

Ana Paula Ferreira Rocha

**Análise das respostas eletrofisiológicas de longa latência – P300
em escolares com e sem sintomas de Transtorno do
Processamento Auditivo**

Trabalho apresentado à banca examinadora
para conclusão do curso de Fonoaudiologia da
Faculdade de Medicina da Universidade Federal
de Minas Gerais.

**Belo Horizonte
2009**

Ana Paula Ferreira Rocha

**Análise das respostas eletrofisiológicas de longa latência – P300
em escolares com e sem sintomas de Transtorno do
Processamento Auditivo**

Trabalho apresentado à banca examinadora para conclusão do curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Luciana Macedo de Resende - Mestre em Fonoaudiologia pela PUC-SP

Co-orientadoras: Denise Utsch Gonçalves – Doutora em Medicina Tropical - UFMG.

Andrêza Batista Cheloni Vieira – Mestre em Ciências da Saúde: Infectologia e Medicina Tropical – UFMG.

**Belo Horizonte
2009**

Rocha, Ana Paula Ferreira
**Análise das respostas eletrofisiológicas de longa latência – P300
em escolares com e sem sintomas de Transtorno de Processamento Auditivo/**
Ana Paula Ferreira Rocha - Belo Horizonte, 2009.
xii, 60f.

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Fonoaudiologia –
Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Curso de
Fonoaudiologia.

Título em inglês: Long latency evoked responses analysis in school-
aged children with and without auditory processing disorders symptoms

1. audiologia 2.P300 3.crianças

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE FONAUDIOLOGIA**

Chefe do Departamento: Andréa Rodrigues Motta

Coordenadora do Colegiado do Curso de Graduação: Letícia Caldas Teixeira

Ana Paula Ferreira Rocha

**Análise das respostas eletrofisiológicas de longa latência – P300
em escolares com e sem sintomas de Transtorno do
Processamento Auditivo**

PARECERISTA

Fga Fernanda Alves Botelho – Mestre em Ciências da Saúde: Saúde da criança e do
Adolescente - UFMG

Aprovada em __/__/__

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre me apoiaram e me incentivaram. Aos meus irmãos pelo carinho e confiança. Ao Fábio, por estar ao meu lado em cada conquista.

Agradecimentos

A Deus, por ter me dado forças para conseguir concretizar meus sonhos.

Aos meus pais pelo incentivo, por acreditarem em mim e pela presença fundamental em todos os momentos de minha vida.

Aos meus irmãos, pelo carinho e confiança.

Ao Fábio, pelo amor, compreensão e companheirismo.

À tia Silvia Mara e a minha prima Naiane Alves, pelo apoio e por tornarem a conclusão deste trabalho em realidade.

A todas as minhas amigas, em especial, a Rafaella Cristina Oliveira pelo apoio e amizade.

À minha orientadora Luciana Macedo por dividir sua experiência e conhecimento, contribuindo desde o delineamento da pesquisa até a finalização deste trabalho.

À Denise Utsch Gonçalves e Andréza Batista Cheloni Vieira pela coorientação deste trabalho.

À Fga Andréza Batista Cheloni idealizadora deste estudo, orientada pela Dra. Denise Utsch Gonçalves e co-orientada pela Fga Sirley Alves Silva Carvalho.

À Fga Vanessa Ferreira Muriz e Graduanda Simone Lourenço do Vale pela ajuda na coleta dos dados.

A todas as crianças que participaram deste trabalho e aos seus pais por terem autorizado a participação dos seus filhos nesta pesquisa.

Aos professores e funcionários do Instituto de Educação pela receptividade e disponibilidade, indispensáveis a realização desta pesquisa.

À todos que contribuíram, de alguma forma, para realização deste trabalho.

Obrigada! Sem vocês este estudo não seria possível!

Sumário

Dedicatória	v
Agradecimentos.....	vi
Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas e Quadros.....	x
Lista de abreviaturas	xii
Resumo	xiii
1.INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.2 Objetivo Geral.....	3
1.3 Objetivos específicos:.....	3
2.0 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 Potenciais Evocados de Longa Latência – P300.....	4
2.2 Sítios de localização do P300.....	5
2.3 Formação do Potencial Cognitivo P300.....	5
1.4 Aplicação e análise do exame	6
1.5 P300 em crianças	7
3.MÉTODOS	10
3.1 Casuística.....	10
3.2 Seleção e contato com os responsáveis	10
3.3 Consentimento e critérios de inclusão e exclusão.....	10
3.4 Procedimentos, local da pesquisa e equipamentos.....	11
3.5 Parâmetros a serem avaliados	13
3.6 Análise estatística dos dados	13
4.0 RESULTADOS	15
4.1 Parte I Caracterização da Amostra.....	15
4.2 Parte II Análise do P300.....	17
4.3 Parte III Associações entre o resultado do P300 e os sintomas de Transtorno do Processamento Auditivo.....	21
5.0 DISCUSSÃO	24
5.1 Parte I Caracterização da Amostra.....	24
5.2 Parte II Análise do P300.....	25

5.3 Parte III Associações entre o resultado do P300 e os sintomas de Transtorno do Processamento Auditivo	28
6.CONCLUSÕES	31
7.0 ANEXOS.....	32
Anexo 01	33
Anexo 02	34
Anexo 03	36
Anexo 04	38
8.0 REFERÊNCIAS	41
Abstract	
Bibliografia consultada	

Lista de Figuras

Figura 1	Morfologia da onda P-3	26
Figura 2	Distribuição dos estudantes quanto à presença de sintomas de Transtorno do Processamento Auditivo.....	27
Figura 3	Distribuição dos grupos de estudantes com (GE) e sem (GC) sintomas de transtorno do processamento auditivo quanto à idade.....	28
Figura 4	Distribuição dos grupos quanto à realização da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300).....	29
Figura 5	Distribuição entre os grupos e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência na amostra estudada.....	30
Figura 6	Média aritmética e desvio padrão das latências de P300 nas orelhas direita e esquerda em ambos os grupos.....	30
Figura 7	Média aritmética e desvio padrão da latência do P300 no sexo masculino dos grupos com e sem sintomas de TPA.....	32
Figura 8	Média aritmética e desvio padrão da latência do P300 no sexo feminino dos grupos com e sem sintomas de TPA.....	32
Figura 9	Distribuição dos sintomas do Processamento Auditivo no grupo de estudo (GE).....	33

Lista de Tabelas e Quadros

Tabela1	Comparação entre o sexo nos Grupos GE e GC	28
Tabela2	Comparação entre idade nos grupos GE e GC.....	28
Tabela3	Correlação entre o sexo e à realização da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300).....	29
Tabela4	Comparação entre as médias de latências de P300 da orelha esquerda e direita entre o grupo de estudo e grupo controle.....	31
Tabela5	Correlação entre os resultados do P300 e o sexo para a orelha direita...31	
Tabela6	Correlação entre os resultados do P300 e o sexo para a orelha esquerda.....	31
Tabela7	Correlação entre presença de sintomas de transtorno de processamento auditivo e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300) de 36 escolares.....	33
Tabela8	Correlação entre dificuldade de ter atenção ao som e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300).....	34
Tabela9	Correlação entre dificuldade de compreender a fala em ambiente ruidoso e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300).....	34
Tabela10	Correlação entre desempenho escolar inferior e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300).....	34

Tabela11	Correlação entre dificuldade de compreender o que lê e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300).....	35
Tabela12	Correlação entre dificuldade de compreender metáforas e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300).....	35
Tabela13	Correlação entre problemas de escrita e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300).....	35
Quadro 1	Protocolo para avaliação eletrofisiológica P300.....	– 25

Lista de abreviaturas

DP	Desvio Padrão
GC	Grupo Controle
GE	Grupo de Estudo
IC	Intervalo de confiança
OR	<i>Odds ratio</i> (razão de chances)
P	Probabilidade de significância
P300	Potencial auditivo de longa latência
TPA	Transtorno do Processamento Auditivo

Resumo

Objetivo: O presente estudo tem como objetivo analisar as repostas eletrofisiológicas de longa latência – P300 em crianças de 8 a 13 anos com e sem sintomas de Transtorno do Processamento Auditivo. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal descritivo, no qual foram avaliadas 36 crianças de faixa etária entre oito a 13 anos, sendo, 15 crianças com queixas escolares e 21 crianças sem queixas escolares. Todas as crianças foram submetidas à anamnese, audiometria tonal liminar, logaudiometria e avaliação eletrofisiológica de longa latência da audição (P300). **Resultados:** Na amostra, observamos que a média das latências da orelha direita para o grupo sem sintomas foi de 314,06 milissegundos e média das latências da orelha esquerda desse mesmo grupo foi de 319,61 milissegundos. O grupo com sintomas apresentou média de latências para orelha direita de 320,67 milissegundos e na orelha esquerda, observou-se média de latências de 323,41 milissegundos. Quanto à relação entre o sexo e resultado do P300, foram encontradas para a orelha direita média de 317,60 ms para o sexo feminino e média de latência de 316,12 ms (desvio padrão 30,79) para o sexo masculino. Para a orelha esquerda, encontramos média de latência de 323,22 ms para o sexo feminino e média de 319,37ms (desvio padrão 30,84) para o sexo masculino. Comparando-se os grupos quanto à presença de sintoma e presença de alteração do P300 foi encontrado o resultado de $P=0,10$. Ao analisar os sintomas do Transtorno do Processamento Auditivo e o P300 verificamos que os sintomas mais relatados foram atenção ao som prejudicada, seguida de dificuldade em compreender fala em ambiente ruidoso, desempenho escolar inferior, dificuldade em compreender o que lê, dificuldade em compreender metáforas e por ultimo, problemas na escrita. **Conclusões:** Não houve diferenças estatisticamente significativa em relação à média de latência do P300 entre os grupos controle e estudo, entre o sexo e o resultado do P300 e entre os sintomas do Transtorno de Processamento Auditivo e à realização da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300), com exceção do sintoma dificuldade em compreender metáforas.

Palavras Chaves: crianças, P300, audiologia

1.INTRODUÇÃO

A integridade das vias auditivas desempenha um papel importante na aquisição e desenvolvimento da linguagem o que contribui para o processo de ensino/aprendizagem.

Algumas crianças em fase de alfabetização apresentam diversos problemas de aprendizagem escolar, como dificuldades para ler e escrever e a maioria delas têm alguma forma de prejuízo auditivo. Estas crianças podem ser encaminhadas para avaliação otorrinolaringológica, fonoaudiológica, psicopedagógica, dentre outras, ligadas ao desenvolvimento infantil e a aprendizagem escolar. Geralmente há a suspeita da existência de Transtorno do Processamento Auditivo (TPA). As manifestações incluem problemas em relação à linguagem receptiva e expressiva, compreensão e atraso do processo de aprendizagem.

O TPA envolve déficit das seguintes habilidades auditivas: atenção, localização, figura-fundo, discriminação, memória e compreensão.

Estudos têm demonstrado que a audição periférica das crianças com queixas de dificuldades escolares está dentro do padrão de normalidade, porém os exames comportamentais e eletrofisiológicos evidenciam distúrbios do sistema auditivo central (Schochat et al 2002).

Um instrumento de avaliação eletrofisiológica da audição, P300, também denominado potencial cognitivo ou endógeno, avalia as áreas cerebrais responsáveis pela atenção e memória e pode ser muito útil no diagnóstico e acompanhamento de escolares com TPA.

Uma das aplicações clínicas do P300 é a possibilidade do monitoramento das crianças com distúrbio do processamento, pré e pós-intervenção terapêutica.

Atualmente, o P300 vem sendo estudado para identificar distúrbios precoces e para compreensão do grau de acometimento, na melhor identificação no sítio da lesão ou na avaliação dos resultados da terapia instituída.

As crianças desenvolvem as habilidades perceptivas auditivas juntamente com a maturidade neurológica, que ocorre geralmente até os 9 anos. Porém, algumas crianças não adquirem tais habilidades necessárias para o aprendizado, como: discriminação, memória e atenção (auditiva). (Schochat et al 2002)

Diante das evidências fornecidas pela literatura, pesquisas com o P300 na população em idade escolar a partir dos 8 anos, podem auxiliar no monitoramento da evolução funcional auditiva em crianças com transtornos de processamento auditivo.

Na literatura atual, há vários estudos de padronização de respostas do P300 com sujeitos adultos (César CPAHR, 1997; Colafêmina JF et. al, 2000;Franco GM,2001) entretanto, há escassez de dados publicados sobre a padronização das respostas obtidas em crianças em idade escolar .

1.1 OBJETIVOS

1.2 Objetivo Geral

Analisar as repostas eletrofisiológicas de longa latência – P300 em escolares de 8 a 13 anos com e sem sintomas do Transtorno do Processamento Auditivo.

1.3 Objetivos específicos:

1. Descrever as respostas eletrofisiológicas do P300 em crianças com e sem sintomas do Transtorno do Processamento Auditivo.
2. Comparar com a literatura os achados de P300 em crianças de mesma faixa etária, avaliadas com protocolo similar.
3. Comparar as latências obtidas no P300 quanto ao sexo.
4. Procurar associações entre os sintomas os resultados do P300.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo consta de uma revisão bibliográfica acerca do tema abordado nesse trabalho. As informações foram divididas em sub-capítulos para obedecer a coerência e ordem cronológica.

2.1 Potenciais Evocados de Longa Latência – P300

O P300 pode ser aplicado à área da neurociência cognitiva, com distúrbios cognitivos, neurológicos, comportamentais e psiquiátricos. Em crianças, pode ser aplicada a estudos de distúrbio de linguagem, aprendizagem e perceptivos (distúrbios do processamento auditivo) (Pfefferbaum et al. 1984; Patterson et al. 1988; Mc Pherson, 1996).

Os potenciais evocados auditivos de longa latência ocorrem entre 80 e 600 ms pós-estímulo, refletem a atividade eletrofisiológica cortical envolvida nas habilidades de atenção, discriminação, memória, integração e tomada de decisão (Kraus et al. 1994). Este potencial foi primeiramente descrito em 1965 e desde então, tem sido o componente de potencial auditivo evocado mais frequentemente relatado em estudos de disfunção cognitiva e demência (Kraus et al. 1994).

O potencial cognitivo P300 é um potencial evocado auditivo de longa latência, gerado a partir da discriminação de um estímulo auditivo raro, dentre outros freqüentes, de mesma modalidade e características físicas diferentes, também chamado de Oddball Paradigm (estímulo - novidade). É considerado como um potencial cognitivo, ou resposta relacionada a evento, pois depende da atenção e discriminação do paciente ao estímulo raro que ocorre em intervalos aleatórios. (Chermark et al. 1997)

O P300 é considerado como potencial auditivo endógeno, pois é gerado quando o sujeito submetido ao teste toma uma decisão cognitiva em relação a um estímulo específico (Chermark et al. 1997).

2.2 Sítios de localização do P300

O P300 é gerado a partir da diferença de dois eventos eletrobiológicos corticais e subcorticais: o complexo N1-P2-P300 e o complexo N1-P2. O complexo N1-P2 são potenciais antigos descritos em 1939, por Davis. O N1 ocorre aproximadamente a 80 - 100 ms e o P2 por volta de 160-200 ms. O potencial N1 é originado possivelmente no córtex auditivo primário e no córtex auditivo de associação. (Vaughn et al., 1970; Knight et al., 1989; Scherg et al. 1989). Já o potencial P2 possivelmente ocorre no lobo temporal e sistema límbico, porém alguns autores acreditam que ocorra no córtex auditivo (Vaughn et al., 1970; Knight et al., 1989).

O potencial cognitivo P300 é gerado por uma rede neural complexa, que apresenta conexões aferentes e eferentes, entre tálamo e o córtex têmporo-parietal e córtex pré-frontal, e do tálamo para o hipocampo e região límbica. Além das áreas corticais e subcorticais envolvidas na formação do potencial cognitivo P300, há conexões entre o tronco encefálico e a formação reticular, responsável pela detecção, sensação e discriminação do estímulo acústico e pelo estado de alerta e atenção aos estímulos sensoriais (Chermak et al. 1997).

2.3 Formação do Potencial Cognitivo P300

A onda do P300 é o resultado do processamento cognitivo de um indivíduo atento a um estímulo alvo dentro de um “paradigma raro”. Tal paradigma apresenta uma série de estímulos que são ocasionalmente diferentes (Courchesne, 1978). Exemplificando-se, na série 1KHz 1KHz 1KHz 2KHz 1KHz 1KHz 2KHz 1KHz 1KHz os sons de 2KHz são os estímulos raros ou alvos, enquanto que os sons de 1KHz são os estímulos freqüentes (não-alvo).

O potencial P300 é gerado por meio de discriminação de um estímulo acústico-alvo (raro) em uma série de estímulos acústicos constantes (freqüentes) e

predeterminados, sendo esses estímulos apresentados de forma aleatória. O estímulo raro ocorre entre 15 e 20% das vezes. Este potencial pode ser eliciado de duas formas: ativa ou passiva. A primeira maneira ocorre por indução automática, ou seja, não é exigida do sujeito nenhuma tarefa. Desta forma, o P300 apresenta rápida habituação, pois a amplitude do potencial decresce rapidamente com o número de estímulos apresentados. A segunda maneira ocorre quando é exigida do sujeito uma tarefa motora ou mental para sinalizar os estímulos raros. Sendo assim o potencial P300 apresenta uma habituação menor, o que pode empregar um grande número de estímulos raros para sua obtenção. (Polich, 1991; César et al., 1999; Ravden et al., 1999; Colafêmina et al., 2000; Hirayasu et al., 2000).

Quanto mais freqüente é o estímulo, menos neurônios respondem a ele, pois ocorre habituação do sistema auditivo. Quanto mais raro é o estímulo, o sistema responde com mais neurônios, o que gera uma curva de neurônios maior (em amplitude). Sendo assim, a subtração do estímulo raro do estímulo freqüente, gera o P300. (Polich, 1991; César et al., 1999; Ravden et al., 1999; Colafêmina et al., 2000; Hirayasu et al., 2000).

1.4 Aplicação e análise do exame

A onda do P300 é captada por eletrodos de superfície colocados na linha média do couro cabeludo nas posições Fz, Cz e Pz após a limpeza e esfoliação adequada da pele.

É solicitado ao indivíduo, sob teste, que identifique por contagem, o número de ocorrência dos estímulos alvo, que correspondem a 20% das apresentações. Quando o indivíduo realiza essa seleção, o P300 é gerado (Polich et al 1984).

A latência e amplitude são os componentes da onda P300 passíveis de interpretação. O atraso das latências ou sua ausência indica anormalidades, assim como a diminuição das amplitudes. Contudo, a amplitude apresenta importante variabilidade, o que torna este índice menos efetivo que as latências para detecção de alterações. As latências devem ser ajustadas para idade uma vez que é observada diminuição da latência e aumento da amplitude dos seis anos até a adolescência, sendo que a morfologia da onda melhora nesse período (Polich et. al, 1985).

O atraso da latência de P300 e/ou aumento da amplitude estão correlacionados com declínio cognitivo, evidenciado em estudos neuropsicológicos com idosos, pacientes com esclerose múltipla, paralisia supra-nuclear progressiva, em lesões cerebrais focais e em crianças com dificuldades de aprendizagem (Ebner et al, 1986). Além disso, o P300 não fornece informação de lateralidade de alterações. Contudo, seus valores de especificidade (70%) e sensibilidade (80%) são os maiores dentre os potenciais auditivos tardios (Musiek et al. 1990).

Para nomear os potenciais auditivos evocados utilizam-se convenções para numerar os picos de acordo com a ordem de ocorrência, (1,2,3...) e sua polaridade (P para positivo, e N para negativo). Além disso, pode-se nomeá-lo de acordo com sua polaridade e com sua latência em milissegundos. Dessa forma, o P300 é um potencial positivo que ocorre aproximadamente a 300 ms (Picton et al., 1974; McPherson, 1996).

A tarefa exigida ao sujeito é de ter atenção aos estímulos raros, desta forma a idade mínima para obtenção do P300 é de aproximadamente sete anos de idade (Polich, 1991; César et al., 1999; Ravden et al., 1999; Colafêmina et al., 2000; Hirayasu et al., 2000).

Dos parâmetros avaliados, a amplitude do P300 é relacionada ao aparecimento do estímulo raro, ou seja, quanto maior o número do estímulo raro, menor é o P300. A latência é a medida mais confiável e constante e sofre variação dependendo da faixa etária do indivíduo. Isto sugere uma forte influência do desenvolvimento, maturação e envelhecimento das funções subcorticais e corticais auditivas. Os movimentos oculares devem ser monitorados para evitar artefatos durante a gravação. (Polich, 1991; César et al., 1999; Ravden et al., 1999; Colafêmina et al., 2000; Hirayasu et al., 2000).

Algumas variáveis devem ser consideradas para avaliação e interpretação do P300: sexo, hora do dia, habilidade cognitiva, tipo de tarefa, estação do ano, temperatura do corpo, ingestão de alimentos pouco tempo antes do exame e personalidade podem variar a latência e amplitude do P300 (Polich, 1991; César et al., 1999; Ravden et al., 1999; Colafêmina et al., 2000; Hirayasu et al., 2000).

1.5 P300 em crianças

O P300 foi realizado com o intuito de pesquisar a possibilidade de utilizar o potencial de longa latência na observação de mudanças comportamentais resultantes de intervenção terapêutica em um grupo de crianças com distúrbios do processamento

auditivo central. Os resultados sugeriram uma diminuição da latência e um aumento da amplitude significativo nesse grupo estudado (Jirsa, 1992).

Estudo demonstrou que a latência e amplitude do P300 em crianças, entre oito a 14 anos, com queixa escolar associada a alterações no processamento auditivo central, apresentam resultados estatisticamente significantes com latências mais longas em crianças com queixas escolares do que naquelas que não apresentam queixas. Não foram encontradas diferenças significativas para a amplitude desse potencial (Diniz, 1996).

Em geral, crianças a partir dos sete anos apresentam medidas do P300 com latências aumentadas e amplitudes diminuídas em relação ao adulto. As características morfológicas da onda, bem como valores de latência e amplitude atingem a maturidade até a adolescência (Polich et al. 1990; Mc Pherson, 1996).

Foram investigadas as medidas do P300 associadas à avaliação comportamental do processamento auditivo central em três crianças com dificuldade escolar (duas com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade /TDAH e uma com diagnóstico de lesão parenquimatosa cerebral). Os resultados mostraram latências alongadas do P300 para as três crianças estudadas (Aquino et al. 1999).

Em um estudo desenvolvido com 99 crianças portadoras de epilepsia ou não com idade variando de 10 anos a 11 anos. O grupo de controle era composto por 64 crianças sem epilepsia, das quais 32 apresentaram bom rendimento escolar. O grupo de estudo (crianças com epilepsia) foi composto por 35 crianças, sendo 21 com bom rendimento escolar. Não foi encontrada diferença significativa na latência do P300 entre os dois grupos. Ao analisar as crianças com relação ao desempenho escolar, as crianças do grupo controle com bom desempenho escolar apresentaram latência de 336 ms e as crianças com mau desempenho escolar, latência de 382 ms; as crianças do grupo de estudo com bom rendimento escolar apresentaram latência do P300 de 363 ms e com mau rendimento, latência de 400 ms, com diferença significativa (Visioli-Melo et al. 2000).

Foram analisados os valores de latência do P300 de uma amostra de 75 crianças com idades de oito a 11 anos. Como resultados, foram obtidos latência média de 311.11 ms (DP 17) nas 50 crianças do sexo feminino e 314,0 ms (DP 18,2) nas 25 crianças do sexo masculino. (Costa et. al 2002)

Em um estudo compararam-se os valores de latência do potencial cognitivo P300 em 103 crianças na faixa etária de oito a 13 anos, divididas em dois grupos. O grupo

controle foi composto por 60 crianças com bom rendimento escolar e o grupo de estudo foi composto por 43 crianças com mau rendimento escolar. Os resultados demonstraram valores significativamente menores de latência na latência do P300 no grupo de estudo quando comparados ao grupo controle (Farias 2004).

3.MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal descritivo, desenvolvido na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (FM-UFMG). Este estudo faz parte de um projeto de doutorado e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG sob o parecer de número ETIC 556/07 (anexo 01).

3.1 Casuística

Foram estudadas 42 crianças da faixa etária de 8 a 13 anos, que cursam da 2ª a 8ª séries do ensino fundamental de uma escola pública situada próxima a Faculdade de Medicina da UFMG, em Belo Horizonte – MG. Essas crianças foram distribuídas em dois grupos, a considerar: um grupo controle (GC) composto por 23 crianças, sem queixas escolares 12 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, e um grupo de estudo (GE) composto por 19 crianças, sendo 11 do sexo masculino e 8 do sexo feminino, com queixas escolares.

3.2 Seleção e contato com os responsáveis

Foi realizada uma reunião com a diretora da instituição de ensino selecionada para esclarecer os objetivos deste estudo e realizar o convite, por meio de cartas (anexo 02) aos pais das crianças selecionadas.

3.3 Consentimento e critérios de inclusão e exclusão

Somente foram incluídas na pesquisa crianças cujos responsáveis consentiram pela participação voluntária, após explicação e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 3). Para o presente estudo, as crianças foram selecionadas com o seguinte critério de elegibilidade:

- Faixa etária de 8 a 13 anos
- Cursar o ensino fundamental de escola pública

- Grupo controle: sem sintomas do processamento auditivo
- Grupo de estudo: com sintomas do processamento auditivo
- Audição dentro do padrão da normalidade

Os critérios de exclusão do estudo foram:

- Quaisquer alterações auditivas
- Não concordância dos responsáveis e das crianças em participarem do estudo
- O não enquadramento da criança na população estudada

3.4 Procedimentos, local da pesquisa e equipamentos.

Após o consentimento dos responsáveis para a participação das crianças nesta pesquisa, foi agendada uma consulta no Setor de Otorrinolaringologia do Hospital São Geraldo - HC-UFMG.

No dia da avaliação, foram fornecidas todas as informações sobre este estudo e foi entregue ao responsável a cópia da carta de informação e do consentimento livre e esclarecido.

Logo em seguida, foi aplicado um questionário com responsáveis no intuito de identificar: história pregressa e atual de saúde, os sintomas de alteração do processamento auditivo, desempenho escolar, idade e sexo do paciente (anexo 04).

Após a resposta ao questionário, todas as crianças foram submetidas às seguintes avaliações:

1. Audiometria Tonal limiar e logaudiometria
2. Avaliação eletrofisiológica de longa latência da audição (P300)

O critério de classificação de normalidade utilizado na interpretação da audiometria foi o de Northern e Downs, 1989, que considera a média de audibilidade de 500, 1000 e 2000 Hz e foi elaborado para crianças.

A avaliação eletrofisiológica (exame P300) foi realizada com a criança deitada em uma maca de olhos fechados. Os eletrodos "ativos" foram colocados em Cz e Fz e conectados ao input 1, dos canais 1 e 2, respectivamente, do amplificador. Os eletrodos de "referência" foram posicionados nas mastóides direita e esquerda, interligadas e conectadas no input 2, dos canais 1 e 2, do amplificador. O fio terra foi colocado na posição Fpz.

O protocolo utilizado para a avaliação eletrofisiológica – P300 está descrito no quadro abaixo:

Quadro 1 – Protocolo para avaliação eletrofisiológica – P300

Estímulo Acústico: toneburst	Ritmo: Intervalo de 1 segundo
Polaridade: Alternada	Filtro: 0,5 a 2,0 Hz
Intensidade 75dBNA	Janela: 750 ms
Frequência: Estímulo freqüente: 1000 Hz e Estímulo Raro: 2000 Hz	
Número de estímulos: 300 - 80% para o freqüente e 20% para o raro	

Foi solicitado à criança que identificasse o estímulo raro, contando-o mentalmente. Ao final do teste a criança informava quantos estímulos ela havia contado para avaliar sua efetiva participação. A condição obrigatória para aceitar o traçado foi o aparecimento da onda ou complexo P300.

Para realização da pesquisa foram utilizados os seguintes equipamentos e materiais:

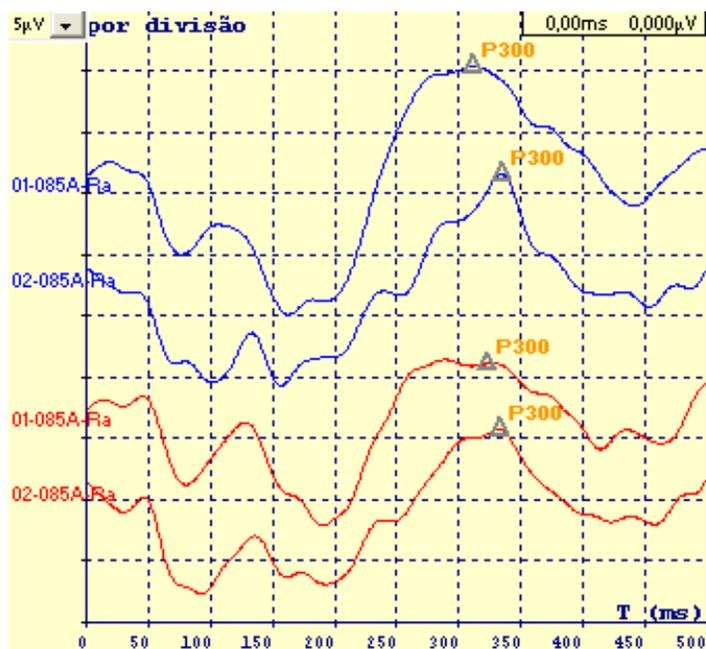
- Audiômetro de dois canais modelo MA 52, marca Maico, com fone TDH39 acoplado a um cd player.
- Equipamento para avaliação eletrofisiológica da Audição Masbe Contronic, com software ATC PLUS.

3.5 Parâmetros a serem avaliados

Para avaliação eletrofisiológica de processamento auditivo foram analisadas as latências das ondas P300 geradas pela atenção e memória de trabalho à estimulação auditiva e contagem dos eventos raros.

Segundo Mcpherson (1996), os valores de normalidade de latência para esta faixa etária são entre os valores 296,19 e 315,23 ms. Porém, considerando o número de promediações foi considerado valores de latência dentre o padrão da normalidade de até 350 ms (Miyazaki et. al, 1994).

Figura 1 - Morfologia da onda P-3



3.6 Análise estatística dos dados

Os resultados dos dois grupos foram analisados e comparados estatisticamente por meio do programa Epi Windows sendo as variáveis categóricas (sexo, presença ou ausência de sintomas, resultado do P300) comparadas pelo Teste Qui-Quadrado,

através das tabelas de contingência e as variáveis contínuas (idade e latências do P300) pelo teste *T de Student*. O nível de significância estatística considerado foi de 5%. O poder do estudo foi estimado em 80% e o intervalo de confiança considerado foi 95%.

4.0 RESULTADOS

Para facilitar a compreensão, o capítulo de resultados foi dividido em três partes:

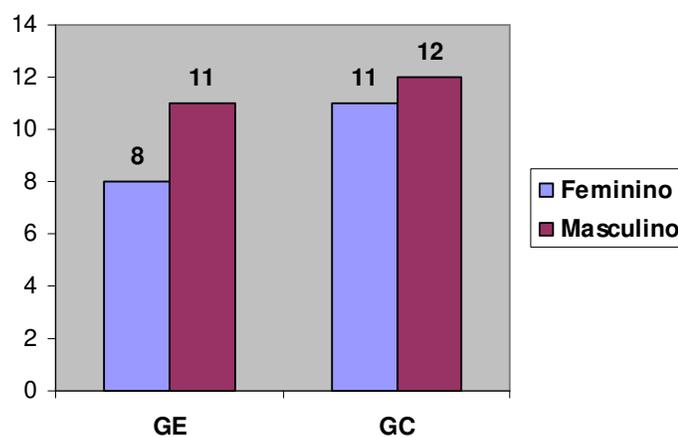
4.1 Parte I Caracterização da Amostra

4.2 Parte II Análise do P300

4.3 Parte III Associações entre o resultado do P300 e os sintomas de Transtorno do Processamento Auditivo

4.1 Parte I Caracterização da Amostra

A seguir estão apresentados os resultados considerando a amostra total do estudo, que foi composta por 42 crianças com e sem sintomas do Processamento Auditivo.



(i) Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo

Figura 2 - Distribuição dos estudantes quanto à presença de sintomas de Transtorno do Processamento Auditivo.

Tabela 1 – Comparação entre o sexo nos Grupos GE e GC

	GE		GC		P-valor	OR	IC
	N	%	N	%			
Feminino	8	19,04	11	26,19	0,95	0,79	0,19 - 3,21
Masculino	11	26,19	12	28,57			

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo Teste Qui-quadrado
 OR= razão de chances IC= Intervalo de confiança

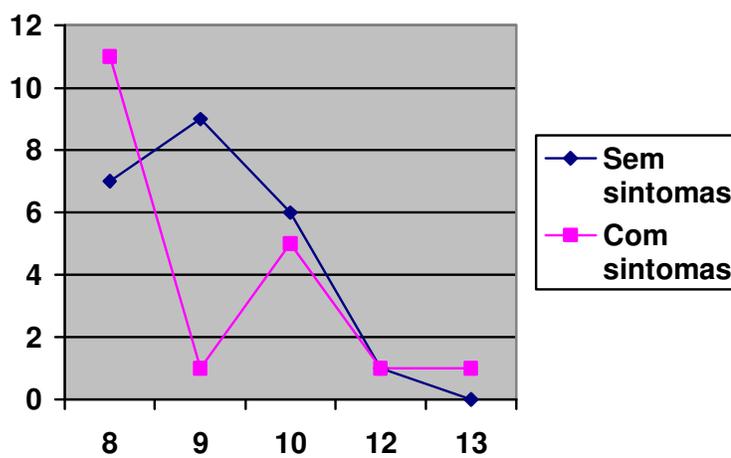


Figura 3 – Distribuição dos grupos de estudantes com (GE) e sem (GC) sintomas de transtorno do processamento auditivo quanto à idade

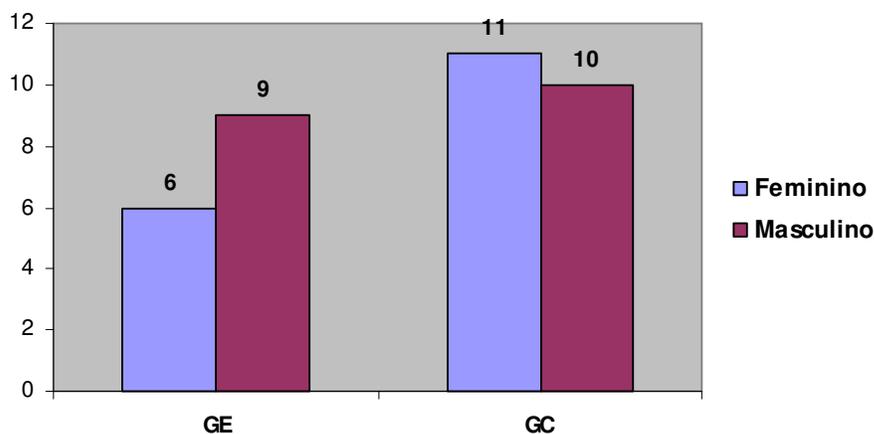
Tabela 2 - Comparação entre idade nos grupos GE e GC

	GE	GC	P-valor
Média de Idade	9	9	0,93
Desvio Padrão	1.50	0.99	
Mediana	8	9	
Idade Máxima	13	12	
Idade Mínima	8	8	

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo Teste t de Student

4.2 Parte II Análise do P300

Das 42 crianças da amostra total, 36 completaram todos os procedimentos necessários à análise do estudo, o que caracterizou uma perda de 6 crianças. Desta forma, os resultados apresentados a seguir referem-se às 36 crianças que realizaram o P300.



Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo

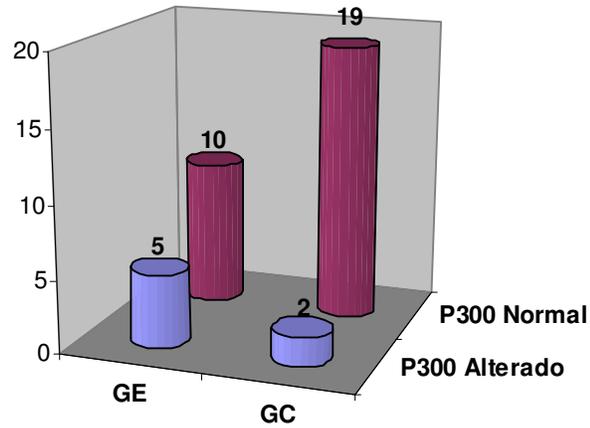
Figura 4 – Distribuição dos grupos quanto à realização da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300)

Tabela 3 – Correlação entre o sexo e à realização da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300)

Sexo	N	%	P	OR	IC
Feminino	17	47,22			
Masculino	19	52,77	0,69	0,61	0,13 – 2,82
Total	36	100,00			

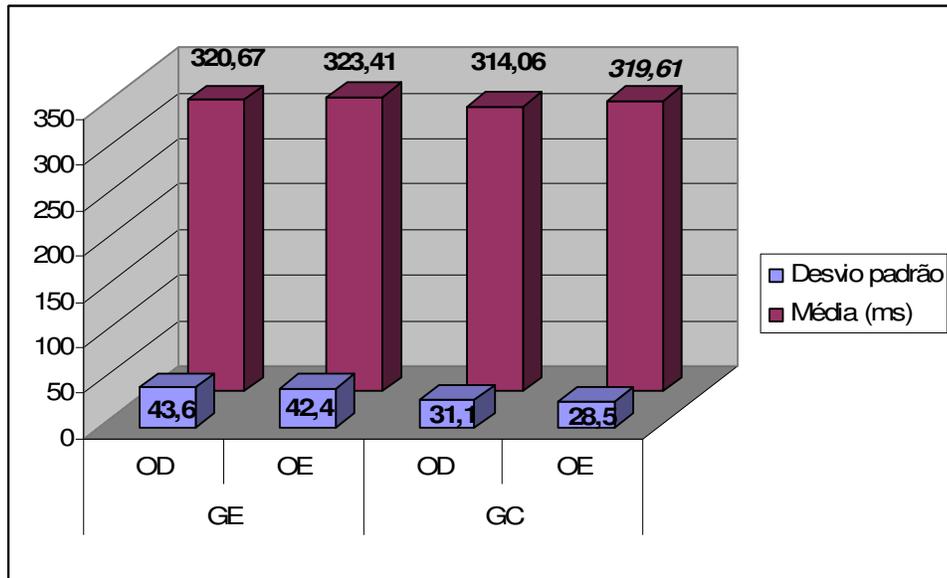
Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo
OD= Orelha direita OE= Orelha Esquerda

Teste t de Student



Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo

Figura 5 – Distribuição entre os grupos e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência na amostra estudada



Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo
OD= Orelha direita OE= Orelha Esquerda

Figura 6 – Média aritmética e desvio padrão das latências de P300 nas orelhas direita e esquerda em ambos os grupos

Tabela 4 – Comparação entre as médias de latências de P300 da orelha esquerda e direita entre o grupo de estudo e grupo controle.

(ms)	GE		GC		P-valor OE	P-valor OD
	OD	OE	OD	OE		
Média	320,67	323,41	314,06	319,61		
Mediana	327,47	334,18	319,56	324,00	0,74	0,59
Latência Mínima	250,18	257,75	245,14	259,01		
Latência Máxima	387,84	387,84	364,37	364,37		

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo
 OD= Orelha direita OE= Orelha Esquerda

Teste t de Student

Tabela 5 – Correlação entre os resultados do P300 e o sexo para a orelha direita

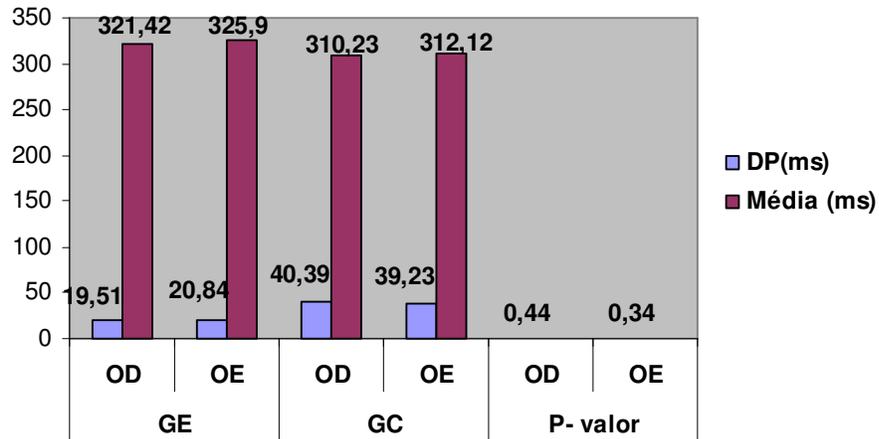
P300 - orelha direita	Sexo		P
	Feminino (n=17)	Masculino (n=19)	
Latência mínima	245,14	270,46	0,90
Latência máxima	387,84	364,37	

Teste t de Student

Tabela 6 – Correlação entre os resultados do P300 e o sexo para a orelha esquerda

P300 - orelha esquerda	Sexo		P-valor
	Feminino (n=17)	Masculino (n=19)	
Latência mínima	257,75	267,10	0,74
Latência máxima	387,84	364,60	

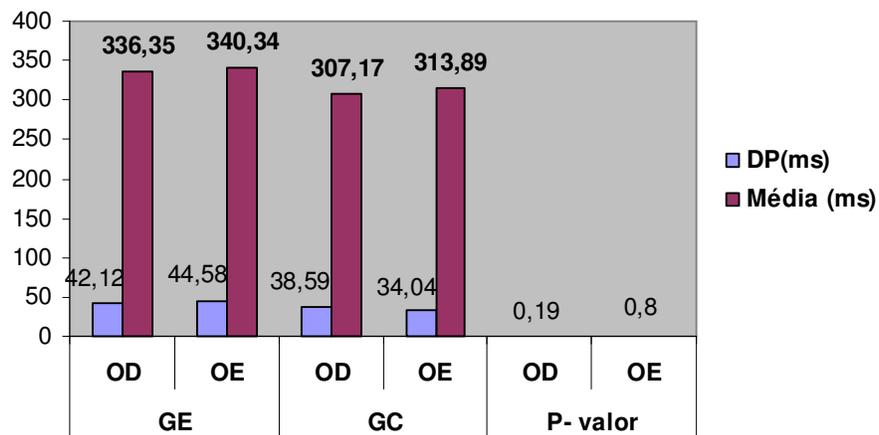
Teste t de Student



Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo
 OD= Orelha direita OE= Orelha Esquerda
 DP= Desvio Padrão

Teste t de Student

Figura 7 – Média aritmética e desvio padrão da latência do P300 no sexo masculino dos grupos com e sem sintomas de TPA.



Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo
 OD= Orelha direita OE= Orelha Esquerda
 DP= Desvio Padrão

Teste t de Student

Figura 8 - Média aritmética e desvio padrão da latência do P300 no sexo feminino dos grupos com e sem sintomas de TPA.

4.3 Parte III Associações entre o resultado do P300 e os sintomas de Transtorno do Processamento Auditivo.

Tabela 7 – Correlação entre presença de sintomas de transtorno de processamento auditivo e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300) de 36 escolares

Sintoma de transtorno de processamento auditivo	P300		TOTAL	P-valor	OR	IC
	Alterado	Normal				
Presente	5	10	15	0,10	4,75	0,62-44,02
Ausente	2	19	21			
Total	7	29	36

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo

Teste Qui-quadrado

OR= razão de chances IC= Intervalo de confiança

A seguir, serão apresentadas as correlações dos sintomas de transtorno de processamento auditivo nas crianças do grupo de estudo, cuja amostra é de 15 escolares.

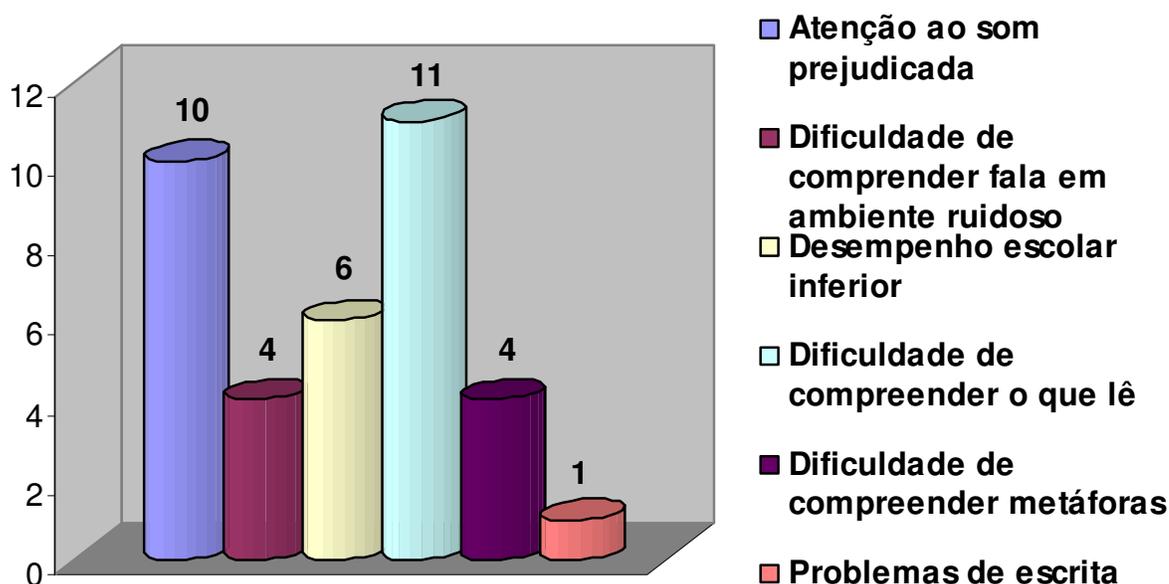


Figura 9 - Distribuição dos sintomas do Processamento Auditivo no grupo de estudo (GE)

Tabela 8 – Correlação entre dificuldade de ter atenção ao som e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300)

Atenção ao som prejudicada	P300		TOTAL	P	OR(IC)
	Alterado	Normal			
Presente	3	7	10	0,56	0,64(0,06-6,05)
Ausente	2	3	5		
Total	5	10	15	-	-

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo Teste Qui-quadrado
OR= razão de chances IC= Intervalo de confiança

Tabela 9 – Correlação entre dificuldade de compreender a fala em ambiente ruidoso e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300)

Dificuldade de compreender a fala em ambiente ruidoso	P300		TOTAL	P
	Alterado	Normal		
Presente	0	2	2	0,42
Ausente	5	8	13	
Total	5	10	15	-

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo Teste Qui-quadrado
OR= razão de chances IC= Intervalo de confiança

Tabela 10 – Correlação entre desempenho escolar inferior e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300)

Desempenho escolar inferior	P300		TOTAL	P	OR(IC)
	Alterado	Normal			
Presente	2	4	6	0,70	1,00(0,11-8,94)
Ausente	3	6	9		
Total	5	10	15	-	-

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo Teste Qui-quadrado
OR= razão de chances IC= Intervalo de confiança

Tabela 11 – Correlação entre dificuldade de compreender o que lê e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300)

Dificuldade de compreender o que lê	P300		TOTAL	P	OR(IC)
	Alterado	Normal			
Presente	4	7	11	0,59	1,71(0,13-22,51)
Ausente	1	3	4		
Total	5	10	15	-	-

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo Teste Qui-quadrado
OR= razão de chances IC= Intervalo de confiança

Tabela 12 – Correlação entre dificuldade de compreender metáforas e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300)

Dificuldade de compreender metáforas	P300		TOTAL	P
	Alterado	Normal		
Presente	4	0	4	0,003*
Ausente	1	10	11	
Total	5	10	15	-

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo Teste Qui-quadrado
OR= razão de chances IC= Intervalo de confiança

Tabela 13 – Correlação entre problemas de escrita e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300)

Problemas de escrita	P300		TOTAL	P
	Alterado	Normal		
Presente	1	0	1	0,33
Ausente	4	10	14	
Total	5	10	15	-

Legenda: GC= Grupo Controle GE= Grupo de Estudo Teste Qui-quadrado
OR= razão de chances IC= Intervalo de confiança

5.0 DISCUSSÃO

Neste capítulo serão discutidos de forma crítica os resultados obtidos no presente estudo correlacionando-os com a literatura. O capítulo foi dividido em três partes, como na divisão dos resultados:

5.1 Parte I Caracterização da Amostra

5.2 Parte II Análise do P300

5.3 Parte III Associações entre o resultado do P300 e os tipos de sintomas de Transtorno do Processamento Auditivo

5.1 Parte I Caracterização da Amostra

Participaram deste estudo 42 crianças de escola pública de Belo Horizonte, que cursavam da 2ª a 8ª série do Ensino Fundamental sendo 19 (45%) com sintomas (GE) e 23 (55%) sem sintomas (GC) de Transtorno do Processamento Auditivo (TPA) (Figura 3).

O grupo de crianças sem sintomas de TPA (GC) foi composto por 11 (47,8%) crianças do sexo feminino e 12 (52,2%) do sexo masculino. Enquanto que no grupo com sintomas de TPA (GE) oito (42,10%) eram do sexo feminino e 11 (57,9%) eram do sexo masculino (Figura 3).

A faixa etária da amostra deste estudo variou de oito a 13 anos (Figura 4), sendo que a média do Grupo de Estudo (GE) foi de 9,0 anos (desvio-padrão de 1,50) e do Grupo Controle (GC) de 9,0 anos (desvio-padrão de 0,99). Para o grupo de crianças com sintomas de TPA (GE) encontramos mediana de oito anos, idade máxima de 13 anos e mínima de oito. Já as crianças sem sintomas TPA (GC) apresentaram média de idade de nove anos, mediana nove, idade máxima de 12 e mínima de oito anos (Tabela 2).

A amostra estudada pode ser caracterizada como homogênea, pois os grupos não diferiram quanto ao sexo (p -valor=0,95) e quanto a idade (p - valor=0,93) (Tabelas 1 e 2, respectivamente),

5.2 Parte II Análise do P300

Do total amostral de 42 crianças, 36 (85,71%) realizaram todos os procedimentos necessários para análise deste estudo (Figura 5), desta forma, houve uma perda de seis (14,28%) crianças. Mesmo com esta perda amostral, os dois grupos GC e GE permaneceram homogêneos, ou seja, não diferenciando quanto ao sexo (Tabela 3).

O protocolo utilizado para obtenção do P300 em crianças com e sem sintomas de TPA (Figura 1) foi realizado pelo aparelho Contronic que registra os valores de latência separadamente para orelha direita e orelha esquerda. Esses dados, não foram encontrados na literatura nacional e internacional para serem comparados com este estudo, desta forma, os valores de latência de P300 para as orelhas foram apenas descritos. Também foram apresentados os resultados como normais ou alterados por sujeito.

Dos 36 exames realizados, sete (19,4%) foram considerados alterados de acordo com o estudo realizado por (Miyazaki et. al, 1994) que considera como alterações de latência do P300 valores acima de 350 ms. Do grupo de crianças sem sintomas de TPA (GC) ($n=21$), apenas duas (9,5%) apresentaram alteração do exame, enquanto que no grupo de crianças com sintomas de TPA (GE) ($n=15$), cinco estudantes (33,3%) apresentaram o teste alterado (Figura 6). Sabe-se que em qualquer estudo biológico, os pequenos desvios da normalidade não afetam as interferências feitas com base nele (Beiguelman,1991). Ainda que as duas crianças do grupo controle apresentem latências do P300 fora do intervalo de confiança para a faixa etária estudada, estes resultados não foram estatisticamente significantes, quando comparados os desempenhos dos grupos estudados (tabela 7).

Nesta pesquisa obtivemos como valores de média de latência do P300 para o grupo sem sintomas do TPA (GC) da orelha direita de 314,06 ms (desvio-padrão=31,11) (Figura 7), mediana de 319,56, valores mínimos de 245,14ms e máximos de 364,37 ms (Tabela 4). A média das latências da orelha esquerda desse mesmo grupo foi de 319,61 milissegundos (desvio-padrão=28,51) (Figura 7), mediana 324,00, latência mínima de 259,01 e máxima de 364,37 (Tabela 4).

No grupo de crianças com sintomas do TPA (GE) foram encontradas média de latências para orelha direita de 320,67 milissegundos (desvio-padrão=43,60) (Figura 7), mediana de 327,47, latências mínima de 250,18 e máxima de 387,84 (Tabela 4). Na orelha esquerda, observou-se média de latências de 323,41 milissegundos (desvio-padrão=42,36) (Figura 7), mediana 334,18, latências mínima de 257,75 e máxima de 387,84 (Tabela 4).

Na comparação entre as médias das latências do P300 e os grupos, observamos que a onda P-3 foi gerada antes no GC do que no GE, significando que o tempo de formação da onda P-3 foi mais precoce no GC, para ambas as orelhas (Figura 7). Este resultado sugere que as crianças do GE apresentam respostas mais atrasadas de latência da onda P-3, o que evidencia uma resposta cortical mais lenta (Diniz, 1996). Apesar da diferença observada, esses dados não foram estatisticamente significantes, com dados de P-valor = 0,59 para orelha direita e P-valor= 0,74 para orelha esquerda (Tabela 4). Este resultado corrobora com Maciel (2009) que em seu estudo comparou o desempenho entre testes comportamentais do PAC e testes eletrofisiológicos, em crianças com TPA, em 25 crianças na faixa etária de 8 a 12 anos.

Porém, estes resultados diferem do estudo de Farias (2004) que em sua pesquisa encontrou médias da latência do P300 menores (332,25ms) em crianças do grupo sem repetência escolar quando comparadas às crianças com repetência escolar (413,23 ms).

Diniz (1996), Visioli – Melo et al. (2000), Kozlowski (2004), Aquino et al (1999) também encontraram valores de latência do P300 aumentadas em crianças com queixas escolares, quando comparadas ao grupo controle.

Jirsa (1992) investigou se o potencial evocado de longa latência P300 poderia ser

usado para refletir as mudanças comportamentais decorrentes da intervenção terapêutica em um grupo de crianças com distúrbios do processamento auditivo central. Os resultados mostraram uma diminuição significativa na latência do P3, juntamente com um aumento significativo na amplitude do P3, após um programa de tratamento estruturado.

Alonso (2008) em seu estudo caracterizou o P300 em 58 crianças, na faixa etária de oito a 16 anos, com o Transtorno de Processamento Auditivo Central e observou diferença estatisticamente significativa entre a média de latência entre o grupo controle e o grupo de estudo. O valor da média de latência do grupo de estudo foi de 382,66 ms, enquanto que no grupo controle foi de 340,38 ms.

Com a finalidade de verificar o comportamento da latência do P300 em função da variável qualitativa sexo, observamos que para a orelha direita foram encontradas média de 317,60 ms (desvio padrão 42,76) para o sexo feminino e média de latência de 316,12 ms (desvio padrão 30,79) para o sexo masculino, com p-valor de 0,90 (Tabela 5). Quando analisamos a orelha esquerda, encontramos média de latência de 323,22 ms (desvio padrão 38,93) para o sexo feminino e média de 319,37ms (desvio padrão 30,84) para o sexo masculino, com o p-valor de 0,74 (Tabela 5). Esses dados indicam que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os resultados do P300 e o sexo dos grupos estudados para a orelha direita e esquerda. Estes resultados corroboram com Maciel, 2009 e diferem dos estudos de Martín et al 1988, Martín et. al 1993, Frizzo et al. 2001, Costa et. al 2004 e Machado et. al 2008.

Com o objetivo de realizar uma investigação mais apurada do comportamento da latência do P300 e o sexo, pesquisamos os valores de média aritmética de latência no sexo masculino nos GE e GC e encontramos os seguintes resultados: média de latência de P300 de 321,42 ms para e 325,90 ms para orelha direita e esquerda, respectivamente para o grupo com sintomas (GE) e média de 310,23ms e 312,12 ms, para orelha direita e esquerda, respectivamente, para o grupo sem sintomas (GC) (Figura 10).

A mesma medida foi pesquisada para o sexo feminino no GE e GC e encontramos: média de latência de P300 de 336,35 ms e 340,34 ms para orelha direita

e esquerda, respectivamente, no GE e 307,17ms e 313,89 ms para orelha direita e esquerda respectivamente, para o GC (Figura 11).

Com esses resultados, observamos que as crianças do sexo masculino do GC apresentaram latência da onda P-3 mais precoce do que comparado às crianças do mesmo sexo do GE. Já no sexo feminino o mesmo foi observado, ou seja, as crianças do grupo controle apresentaram médias de latência menores quando comparadas ao grupo de estudo e estes resultados foram observados tanto para a orelha direita quanto para a orelha esquerda. Observamos ainda, que as crianças do sexo masculino do GE apresentaram maiores médias de latência de P300 do que as outras crianças da amostra. Porém, estes dados não foram estatisticamente significativos, sendo assim, não se pode afirmar que esses grupos constituem amostra de populações diferentes.

Martín et al 1988, Martín et. al 1993, Frizzo et al. 2001, Costa et. al 2004 e Machado et. al 2008, em seus estudos com outro protocolo utilizado, também não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os valores de latência do P300 quando comparados com a variável sexo.

5.3 Parte III Associações entre o resultado do P300 e os sintomas de Transtorno do Processamento Auditivo

Muitas crianças em fase de alfabetização apresentam diversos problemas de aprendizagem escolar, como atenção ao som prejudicada, dificuldades em compreender fala em ambiente ruidoso, desempenho escolar inferior, dificuldades para ler, escrever e para compreender metáforas (Figura 12).

Há escassez na literatura sobre estudos que comparam estes sintomas de Transtorno Processamento Auditivo com as respostas eletrofisiológicas de longa latência – P300. Este estudo tem como um de seus objetivos descrever esses achados e compará-los, se possível, com a literatura.

Das 36 crianças estudadas, 29 escolares apresentaram resultado de P300 dentro do padrão de normalidade de acordo com os achados de Miyazaki et. al, 1994. Desse

total apresentado, 15 escolares (GE) relataram algum dos sintomas de TPA acima citados (Tabela 7). As sete outras crianças, apresentaram o teste P300 alterado, e dessas, 5 relataram um dos sintomas do TPA(Tabela 7). Não foram encontrados valores estatisticamente significativos quando comparados a presença de sintomas de TPA e o resultado da avaliação eletrofisiológica de longa latência P300 (p-valor 0, 10) (Tabela 7). O intervalo de confiança para esta análise foi de 0,62-44,02 e o OR de 4,75 (Tabela 7).

Das 15 crianças do GE, 10 relataram dificuldades de atenção ao som prejudicada, sendo que, três crianças apresentaram latência aumentada da onda P-3 (Tabela 8). Das outras cinco crianças, duas apresentaram resultado de P300 dentro do padrão de normalidades (Miyazaki et. al, 1994) (Tabela 8). Quando comparada à relação entre dificuldade de ter atenção ao som e o resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência P300 não foram encontrados valores estatisticamente significativos (p-valor 0,56) (Tabela 8).

Quando questionadas sobre dificuldades em compreender a fala em ambiente ruidoso, duas crianças relataram apresentar tal dificuldade e apresentaram latências de P300 dentro dos padrões de normalidades (Miyazaki et. al, 1994) (Tabela 9). Não foram encontrados dados estatisticamente significativos (P-valor 0,42) quando comparada dificuldade em compreender a fala em ambiente ruidoso e resultado de latência do P300(Tabela 9).

Em relação ao desempenho escolar inferior e o resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência (P300), seis crianças relataram este sintoma, e destas, duas apresentaram latência de P300 aumentada (Tabela 10). Das outras nove crianças, seis apresentaram latência de P300 dentro do padrão da normalidade (Miyazaki et. al, 1994). Não foram observados valores estatisticamente significativos (p-valor 0,59) entre desempenho escolar inferior e latência de P300 (Tabela 10). Estes dados não corroboram com Farias, 2002; Visioli-Melo et al., 2000 e Diniz, 1996 que em seus estudos encontraram valores significativamente menores na latência do P300 no grupo com bom desempenho escolar e mau desempenho escolar. É importante lembrar que neste estudo não foi feita uma avaliação formal da aprendizagem. As

informações foram levantadas através de entrevista com os responsáveis pelas crianças.

No intuito de investigar a correlação entre dificuldade em compreender o que lê e o resultado do P300, 11 crianças apresentaram este sintoma e destas, quatro tinham alteração da latência do P300 (Miyazaki et. al, 1994). Nas outras quatro crianças, apenas 1 apresentou latência aumentada no exame (Tabela 11). Desta forma, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o resultado do P300 e o sintoma dificuldade de compreender o que lê (Tabela 11).

Quanto à dificuldade entre compreender metáforas e resultado do P300, quatro crianças relataram esse sintoma e as quatro apresentaram latência da onda P-3 aumentada (Miyazaki et. al, 1994) (Tabela 12). Das outras 11 crianças, apenas uma apresentou alteração do exame. Estes dados sugerem que houve uma diferença estatisticamente significativa (p-valor 0,003) quando comparada dificuldade entre compreender metáforas e resultado da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência P300. Maitê Gil et. al, 2009 em seu estudo verificou a compreensão de metáforas em crianças com dificuldades escolares e observou que essas crianças para compreenderem metáforas devem estar mais ligadas a uma busca por atributos semânticos, enquanto as expressões idiomáticas precisam estar estocadas na memória semântica e serem corretamente acessadas pelo sujeito, uma vez que o significado desses últimos não pode ser acessado através do significado literal das palavras veiculadas.

Em relação aos problemas de escrita e resultado do P300 apenas uma criança manifestou o sintoma e apresentou o exame alterado. Das outras 14 crianças, 10 apresentaram o exame dentro do padrão da normalidade. Desta forma, não houve diferença estatisticamente significativa quando comparados problemas de escrita e resultados da avaliação auditiva eletrofisiológica de longa latência P300.

6.CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados e da discussão proposta no presente estudo podemos concluir que:

1. Nesta pesquisa obtivemos como valores da latência do P300 para o grupo de crianças com sintomas do Transtorno do Processamento Auditivo uma latência média de 314,06 milissegundos para orelha direita e 319,61 milissegundos para orelha esquerda. Para o grupo de crianças com sintomas do TPA foram encontradas médias de latências para orelha direita de 320,67 milissegundos e médias de latências de 323,41 milissegundos para orelha esquerda.
2. Os resultados de média de latência do P300 obtidos na amostra para o grupo controle e estudo não corroboram com os valores encontrados na literatura.
3. Não houve diferenças significativas entre os valores das latências do P300 e o sexo das crianças.
4. Não houve diferenças significativas entre os valores das latências do P300 e os sintomas do Transtorno do Processamento Auditivo, com exceção do sintoma dificuldade em reconhecer metáforas.

7.0 ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 556/07

Interessado(a): Profa. Denise Utsch Gonçalves
Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia
Faculdade de Medicina-UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 15 de janeiro de 2008, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado "**Avaliação do processamento auditivo na criança infectada pelo HIV**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

Anexo 02

Belo Horizonte, outubro de 2009

Prezados pais,

Nós, pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) realizaremos uma pesquisa que tem como objetivo verificar a capacidade que crianças em idade escolar têm de “compreender o que escutam”. Dessa forma, estamos convidando seu filho(a) a participar dessa pesquisa. Nossa equipe é formada por médicos, fonoaudiólogas e professores da UFMG.

Todas as crianças que tiverem **autorização dos responsáveis** receberão, **gratuitamente**, as avaliações do processamento auditivo no Instituto de Educação no horário escolar.

Essas avaliações não oferecem nenhum risco à saúde de seu filho (a), uma vez que são testes simples realizados comumente. Caso seja detectada alguma alteração nessas avaliações, seu filho (a) receberá o acompanhamento adequado.

A participação é voluntária, e seu filho (a) poderá desistir de participar a qualquer momento da pesquisa sem a perda de nenhum de seus benefícios. Durante toda a realização da pesquisa você tem o direito de sanar suas dúvidas sobre os procedimentos a que seu filho (a) estará sendo submetido.

Os dados dessa pesquisa serão analisados e os resultados serão divulgados em revista científica da área de interesse, mas o nome de seu filho (a) sempre estará guardado em sigilo, não aparecendo em nenhum local.

O objetivo é avaliar 36 meninos e 28 meninas por ordem de agendamento. Para isso, os pais devem assinar esta folha. Podem também entrar em contato pelo telefone (31) 9701-8009 (fonoaudióloga Andrêza) para quaisquer informações.

Sendo assim, sua colaboração é fundamental, e desde já, contamos com sua participação.

Atenciosamente,

*Dra. Denise
U. Gonçalves*

Médica e
professora da
UFMG

*Dr. Jorge A.
Pinto*

Médico e
Professor da
UFMG

*Dra. Sirley
Alves*

Fonoaudióloga
e Professora
da UFMG

Vanessa Mariz

Fonoaudióloga
e Professora
da UFMG

Andrêza Vieira

Fonoaudióloga
e doutoranda
da UFMG

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____ (nome do responsável), autorizo que meu filho(a) _____ (nome da criança) participe dessa pesquisa sabendo que seus dados serão guardados em total sigilo, que serão publicados em revista científica e que poderá deixar de participar do estudo em qualquer momento sem a perda de nenhum de seus benefícios.

Belo Horizonte, _____, de _____, 2009.

Assinatura do responsável

Anexo 03

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL NA INFECÇÃO PEDIÁTRICA PELO HIV

Carta de Informação

Prezado (a) responsável,

Diversos problemas de aprendizagem na infância, como dificuldade em escutar e compreender em ambientes barulhentos; desempenho escolar ruim; dificuldade de compreender o que lê; problemas de produção de fala e problemas de escrita podem ser sintomas de problemas do processamento auditivo. Isto é, a criança pode “escutar”, mas pode não “compreender” as palavras. Ou seja, pode apresentar alteração na forma que percebe e interpreta o que escuta.

De acordo com pesquisas internacionais e nacionais, o HIV pode causar problemas no cérebro. Porém, poucos estudos no Brasil têm demonstrado, com mais certeza, a frequência, a causa e o tipo de alteração que ocorrem nas crianças infectadas pelo HIV. Não se sabe também se os remédios usados para destruir o vírus (coquetel) protegem completamente o indivíduo dos danos da doença e se os efeitos colaterais desses remédios podem afetar a mente da criança quando usados por muitos anos. Até o presente momento, tudo indica que essas drogas são seguras para a criança, contudo, pesquisas que avaliam essas questões são sempre muito importantes.

Por isso, realizaremos uma pesquisa que tem o objetivo de verificar se as alterações do processamento auditivo ocorrem em crianças com a infecção pelo HIV.

Todas as crianças que tiverem autorização dos responsáveis serão submetidas gratuitamente às avaliações do processamento auditivo no Hospital São Geraldo em dia e horário agendados.

Essas avaliações não oferecem nenhum risco a seu filho(a) nem ao seu tratamento, uma vez que são exames simples realizados comumente. Caso seja detectada alguma alteração nessas avaliações, seu filho receberá o acompanhamento adequado.

A participação é voluntária, e seu filho(a) poderá desistir de participar a qualquer momento da pesquisa sem a perda de nenhum de seus benefícios. Durante

toda a realização da pesquisa, você tem o direito de sanar suas dúvidas sobre os procedimentos a que seu filho (a) estará sendo submetido.

Os dados dessa pesquisa serão analisados e os resultados serão divulgados em revista científica da área de interesse, mas o nome de seu filho(a) sempre estará guardado em sigilo, não aparecendo em nenhum local.

Sendo assim, sua colaboração é fundamental, e desde já, contamos com sua participação.

Atenciosamente,

Andrêza Batista Cheloni Vieira
Fonoaudióloga

Denise Utsch Gonçalves
Médica Otorrinolaringologista

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu, (nome do responsável), autorizo que meu filho(a) (nome da criança) participe da pesquisa “AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL NA CRIANÇA INFECTADA PELO HIV” sabendo que seus dados serão guardados em total sigilo, que serão publicados em revista científica e que poderá deixar de participar do estudo em qualquer momento sem a perda de nenhum de seus benefícios.

Belo Horizonte, _____, de _____, 2008.

Nome completo e assinatura do responsável

Nome completo da criança: _____

Telefones para contato:

Andrêza Batista Cheloni Vieira: (31) 9701-8009

Denise Utsch Gonçalves: (31) 3248-9767

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – Campus da Pampulha

Unidade Administrativa II (prédio da Fundep), 2º andar, sala 2005.

Fone: (31) 3499-4592.

<p>3.4 Dificuldade de compreender o que lê Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<input type="checkbox"/>
<p>3.5 Problemas de escrita quanto a inversões de letra, orientação direita/esquerda Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<input type="checkbox"/>
<p>3.6 Dificuldade em escutar e compreender em ambiente ruidoso Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<input type="checkbox"/>
<p>3.7 Dificuldade de compreender palavras com duplo sentido (metáforas) Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<input type="checkbox"/>
<p>3) HISTÓRIA DE COMPROMETIMENTO AUDITIVO</p>	
<p>5.1 Zumbido Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<input type="checkbox"/>
<p>5.2 Perda auditiva Sim.....1 Não.....2 IGN.....9 Se sim para 5.2, Tipo: Grau:</p>	<input type="checkbox"/>
<p>5.3 Otagia Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<input type="checkbox"/>

<p>5.4 Plenitude auricular</p> <p>Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>5.5 Otorréia</p> <p>Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>5.6 Desequilíbrio</p> <p>Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>5.7 Vertigem</p> <p>Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p> <p>5.8 Tipo de vertigem:</p> <p>objetiva 1 subjetiva 2 IGN.....9</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>5.9 TORSH gestacional</p> <p>Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>5.10 Historia progressiva de comprometimento auditivo</p> <p>Sim.....1 Não.....2 IGN.....9</p> <p>Se sim para 5.10, Tipo:</p>	<p><input type="checkbox"/></p>

8.0 REFERÊNCIAS

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.

BEIGUELMAN, B. A distribuição normal. In: BEIGUELMAN, B Ed. Curso prático de bioestatística 2.ed.rev. Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1991:p. 95-134.

César CPHAR, Munhoz MSL. Avaliação dos potenciais de longa latência relacionados a eventos em indivíduos jovens e adultos saudáveis. Acta AWHO, 1997; 16(3):114-22.

César CPHAR, Munhoz MSL. O p300 auditivo em jovens e adultos saudáveis com uma nova proposta de resposta: levantar a mão. Acta Awho 1999; 32-7.

Chermak, GD, Musiek FE. Central Auditory Processing Disorders New Perspectives. 2. San Diego Singular Publish Public, 1997, p. 27-35.

Colefêmina JF, Fellipe ACN, Junqueira CAO, Frizzo AC. Potenciais evocados auditivos de longa latência (P300) em adultos jovens saudáveis: um estudo normativo. Ver Brás Otorrinolaringol. 2000; 66(2): 144-8.

Costa SMB, Costa Filho AO, Cardoso MRA. Os efeitos da idade e sexo na latência do P300, Rev. Brás de ORL, v. 68, p 891-894. 2002.

Courchersne E. Neurophysiological correlates of cognitive development: change in long-latency event-related potentials from childhood to adulthood. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology 1978;45, 468-482.

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.

Farias LS, Toniolo IF, Cóser PL. P300: Avaliação eletrofisiológica da audição em crianças sem e com repetência escolar, Ver. Brasileira ORL, v. 70, p. 194 -199, 2004.

Franco GM. O potencial evocado cognitivo em adultos normais. Arquivo Neuropsiquiatria. 2001; 59(2ª): 198-200.

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.

Jirsa R. Children utility of the P3 AERP in children with auditory processing disorders. Speech and hearing research 1992; 903-12.

Hirayasu Y, Samuta M, Ohta H. Sex effects on rate of change of P300 latency with age . Clinical Neurophysiology, 111 (2), 2000187-194.

Kraus N, McGee T. Auditory Event-Related Potentials. In KATZ J. (Ed.) – Handbook of Clinical Auditory 1994 4ed (pp. 406-426) Baltimore

Kozlowski Lorena, Wiemes Gislaine M. R., Magni Cristiana, Silva Angela L. G. da. A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso. Rev. Bras. Otorrinolaringol. [serial on the Internet]. 2004 June [cited 2009 Nov 14] ; 70(3): 427-432.

KNIGHT, R.T.; SCABINI, D.; WOODS, D.L.; CLAYWORTH, C.C. Contributions of Temporal-parietal junction to the human auditory P3. Brain Res, 502:109-16, 1989.

Machado SF. O teste SSW: avaliação e aplicação de um instrumento no estudo

da avaliação da percepção da fala. São Paulo 2008 Tese de doutorado – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Maciel, D.; Neves, I.F.; Magliaro, F.C.L.; Matas, C.G. Potenciais Evocados Auditivos de Média e Longa Latência em crianças com Alteração do Processamento Auditivo Central 2009

Maitê Gil, Tamara Melo de Oliveira¹, Maity Siqueira¹. Compreensão de metáforas por crianças com dificuldade de aprendizagem: análise qualitativa 2009.

Matín J, Barajas J, Fernández R. Auditory P3 development in childhood. Scandinavian Audiology 1988 (supl.) 30: 105-9.

Martin F, Delpont E, Suisse G et al. Long latency event-related potentials (P300) in gifted children. Brain ar development 1993; 173-7.

McPherson DL. Late potential of the auditory system. San Diego: Singular Publishing Group; c1996.

Miyazaki M; Shibasaki H; Suwazono S; Honda M; Ikeda A; Nagamine T; Nishida S; Nakamura M; Hayakawa T; Mutoh K Characteristics of auditory P300 in children: application of single trial analysis; Brain Dev; 1994;16(5): 374-81, Sep-Oct.

Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Duration Pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions Audiology 1990 . 29 304-313

Northen JN Downs MP Audição na Infância. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2005. 5ª edição brasileira Cap 1 pag.11

Patterson JV, Michalewski, STAR A. Latency variability of the components of auditory event-related potentials to infrequent stimuli in aging, Alzheimer-type dementia, and depression, Electroencephalogram Clin Neurophysiol, v. 71, p. 450-

460, 1988.

Pfefferbaum A, .et al. Clinical application of the P300 component of event-related potentials. I. Normal aging, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, v.59, p. 85-103, 1984.

PICTON, T.W.; HILLYARD, A.S. Human auditory evoked potentials. II: Effects of attention. *Electroenceph Clin Neurophysiol*, 36:191-9, 1974.

Polich et al. P300 component of the event-related potential from auditory stimuli: Peak definition, variation and measurement, *Journal of Gerontology*, v.40, p.721-726, 1985.

Polich J, Ladish C, Burns B. Normal variation of P300 in children: Age, memory span and head size. *International Journal Psychophysiology*, 1990 237-248.

Polich J P300 in clinical applications: meaning method and measurement. *American Journal EGG Technology*, 1991 201-231

Ravden D, Polich,J. On P300 measurement stability habituation, intra-trial block variation and ultradian rhythms. *Biol. Psychol*, 1999 51(1):59-76

Renata Alonso. P300 em indivíduos com transtorno de processamento auditivo (central) submetidos a treinamento auditivo. (dissertação de mestrado) 2008 – Universidade Federal de São Paulo – USP.

Schochat E, Schewer CI, Andrade ER. ABR and auditory P-300 findings in children with ADHD. *Arquivo de Neuropsiquiatria* 60:3B 742-747.2002

Scherg M, Vajar J & Picton T. A source analysis of the human auditory evoked potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*;1989, 336-355.

Vaughan HG Jr. Rittter W. The sources of auditory evoked responses recorded from the human scalp. *Electroencephalogram Clin Neurophysiol*.1970; 28(4):360-7.

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

Abstract

AIM: This research was done with the objective to analysis the electrophysiological responses of long latency - P300 in school-aged children aged 8 to 13 years with and without Auditory Processing Disorder symptoms. **METHODOLOGY:** This is a cross-sectional descriptive study in which 36 children aged eight to 13 years, 15 children with school and 21 children without learning complaints. All children underwent clinical history, pure tone audiometry, speech audiometry and electrophysiological assessment of hearing long latency (P300). **RESULTS:** The total number of children, we found that the mean latencies of the right ear in the group without symptoms was 314.06 milliseconds and average latencies of the left ear of the same group was 319.61 milliseconds. The group with symptoms had a mean latencies for the right of 320.67 milliseconds and the left ear, there was an average latency of 323.41 milliseconds. The relationship between sex and outcome of P300 were found in the right ear average of 317.60 ms for females and average latency of 316.12 ms (SD 30.79) for males. For the left ear, we find average latency of 323.22 ms for females and an average of 319.37 ms (SD 30.84) for males. Comparing the groups regarding the presence of symptoms and change in the presence of P300 was found the result of $P = 0.10$. By analyzing the symptoms of Auditory Processing Disorder and P300 found that the most common symptoms are impaired attention to the sound, followed by difficulty in understanding speech in noisy environments, lower school performance, difficulty in understanding what you read, difficult to understand metaphors and problems in writing. **CONCLUSIONS:** There was no statistically significant difference in the average latency of P300 between control and study groups, between sex and outcome between the P300 and the symptoms of Auditory Processing Disorder and hearing evaluation electrophysiological long latency (P300), except for symptom difficulty in understanding metaphors.

Key words: Audiology, P300, children.

Bibliografia Consultada

Kraus N, Mcgee T. Potenciais auditivos evocados de longa latência. In: Katz J. Tratado de Audiologia Clínica. Ed. Manole; 1999. cap. 27, p. 403-20.

Rother ET, Braga MER. Como elaborar sua tese: estrutura e referências. 2a ed. rev. e ampl. São Paulo: Edição do Autor; 2005.