

## P300: avaliação eletrofisiológica da audição em crianças sem e com repetência escolar

## P300: electrophysiological avaluation of hearing in children who have never repeated and who have repeated at school

Luciane S. Farias<sup>1</sup>, Ivone F. Toniolo<sup>2</sup>,  
Pedro L. Cósér<sup>3</sup>

Palavras-chave: audiologia, P300, crianças.  
Key words: audiology, P300, children.

### Resumo / Summary

**O**bjetivo: Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de comparar os valores da latência do P300 em crianças de 8 a 13 anos de idade, do sexo feminino e do sexo masculino, sem e com repetência escolar. **Forma de estudo:** Estudo clínico com coorte transversal. **Material e Método:** Foram examinadas 60 crianças sem repetência e 43 crianças com repetência escolar. Todas as crianças foram submetidas à anamnese, audiometria tonal liminar, curva timpanométrica, reflexos auditivos contralaterais e o P300. **Resultados e Conclusões:** Ao final desta pesquisa, concluiu-se que as crianças do grupo sem repetência escolar apresentaram valor da média aritmética da latência do P300 menor (332,25 ms), comparando-se ao grupo de crianças com repetência escolar (413,23 ms). As crianças do sexo feminino sem repetência escolar apresentaram valor da média aritmética da latência do P300 menor (328,37 ms), comparando-se às crianças do sexo masculino do mesmo grupo (337,68 ms). No grupo de crianças com repetência escolar, as crianças do sexo feminino também apresentaram valor da média aritmética da latência do P300 menor (387,50 ms), comparando-se às crianças do sexo masculino (423,19 ms). Finalmente, observou-se que os valores das médias aritméticas da latência do P300 apresentaram-se menores nas crianças do sexo feminino (328,37 ms) e do sexo masculino (337,68 ms) sem repetência escolar, comparando-se com os valores das médias aritméticas da latência do P300 nas crianças do sexo feminino (387,50 ms) e do sexo masculino (423,19 ms) com repetência escolar.

**A**im: This research was done with the objective to compare the values of latency of P300 in male and female kids 8 to 13 years of age, who have repeated at least a semester and who have not repeated any semester at school. **Study design:** Clinical study with transversal cohort. **Material and Method:** Sixty kids who have never flunked at school and 43 kids who have already flunked were examined in public schools in Santa Maria. All kids were submitted to an anamnesis, pure tone audiometry, tympanometric curve, contra lateral reflexes auditory and P300. **Results and Conclusion:** At the end of this research it can be concluded that kids that have not repeated any year at school presented mean arithmetic latency value of P300 lower (332,25 ms), when compared to kids that have repeated (413,23 ms). Female children of the group that has no failure history at school have presented a mean arithmetic latency value of P300 lower (328,37 ms) than male kids (337,68 ms) of the same group. In the group of kids with failure history, the female kids have also shown mean arithmetic latency value of P300 lower (387,50 ms), compared to the male kids (423,19 ms). Finally lower mean arithmetic values of latency of P300 were observed in the group of both female (328,37 ms) and male kids (337,68 ms) who have not repeated at school when compared to the mean arithmetic values of latency of P300 in female (387,50 ms) and male kids (423,19 ms) who have repeated at school.

<sup>1</sup> Fonoaudióloga Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana.

<sup>2</sup> Fonoaudióloga Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana.

<sup>3</sup> Otorrinolaringologista Doutor em Distúrbios da Comunicação Humana.

Endereço para Correspondência: Av. Fernando Ferrari 1220/401 Santa Maria RS

E-mail: luciane@infoway.com.br

Trabalho apresentado na Universidade Federal de Santa Maria como Dissertação de mestrado em 18 de dezembro de 2002 na cidade de Santa Maria-RS.

Artigo recebido em 07 de janeiro de 2004. Artigo aceito em 18 de fevereiro de 2004.

---

## INTRODUÇÃO

---

Para uma audição perfeita, é necessário que todos os integrantes do sistema auditivo, da orelha externa ao córtex auditivo, estejam funcionando adequadamente.

A integridade auditiva é fundamental no sistema sensorial humano, pois a audição desempenha importante papel na aquisição e desenvolvimento da linguagem, contribuindo efetivamente para o processo ensino-aprendizagem.

A determinação dos níveis de audição em escolares constitui o objetivo de várias propostas de intervenção no campo da fonoaudiologia escolar, uma vez que a audição desempenha papel preponderante e decisivo na comunicação. É necessário, pois, que a criança possua a integridade do sistema auditivo tanto em nível periférico quanto em nível central.

Distúrbios do processamento auditivo central envolvendo habilidades auditivas, como: localização, atenção, figura-fundo, memória, discriminação, análise e síntese auditiva poderão estar presentes nas crianças com queixa de dificuldade no aprendizado escolar.

As avaliações audiológicas em crianças com queixa de apresentarem dificuldades na compreensão têm demonstrado, em alguns casos, que a audição periférica destas crianças está dentro dos níveis de normalidade, porém exames comportamentais e eletrofisiológicos têm evidenciado distúrbios do sistema auditivo central.

Desde os primeiros estudos relativos ao potencial evocado auditivo de longa latência, P300, realizados por Sutton, Braren, Zubin (1965), Sutton, Tueting, Zubin (1967), muitos estudos têm surgido para aprimorar os conhecimentos relativos ao processamento da informação auditiva.

Esses estudos têm investigado o processamento da informação envolvendo, principalmente, habilidades como a atenção e a discriminação auditivas, cuja análise se realiza desde o receptor, as vias de transmissão, até as áreas corticais onde os impulsos são integrados (Luccas, Manzano, Ragazzo, 1983).

A localização exata da origem do P300 ainda é uma incógnita. Alguns estudos foram realizados para encontrar a localização das áreas que o originam. (Wood et al., 1980; Halgren et al., 1980). A descoberta específica dessas áreas poderá contribuir para o diagnóstico topográfico de lesões que afetam o processamento auditivo central.

Entre os diferentes procedimentos audiológicos em que se avalia a integridade auditiva central estão as informações obtidas por potenciais evocados auditivos. Esses, por sua vez, representam um papel fundamental na audiologia, pois a capacidade de captar potenciais elétricos criados em vários níveis do sistema nervoso em resposta à estimulação acústica, sem utilizar técnicas invasivas, é um grande avanço em termos de diagnóstico nas patologias auditivas.

Entre os potenciais auditivos de longa latência, tem-se o P300, cuja resposta reflete a atenção e a discriminação auditiva relacionadas com a capacidade cognitiva da crian-

ça. Estudos têm demonstrado que os valores da latência do P300 são confiáveis e não há diferenças significativas entre o teste e o reteste (Skalare & Lynn, 1984).

O objetivo desta pesquisa é comparar os valores da latência do P300 em crianças de 8 a 13 anos de idade, do sexo feminino e do sexo masculino, sem repetência e com repetência escolar.

---

## MATERIAL E MÉTODO

---

A população desta pesquisa constituiu-se de crianças do sexo feminino e do sexo masculino, com idades entre 8 e 13 anos, que freqüentavam o ensino fundamental da rede pública estadual de ensino de Santa Maria, RS. As crianças foram distribuídas em dois grupos, a considerar: um grupo de 60 crianças sem repetência e com rendimento escolar satisfatório, sendo 25 do sexo masculino e 35 do sexo feminino, e outro grupo de 43 crianças com repetência e desempenho escolar insatisfatório, sendo 31 crianças do sexo masculino e 12 do sexo feminino.

Adotou-se como idade mínima 8 anos pelo fato de que a maioria das crianças com idade inferior a 8 anos não é capaz de responder adequadamente ao teste P300 de acordo com a metodologia utilizada, ou seja, contagem mental dos estímulos raros.

Inicialmente foi feita a anamnese, considerando-se dados referentes à gestação, desenvolvimento psicomotor, rendimento escolar, audição e doenças. Posteriormente, foram realizados a inspeção do conduto auditivo externo e os exames auditivos, como audiometria tonal liminar nas freqüências de 250 a 8000 HZ e testes de fala como IRF e LRF; curva timpanométrica e reflexos contralaterais. Como critério de inclusão na amostra, as crianças deveriam apresentar limiares auditivos tonais inferiores ou iguais a 15 dBNA (Northern & Downs, 1989); timpanograma tipo A e reflexos acústicos presentes (Jerger, 1970).

Para a avaliação do P300 a criança foi posicionada em uma cadeira, confortável e reclinável, e realizada a limpeza da pele e do couro cabeludo com pasta abrasiva e gaze comum. Logo após, foram colocados eletrodos de prata com pasta eletrolítica e fita adesiva nas mastóides direita (A1) – terra; esquerda (A2) – referência; e vértex (CZ) no couro cabeludo. Os eletrodos, ligados a um pré-amplificador fixado na vestimenta da criança, não deveriam possuir impedância superior a 5 K $\Omega$ . Em seguida, realizou-se o condicionamento da criança com a tarefa que deveria efetuar, ou seja, a contagem mental dos estímulos raros.

Os estímulos auditivos utilizados foram binaurais com *tone burst* e platô de 20 ms e *rise-fall* de 5 ms, com freqüências de 1.000 Hz para o estímulo freqüente e 3.000 Hz para o estímulo raro, com intensidades de 80 dB NA para ambos. Foram apresentados em cada exame 300 estímulos, 240 para o freqüente e 60 para o raro, ou seja, 80% para o freqüente e 20% para o raro. (Goodin et al., 1994). A polaridade foi alternada, o ritmo de apresentação dos estímulos

ocorreu em intervalos regulares de 1 por segundo e o filtro utilizado foi de 0,5 a 20 Hz. A janela utilizada foi de 750 ms. Os estímulos auditivos foram apresentados em duas séries de 300 estímulos cada, a fim de confirmar o valor da latência.

## RESULTADOS

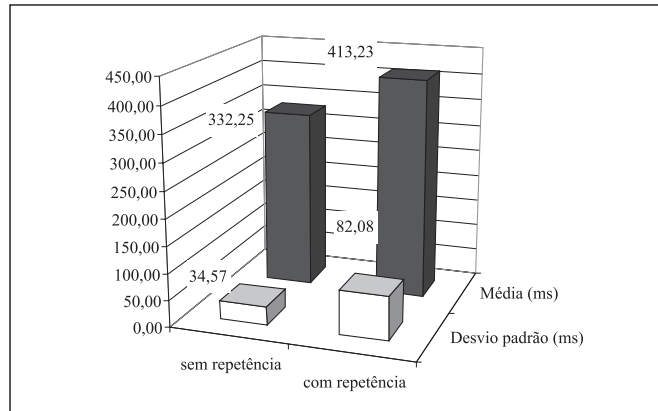


Gráfico 1. Média aritmética e desvio padrão da latência do P300 em ambos os grupos.

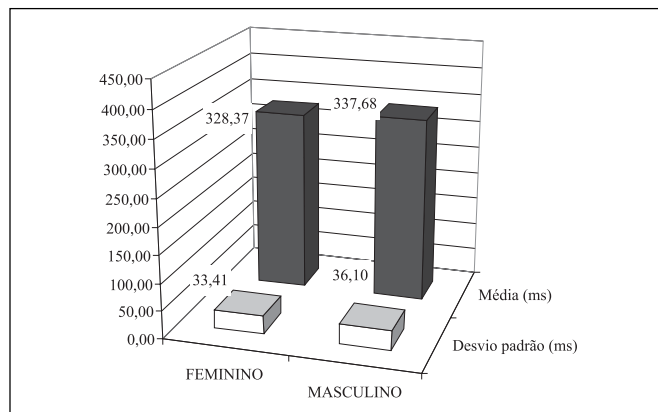


Gráfico 3. Média aritmética e desvio padrão da latência do P300 por sexo no grupo de crianças sem repetência escolar.

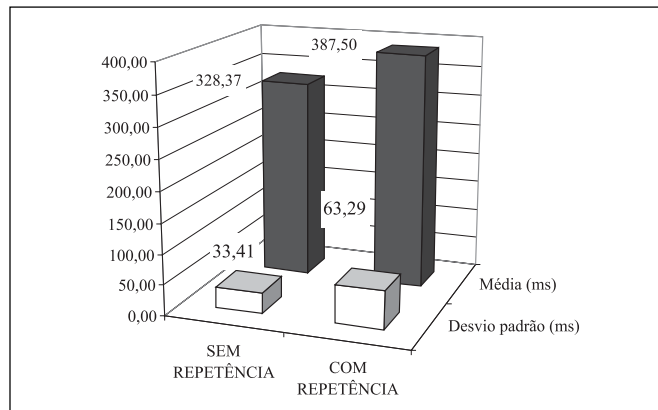


Gráfico 5. Média aritmética e desvio padrão da latência do P300 no sexo feminino dos grupos com e sem repetência.

## DISCUSSÃO

### Análise dos valores da latência do P300 em função da idade nos grupos de crianças sem e com repetência escolar

A análise estatística dos resultados deste estudo no grupo de crianças sem repetência escolar mostrou uma depen-

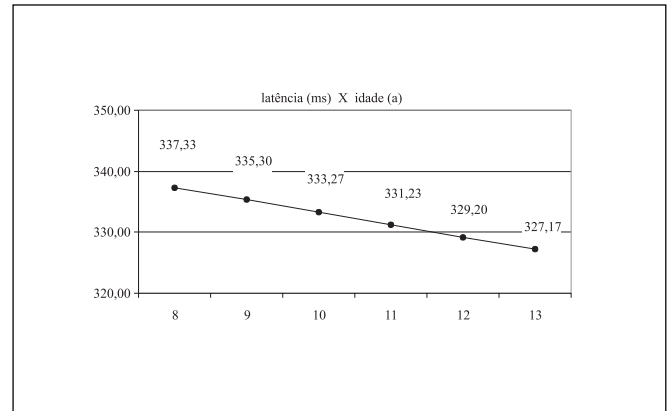


Gráfico 2. Regressão linear da latência do P300 em função da idade no grupo de crianças sem repetência escolar.

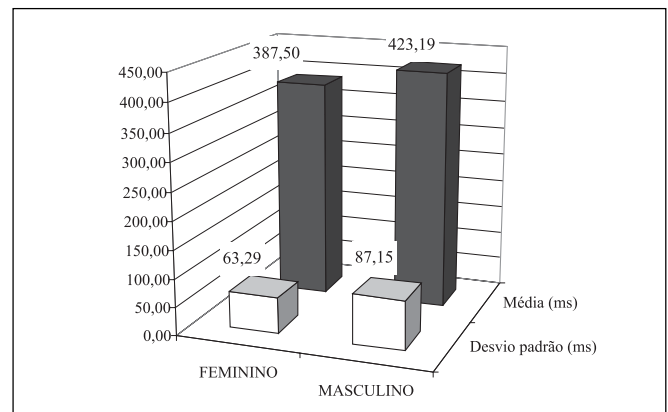


Gráfico 4. Média aritmética e desvio padrão da latência do P300 por sexo no grupo de crianças com repetência escolar.

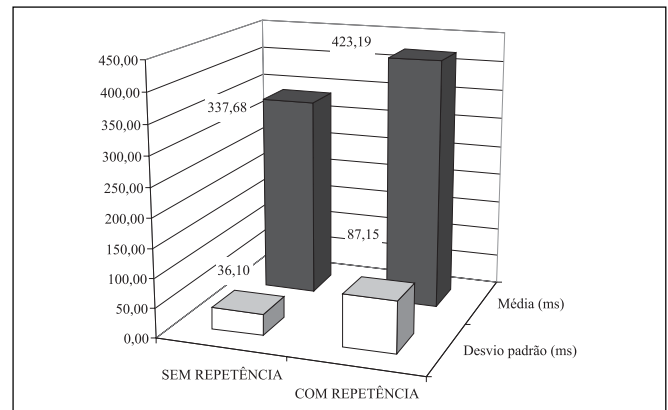


Gráfico 6. Média aritmética e desvio padrão da latência do P300 no sexo masculino dos grupos com e sem repetência.

dência insignificante entre as variáveis idade e latência do P300, demonstrada pelo coeficiente de correlação de Pearson. No cálculo dessa correlação, no grupo de crianças de 8 a 13 anos de idade sem repetência, encontrou-se  $R = -0,10$ , ou seja, uma dependência insignificante decrescente. Isto significa que a dependência das variáveis idade e latência existe, porém não é representativa. Ao comparar-se esses resultados com o dos autores Pearce et al. (1989), observa-se que encontraram uma dependência marcante decrescente entre as variáveis idade e latência ( $R = -0,62$ ), num grupo de 35 crianças de 5 a 13 anos de idade. Assim sendo, os resultados deste estudo diferem dos encontrados pelos autores compulsados.

Considerando a não-significância da relação entre as variáveis idade e latência exposta anteriormente, optou-se por realizar o cálculo da média aritmética e do desvio padrão para a totalidade das crianças sem repetência, cujos valores encontrados foram 332,25 ms e 34,57 ms respectivamente. Alguns autores como Visioli-Melo & Rotta (2000) encontraram valores semelhantes para a média aritmética e o desvio padrão da latência do P300, 336 ms e 53 ms, respectivamente, ao estudarem uma amostra de 32 crianças com bom rendimento escolar. Outros autores estudaram os valores da média aritmética e do desvio padrão da latência do P300 em crianças e encontraram, respectivamente, os seguintes valores: Jirsa & Clontz (1990) 315 ms e 35,70 ms; Jirsa (1992) 320 ms e 32,80 ms; Aquino et al. (2000) 305,71 ms e 4,76 ms. Ao verificar-se, através do cálculo da correlação de Pearson, a presença de dependência entre as variáveis idade e latência, mesmo que insignificante, realizou-se a análise de regressão linear, a fim de estabelecer-se uma estimativa dos valores de latência por idade, evidenciando que essa previsão é resultado exclusivo do comportamento dos valores da latência do P300 na amostra de crianças sem repetência escolar. No cálculo da regressão linear do grupo de crianças sem repetência, encontrou-se uma equação de  $Y = -2,03 X + 353,58$ , evidenciando uma tendência decrescente de -2,03 ms por ano, ou seja, ao aumentar a idade, a latência diminui. Finley et al. (1985) estudaram a regressão linear da latência do P300, em 39 crianças e jovens normais, com idades entre 5 e 17 anos, e encontraram uma equação para regressão linear de  $Y = -3,6 X + 358$ . Embora as faixas etárias das amostras utilizadas pelos autores tenham sido maiores, o valor da regressão linear encontra-se muito próximo do valor encontrado no presente trabalho. Outras pesquisas, utilizando-se do cálculo de regressão linear do P300, mostram valores maiores para o decréscimo da latência por ano. Goodin et al. (1978) constataram um decréscimo de -18,4 ms por ano, em crianças de 6 a 15 anos de idade, aumentando 1,8 ms por ano a partir daí; Martín et al. (1988) e Barajas (1990) verificaram, em crianças de 6 a 14 anos de idade, um decréscimo de -19 ms por ano até 15 anos; Pearce et al. (1989) analisaram crianças de 5 a 13 anos de idade, encontrando uma tendência de diminuição de -20,34 ms por ano. Há indícios de que a diferença de valores entre o

coeficiente de inclinação da regressão linear da literatura supracitada e o valor do coeficiente de inclinação encontrado no presente trabalho, -2,03 ms por ano, possa ser decorrente das variações nas faixas etárias abordadas pelos autores e também da metodologia utilizada para a obtenção das respostas do P300. Quando se tentou avaliar, no início desta pesquisa, crianças menores de 8 anos, verificou-se que a maioria dessas não foi capaz de responder adequadamente ao teste P300 de acordo com a metodologia utilizada, ou seja, a contagem mental dos estímulos raros. Não se permitiu a contagem desses através da utilização dos dedos nas crianças, pois se acredita que cada metodologia pode apresentar diferentes medidas de latência do P300, de acordo com Lew & Polich (1993) e Cezar & Munhoz (2002). Para se verificar o grau de dependência das variáveis quantitativas idade e latência, no grupo de crianças com repetência escolar, calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson, encontrando-se  $R = -0,03$ , ou seja, uma dependência insignificante decrescente. Isto significa que a dependência das variáveis também é insignificante nesse grupo, tal como no das crianças sem repetência escolar. Haja vista o cálculo da correlação de Pearson, em que se constatou uma dependência insignificante da variável latência do P300 em função da idade, no grupo de crianças com repetência escolar, estabeleceram-se os valores da média aritmética, 413,23 ms, e do desvio padrão, 82,08 ms, para a totalidade de crianças do grupo com repetência escolar. Na literatura compulsada, verificou-se que alguns autores que estudaram crianças com dificuldades escolares encontraram valores superiores para a média aritmética e o desvio padrão dos obtidos neste estudo, tais como Jirsa & Clontz (1990), 429 ms e 108,70 ms, para 18 crianças de 9 a 11 anos de idade e Jirsa (1992), 438 ms e 124,90 ms, para 10 crianças de 9 a 12 anos de idade. Porém, Visioli-Melo & Rotta (2000) encontraram valores da média aritmética e do desvio padrão da latência do P300 menores em relação ao presente estudo, 382 ms e 57 ms, respectivamente, em 32 crianças de 10 a 11 anos de idade.

Centrando-se no objetivo deste estudo, que é comparar os valores da latência do P300 em crianças de 8 a 13 anos de idade, sem repetência e com repetência escolar, passou-se a demonstrar paralelamente os valores médios e os desvios padrões encontrados no grupo de crianças sem repetência escolar, 332,25 ms e 34,57 ms, respectivamente, e no grupo de crianças com repetência, 413,23 ms e 82,08 ms, em que se verificou que os valores da média aritmética e do desvio padrão da latência do P300 no grupo de crianças com repetência escolar apresentaram-se maiores. Autores como Jirsa & Clontz (1990), Jirsa (1992), Diniz (1996), Visioli-Melo & Rotta (2000), também encontraram valores da latência do P300 aumentados em crianças com mau rendimento escolar, quando comparadas a crianças com bom rendimento escolar.

As crianças com repetência escolar apresentaram valores de latência do P300 maiores, comparando-se aos valo-

res de latência do P300 das crianças sem repetência. Isto significa que o tempo em milissegundos entre a apresentação do estímulo raro e o aparecimento da resposta do P300 é maior no grupo de crianças com repetência escolar, ou seja, nessas crianças a resposta do P300 demora mais para aparecer, evidenciando, portanto, uma resposta cortical mais lenta. (Diniz, 1996). Com o intuito de verificar se essas diferenças existentes entre os grupos estudados são estatisticamente significantes no que tange ao comportamento da variável latência do P300, aplicou-se o teste não-paramétrico Kolmogorov-Smirnov. Nesse aspecto, os resultados deste estudo mostraram existirem diferenças significantes entre os dois grupos, ou seja, a latência do P300 comporta-se diferentemente em cada grupo estudado.

A análise comparativa realizada entre os grupos de crianças de 8 a 13 anos sem repetência e com repetência escolar está de acordo com a proposta de Franco (2001), quando referiu que o P300 destina-se ao uso como ferramenta de pesquisa na comparação de dois grupos de constituição semelhante, mas que tenham uma característica que se deseja testar estatisticamente.

### ***Análise dos valores da latência do P300 em função do sexo nos grupos de crianças sem e com repetência escolar***

Fez-se uma separação dos grupos de crianças sem repetência e com repetência escolar para se verificar o comportamento da latência do P300 em função da variável sexo.

Para verificar o comportamento dos valores da latência do P300 em função da variável qualitativa sexo, no grupo de crianças sem repetência escolar, realizou-se o cálculo dos valores médios e dos desvios padrões do sexo masculino e do sexo feminino: 337,68ms e 36,10ms; e 328,37 ms e 33,41 ms, respectivamente. Logo, obteve-se valor menor de média aritmética e desvio padrão para o grupo de crianças do sexo feminino.

Aplicou-se, pois, o teste estatístico não-paramétrico Kolmogorov-Smirnov, no intuito de verificar o comportamento da latência do P300 entre as crianças do sexo feminino e do sexo masculino do grupo sem repetência escolar. Pode-se afirmar, no que tange aos valores da latência do P300 obtidos nas crianças do sexo feminino, em relação aos valores das latências obtidos nas crianças do sexo masculino, que constituem amostras de populações diferentes. Martín, Barajas & Fernández (1988), Martín et al. (1993), Frizzo et al. (2001) não encontraram diferenças significantes entre os valores de latência do P300 quando comparados com a variável sexo.

Objetivando uma investigação mais apurada do comportamento da latência do P300 no grupo de crianças do sexo masculino e do sexo feminino com repetência escolar, realizaram-se os cálculos da média aritmética e do desvio padrão, obtendo-se valores de 387,50 ms e 63,29 ms para crianças do sexo feminino; e 423,19 ms e 87,15 ms para o

grupo de crianças do sexo masculino. Evidenciaram-se valores menores no grupo de crianças do sexo feminino.

Na seqüência, utilizou-se o teste estatístico não-paramétrico Kolmogorov-Smirnov para verificar se havia diferença significativa quanto à variável qualitativa sexo em relação à variável quantitativa latência, o qual demonstrou não haver significância, ou seja, não se pode afirmar que constituem amostras de populações diferentes, pois não se encontrou relação entre as latências e os sexos.

Para uma comparação mais apurada do estudo, fez-se uma comparação entre os grupos sem e com repetência escolar, investigando-se somente, num primeiro momento, a variável qualitativa sexo feminino, que demonstrou valores menores para a média aritmética e desvio padrão da latência do P300 no grupo sem repetência escolar, com 328,37 ms e 33,41 ms, respectivamente. No grupo de crianças do sexo feminino com repetência escolar, os valores foram 387,50 ms e 63,29 ms, respectivamente.

No intuito de investigar se essa diferença apresentada pelas crianças do sexo feminino do grupo sem repetência escolar é significativa em relação às crianças do sexo feminino do grupo com repetência escolar, aplicou-se o teste estatístico Kolmogorov-Smirnov, que demonstrou ser significativa a diferença entre os sexos femininos de ambos os grupos, ou seja, constituem grupos de populações diferentes.

Finalmente, conforme realizado para as crianças do sexo feminino, analisaram-se os valores das médias aritméticas e dos desvios dos grupos de crianças com e sem repetência escolar do sexo masculino, encontrando-se valores de 337,68 ms e 36,10 e 423,19 e 87,15 ms, respectivamente. Observou-se que o grupo de crianças sem repetência escolar do sexo masculino apresentou valores menores em relação às crianças com repetência escolar do sexo masculino.

Com a finalidade de investigar essa diferença apresentada pelas crianças do sexo masculino de ambos os grupos, utilizou-se novamente o teste estatístico Kolmogorov-Smirnov, em que se concluiu que existe diferença significativa entre as crianças do sexo masculino, ou seja, constituem grupos de populações diferentes.

---

## **CONCLUSÃO**

---

1. O grupo de crianças sem repetência escolar apresentou valores menores na latência do P300, comparando-se ao grupo de crianças com repetência escolar;
2. As crianças do grupo sem repetência escolar do sexo feminino apresentaram valores da latência do P300 menores, comparando-se às crianças sem repetência escolar do sexo masculino;
3. As crianças do grupo sem repetência escolar do sexo feminino apresentaram os valores da latência do P300 menores, comparando-se às crianças do grupo com repetência escolar do sexo feminino.

4. As crianças do grupo sem repetência escolar do sexo masculino apresentaram os valores de latência do P300 menores, comparando-se às crianças do grupo com repetência escolar do sexo masculino;
5. Não houve diferenças significativas entre os valores das latências do P300 ao comparar-se o grupo de crianças com repetência escolar do sexo feminino com as do sexo masculino.

---

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Aquino A, Bardão R, Barbosa M, Colafêmina J et al. Potencial endógeno nos distúrbios da atenção e memória. São Paulo. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia 2000 mai/jun; 66(3): 225-30.
2. Barajas J. The effects of age on human P3 latency. Acta Otolaryngol 1990 (suppl.) 476:157-60.
3. César CPHAR, Munhoz M. O P300 auditivo em jovens e adultos saudáveis com uma nova proposta de resposta: levantar a mão. Acta Awho 2002; 32-7.
4. Diniz JJ. Contribuição ao estudo do potencial evocado auditivo de longa latência em crianças. Dissertação (Mestrado em Otorrinolaringologia) – UNIFESP – Escola Paulista de Medicina São Paulo. 1996.
5. Finley WW, Faux SF, Hutcheson J et al. Long-latency event-related potentials in the evaluation of cognitive function in children. Neurology 1985; 35(3): 323-7.
6. Franco GM. O potencial evocado cognitivo em adultos normais. Arquivo de Neuropsiquiatria 2001; 59 (2-A): 198-200.
7. Frizzo ACF, Alves RPC, Colafêmina JF. Potenciais auditivos de longa latência: um estudo comparativo entre hemisférios cerebrais. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia 2001 set/out; 65(5): 618-25.
8. Goodin DS, Squires KC, Hendersonb H, Starr A. Age-related variations in evoked potentials to auditory stimuli in normal human subjects. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology 1978; 447-58.
9. Goodin D, Desmedt J, Maurer K & Nuwer MR/IFCN (International Federal of Clinical Neurophysiology) Recommended standard for long-latency auditory event-related potentials. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology 1994; 91(1):18-20.
10. Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. Arch Otolaryng 1970; 92: 311-24.
11. Jirsa R, Clontz K. A long latency auditory event related potentials from children with auditory processing disorders. Ear and Hearing 1990; 222-32.
12. Jirsa R. The children utility of the P3 AERP in children with auditory processing disorders. Speech and hearing research 1992; 903-12.
13. Lew G, Polich J. Habituation and response mode. Physiology and Behavior 1993; 111-7.
14. Luccas FJ, Manzano GM, Ragazzo PC. Potencial evocado: generalidades. Arquivo Brasileiro de neurocirurgia 1983; 65-70.
15. Martín J, Barajas J, Fernández R. Auditory P3 development in childhood. Scandinavian Audiology 1988 (supl.) 30: 105-9.
16. Martin F, Delpont E, Suisse G et al. Long latency event-related potentials (P300) in gifted children. Brain and development 1993; 173-7.
17. Northern JL, Downs MP. Audição em crianças São Paulo: Manole; 1989. cap.1:11.
18. Pearce JW, Crowel DH, Tokioka A et al. Childhood developmental changes in the auditory P300. Journal of child neurology 1989; 100-6.
19. Skalare DA, Lynn GE. Latency of the P3 event-related potential: normative aspects and within-subject variability. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology 1984; 420.
20. Sutton S, Braren M, Zubin J. Evoked potential correlates of stimulus uncertainty. Science 1965; 150: 1187-8.
21. Sutton S, Tueting P, Zubin J. Information delivery and the sensory evoked potential. Science 1967; 155: 1436-9.
22. Visioli-Melo JF, Rotta NT. Avaliação pelo P300 de crianças com e sem epilepsia e rendimento escolar. Arquivo de Neuropsiquiatria 2000 jun; 58(2B): 476-84.
23. Wood CC, Allison T, Goff WR et al. On the origin of P300 in Man. Prog Brain Res 1980; 51-6.