas latências em relação aos que não tinham esse histórico.

O fato de não se ter registro de todas as latências nos componentes P<sub>1</sub>, N<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> em seis adolescentes de 15 anos em apenas uma orelha, pode estar relacionado com o processo maturacional das estruturas envolvidas no aparecimento do potencial evocado auditivo cortical<sup>16</sup>, pois se percebe influência da faixa etária com aumento nos valores da latência nas ondas N<sub>1</sub> e P<sub>2</sub> embora não terem havido diferenças significantes entre as faixas etárias<sup>16</sup>.

O N<sub>2</sub> e P<sub>3</sub> avaliam a atenção auditiva<sup>22, 25</sup>, mas embora não tenham sido verificadas grandes alterações, observam-se latências prolongadas no componente N<sub>2</sub> em todas as variáveis do estudo, o que sugere uma resposta lenta com prejuízo da integração da área de associação auditiva com as áreas corticais e subcorticais do sistema nervoso central<sup>13</sup>.

As latências do P<sub>3</sub> estão no padrão de normalidade, mas percebe-se que as latências são significativamente melhores nos de renda mais elevada, estando de acordo com o fato em que na medida em que aumenta a renda familiar mensal tende a reduzir-se o tempo de latência da onda P<sub>3</sub><sup>13</sup>. Estudo já verificou que o nível socioeconômico influencia no processamento auditivo em escolares<sup>26</sup>, pois a estimulação inadequada gerada por influências socioeconômicas e pelo nível educacional da família é um dos fatores que pode contribuir para atrasos no desenvolvimento da criança e na aquisição de habilidades de linguagem e cognição. Tais achados indicam a relevância de se considerar o contexto socioeconômico nas investigações acerca da linguagem e funções corticais associadas a ela, tais como a audição. Cabe entender que um ambiente mais favorecido economicamente poderia possibilitar uma maior variedade de cenários sociais e estímulos a estes adolescentes.

Ainda na perspectiva da influência do construto social na comunicação humana, estudo<sup>27</sup> para avaliação do processamento semântico e lexical com uma amostra de 260 indivíduos, incluindo adolescentes conclui que níveis de escolaridade mais altos e variáveis socioculturais eram preponderantes para um melhor desempenho na fluência verbal. Considerando esses resultados, é possível traçar uma hipótese de que os adolescentes deste estudo que pertencem a famílias com rendas mais elevadas possuam uma maior estimulação linguística, o que, conseqüentemente, demanda um maior uso da função auditiva.

Investigações futuras são importantes a fim de esclarecer o comportamento das ondas do PEALL diante das variáveis do estudo. Avaliar a atenção auditiva é importante, visto que o comprometimento dessa habilidade pode afetar o desempenho e aprendizado escolar. Deve-se considerar, ainda, que os adolescentes fazem parte de um público que não parece preocupar-se com os danos nocivos à audição, já que se utilizam de fones de ouvido em elevadas intensidades<sup>28</sup>. Diante dessa realidade, é possível que a atenção auditiva seja prejudicada e por isso seria importante o uso do PEALL na prática clínica fonoaudiológica.

## Conclusão

Houve influência da repetência escolar e do nível socioeconômico nas latências do potencial evocado auditivo de longa latência nos adolescentes do estudo.

## Referências

1. Crippa BL, Aita ADC, Ferreira MIDC. Padronização das respostas eletrofisiológicas para o P300 em adultos normouvintes. *Distúrb. Comum.* 2011; 23(3): 325-333.
2. Wiemes GM, Kozłowski L, Mocellin M, Hamerschmidt R, Schuch LH. Potencial evocado cognitivo e desordem de processamento auditivo em crianças com distúrbios de leitura e escrita. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012; 78(3): 91-7.
3. Didoné DD, Garcia MV, Silveira AF. Long latency auditory evoked potential in term and premature infants. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2014; 18: 16-20.
4. Ozdemir HH, Demiroren K, Demir C.F., Serin M.H. Potenciais auditivos evento-relacionados à P300 em crianças com Coreia de Sydenham. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 2014; 72(8): 603-08.
5. Miranda E.C., Pinheiro M. M.C., Pereira L.D, Iorio M.C.M. Correlation of the P300 evoked potential in depressive and cognitive aspects of aging. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012; 78(5): 83-9.
6. Alvarenga KF, Araújo ES, Ferraz E, Crenitte PAP. P300 auditory cognitive evoked potential as an indicator of therapeutical evolution in students with developmental dyslexia. *CoDAS.* 2013; 25(6): 500-05.
7. Perez AP, Ziliotto K, Pereira LD. Test-Retest of Long Latency Auditory Evoked Potentials (P300) with Pure Tone and Speech Stimuli. *Int Arch Otorhinolaryngol* [serial on the Internet]. [cited 2016 October 01]; 20(4):[about 6 p.]. Available from: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0036-1583527.pdf>
8. Regaçone SF, Gução ACB, Giacheti CM, Romero ACL, Frizzo ACF. Potenciais evocados auditivos de longa latência em escolares com transtornos específicos de aprendizagem. *Audiol Commun Res.* 2014; 19(1): 13-8
9. Bruno RS, Oppitz SJ, Garcia MV, Biaggio EPV. Potencial evocado auditivo de longa latência: diferenças na forma de contagem do estímulo raro. *Rev. CEFAC.* 2016; 18(1): 14-26.
10. Mendonça EBS, Muniz LF, Leal MC, Diniz. AS. Aplicabilidade do teste padrão de frequência e P300 para avaliação do processamento auditivo. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79(4): 512-21.
11. Oliveira JC, Murphy CF, Schochat E. Processamento auditivo (central) em crianças com dislexia: avaliação comportamental e eletrofisiológica. *CoDAS.* 2013; 25(1): 39-44.
12. Lokken KL, Boeka AG, Austin HM, Gunstad J, Harmon CM. Evidence of executive dysfunction in extremely obese adolescents: a pilot study. *Surg Obes Relat Dis* 2009; 5: 547-52.
13. Borja A, Ponde M. P300: avaliação do potencial evocado cognitivo em crianças com e sem TDAH. *Rev Ciênc Méd Biol.* 2009; 8(2): 198-205.
14. Simões HO, Frizzo ACF, Zanchetta S, Hyppolito MÁ, Reis ACMB. Variables in P300 recording: task type and electrode position. *CoDAS* 2016; 28(4): 355-61.
15. Gutiérrez GN, Rangel GCE, Tovar JR. Medición del potencial evocado cognitivo P300 em un grupo de individuos colombianos sanos. *Rev Cienc Salud.* 2013; 11(2): 231-236.

16. Alvarenga K.F., Vicente L.C., Lopes R.C.F., Silva R.A., Banhara M.R., Lopes A.C et al. Influência dos contrastes de fala nos potenciais evocados auditivos corticais. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79(3): 336-41.
17. Almeida RP, Matas CG. Potenciais evocados auditivos de longa latência em crianças desnutridas. *CoDAS.* 2013; 25 (5): 407-12.
18. McPherson DL. *Late Potentials of the Auditory System.* San Diego (California): Singular Publishing Group; 1996.
19. Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standartization reference manual.* Champaign (Illinois): Human Kinectics Books; 1988.
20. WHO (World Health Organization). *Anthro for personal computeres, version 2, 2007: software for assessing growth and development of the word's children.* Geneva; 2007.
21. Associação Brasileira de empresa de pesquisa (ABEP). *Critério Padrão de Classificação Econômica do Brasil. 2010* [Acesso em: 01 jul. 2010]. Disponível em: [www.abep.org/codigosguias/Criterio\\_Brasil\\_2010.pdf](http://www.abep.org/codigosguias/Criterio_Brasil_2010.pdf).
22. Soares-Mendonça EB, Muniz LF, Leal MC, Arruda IKG, Diniz AS. Ordenação temporal e atenção auditiva e sua relação com concentrações de hemoglobina de adolescentes. *Distúrbios Comun.* 2016; 28(1): 50-61
23. Giraldo NG, Galvis CER, Tovar JR. Medição do potencial evocado cognitivo P300 em um grupo de indivíduos colombianos sadios. *Rev. Cienc. Salud.* 2013; 11 (2): 195-204.
24. Tacilar ME, Turkkahraman D, Oz O, Yucel M, Taskesen M, Eker I, et al. P300 auditory event-related potentials in children with obesity: is childhood obesity related to impairment in cognitive functions?. *Pediatric Diabetes.* 2011; 12(7): 589-95.
25. Romero ACL, Capellini SA, Frizzo ACF. Potencial cognitivo em crianças com transtorno do déficit de atenção com hiperatividade. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79(5): 609-15.
26. Balen SA, Boeno MRM, Liebel G. A influência do nível socioeconômico na resolução temporal em escolares. *Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol.* 2010; 15(1): 7-13.
27. Moraes AL, Guimarães LSP, Joannette Y, Parente MAMP, Fonseca RP, Almeida RMM. Efeitos da idade, escolaridade, hábitos de leitura e escrita, processamento semântico e sintomas de depressão na fluência verbal. *Psicol.Reflex.Crit.* 2013; 26(4): 680-690.
28. Lacerda ABM, Soares VMN, Goncalves CGO, Lopes FC, Testoni R. Oficinas educativas como estratégia de promoção da saúde auditiva do adolescente: estudo exploratório. *Audiol. Commun. Res.* 2013; 18 (2): 85-92.