

para analfabetos (Schultz et al, 2001;Brucki et al, 2003).

O estudo de Tesch-Römer (1997) não encontrou diferença no desempenho cognitivo de um grupo de idosos usuários de prótese auditiva com o grupo controle sem perda auditiva. O autor inferencia que o fato da maioria da amostra utilizar apenas uma prótese auditiva possa ter contribuído para este resultado. Já o estudo de Kooper et al (2009) encontrou correlação entre a presença de perda auditiva e os resultados do MEEM, sendo que os indivíduos com perda auditiva neurossensorial de grau leve e moderado apresentaram melhor desempenho cognitivo do que os indivíduos com grau severo a profundo.

Na atual pesquisa verificou-se que não houve influência do grau da perda auditiva no desempenho tanto do ADAS-Cog como no MEEM, porém acredita-se que a perda auditiva possa ter influenciado os resultados. No estudo de Dias (2010), em idosos sem perda auditiva e com independência funcional, a pontuação do MEEM (26,6 pontos) foi superior e do ADAS-Cog (9,9) inferior aos dados encontrados neste estudo (MEEM 22,33 e ADAS-Cog 18,98). Assim, os idosos sem perda auditiva e com escolaridade em número de anos de 7,7 mostraram aspectos cognitivos melhores do que os deste estudo constituído de idosos com perda auditiva e com 5,4 anos de escolaridade.

Além dos déficits cognitivos, a depressão também é um dos problemas da saúde mental mais frequente na população idosa (Vinkers et al, 2004; Ávila, Bottino, 2006; Paulo, Yassuda, 2010). A frequência deste transtorno mental é maior em idosos hospitalizados ou institucionalizados (Ferrari, Dalacorte,2007;Wilkins et al,2009).

A escala EDG é um dos principais instrumentos utilizados para detectar depressão nesta população (Almeida, Almeida, 1999; Paradela et al,2005). No presente estudo 15% da amostra apresentou alteração no EDG (TABELA 8), sendo que a média do EDG foi de 3,38 pontos (FIGURA 1) denotando ausência de depressão na maior parte da amostra estudada. Cabe ressaltar que na anamnese cinco pacientes relataram apresentar depressão, no entanto no EDG nove pacientes apresentaram alteração. Os resultados do presente estudo confirmam a importância de avaliar os aspectos de depressão mesmo nos idosos sem queixas (Vitiello et

al,2007).

A depressão é um sintoma comum nos idosos com perda auditiva pelas limitações funcionais da vida diária, que esta privação ocasiona (Tesch-Römer, 1997; Meister et al, 2002; Hidalgo et al, 2009). Verificou-se, no presente estudo, que não houve influência do grau da perda auditiva com a depressão, porém independente do grau da perda auditiva, os nove idosos com alteração no EDG relataram na anamnese que a perda auditiva causa isolamento social pela dificuldade de compreensão.

Na amostra da atual pesquisa, nove pacientes apresentaram alteração na escala EDG, sendo que destes, sete apresentaram alteração no MEEM e cinco no ADAS-Cog. No entanto, não ocorreu associação entre ADAS-Cog e EDG, MEEM e EDG, ou seja, os aspectos depressivos não influenciaram os aspectos cognitivos (ANEXO 14).

Os estudos de Paulo, Yassuda (2010), Dias (2010) também não encontraram correlação entre queixas de memória com sintomas depressivos corroborando com os achados do presente estudo. Na literatura, não há um consenso se as alterações cognitivas causam a depressão, ou vice-versa. A maior parte dos estudos com idosos apontam que os sintomas cognitivos, como alterações de atenção e memória, ocorrem previamente aos sintomas de depressão. O surgimento de alterações cognitivas em idosos deve servir como um alerta para detecção precoce de transtornos no humor como a depressão (Vinkers et al, 2004; Ávila, Bottino, 2006; Wilkins et al,2009).

Em relação ao potencial evocado auditivo de longa Latência P300, verificou-se que 93,33% da amostra (56 indivíduos) apresentaram respostas para este potencial, sendo que no GI apenas três indivíduos não apresentaram respostas (latência 500 ms) e no GII apenas um indivíduo. Esta ocorrência de respostas foi superior aos achados de Stenklev, Laukli (2004), Matas et al (2006), Cóser et al (2010) em pacientes idosos, nos quais a ocorrência variou de 45,1% a 89%. As médias das latências (TABELA 9), tanto da aferência direita (359,6 ms) como da aferência esquerda (358,8 ms), estão de acordo com os valores de normalidade estipulados

pela literatura especializada, que variam de 300 a 450 ms em idosos com perda auditiva (Polich et al, 1985; McPherson, 1996; Fjell, Walhovd, 2003; Matas et al, 2006; Hall III, 2007; Schiff et al, 2008). Observou-se que houve forte concordância entre as latências nas duas orelhas (FIGURA 2).

Os estudos de Polich et al (1985), McDowel et al (2003), Tremblay et al (2003), Stenklev, Laukli (2004), Matas et al (2006), Muscoso et al (2006), Schiff et al (2008); Cóser et al (2010) mostram que há um aumento da latência do P300 com o avanço da idade. Estes estudos acreditam que a velocidade do processamento do sinal reduz devido às mudanças no SAC, ocasionadas pela combinação da idade e perda auditiva.

No presente estudo, verificou-se que não houve influência do grau da perda auditiva (TABELA 9), mas sim da idade (TABELA 10) concordando com os estudos de Polich et al (1985), McDowel et al (2003), Tremblay et al (2003), Stenklev, Laukli (2004), Matas et al (2006), Muscoso et al (2006), Schiff et al (2008); Cóser et al (2010). A faixa etária dos 60 a 69 anos (TABELA 11 e FIGURA 3) foi a que apresentou menor média na latência do P300 (342,1 ms) e a faixa etária dos 80 a 85 anos foi a que apresentou maior média na latência (377,6 ms).

O estudo de Schiff et al (2008) verificou que a escolaridade não influenciou na latência do P300, concordando com os dados do presente estudo (TABELA 10). No entanto, a maior parte dos estudos com o P300 apresentam amostras pareadas em relação à escolaridade, impossibilitando verificar a sua influência com a latência do P300.

As pesquisas relatam que a presbiacusia é um dos principais fatores responsáveis pela dificuldade de reconhecimento da fala em idosos (Humes, Roberts 1990; Paludetti et al, 1991; Meister et al, 2002; Hooren et al, 2005; Humes, 2007). Os estudos de Gordon-Salant, Fitzgibbons (1993), Quintero et al (2002), Kirkim et al (2007) mostram que o próprio avanço da idade contribui para a piora no reconhecimento da fala, pois verificaram, tanto em orelhas com limiares auditivos normais como em orelhas com elevação dos limiares auditivos, pobre desempenho no reconhecimento da fala.

A amostra do presente estudo apresentou a média do reconhecimento de fala baixo, tanto na primeira avaliação (69,6%), como na reavaliação (73,6%), sendo que não houve influência do grau da perda auditiva, nem da variável orelha (TABELAS 12 e 13). Houve uma correlação negativa entre a idade e a porcentagem de reconhecimento do IPRF (TABELA 14), ou seja, conforme aumenta a idade, os indivíduos tendem a apresentar pior reconhecimento de palavras no IPRF concordando com os achados de Gordon-Salant, Fitzgibbons (1993) e Kirkim et al (2007).

Os estudos evidenciam efeitos da aclimatização no reconhecimento da fala após o uso da prótese auditiva (Cox, Alexander,1992; Prates, Lório, 2006; Humes, 2007). Na presente pesquisa, verificou-se que houve efeito da aclimatização, pois a diferença entre as médias da primeira avaliação e reavaliação foi estaticamente significativa (TABELA 13).

As pesquisas de Schneider et al (1998), Pichora-Fuller (2003), Lunner (2003), Akeroyd (2008) e Gordon-Salant et al (2008) apontam que o reconhecimento de fala no ruído exige a demanda das habilidades cognitivas que se encontram em declínio na população idosa. No estudo de Idrizbegovic et al (2011) não houve diferença no reconhecimento da fala, tanto no silêncio, como no ruído, entre indivíduos com distúrbios cognitivos com indivíduos com cognição normal. No presente estudo, não houve correlação nem da depressão e nem dos aspectos cognitivos com a porcentagem de reconhecimento da fala em ambiente silencioso concordando com os achados de Idrizbegovic et al (2011).

O TDD tem sido amplamente estudado em idosos para avaliar o reconhecimento de sons verbais em escuta dicótica. As pesquisas de Strouse et al (2000), Jerger (2001),Roup et al (2006), Ryberg et al (2007), Gates et al (2008b), Idrizbegovic et al (2011) apontam um pior reconhecimento de palavras em escuta dicótica apresentadas à orelha esquerda. Os autores acreditam que tal fato se deve ao processo de envelhecimento, que ocasiona problemas na transferência inter-hemisférica da informação auditiva, devido à deterioração do corpo caloso.

No presente estudo, houve melhor reconhecimento de dígitos em escuta dicótica na orelha direita (média 74,1%), do que na orelha esquerda (média 61,1%), tanto no GI como no GII (TABELA 15), corroborando com os achados da literatura especializada (Strouse et al, 2000; Jerger, 2001; Roup et al, 2006; Ryberg et al, 2007, Gates et al 2008b, Idrizbegovic et al, 2011).

As pesquisas que comparam o reconhecimento de sons verbais em jovens e idosos referem que os jovens apresentam melhor reconhecimento de sons verbais em escuta dicótica do que os idosos que, por sua vez, apresentam declínio das funções cognitivas com o avanço da idade (Strouse et al, 2000; Hällgren et al, 2001; Stewart, Wingfield, 2009; Idrizbegovic et al, 2011).

Os estudos de Hällgren et al (2001), Ryberg et al (2007); Humes (2007), Gates et al (2008), Stewart, Wingfield (2009), verificaram que os idosos que mostravam dificuldade em reconhecer estímulos verbais em escuta dicótica também apresentavam alterações cognitivas, em especial na memória de trabalho e na atenção seletiva. Outro fator responsável pelo pior reconhecimento de estímulos verbais em escuta dicótica nos idosos é a presença da perda auditiva (Luz, Pereira, 2000; Stewart, Wingfield, 2009). Estudos compulsados na literatura especializada em idosos sem perda auditiva mostram que a média do reconhecimento de dígitos em escuta dicótica varia de 64% a 95% (Luz, Pereira, 2000; Gates et al, 2008b; Dias, 2010). Já em idosos com perda auditiva, a média é inferior, variando de 36,1% a 82,83%(Luz, Pereira, 2000; Roup et al, 2006).

No presente estudo, não houve influência do grau da perda auditiva (TABELA 15), nem da idade (TABELA 16) com o reconhecimento de dígitos em escuta dicótica. No entanto, os indivíduos com alteração cognitiva apresentaram pior reconhecimento de dígitos em escuta dicótica, tanto na primeira avaliação como na reavaliação (TABELAS 17 e 18), concordando com os estudos da literatura compulsados (Ryberg et al, 2007; Humes, 2007; Gates et al, 2008b; Stewart, Wingfield, 2009).

Nesta pesquisa, os valores do desvio padrão encontrados no TDD foram altos (TABELA 15), mostrando grande variabilidade nos resultados, tanto na orelha direita

(variação de oito a 100%) como na orelha esquerda (15 a 98%), com relação aos valores médios. A média da porcentagem de reconhecimento de dígitos na orelha direita (74,1%) e na orelha esquerda (61,1%) está de acordo com os valores estipulados pela literatura especializada (Luz, Pereira, 2000; Roup et al, 2006; Gates et al, 2008b; Dias, 2010).

Na atual pesquisa, não houve correlação do reconhecimento de palavras em ambiente silencioso nem do reconhecimento de dígitos em escuta dicótica com a média da latência do P300 (TABELA 16). Os estudos de Sugg, Polich (1995), McPherson (1996), Hall III (2007) mostram que o P300 avalia a atenção e memória. Assim, os aspectos cognitivos avaliados no P300, atenção e memória em curto prazo não se correlacionam com a atenção seletiva em escuta dicótica avaliado pelo TDD. Schröder (2006), não observou correlação entre as análises qualitativas e quantitativas do SSW com a média da latência do P300. Desta forma, o presente estudo concorda com o trabalho de Schröder.

Quanto à escolaridade, conforme comentado anteriormente, não foi possível comparação dos resultados do IPRF e TDD com outros estudos devido às amostras apresentarem escolaridade pareada.

Atualmente, os testes cognitivos têm sido indicados para fazer parte do processo de seleção e adaptação de próteses auditivas, uma vez que muitos idosos apresentam aspectos não auditivos que interferem na reabilitação auditiva (Hooren et al, 2005; Pichora-Fuller, Singh, 2006; Humes, 2007; Gates et al, 2008b; Akeroyd, 2008; Lunner et al, 2009; Stentenfelt, Rönnberg, 2009; Stewart, Wingfield, 2009). A amostra deste estudo apresentou melhor no reconhecimento dos dígitos em escuta dicótica após o uso efetivo da prótese auditiva, em especial na orelha esquerda (FIGURA 5). Verificou-se que, na orelha direita, a melhora no reconhecimento de dígitos não depende do aspecto cognitivo. Já, na orelha esquerda, a melhora depende do aspecto cognitivo tanto nos indivíduos do GI como nos do GII (TABELA 21). Estes dados concordam com os achados de Hällgren et al (2001) e Idrizbegovic et al (2011), os quais identificaram correlação entre a dificuldade de reconhecer dígitos na orelha esquerda com o desempenho nos testes cognitivos. Acredita-se que a estimulação

acústica tenha promovido melhora na transmissão das informações acústicas ao canal auditivo esquerdo e tenha ocorrido uma melhora no reconhecimento de estímulos verbais neste canal. Os indivíduos com maior grau de perda auditiva (GII) e sem alteração cognitiva foram os que apresentaram melhor reconhecimento de dígitos na reavaliação (FIGURA 6), sem haver influência da variável orelha (TABELA 20).

O estudo de Ryberg et al (2007) que investigou a correlação entre as queixas de depressão em indivíduos com alteração nos tractos de substância branca do corpo caloso não encontrou correlação com os escores no EDG com as alterações na região do corpo caloso. No presente estudo, não houve relação do reconhecimento de dígitos em escuta dicótica com o aspecto de depressão (TABELA 19).

Desta forma, apresenta-se resumidamente os achados deste estudo quanto à caracterização da população selecionada. Esta amostra apresentou alteração cognitiva, sendo que 50% apresentou alteração no ADAS-Cog (média de 18,98 pontos) e 61,7% no MEEM (média de 22,33 pontos). A amostra não apresentou características de depressão (média 3,38 pontos), pois apenas 15% apresentaram alteração no EDG. A média da latência do P300 está adequada para a faixa etária dos idosos (média 359 ms). Não houve influência do grau da perda auditiva nos aspectos cognitivos e de depressão. Em relação aos aspectos auditivos, o reconhecimento de fala no IPRF foi baixo (média de 69,6%), e o TDD apresentou melhor reconhecimento de dígitos à orelha direita (média 74,1%) do que à orelha esquerda (média 61,1%). Na reavaliação verificou-se que todos os indivíduos estavam aclimatizados, pois houve melhora do reconhecimento de fala após o uso da prótese auditiva tanto no IPRF (média 73,6%) como no TDD. No TDD a melhora à orelha direita foi de 6,5%, não dependendo do aspecto cognitivo. Já na orelha esquerda, a melhora depende do aspecto cognitivo e foi de 49,6% nos indivíduos com ADAS-Cog alterado. No IPRF, não foi encontrada correlação com os aspectos cognitivos. A escolaridade da amostra não teve correlação com os resultados do IPRF, TDD e P300. O avanço da idade ocasionou aumento da latência do P300 e pior reconhecimento de fala em ambiente silencioso.

A. Comentários sobre o Processamento Temporal e do Potencial Evocado Auditivo de Média Latência

A.1 Testes do Processamento Temporal

a) Teste Padrão de Duração (TPD)

Neste estudo, o grau da perda auditiva não influenciou no desempenho do teste TPD. Os indivíduos do GI identificaram três sons em sequência rápida semelhantemente aos indivíduos do GII (TABELA 22). Verificou-se uma grande variabilidade nos resultados em cada um dos grupos.

No quadro quatro, são apresentados os resultados do TPD com tom puro em estudos da literatura especializada em adultos jovens e idosos

QUADRO 4- RESULTADOS DE ESTUDOS DA LITERATURA ESPECIALIZADA SOBRE O TESTE TPD EM CRIANÇAS, JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária	Presença de perda auditiva, tipo e grau	Resultados
Musiek, et al	1990	50 adultos	19-39 anos (média 22,4)	GN- Acuidade normal até 25 dBNA entre 500-4000 Hz IPRF> 88%	OD- 88,3% DP-10,5 OE- 88,7% DP-9,6
		24 adultos	22-73 anos (média 48,1)	G Coclear-Perda auditiva unilateral ou bilateral leve a moderada de 500- 4000 Hz IPRF- 46 a 100%	OD- 86,1% DP-10,2 OE- 88,9% DP-10,7
		21 adultos	16-58 anos (média 33,3)	G Cerebral-Lesão no Sistema Auditivo Central Confirmada com acuidade auditiva normal até 25 dBNA entre 500-4000 Hz IPRF- 88% ou melhor	OD- 44,9% DP-31,9 OE- 43,3% DP-28,7
Corazza	1998	80 jovens	17-31 anos	Acuidade normal	OD e OE- 95,96% (DP- 1,81)
Parra	2003	60 idosos	60-85 anos	Perda Auditiva de grau leve a severo	OD-59, 73% (DP-22,41) OE-61,50 (DP-22,94)
				Acuidade normal	OD-67% (DP-25) OE-68% (DP-26)
Ferreira et al	2008	07 adultos	34-71 anos (média 58,57)	Perda auditiva de grau leve a moderado	OD-50% OE-60%
Rabelo	2008	70 adultos	16-50 anos	Acuidade Nomal Grupo Controle	OD-95,3 (DP-6,3) OE-94,9 (DP-6,8)
				Grupo com esclerose mesial temporal	OD- 50,6 (DP-30,9) OE-50,8 (DP-32,9)
				Grupo com DPA	OD-72,5 (DP-21,8) OE- 75,4 (DP-22,2)
Liporaci	2009	65 idosos	60 a 79 anos (média-67,3)	Idosos sem perda auditiva	57,5% (DP-25,6)
				Idosos com perda auditiva de grau leve	69%(DP-24,9)
				Idosos com perda auditiva moderada	63,9% (DP-25,4)

Continuação do Quadro 4

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária	Presença de perda auditiva, tipo e grau	Resultados
Azzolini, Ferreira	2010	21 idosos	60 a 81 anos	Idosos sem perda auditiva-	50,77%(DP-37,52)
				Idosos com perda auditiva-grau leve a moderadamente-severo	43,75% (DP-28,74)
Pinheiro	2011	60 idosos	61 a 85 anos	GII-Idosos com perda auditiva de grau moderado	59,5% (DP 28,6)
				GII- idoso com perda auditiva de grau moderadamente-severo	57,1% (DP 29,4)

DP-desvio padrão
G- grupo

Os resultados do desempenho no TPD em população de adultos jovens e idosos com e sem perda auditiva dos trabalhos de Musiek (1990), Corazza (1998), Parra (2003), Ferreira et al (2008), Rabelo (2008), Liporaci (2009), Azzolini, Ferreira (2010) apontaram um desempenho pior em idosos do que em indivíduos jovens nesta tarefa, sem influência da perda auditiva de grau leve a moderado e com piora do desempenho em lesão em vias auditivas do Sistema Nervoso Central e cérebro. Nos idosos, a média de identificação correta de uma série de três sons breves em sequência (TPD tonal) variou de 43,75% a 69%. Já nos adultos, verificou-se um desempenho melhor com valores médios de identificações corretas maiores do que 83%.

Assim, estes estudos, Musiek (1990), Parra (2003), Ferreira et al (2008), Liporaci (2009), Azzolini, Ferreira (2010) mostram que o processo de envelhecimento causa deterioração no processo de ordenação temporal, conforme já mencionaram Neves, Feitosa (2002) e Kolodziejczyk, Szelag (2008). E, ainda estes estudos mostraram que a perda auditiva coclear de grau leve a moderado não interfere no desempenho desta tarefa conforme já referiram Musiek et al (1990), Parra (2003),

Fitzgibbons et al (2006), Fitzgibbons, Gordon-Salant (2010).

No presente estudo, a perda auditiva de grau moderado ou moderadamente-severo não influenciou no desempenho dos idosos nesta tarefa de reconhecimento do padrão de duração, e os valores médios encontram-se dentro da faixa de valores médios dos trabalhos com idosos compulsados na literatura (Parra, 2003, Ferreira et al, 2008;Liporaci, 2009; Azzolini, Ferreira, 2010).

Diversos estudos relatam que o processo de seleção e adaptação de próteses auditivas deve levar em consideração os DPA (C) causados pelo efeito da idade como a dificuldade de discriminar pistas temporais que identificam os contrastes da fala (Pichora-Fuller, Souza, 2003; Gordon-Salant et al, 2008; Gil, Iorio, 2010). Ainda não há um consenso na literatura especializada se apenas o uso da prótese auditiva proporciona a melhora nas habilidades auditivas ou se é necessário realizar treinamento auditivo para que ocorra mudança no comportamento auditivo. As pesquisas de Schweitzer (2003), Hooren et al (2005), Gil, Iorio (2010), acreditam que a prótese auditiva proporciona melhores informações acústicas, porém não é capaz de modificar as conexões neurais. Já a pesquisa de Ferreira et al (2008) mostra melhora na habilidade auditiva de ordenação temporal apenas com o uso de próteses auditivas com tecnologia digital.

Na presente pesquisa, verificou-se que após um período de uso diário da prótese auditiva, houve melhora no reconhecimento do padrão de duração tanto no GI (média 68,1%) como no GII (média de 59,3%) e que esta melhora independe das horas de uso da prótese auditiva (TABELA 23). A média da diferença entre as duas avaliações no TPD foi de 5,7%. Estes achados concordam com o estudo de Ferreira et al (2008) e discordam de Hooren et al (2005), Gil, Iorio (2010).

Comparando a primeira avaliação com a reavaliação, sem a divisão dos grupos por perda auditiva, verificou-se que na primeira avaliação 50,9% da amostra reconheceu as sequências corretamente e, na reavaliação, 57,9% apresentaram desempenho normal. Embora haja melhora no reconhecimento de sequências rápidas, a diferença não foi estatisticamente significativa.

Para realizar o TPD é necessário que as informações do padrão tonal sejam detectadas e reconhecidas pelo hemisfério direito e conduzidas ao hemisfério esquerdo pelo corpo caloso (Musiek et al, 1990; Balen, 2001). A melhora na transmissão da informação acústica proporcionada pelo uso da prótese auditiva pode ocasionar uma melhora na comunicação inter-hemisférica permitindo melhor representação linguística e organização das respostas verbais em especial à orelha esquerda.

b) Teste de Detecção de *Gaps* no Ruído (GIN)

Observou-se, nesta pesquisa, que o grau da perda auditiva não influenciou nos resultados do limiar de acuidade temporal e percentual de reconhecimento de *gaps* do teste GIN. Ocorreu também, neste teste, uma grande variação nos resultados.

No quadro cinco, são mostrados os resultados do teste GIN_% em estudos da literatura nacional e internacional em crianças, jovens e idosos.

QUADRO 5- RESULTADOS DE ESTUDOS DA LITERATURA ESPECIALIZADA SOBRE O TESTE GIN_% EM CRIANÇAS, JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária	Presença de perda auditiva e grau	Resultados GIN_%
Musiek et al	2005	50 adultos	13-43 anos (Média 24,6)	Acuidade Normal	OD-70,3% (45-85 %) OE-70,2% (48-85%)
		18 adultos	20-65 anos (Média 46,4)	Acuidade Normal e com Alteração no Sistema Nervoso Central	OD-59,6% (15-80%) OE-58,1% (37-80%)
Weihing et al	2007	10 jovens	20-47 anos (Média 25)	Acuidade Normal	83,0% (DP-6,0)
Samelli, Schochat	2008	100 jovens	18-31 anos (Média 24,24)	Acuidade Normal	OD-78,92 (DP-5,81) OE-78,87 (DP-5,83)
Rabelo	2008	70 adultos	16-50 anos	Acuidade Normal Grupo Controle	OD-75,6 (DP-7,6) OE-76,1 (DP-7,6)
				Grupo com esclerose mesial temporal	OD- 57,6 (DP-13,0) OE-52,7 (DP-13,1)
				Grupo com DPA	OD-65,5 (DP-9,1) OE-67,2 (DP-10,0)
Helfer, Vargo	2009	12 jovens	19-22 anos (Média 20,50)	Acuidade Normal	78,30% (DP-2,14) 70,83% (DP-1,38%)
		12 adultos	45-54 anos (Média 49,33)		
Liporaci	2009	65 idosos	60-79 anos (Média 67,3)	Acuidade Normal	OD- 57,6 (DP-9,4) OE- 55,8 (DP-9,6)
				Perda auditiva grau leve Perda auditiva grau moderadamente severo	OD-52,5 (DP-10,1) OE-53,2 (DP-8,0)
					OD- 45,2% (DP-9,5) OE-45,2% (DP-9,6)
Perez, Pereira	2010	92 crianças	11 - 12 anos (Média 11,47)	Acuidade Normal	OD-71,99% (DP-6,34) OE-71,41% (DP-6,98)
Dias	2010	16 idosos	67,8 anos	Acuidade Normal em 500,1000 e 200 Hz	OD-39,1% (DP-11,6) OE-42,6% (DP-12,4)
Pinheiro	2011	60 idosos	61-85 anos (Média 71,7)	GI-Idosos com perda auditiva de grau moderado	OD-29,7 (DP-16,5) OE- 31,7 (DP-31,7)
				GII- idoso com perda auditiva de grau moderadamente-severo	OD- 27,7 (DP-19,5) OE- 27,8 (DP-18,3)

DP-desvio padrão
G- grupo

Os estudos da literatura nacional e internacional mostram que os idosos apresentam menor porcentagem de reconhecimento de *gaps* do que as crianças e

jovens (Musiek et al,2005; Weihing et al, 2007; Samelli, Schochat 2008;Helfer, Vargo, 2009; Liporaci, 2009; Perez, Pereira, 2010; Dias, 2010). As pesquisas de Musiek et al (2005), Rabelo (2008) e Liporaci (2009), mostram que a presença da deterioração coclear e alterações do SAC ocasionam prejuízo na habilidade auditiva de resolução temporal. No entanto Schneider, Hamstra (1999), Haris et al (2010), Fitzgibbons, Gordon-Salant (2010) não encontraram efeito da perda auditiva com o desempenho de idosos em teste de detecção de *gap*. Nos idosos, observou-se que o reconhecimento de *gap* no ruído varia de 39,1% a 57,6%. Já nas crianças, jovens e adultos o limiar de reconhecimento é superior a 70%.

No presente estudo, a média da porcentagem de reconhecimento de *gaps* foi inferior aos achados da literatura em idosos (Liporaci, 2009; Dias, 2010) e não houve influência do grau da perda auditiva (TABELA 24), concordando com os achados de Haris et al (2010) e Fitzgibbons, Gordon-Salant (2010).

No quadro seis, são apresentados os resultados do teste GIN_Li em estudos da literatura nacional e internacional em crianças, jovens e idosos.

QUADRO 6- RESULTADOS DE ESTUDOS DA LITERATURA ESPECIALIZADA SOBRE O TESTE GIN_LI EM CRIANÇAS, JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária Média	Presença de perda auditiva e grau	Resultados GIN_Li (ms)
Musiek et al	2005	50 adultos	13-43 anos (Média 24,6)	Acuidade Normal	OD-4,9 (4-8 ms) OE- 4,8 (3-8 ms)-
		18 adultos	20-65 anos (Média 46,4)	Acuidade Normal e com Alteração no Sistema Nervoso Central	OD-8,5 (5-20 ms) OE- 7,7 (5-15)
ChermaK, Lee	2005	10 crianças	7-11 anos (Média 8,7)	Acuidade Normal	OD-4,60 (DP-1,07) OE-4,90 (DP-0,99)
Weihing et al	2007	10 jovens	20-47 anos (Média 25)	Acuidade Normal	3,9 (DP-0,9)
Zaidan et al	2008	25 jovens	18-29 anos	Acuidade Normal	OD-5,38 (DP-2,39) OE-4,88 (DP-0,90)
Rabelo	2008	70 adultos	16-50 anos	Acuidade Normal	OD-4,7 (DP-1,0) OE-4,6 (DP-1,0)
				Grupo Controle	OD-7,4 (DP-2,9) OE-8,1 (DP-1,7)
				Grupo com esclerose mesial temporal	OD-6,0 (DP-1,4) OE-6,2 (DP-2,0)
				Grupo com DPA	
Samelli, Schochat	2008	100 jovens	18-31 anos (Média 24,24)	Acuidade Normal	OD-3,98 (DP-0,68) OE-3,98 (DP-0,66)
Helfer, Vargo	2009	12 jovens	19-22 anos (Média 20,50) 45-54 anos (Média 49,33)	Acuidade Normal	4,42 (DP0,23) 4,92 (DP-0,15)
		12 adultos			OD- 7,3 (DP1,7) OE- 7,7 (DP-1,8)
Liporaci	2009	65 idosos	60-79 anos (Média 67,3)	Acuidade Normal	OD- 7,3 (DP1,7) OE- 7,7 (DP-1,8)
				Perda auditiva grau leve	OD-8,2 (DP-1,6) OE-7,9 (DP-1,5)
				Perda auditiva grau moderadamente severo	OD- 9,2(DP-2,1) OE-9,2 (DP-1,7)
Shinn et al	2009	72 crianças	07- 18 anos	Acuidade Normal	OD- 5,36 (DP-1,36) OE- 5,0 (DP-1,0)
				Grupo I- 7 anos	OD-4,60 (DP-0,84) OE-5,10 (DP-1,37)
				Grupo II- 9 anos	OD -4,87 (DP-1,25) OE-5,00 (DP-1,16)
				GrupollI- 12-18 anos	
Perez, Pereira	2010	92 crianças	11 - 12 anos (Média 11,47)	Acuidade Normal	OD-5,0 (DP-1,04) OE-5,11 (DP-0,93)
Dias	2010	16 idosos	Média 67,8 anos	Acuidade Normal em 500,1000 e 200 Hz	OD-10,2 (DP-2,1) OE-9,1 (DP-2,3)

Continuação do Quadro 6

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária Média	Presença de perda auditiva e grau	Resultados GIN_Li (ms)
Sanches et al	2010	41 adultos jovens	21-45 anos	Acuidade normal	
				Grupo sem zumbido	OD e OE-4,7
				Grupo com zumbido	OD e OE-5,8
Pinheiro	2011	60 idosos	61-85 anos (Média 71,7)	GI-Idosos com perda auditiva de grau moderado	OD-13,7 (DP -4,6) OE-13,1 (DP-5,2)
				GII- idoso com perda auditiva de grau moderadamente-severo	OD- 14,6 (DP-5,7) OE- 15,2 (DP-5,6)

DP-desvio padrão

G- grupo

As pesquisas de Musiek et al (2005), Chermak, Lee (2005), Weihing et al (2005), Samelli, Schochat (2008), Zaidan et al (2008), Rabelo (2008), Helfer, Vargo (2009), Liporaci (2009), Shinn et al (2009), Perez, Pereira (2010), Dias (2010), Sanches et al (2010) mostram que as crianças, jovens e adultos apresentam menor limiar de acuidade temporal no teste GIN do que os idosos. Os trabalhos apontam que além do processo de envelhecimento, a presença de perda auditiva aumenta o limiar de acuidade temporal, o qual pode ser prejudicado na presença de lesões no SNAC. O limiar de acuidade temporal nas pesquisas com crianças, jovens e adultos com acuidade auditiva normal variou de 3,9 a 5,38 ms. Em casos de lesão do SNAC a média das pesquisas revela que o limiar varia de 7,4 a 8,5 ms. Já em idosos, o limiar de acuidade é maior variando de 7,3 a 10,2 ms.

Os estudos sugerem que as partes do SAC responsáveis pela função auditiva da resolução temporal são os neurônios do córtex auditivo, os quais têm maturação precoce (Eggermont, 2000). As pesquisas mostram que indivíduos com sete anos de idade já apresentam resultados próximos dos sujeitos jovens (Chermak, Lee, 2005; Stuart, 2005; Shinn et al, 2009; Perez, Pereira, 2010). No entanto, comparando os resultados dos estudos realizados com crianças e jovens com os trabalhos de Liporaci (2009), Dias (2010) verifica-se que os idosos apresentam maior prejuízo na habilidade auditiva de resolução temporal, conforme já descreveram Snell (1997), Neves, Feitosa

(2002), Pichora-Fuller, Souza (2003), Gordon-Salant et al (2008), Rajan, Caner (2008), Fitzgibbons, Gordon-Salant (2010).

Em relação à presença da perda auditiva, ainda não há um consenso se a deterioração coclear interfere na habilidade auditiva de resolução temporal. Os estudos de Werner et al (2001) e Liporaci (2009) mostraram que os idosos, com perda auditiva, apresentavam aumento no limiar de acuidade temporal. No entanto, Schneider et al (1998), Gordon-Salant, Fitzgibbons (1999), Schneider, Hamstra (2000), Lister et al (2000), Fitzgibbons, Gordon-Salant (2010) não encontram influência da perda auditiva no limiar de detecção de *gaps*. Assim, Samelli, Schochat (2008) recomendam que sejam realizados mais estudos para verificar os efeitos da idade e perda auditiva na habilidade auditiva de resolução temporal.

No presente estudo, a média do limiar de acuidade temporal foi superior aos trabalhos da literatura especializada e não houve influência do grau da perda auditiva (TABELA 26) concordando com os achados de Schneider et al (1998), Gordon-Salant, Fitzgibbons (1999), Schneider, Hamstra (2000), Lister et al (2000), Fitzgibbons, Gordon-Salant (2010). Acredita-se que outros fatores, além do próprio envelhecimento como a baixa escolaridade e alterações cognitivas possam contribuir para a pobre habilidade de resolução temporal nos idosos.

Os trabalhos de Musiek et al (2005), Weihing et al (2007), Zaidan et al (2008), Samelli, Schochat (2008), Liporaci (2009), Shinn et al (2009), Dias (2010), Perez, Pereira (2010) mostram que não há uma diferença entre o limiar de acuidade temporal e a porcentagem de reconhecimento de *gap* segundo a variável orelha.

Na presente pesquisa, verificou-se que tanto no GIN_% como no GIN_Li houve forte concordância entre as orelhas (FIGURAS 8 e 9) concordando com os estudos da literatura especializada compulsados (Musiek et al, 2005; Samelli, Schochat, 2008; Weihing et al, 2007; Zaidan et al, 2008; Liporaci, 2009; Shinn et al, 2009; Dias, 2010; Perez, Pereira, 2010). Sugere-se a aplicação binaural deste teste, uma vez que não foram encontradas diferenças entre as orelhas, conforme já afirmaram Samelli, Schochat (2008), Zaidan et al (2008) e Liporaci (2009).

A habilidade de resolução temporal é responsável pela percepção tanto da fala como da música e leitura, uma vez que o processamento temporal contribui para a discriminação de pistas sutis e de palavras semelhantes (Bellis,1997; Eggermont, 2000; Bellis,2003; Samelli,Schochat 2008). Uma das principais queixas dos idosos com perda auditiva é a dificuldade de compreensão da fala no ruído. Várias pesquisas mostram que a resolução temporal é afetada pelo processo de envelhecimento e causa dificuldade para compreensão da fala no ruído (Meister et al,2002; Tremblay et al,2003; Schweitzer, 2003; Rajan, Cainer, 2008; Arlinger et al, 2009; Lunner et al, 2009; Stenfelt, Rönnberg, 2009).Os trabalhos apontam que o processo de seleção e adaptação de prótese auditivas não deve considerar apenas a melhora quantitativa dos limiares auditivos, pois muitos indivíduos não apresentam benefícios devido à alteração nas habilidades auditivas relacionadas ao processamento temporal (Schneider et al,1998; Pichora-Fuller, Souza, 2003; Hooren et al, 2005; Pichora-Fuller, Singh, 2006; Humes, 2007).

A inclusão de testes que avaliam o Processamento Auditivo Central no processo de seleção e adaptação de próteses auditivas tem sido cada vez mais recomendada por diversos autores da literatura especializada (Hällgren et al, 2001; Hooren et al, 2005; Pichora-Fuller, Singh, 2006; Humes, 2007; Gates et al,2008;Arlinger et al,2009)

No presente estudo a porcentagem de reconhecimento de *gaps* aumentou e o limiar de acuidade temporal diminuiu após um período de uso da prótese auditiva (TABELAS 24 e 26). Verificou-se que na reavaliação houve uma melhora estatisticamente significativa da habilidade auditiva de resolução temporal (TABELA 27), sendo que o limiar de acuidade temporal teve um decréscimo de 2,2 ms e a porcentagem de reconhecimentos de *gaps* no ruído aumentou 5,6% tanto no GI como no GII. A melhora no limiar de acuidade temporal e no reconhecimento de *gap* no ruído foi independente do número de horas de uso diário da prótese auditiva (TABELAS 25 e 28).

Cabe salientar que, na primeira avaliação, seis indivíduos do GI e oito indivíduos do GII não detectaram o *gap* na faixa de ruído sendo representados com o limiar de 22 ms. Na reavaliação, apenas um indivíduo do GI e quatro do GII

permaneceram com limiar de 22 ms. Estes achados sugerem que houve efeito da estimulação acústica no processamento das informações no SAC após o uso da prótese auditiva.

Acredita-se que a aplicação do teste GIN pode ser uma importante ferramenta para auxiliar no monitoramento dos benefícios da adaptação de próteses auditivas em idosos.

A.2 Potencial Evocado Auditivo de Média Latência

O PEAML é um potencial muito importante para o reconhecimento das palavras e percepção do sinal na presença de ruído competitivo. O componente Na é gerado por estruturas subcorticais e o componente Pa gerado por estruturas localizadas no giro temporal superior do córtex auditivo (Amenedo, Díaz, 1998; Hall III, 2007).

No presente estudo, o PEAML foi estudado em relação à latência (ms) das ondas Na e Pa, amplitude Na-Pa (μ v) e presença de efeito auditivo e/ou eletrodo. No quadro sete, são mostrados os resultados da latência da onda Na em estudos da literatura nacional e internacional em crianças, jovens e idosos.

QUADRO 7- RESULTADOS DE ESTUDOS DA LITERATURA ESPECIALIZADA SOBRE O A LATÊNCIA DA ONDA NA EM JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária	Presença de perda auditiva e grau	Latência Na (ms)	
Woods, Clayworth	1986	12 adultos	20-35 anos	Acuidade normal	OD-15,46 (DP-0,54) OE-15,39 (DP-0,50)	
		12 Idosos	60-70anos	Perda Auditiva em altas frequências	OD-15,50 (DP-0,99) OE-15,42 (DP-0,67)	
Kileny et al	1987	16 adultos idosos	21-71 anos	Perda auditiva de leve a Moderadamente-severa	Lesão contralateral: 14,72 (DP-1,81) Lesão ipsilateral 14,61 (DP-1,73)	
				GI-Lesão lobo temporal		
				GII-lesão no lobo parietal e/ou frontal		Lesão contralateral 14,66 (DP-2,69) Lesão ipsilateral 14,82 (DP-2,20)
				GIII-grupo controle		OD-14,91 (DP-2,20) OE-14,91 (DP-2,20)
Amenedo, Díaz	1998	20 adultos	20-29 anos 30-39 anos	Acuidade Normal	16,1 (DP-1,6) 15,5 (DP-51,0)	
		20 Meia-Idade	40-49 anos 50-59 anos	Acuidade Normal	16,6 (DP-2,8) 15,4 (DP-1,5)	
		33 idosos	60-69 anos 70-86 anos	Acuidade Normal Perda Auditiva em altas frequências	15,8 (DP-2,1) 17,4 (DP-2,0)	
Matas	2006	18 adultos idosos	50-79 anos	Perda auditiva de grau leve a moderado GI-50-59 anos GII- 60-69 anos GIII-70-79 anos	OD-18,14 OE-19,57 OD-21,57 OE 21,76 OD-24,18 OE-20,87	
Almeida et al	2006	50 adultos	18-30 anos	Acuidade Normal	C4A2-18,01 (DP-2,34) C3A2-18,21 (DP-3,09) C3A1-18,02 (DP-2,56) C4A1-17,42 (DP-2,34)	
Neves et al	2007	25 jovens	19-24 anos	Acuidade Normal	C3A1-20,77 (DP 3,12) C4A1-23,17 (DP-4,84) C3A2-21,62 (DP-3,96) C4A2-21,12 (DP-4,58)	
Kirkim et al	2007	45 idosos	50-70 anos (Média 61)	Perda Auditiva de leve a moderadamente-severo	C4A2-16,55 (DP-2,11) C3A2-17,03 (DP-2,11) C3A1-16,80(DP-2,64) C4A1-15,58 (DP-2,36)	
				GI-Idosos com boa discriminação na fala	C4A2-17,45 (DP-3,30) C3A2-17,40 (DP-3,59) C3A1-18,92 (DP-3,54) C4A1-17,65(DP-3, 0)	

Continuação Quadro 7

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária	Presença de perda auditiva e grau	Latência Na (ms)
Pialarissi et al	2007	20 indivíduos	Sem idade pré determinada	Não informado	
				Grupo com alteração SAC	18,86
				Grupo Controle	17,91
Pinheiro	2011	60 idosos	61- 85 anos	G1- Idosos com perda auditiva de grau moderado	C3A1-18,14 (DP-3,07) C4A1-18,09(DP-2,75) C3A2-18,51 (DP-3,06) C4A2-18,56(DP-2,30)
				GII-Idosos com Perda Auditiva de grau Moderadamente- severo	C3A1-18,14 (DP-3,07) C4A1-18,61 (DP-3,55) C3A2-19,07(DP-4,28) C4A2-18,71 (DP-3,29)
				Amostra Total	C3A1-18,51(DP-3,84) C4A1-18,35(DP-3,16) C3A2-18,79 (DP-3,70) C4A2-18, 63(DP-2,81)

DP-desvio padrão

G- grupo

Os trabalhos de Woods, Clayworth (1986) e Amenedo, Díaz (1998), mostram que o envelhecimento e a presença de perda auditiva periférica não influenciam no aumento da latência da onda Na. Já Matas et al (2006) verificou aumento proporcional da latência da onda Na com o avanço da idade. Ainda os estudos de Kelly-Ballweber, Dobie (1984), Pialarissi et al (2007) mostram que a presença de lesões no SAC aumentam a latência da onda Na. Nos idosos, os estudos mostram que a latência da onda Na variou de 15,42 a 24,18 ms e nos jovens adultos a média não ultrapassou 23 ms. Outros autores como Jerger et al (1988), Hall III (2007), Schochat et al (2010) também recomendam estes valores como referência em suas pesquisas.

Desta forma, os estudos de Woods, Clayworth (1986), Amenedo, Díaz (1998), evidenciam que a deterioração coclear não interfere na latência dos componentes do PEAML, porém indivíduos com pobre discriminação de fala apresentaram mais chances de aumento da latência da onda Na, conforme descrito por Kirkim et al, (2007).

No presente estudo, não houve influência do grau da perda auditiva na latência da onda Na (TABELA 29) e os valores da média da latência da onda Na, nas quatro condições estudadas, estão de acordo com os estudos da literatura especializada (Woods, Clayworth, 1986; Jerger et al,1988; Amenedo, Díaz, 1998; Kirkim, 2007; Hall III,2007).

No quadro oito são mostrados os resultados da latência da onda Pa em estudos da literatura nacional e internacional em crianças, jovens e idosos.

QUADRO 8- RESULTADOS DE ESTUDOS DA LITERATURA ESPECIALIZADA SOBRE O A LATÊNCIA DA ONDA PA EM JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária	Presença de perda auditiva e grau	Latência Pa (ms)
Kelly-Ballweber, Dobie	1984	12 adultos 12 idosos	31-49 anos (Média 39,1)	Perda Auditiva em altas frequências	31,2 (DP-2,3)
			64-76 anos (Média 69,4)	Perda Auditiva em altas frequências	35,9 (DP-5,1)
Woods, Clayworth	1986	12 adultos 12 Idosos	20-35 anos	Acuidade normal	OD-27,79 (DP-0,83) OE-28,25 (DP-0,56)
			60-70anos	Perda Auditiva em altas frequências	OD-29,29 (DP-0,62) OE-30,46 (DP-0,81)
Kileny et al	1987	16 adultos idosos	21-71 anos	Perda auditiva de leve a moderadamente-severa	Lesão contralateral: 29,94 (DP-2,95) Lesão ipsilateral 29,96 (DP-2,92)
				GI-Lesão lobo temporal	
				GII-lesão no lobo parietal e/ou frontal	Lesão contralateral 28,52 (DP-3,58) Lesão ipsilateral 29,50 (DP-3,42)
Cacace et al	1990	30 adultos	20-49 anos (Média 30)	Acuidade normal	OD-27,67 (DP-2,13) OE-27,81 (DP-2,20)
					GIII-grupo controle
Cacace et al	1990	30 adultos	20-49 anos (Média 30)	Acuidade normal	OD-29,50 (DP-4,12) OE- 29,03 (DP-3,73)
					G I -Acuidade Normal
Paludetti et al	1991	74 idosos	60-80 anos (média 69)	GII- Perda auditiva de grau leve	28,0 (DP-2,4)
				GIII- Perda auditiva maior que 40 dB	29,1 (DP-2,3)
				Acuidade Normal	
Phillips et al	1997	36 idosos	66-70 anos	GI-Doença de Alzheimer	34,1 (DP-4,5)
				GII-Acuidade Normal	33,2 (DP-4,1)

Continuação do Quadro 8

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária	Presença de perda auditiva e grau	Latência Pa (ms)
Amenedo, Díaz	1998	20 adultos	20-29 anos 30-39 anos	Acuidade Normal	34,0 (DP-4,0) 32,3 (DP-5,1)
		20 Meia-Idade	40-49 anos 50-59 anos	Acuidade Normal	34,3 (DP-2,9) 33,6 (DP-5,5)
		33 idosos	60-69 anos 70-86 anos	Acuidade Normal Perda Auditiva em altas frequências	31,7 (DP-2,7) 34,6 (DP-4,5)
Tucker et al	2002	20 jovens	21-30 anos (Média 25)	Acuidade Normal	Homens 29,08 (DP-2,82) Mulheres-26,88 (DP-1,96)
Matas	2006	18 adultos idosos	50-79 anos	Perda auditiva de grau leve a moderado	C4A1 C3A2 GI-50-59 anos OD-29,38 OE-31,53 GII- 60-69 anos OD-33,07 OE-32,60 GIII-70-79 anos OD-31,79 OE-36,08
Neves et al	2007	25 jovens	19-24 anos	Acuidade Normal	C3A1-31,07 (DP 2,86) C4A1-32,85 (DP-3,84) C3A2-31,0 (DP-4,14) C4A2-31,75 (DP-4,05)
Pialarissi et al	2007	20 indivíduos	Sem idade pré determinada	Não informado Grupo com alteração SAC	33,58
				Grupo Controle	29,41
Schochat et al	2010	35 crianças	8-14 anos	Acuidade Normal GI- Distúrbio Processamento Auditivo	C3A1-34,24 (DP-4,27) C4A1-35,94 (DP-4,04) C3A2-35,70 (DP-3,74) C4A2-34,26 (DP-4,47)
				GII- Grupo controle	C3A1-35,49 (DP-2,46) C4A1-35,19 (DP-2,67) C3A2-35,85(DP-4,73) C4A2-34,87 (DP-3,55)
Pinheiro	2011	60 idosos	61- 85 anos	GI-Idosos com perda auditiva de grau moderado	C3A1-32,11 (DP-5,12) C4A1-31,56 (DP-4,28) C3A2-32,33(DP-4,88) C4A2-31,58 (DP-4,02)
				GII-Idosos com Perda Auditiva de grau Moderadamente-severo	C3A1-33,32 (DP-6,97) C4A1-33,85 (DP-5,39) C3A2-33,13(DP-6,51) C4A2-32,33 (DP-4,95)
				Amostra Total	C3A1-32,72 (DP-6,09) C4A1-32,71 (DP-4,96) C3A2-32,73(DP-5,72) C4A2-31,96 (DP-4,48)

DP-desvio padrão
G- grupo

Analisando os estudos da literatura especializada, verificou-se que não há um consenso se a idade influencia na latência da onda Pa. Os estudos de Kelly-Ballweber, Dobie (1984), Woods, Clayworth (1986) mostram que a latência da onda Pa (ms) aumenta no grupo de idosos. Já os trabalhos de Paludetti et al (1991), Amenedo, Díaz (1998), Matas et al (2006), Kirkim et al (2007), Gates et al (2008a) apontam que não há influência do processo de envelhecimento nem da presença de perda auditiva de grau leve a moderadamente-severo na latência da onda Pa. No entanto, a presença de lesões no SAC e doenças que afetam a cognição, como a Doença de Alzheimer, ocasionam aumento considerável na latência da onda Pa (Kileny et al ,1987; Phillips et al ,1997; Musiek et al, 1999; Pialarissi et al,2007). Observou-se que no grupo de adultos a latência variou de 27 a 34 ms e nos idosos, a latência variou de 28 a 36 ms. Outros pesquisadores como Jerger et al (1988), Munhoz et al (2000b), Almeida et al (2006), Schochat et al (2010) também recomendam estes valores de latência da onda Pa em seus estudos.

Os estudos de Kelly-Ballweber, Dobie (1984), Woods, Clayworth (1986) acreditam que a mudança que ocorre na latência da onda Pa se deve às mudanças no SAC e não há relação com as estruturas do Sistema Auditivo Periférico. Desta forma, Kelly-Ballweber, Dobie (1984), Woods, Clayworth (1986), Paludetti et al (1991), Amenedo, Díaz (1998) mostram que a presença de perda auditiva não interfere na latência da onda Pa.

No presente estudo, a média da latência da onda Pa encontra-se dentro dos valores estipulados pela literatura especializada e também não foi encontrada influência do grau da perda auditiva na latência da onda Pa (TABELA 29, ANEXOS 19 e 20), concordando com os estudos da literatura compulsados (Paludetti et al,1991; Amenedo, Díaz,1998; Matas et al, 2006;Kirkim et al, 2007; Gates et al, 2008a).

No quadro nove, são apresentados os resultados da amplitude do complexo Na-Pa em estudos da literatura nacional e internacional em jovens, adultos e idosos.

Na atual pesquisa, verificou-se que o parâmetro amplitude do complexo Na-Pa (ANEXO 21) teve menor variabilidade nos resultados do que o parâmetro latência, conforme já foi mencionado por Musiek et al (1999) e Hall III (2007).

QUADRO 9- RESULTADOS DE ESTUDOS DA LITERATURA ESPECIALIZADA SOBRE A AMPLITUDE NA-PA EM JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária	Presença de perda auditiva e grau	Resultados Amplitude Na-Pa (μv)
Kelly-Ballweber, Dobie	1984	12 adultos	31-49 anos (Média 39,1)	Perda Auditiva em altas frequências	OD +OE- 0,52 (DP-0,22)
		12 idosos	64-76 anos (Média 69,4)	Perda Auditiva em altas frequências	OD+OE-1,17 (DP-1,37)
Woods, Clayworth	1986	12 adultos	20-35 anos	Acuidade normal	OD-0,82 (DP-0,09) OE-0,96 (DP-0,11)
		12 Idosos	60-70anos	Perda Auditiva em altas frequências	OD-1,76 (DP-0,22) OE-1,70 (DP-0,17)
Kileny et al	1987	16 adultos idosos	21-71 anos	Perda auditiva de leve a Moderadamente-severa	Lesão Contralateral 0,85 (DP-0,21) Lesão Ipsilateral 0,55 (DP-1,92)
				GI-Lesão lobo temporal	
				GII-lesão no lobo parietal e/ou frontal	Lesão Contraletral 1,14 (DP-0,49) Lesão Ipsilateral 1,15 (DP-0,49)
			GIII-grupo controle	OD-1,27 (DP-0,32) OE- 1,26 (DP-0,33)	
Phillips et al	1997	36 idosos	66-70 anos	Acuidade Normal GI- Doença de Alzheimer GII-Grupo Controle	1,67 (DP-0,93) 1,06 (DP-0,88)
Amenedo, Díaz	1998	20 adultos	20-29 anos 30-39 anos	Acuidade Normal	1,55 (DP-0,7) 1,84 (DP-1,0)
		20 Meia-Idade	40-49 anos 50-59 anos	Acuidade Normal	2,22 (DP-1,1) 3,23 (DP-1,9)
		33 idosos	60-69 anos 70-86 anos	Acuidade Normal Perda Auditiva em altas frequências	2,95 (DP-1,1) 5,16 (DP-2,4)
Tucker et al	2002	20 jovens	21-30 anos (Média 25)	Acuidade Normal Homens Mulheres	0,84 (DP-0,43) 1,03 (DP-0,37)
Matas	2006	18 adultos idosos	50-79 anos	Perda auditiva de grau leve a moderado GI-50-59 anos GII- 60-69 anos GIII-70-79 anos	OD-1,59 OE-2,10 OD-1,04 OE -1,65 OD-0,60 OE-2,10
Neves et al	2007	25 jovens	19-24 anos	Acuidade Normal	C3A1-1,38 (DP-0,99) C4A1-1,40 (DP-1,17) C3A2-1,42 μ v (DP-1,61) C4A2-1,78 μ v (DP-2,22)

Continuação Quadro 9

Autores	Ano	Nº de indivíduos	Faixa etária	Presença de perda auditiva e grau	Resultados Amplitude Na-Pa (μv)
Schochat et al	2010	35 crianças	08-14 anos	Acuidade Normal GI- Distúrbio Processamento Auditivo	C3A1- 0,84 (DP-0,39) C4A1-1,01 (DP-0,51) C3A2-0,69 (DP-0,31) C4A2-0,96 (DP-0,60)
				GII- Grupo controle	C3A1- 1,18 (DP-0,65) C4A1-1,48 (DP-0,77) C3A2-1,00 (DP-0,46) C4A2-1,18 (DP-0,66)
Pinheiro	2011	60 idosos	61- 85 anos	GI-Idosos com perda auditiva de grau moderado	C3A2-2,34 (DP-1,70) C3A1-2,23 (DP-1,59) C4A2-2,04 (DP-1,13) C4A1-3,10 (DP-2,74)
				GII-Idosos com Perda Auditiva de grau Moderadamente-severo	C3A2-2,65 (DP-2,51) C3A1-1,83 (DP-1,30) C4A2-2,41 (DP-3,50) C4A1-3,01 (DP-3,50)
				Amostra total	C3A2-2,50 (DP-2, 13) C3A1-2,03 (DP-1,45) C4A2-2,23 (DP-2,59) C4A1-3,06 (DP-3,12)

DP-desvio padrão

G- grupo

Os trabalhos de Kelly-Ballweber, Dobie (1984), Woods, Clayworth (1986), Amenedo, Díaz (1998) mostram que os idosos apresentam maior amplitude do complexo Na-Pa do que os jovens. Este parâmetro pode ser reduzido na presença de lesões no Sistema Auditivo Central e em casos de DPA (C) Musiek et al (1999), Schochat et al (2004), Schochat et al (2010). Além destes fatores, a presença de perda auditiva periférica não contribuiu para aumentar a amplitude do complexo Na-Pa segundo as pesquisas de Kelly-Ballweber, Dobie (1984), Woods, Clayworth (1986), Amenedo, Díaz (1998) e Matas et al (2006). Observou-se que nos trabalhos com idosos, a amplitude do complexo Na-Pa variou de 0,60 a 5,16 μv . Já nos estudos com adultos jovens, a amplitude não ultrapassou 1,84 μv .

Assim, os estudos apontam redução da amplitude Na-Pa na presença de DPA (C) e lesões do SAC, conforme já foi descrito por Hall III (2007) e Schochat et al (2010). No entanto, o aumento da amplitude foi observado em casos de

envelhecimento e presença de doenças que afetam a cognição (Woods, Clayworth, 1986; Phillips et al, 1997; Amenedo, Díaz, 1998). Os autores acreditam que esse aumento pode ser ocasionado pela redução da atividade das estruturas subcorticais e corticais geradores da onda Pa.

No presente estudo, o grau da perda auditiva não interferiu na média da amplitude Na-Pa (TABELA 33) e os valores encontrados estão de acordo com os valores estipulados pela literatura especializada (Kelly-Ballweber, Dobie, 1984; Woods, Clayworth, 1986; Amenedo, Díaz, 1998; Matas et al, 2006) .

A avaliação eletrofisiológica da audição tem sido recomendada para monitorar mudanças no SAC e associar essas mudanças aos fenômenos comportamentais (Musiek, Berge, 1998; Tremblay, Krauss, 2002; Junqueira, Frizzo, 2002; Gil, Iorio, 2010). Na literatura, observou-se que os potenciais evocados auditivos de longa latência são os mais utilizados como parâmetro para avaliar mudanças que ocorrem no SAC após reabilitação auditiva.

O trabalho de Gil, Iorio (2010) mostrou que há redução na latência do componente P300 após treinamento auditivo em usuários de próteses auditivas. As autoras observaram que os indivíduos usuários de próteses auditivas que não realizaram treinamento auditivo não apresentaram mudanças na avaliação eletrofisiológica. Já, as pesquisas de Korczak et al (2005) , Souza, Tremblay (2006) mostraram que além da latência, ocorreu melhora da morfologia da ondas e aumento da amplitude dos componentes N1-P2 e P300 com o uso da prótese auditiva. Ainda Tremblay, Kraus (2002) verificaram em indivíduos normo-ouvintes aumento da amplitude dos componentes N1, P1 e P2 após treinamento auditivo.

Assim os estudos de Tremblay, Kraus (2002), Korczak et al (2005), Souza, Tremblay (2006) Gil, Iório (2010) mostram que as mudanças nas respostas dos componentes dos potenciais evocados auditivos de longa latência se devem à plasticidade neural que ocasiona mudanças nas conexões neurais do SAC.

Em relação ao PEAML, o estudo de Schochat et al (2010) verificou mudanças na amplitude Na-Pa apenas no eletrodo C3 (hemisfério esquerdo) em crianças com

DPA (C) após treinamento auditivo. As autoras sugeriram mais estudos das medidas eletrofisiológicas para contribuir com o diagnóstico e tratamento das alterações do SAC.

Os dados do presente estudo mostram que após um período de estimulação acústica ocorre diminuição na latência em todas as condições da onda Pa (FIGURAS 9 a 12) e para onda Na nas duas condições contralaterais (C3A2 e C4A1) e na condição ipsilateral do hemisfério esquerdo C3A1 (TABELA 29). Já, em relação ao parâmetro amplitude, ocorreu mudança da amplitude Na-Pa apenas na condição contralateral do hemisfério direito-C4A1 (TABELA 33). Desta forma, verificou-se que, após a reavaliação do PEAML, ocorreu uma melhora no tempo do processamento das informações em nível de córtex auditivo primário, ou seja, o efeito da estimulação acústica, após o uso da prótese auditiva, influenciou no tempo de ocorrência dos componentes das ondas Na e Pa do PEAML, porém esta diferença não teve correlação com as horas de uso da prótese auditiva (TABELAS 32 e 35). Verificou-se que o decréscimo da latência da onda Pa variou de 1,24 a 1,82 ms (TABELA 30).

Korczak et al (2005) relatou que a melhora que ocorreu nos potenciais evocados auditivos pelo uso da prótese auditiva teve um importante impacto no tempo que o cérebro leva para processar as informações de detecção e discriminação do complexo estímulo da fala.

A maior parte dos estudos da literatura especializada com PEAML pesquisa a latência das ondas Na e Pa (ms) e a amplitude Na-Pa (μv) para realizarem análises quantitativas destes componentes (Phillips et al, 1997; Amenedo, Díaz, 1998; Tucker et al, 2002; Matas et al, 2006; Almeida et al, 2006; Neves et al, 2007; Kirkim et al, 2007, Schochat et al, 2010). Os estudos de Almeida et al (2006), Hall III (2007), Neves et al (2007) acreditam que, para definição de critérios de normalidade, a latência dos componentes Na e Pa mostram melhor eficácia. No entanto, muitos autores alertam para a grande variabilidade da latência e amplitude na análise intersujeitos como fatores que interferem na análise quantitativa desses componentes (Paludetti et al, 1991; Phillips et al, 1997; Schochat et al, 2004; Matas et al, 2006). Os trabalhos de Kileny et al (1987), Amenedo, Díaz (1998), Musiek et al (1999), Schochat et al (2004), Schochat et al (2010) recomendam a comparação dos eletrodos e

orelhas para realizar uma análise da amplitude intra-sujeito. Esta avaliação permite analisar as mudanças funcionais que ocorrem no SAC em situações de monitoramento terapêutico e na investigação de lesões tálamo-corticais (Musiek et al,1984;Musiek et al, 1999; Hall III,2007, Neves et al, 2007; Schochat et al, 2009).

Os trabalhos de Kileny et al (1987), Musiek et al (1999), Schochat et al (2004) reiteram que os sujeitos com lesão no SAC apresentaram resposta reduzida no lado afetado, ou seja, o efeito eletrodo foi efetivo para identificar estes casos. Ainda o trabalho de Schochat et al (2004) mostrou que o efeito orelha foi mais efetivo para evidenciar DPA (C).

No presente estudo, a presença de efeito orelha/eletrodo foi categorizado como alterado (TABELA 36). A porcentagem de indivíduos com resultado alterado é menor na reavaliação (33,9%) do que na primeira avaliação (53,6%), ou seja, houve uma melhora no processamento das informações em área auditiva primária devido o uso da prótese auditiva que ocasionou provavelmente uma simetria de respostas entre os hemisférios e orelhas avaliadas. Considerando-se os dados do presente estudo, verificou-se que a análise intra-sujeito da amplitude foi mais efetiva para avaliar as mudanças que ocorreram no PEAML após uso da prótese auditiva do que a análise intersujeito. Estes dados concordam com os estudos da literatura compulsados (Paludetti et al, 1991; Phillips et al, 1997; Schochat et al, 2004; Matas et al, 2006).

A.3 Comparação entre os Testes do Processamento Temporal com as respostas do Potencial Evocado Auditivo de Latência Média

Durante muito tempo, as pesquisas que visavam ao estudo do reconhecimento da fala em idosos utilizavam apenas métodos psicoacústicos para investigar as habilidades auditivas com tarefas de discriminação do padrão de frequência, intensidade, duração e testes com detecção de *gap* (Bertoli et al,2002).

Atualmente, nas pesquisas, tem sido uma prática constante, a aplicação de testes auditivos comportamentais associados aos potenciais evocados auditivos. Estas avaliações têm servido como parâmetros de avaliação e monitoramento terapêutico em estudos com indivíduos com distúrbios na comunicação humana, com DPA (C), perdas auditivas periféricas e lesões no SAC (Kelly-Ballweber, Dobie, 1987; Paludetti et al, 1991; Tremblay, Kraus, 2002; Korczak et al, 2005; Souza, Tremblay, 2006; Sharma et al, 2006; Schochat et al, 2009; Schochat et al, 2010).

Nos estudos de monitoramento terapêutico, os potenciais evocados auditivos de longa latência, como o MMN, N100-P200 e P300, aliados aos testes comportamentais são mais utilizados do que o PEAML. Os estudos de Tremblay, Kraus (2002), Korczak et al (2005), Souza, Tremblay (2006), Sharma et al (2006) compararam as avaliações comportamentais com potenciais evocados auditivos de longa latência e encontraram correlação entre o desempenho nos testes comportamentais com as medidas eletrofisiológicas. Estes estudos mostram que os indivíduos que apresentam boa discriminação nos testes comportamentais apresentam menor latência e maior amplitude.

Ultimamente, o potencial evocado auditivo de estado estável, aliado a testes comportamentais também tem servido como nova ferramenta para o neurodiagnóstico. A pesquisa de Rabelo (2008) mostrou que os indivíduos com lesão no SAC apresentaram maior limiar de acuidade temporal no teste GIN, e piores limiares eletrofisiológicos demonstrando pior resolução temporal do que os indivíduos normais e com disfunção do SAC.

As pesquisas de Werner et al (2001), Bertoli et al (2002), Rupp et al (2004) correlacionam o limiar de detecção de *gap* obtido com teste psicoacústico com o limiar de detecção de *gap* obtido com avaliações eletrofisiológicas por meio do PEATE, MMN e PEAML, respectivamente, denominado de limiar de detecção de *gap* neural. No primeiro estudo, verificou-se que o limiar de detecção de *gap* neural obtido com o PEATE apresenta correlação com o limiar de detecção de *gap* psicoacústico, sendo que o desempenho em ambos depende da sincronia neural. Já Bertoli et al (2002) não encontraram correlação entre o limiar de detecção de *gap* neural obtido por meio do MMN com o limiar de detecção de *gap* psicoacústico. Os autores acreditam que o

nível de atenção e de concentração são importantes para que o indivíduo desempenhe bem a tarefa nos testes psicoacústicos, ao contrário do que ocorre na obtenção do limiar *gap* neural por meio do MMN, no qual o nível de atenção é reduzido. O trabalho de Rupp et al (2004) verificou correlação entre o limiar de detecção de *gap* obtido por teste psicoacústico e eletrofisiológico (PEAML). Os autores acreditam que o PEAML é um teste objetivo e não-invasivo para avaliar a habilidade auditiva de resolução temporal no córtex auditivo primário.

O PEAML é um teste precursor para avaliar a integridade da via auditiva e DPA (C) (Musiek et al, 1999, Junqueira, Frizzo, 2002; Schochat, 2003; Hall III, 2007). Os trabalhos de Kelly-Ballweber, Dobie (1987), Paludetti et al (1991), Schochat et al (2009) não encontraram correlação entre os achados do PEAML com testes comportamentais que avaliavam a discriminação auditiva. Ainda, o estudo de Schochat et al (2010) não encontrou diferença na latência da onda Pa entre indivíduos normais e com DPA(C). Já, Kirkim et al (2002) verificaram correlação entre os achados do PEAML com o desempenho de idosos em testes comportamentais. Os autores observaram que a latência da onda Na é um importante parâmetro para avaliar a discriminação auditiva em idosos.

O trabalho de Schochat et al (2009) não encontrou correlação entre os testes temporais (padrão de duração e frequência) com os resultados do PEAML , porém os autores relataram que o PEAML foi o teste que apresentou melhor especificidade em crianças normo-ouvintes e sem queixas escolares. Esse teste PEAML foi o mais indicado pelos autores para estabelecer normalidade do SAC.

Na análise dos resultados desta pesquisa foi possível verificar que não houve correlação da análise quantitativa das latências das ondas Na e Pa (ms), com os testes temporais (TABELAS 37 e 38), tanto na primeira avaliação, como na reavaliação concordando com os trabalhos de Kelly-Ballweber, Dobie (1987), Paludetti et al (1991), Schochat et al (2009) e Schochat et al (2010). No entanto, na análise qualitativa do PEAML (normal e alterado) houve correlação com o teste GIN e TPD (TABELAS 39 e 40), sendo que no GIN houve correlação na primeira avaliação e reavaliação. Já, no TPD, houve correlação apenas na primeira avaliação, porém verificou-se que a média de reconhecimento do padrão de duração no grupo com

PEAML alterado aumentou na reavaliação. Desta forma, verificou-se que os indivíduos com efeito orelha e/ou eletrodo apresentam maiores limiares de acuidade temporal, menor porcentagem de discriminação de *gaps* e de reconhecimento do padrão de duração. Estes achados concordam com o estudo de Rupp et al (2004) que refere que o PEAML é uma avaliação objetiva que auxilia na análise da habilidade auditiva de resolução temporal.

Resumidamente, verificou-se que o grau da perda auditiva não interferiu nas respostas dos testes temporais e também nos parâmetros de latência e amplitude das ondas Na e Pa do PEAML. Os valores do percentual de reconhecimento do padrão de duração, das latências e amplitudes do PEAML encontram-se dentro dos valores compulsados pela literatura especializada para idosos. No entanto, o limiar de acuidade temporal encontra-se aumentado e o percentual de reconhecimento de *gaps* diminuído em relação aos valores da literatura especializada. O uso da prótese auditiva ocasionou melhora da habilidade auditiva de resolução temporal, ordenação temporal e do processamento da informação em córtex auditivo primário. Desta forma, verificou-se que os indivíduos com dados eletrofisiológicos indicativos de déficit no processamento da informação em área auditiva primária apresentaram prejuízo nas habilidades auditivas de resolução temporal e ordenação temporal.

B- Comentários conclusivos quanto à comparação dos Testes Temporais e Potencial Evocado Auditivo de Média Latência com os Aspectos Cognitivos, Depressão, Escolaridade e Idade

Nesta parte do estudo serão comparados os resultados dos testes do processamento temporal (TPD e GIN) e do PEAML com os aspectos cognitivos estudados por meio dos testes ADAS-Cog, MEEM e o P300. Além da comparação com o aspecto de depressão (EDG), com a escolaridade e idade.

O processamento temporal é fundamental para a percepção de sons como fala e a música (Bellis,1997; Gordon-Salant, Fitzgibbons,1999; Eggermont, 2000; Tremblay et al, 2003). O envelhecimento causa, além da perda auditiva periférica, um

declínio no processamento dos aspectos do som que variam com o tempo e torna mais lenta a percepção de pistas acústicas que identificam os contrastes da fala (Snell,1997, Neves, Feitosa, 2002, Pichora-Fuller,Souza, 2003; Gordon-Salant et al,2008; Azzolini, Ferreira, 2010). Os estudos apontam que o envelhecimento ocasiona declínios nas habilidades auditivas do processamento temporal como a resolução temporal (Snell, 1997; Schneider et al,1998;He et al, 1999; Schneider, Hamstra, 1999; Gordon-Salant, Fitzgibbons, 1999; Lister et al, 2000; Bertoli et al, 2002; Helfer, Vargo, 2009; Dias,2010) e da ordenação temporal (Pichora-Fuller, Souza,2003; Fitzgibbons et al, 2006; Kolodziejczyk, Szelag, 2008). Além dos déficits no processamento auditivo ocasionados pelo envelhecimento as funções cognitivas, como a compreensão da linguagem e memória também são afetadas (Rajan, Cainer, 2008; Arlinger et al, 2009; Harris et al, 2010).

O processamento temporal apresenta características de muitos componentes da cognição humana como à percepção, atenção, memória, linguagem e atividade motora (Fitzgibbons et al, 2006; Kolodziejczyk, Szelag, 2008). A habilidade auditiva de ordenação temporal requer que o indivíduo reconheça, discrimine e retenha a informação do padrão auditivo. Este processo tem a participação de ambos os hemisférios, sendo o esquerdo responsável pela integração perceptual dos eventos no tempo, e o hemisfério direito pela análise dos estímulos tonais. Ainda o corpo caloso tem a função de realizar a conexão inter-hemisférica transmitindo a informação de uma região para outra (Musiek et al,1990). Os estudos apontam que as habilidades de atenção e memória imediata auxiliam na habilidade de ordenação temporal (Musiek et al, 1990; Fitzgibbons et al, 2006).

O estudo de Kolodziejczyk, Szelag (2008) observou que os centenários que apresentavam baixos escores no MEEM, demonstraram elevado nível de funcionamento mental e a deterioração na habilidade de ordenação temporal foi independente do estado mental dos indivíduos. Já Fitzgibbons et al (2006) comentaram que as tarefas envolvidas nos testes de ordenação temporal são mais difíceis para os idosos porque envolvem a participação das habilidades cognitivas.

No presente estudo, os resultados do TPD ($p=0,07$) não tiveram correlação com o desempenho nos testes que foram selecionados para avaliar a cognição

(ANEXO 22), corroborando com o resultado de Kolodziejczyk, Szelag (2008).

As pesquisas da literatura mostram que um dos fatores que podem contribuir para a dificuldade de detecção de *gaps* são as mudanças que ocorrem no SAC, como declínios na sincronia neural e alterações no processo de adaptação das fibras do oitavo nervo. Estas alterações podem afetar o processamento da fala e o processamento cognitivo (Schneider, Hamstra, 1999; Harris et al, 2010). Os estudos de Schneider, Hamstra (1999), Pichora-Fuller et al (2006) verificaram que os idosos com aumento no limiar de detecção de *gaps* apresentavam déficit nas habilidades cognitivas. Ainda os estudos de He et al (1999), Pichora-Fuller, Souza (2003), Rajan, Cainer (2008) mostram que os idosos que apresentam o limiar de detecção de *gaps* aumentado podem apresentar declínio na percepção da fala pela dificuldade de perceber os contrastes fonéticos e fonêmicos.

Harris et al (2010) verificaram que os idosos apresentavam o limiar de detecção de *gaps* aumentado quando o mesmo era apresentado de forma aleatória, sendo que este acréscimo no limiar de detecção era associado a maior esforço, foco de atenção e demanda mental. Os autores acreditam que os idosos que apresentam pobre detecção de *gap*, apresentem também dificuldade para compreender a fala devido às modificações que ocorrem nos componentes cognitivos e no processamento temporal. Dias (2010) verificou em idosos saudáveis que houve correlação entre o limiar de detecção de *gaps* do teste GIN com a pontuação do ADAS-Cog, sendo que o mesmo não foi observado com o MEEM.

No presente estudo, houve correlação entre o desempenho na escala cognitiva ADAS-Cog com o desempenho no teste GIN, ou seja, os indivíduos sem alteração cognitiva apresentaram menores limiares de acuidade temporal e maior percentual de reconhecimento de *gap* (TABELAS 41 e 45). Em relação ao MEEM verificou-se que os indivíduos com comprometimentos cognitivos apresentaram maiores limiares de acuidade temporal e menores porcentagens de reconhecimento de *gaps* (TABELAS 42 e 46), porém a diferença não foi estatisticamente significativa ($p=0,07$). Estes achados sugerem que o aspecto cognitivo, em especial a atenção, influencia na detecção do *gap* e é um aspecto primordial para o idoso apresentar bom desempenho nos testes do processamento temporal concordando com os estudos de

Dias (2010) e Harris et al (2010).

Atualmente, há vários trabalhos que pesquisam a relação que a amplificação sonora causa nas habilidades cognitivas. Os trabalhos relatam que em situações de escuta difícil, há efeitos negativos nas funções cognitivas afetando a velocidade do processamento, a memória e atenção (Pichora-Fuller, 2006; Lunner et al, 2009; Stenfelt, Rönnberg, 2009; Stewart, Wingfield, 2009). Os estudos apontam que sucesso do processo de seleção e adaptação de próteses auditivas depende das habilidades auditivas e cognitivas (Hooren et al, 2005; Pichora-Fuller, Singh, 2006; Humes, 2007; Gates et al, 2008b; Arlinger et al, 2009; Stenfelt, Rönnberg, 2009). A presença de perda auditiva está associada à piora cognitiva, a reabilitação pode estar relacionada à melhora global nas medidas cognitivas (Kopper et al, 2009).

As próteses auditivas atuais apresentam várias tecnologias para melhorar a relação sinal/ruído, porém, além da otimização do sinal, o audiologista deve se preocupar com os impactos negativos que a perda auditiva causa nas funções cognitivas e nos recursos cognitivos utilizados para interpretar o sinal (Lunner et al, 2009; Stenfelt, Rönnberg, 2009)

No presente trabalho houve diferença entre as médias do limiar de acuidade temporal e a porcentagem de reconhecimento de *gaps* nas duas avaliações. Os indivíduos que apresentaram bom desempenho no ADAS-Cog na primeira avaliação apresentaram menores limiares de acuidade temporal e melhor percentual de reconhecimento de *gaps* com o uso da amplificação sonora na reavaliação (TABELAS 44 e 48).

Estes dados mostram a importância da avaliação do processamento temporal e dos aspectos cognitivos para avaliar o processo de adaptação das próteses auditivas em idosos, pois conforme mostram as pesquisas muitos idosos não se adaptam às prótese auditivas por não conseguirem processar as mudanças nos aspectos sintáticos da fala exercidas pelas funções cognitivas (Pichora-Fuller, Souza, 2003; Pichora-Fuller, Singh, 2006; Gates et al, 2008; Stewart, Wingfield, 2009).

Os estudos de Allen et al (2003), Lunner (2003), Hooren et al (2005)

comentam que embora a prótese auditiva melhore a percepção e compreensão da informação não foram encontradas mudanças no funcionamento cognitivo. No presente estudo, os testes cognitivos foram realizados apenas na primeira avaliação para caracterizar a amostra. No entanto, os testes cognitivos foram importantes instrumentos para mostrar que os indivíduos com perda auditiva, sem alteração cognitiva, apresentaram melhor desempenho nas tarefas de resolução temporal após introdução da estimulação acústica.

O status cognitivo é apontado por alguns estudos como um possível mediador da plasticidade neural (Pichora-Fuller, 2006; Pichora-Fuller, Singh, 2006). A cognição auxilia a avaliar as diferenças individuais de cada sujeito em utilizar novas informações assimiladas pela aclimatização. Os sujeitos que têm melhores habilidades cognitivas são mais hábeis para utilizar o contexto da informação auditiva devido à compensação de novas áreas cerebrais. Os novos usuários de prótese auditiva que demonstram uma maior plasticidade, ou seja, processamento mais rápido e ágil da informação, conseguem fazer a conexão entre o novo sinal processado pela prótese auditiva e o significado da informação. Os autores acreditam que os indivíduos que têm capacidades cognitivas mais elevadas podem se adaptar à prótese auditiva sem a necessidade de treinamento auditivo ao contrário dos que apresentam déficits cognitivos. Os estudos de Lunner (2003), Pichora-Fuller (2006), Pichora-Fuller, Singh (2006), Akeroyd (2008), relatam que os testes para avaliar a capacidade cognitiva podem ser um importante complemento para avaliar os benefícios da adaptação de próteses auditivas e planejar a necessidade de treinamento auditivo.

Diante deste contexto, pode-se inferir que os sujeitos do presente estudo que apresentam alterações no MEEM e no ADAS-Cog podem apresentar dificuldade de adaptação da prótese auditiva e devem ser encaminhados para treinamento auditivo.

Os sintomas depressivos podem coexistir com alteração nas habilidades cognitivas, como memória, atenção e processamento de fala (Vinkers et al, 2004; Wilkins et al, 2009). No entanto, o trabalho de Paulo, Yassuda (2010) não encontrou correlação entre as queixas de memórias dos pacientes com os sintomas depressivos. O trabalho de Dias (2010) verificou que os sintomas depressivos podem afetar a

habilidade de resolução temporal. A autora observou em idosos saudáveis que quanto melhor a pontuação na escala EDG melhores os limiares de detecção de *gap* do teste GIN.

No presente estudo, não houve relação entre o desempenho na escala EDG com os resultados do teste GIN (TABELAS 43 e 47) discordando dos achados de Dias (2010). Os dados desta pesquisa mostram que os aspectos cognitivos influenciam na habilidade auditiva de resolução temporal, mas a depressão não teve influência.

Os potenciais evocados auditivos são medidas que auxiliam a analisar precocemente distúrbios cognitivos leves e as mudanças funcionais que ocorrem na atividade cerebral (Li et al, 2010). Na literatura especializada, a maior parte dos estudos que relacionam o desempenho em testes eletrofisiológicos com a cognição utilizaram os potenciais de longa latência como o N100, P200, N200 e P300 (Golob et al, 2001; Fjell, Walhovd, 2003; Stenklev, Laukli, 2004; Irimajiri et al, 2005; Schiff et al, 2008; Li, et al, 2010). Os autores acreditam que dos potenciais de longa latência, o P300 é o que reflete o processamento cognitivo, pois a atenção e a velocidade do processamento são fundamentais para a obtenção de sua resposta. Os estudos de Golob et al (2001), Fjell, Walhovd (2003), Stenklev, Laukli (2004), Li et al, (2010) verificaram que o P300 apresentou correlação com desempenho em testes cognitivos, sendo que os indivíduos com alteração cognitiva apresentaram maiores latências do que os do grupo controle. Para Schiff et al (2008) as funções cognitivas são mais prejudicadas do que as funções perceptuais com o avanço da idade e acabam refletindo no desempenho da resposta do P300.

Os estudos de Green et al (1995), Irimajiri et al (2005), Schiff et al (2008), relatam que mudanças no sistema colinérgico são associadas à modulação da atividade do córtex auditivo em indivíduos com comprometimentos cognitivos leves e doença de Alzheimer. Com o avanço da idade há um declínio nos neurotransmissores colinérgicos e ocorre o aumento da latência, uma vez que a acetilcolina é responsável por modular a atividade do córtex auditivo.

Em relação ao PEAML, foram compulsados poucos estudos que analisam a sua relação com os aspectos cognitivos (Green et al,1995;Phillips et al,1997; Irimajiri

et al, 2005). No estudo de Phillips et al (1997), os indivíduos com Doença de Alzheimer apresentaram maiores amplitudes do complexo Na-Pa do que o grupo controle e não houve diferenças na latência da onda Pa. Já, no trabalho de Irimajiri et al (2005) não encontraram diferenças na amplitude Na-Pa nem na latência da onda Pa entre o grupo controle e o grupo com alteração cognitiva leve. O estudo de Green et al (1995) não encontraram correlação entre ausência da onda Pb com o desempenho nos testes MEEM e ADAS-Cog.

No presente estudo, verificou-se que não houve relação entre as latências das ondas Na e Pa (TABELA 49), nem da amplitude Na-Pa (TABELA 50) com o desempenho dos indivíduos na escala ADAS-Cog, concordando com os achados de Irimajiri et al (2005). Em relação ao MEEM houve correlação da latência Na apenas com a condição C3A1; e amplitude Na-Pa com a condição C4A1, sendo que os indivíduos cujo MEEM teve resultado alterado apresentaram maiores valores de amplitude tanto na primeira avaliação como na reavaliação (TABELA 51 e FIGURA 15), conforme foi evidenciado por Phillips et al (1997) nos indivíduos que apresentavam Doença de Alzheimer.

Para Kilieny et al (1987), Musiek et al (1999), Hall III (2007), a amplitude é mais utilizada clinicamente para detectar disfunções do sistema auditivo do que a latência. O aumento da amplitude Na-Pa pode ser mais exacerbado nos idosos com alterações cognitivas devido à perda de neurônios da massa branca do córtex pré-frontal, além da redução da capacidade de inibição da atividade cortical devido à queda do neurotransmissor gama-aminobutírico (Phillips et al, 1997; Amenedo, Díaz, 1998; Söros et al, 2009).

A comparação intra-sujeito da amplitude, ou seja, comparação entre eletrodos ou comparação entre as orelhas, apresenta maior validade no diagnóstico devido à grande variedade de valores da amplitude em sujeitos que não apresentam alteração no SAC (Musiek et al,1999).

No presente estudo, o efeito orelha/eletrodo teve correlação com os aspectos cognitivos. Os indivíduos com alteração funcional em área auditiva primária apresentaram pior desempenho no ADAS-Cog e MEEM (TABELAS 52 e 53). Diante

da apreciação destes dados, acredita-se que a análise intra-sujeito da amplitude Na-Pa possa auxiliar futuras pesquisas em indivíduos com alteração cognitiva.

Não houve relação entre a depressão e o desempenho no PEAML (TABELAS 49 e 54) nos idosos desta pesquisa. Acredita-se que este fato tenha ocorrido devido à presença de sintomas depressivos não comprometerem a captação destes potenciais, uma vez que a atenção não foi requerida durante o registro deste potencial (Hall III, 2007).

A probabilidade do PEAML ser registrado aumenta com a idade cronológica e como o estado de alerta do sujeito. Hall III (2007) relata que a amplitude da onda Pa pode ser reduzida durante o sono profundo, porém a latência permanece estável. No presente estudo, os indivíduos permaneceram relaxados, porém sempre com o mesmo estado de alerta.

Conforme já foi mencionado anteriormente o envelhecimento causa declínio no processamento temporal devido a mudanças neuroanatômicas e fisiológicas que ocorrem com o avanço da idade e resultam em pobre resolução de frequências e duração, dificuldade de detecção de *gap* devido ao déficit na comunicação inter-hemisférica, perda de neurônios do córtex auditivo, diminuição na capacidade de inibição da atividade cortical (Phillips et al, 1997; Amenedo, Díaz, 1998; Jerger, 2001; Meister et al, 2002; Pichora-Fuller, Souza, 2003; Gordon-Salant et al, 2008).

No presente estudo a média do limiar de acuidade temporal do teste GIN foi alta, tanto na primeira avaliação (média 14 ms) como na reavaliação (12 ms), e o percentual de reconhecimento de *gaps* foi baixo (média 29%) comparado com estudos da literatura especializada realizado em jovens (Musiek et al, 2005; Weihing et al, 2007; Zaidan et al, 2008; Helfer, Vargo, 2009; Sanches et al, 2010). Da mesma forma, o TPD apresentou baixo percentual de reconhecimento do padrão de duração na primeira avaliação (média 58,3%) e na reavaliação (média 63,8%) comparado com estudos em populações jovens (Musiek et al, 1990; Corazza et al, 1998; Rabelo, 2008). No entanto, no presente estudo, não houve correlação entre o limiar de acuidade temporal e o percentual de reconhecimento de *gaps* com a idade, nem do reconhecimento do padrão de duração com a idade (TABELA 55). Acredita-se que o

envelhecimento causa alteração nas habilidades de resolução e ordenação temporal, no entanto não houve correlação no desempenho dos idosos do presente estudo nos testes do processamento temporal com o aumento da idade na faixa etária de 61 a 85 anos de idade.

Verificou-se na amostra da pesquisa correlação positiva da escolaridade com o desempenho no TPD, ou seja, que quanto mais anos de escolaridade melhor o desempenho no TPD (TABELA 55). Na reavaliação, verificou-se que tanto os indivíduos com baixa escolaridade como os de alta, apresentaram melhor reconhecimento do padrão de duração (TABELA 56 e FIGURA 16) com o uso da prótese auditiva. Já em relação ao GIN há uma tendência de correlação negativa ($p=0,058$) entre o limiar de acuidade temporal e a escolaridade, ou seja, conforme aumenta a escolaridade há um decréscimo no limiar de acuidade temporal (TABELA 55).

Nos estudos de Liporaci (2009) e Dias (2010) a escolaridade dos idosos foi superior ao presente estudo e os dois trabalhos mostraram melhor desempenho tanto no TPD como no GIN_Li. Confrontando estes dados com o presente estudo, pode-se inferir que a escolaridade influencia nas tarefas que envolvam participação das habilidades auditivas de resolução e ordenação temporal.

No mecanismo fisiológico da habilidade de ordenação temporal a parte do SAC responsável pela percepção dos estímulos sequenciais está localizada no lobo temporal em especial no giro temporal transversal de Heschl (Musiek et al, 1990). Para a habilidade de resolução temporal, os estudos apontam que as fibras do nervo auditivo têm importante participação no processo, além dos neurônios do córtex auditivo (He et al, 1999; Werner et al, 2001). Já a captação do P300, ocorre pela participação de várias estruturas do lobo temporal, em especial do sistema límbico, e porções do lobo frontal e parieto-occipital (Hall III, 2007).

No presente estudo, verificou-se que a latência do P300 não teve correlação com o desempenho dos testes GIN e TPD (TABELA 55). Acredita-se que as habilidades do processamento temporal requerem a participação do córtex auditivo da mesma forma que o P300, porém as habilidades exigidas na detecção do limiar de

acuidade temporal, bem como do reconhecimento do padrão temporal sejam diferentes dos mecanismos de atenção e memória exigidos para o registro do P300.

O envelhecimento pode causar aumento na latência e amplitude dos componentes do PEAML, conforme já mencionaram Kelly-Ballweber, Dobie (1984), Woods, Clayworth (1986), Matas et al (2006), Kirkim (2007). As mudanças que ocorrem no PEAML com o avanço da idade podem ser devido às alterações neuroanatômicas e neurofisiológicas do córtex auditivo primário, redução na comunicação e *feedback* entre o córtex auditivo e estruturas subcorticais, e redução da substância branca do córtex pré-frontal (Amenedo, Díaz, 1998). Apesar de todas estas mudanças, alguns autores não encontraram efeito da idade na latência das ondas Na (Woods, Clayworth ,1986; Kirkim et al,2007, Gates et al, 2008a) e Pa (Amenedo, Díaz, 1998; Matas et al, 2006, Gates et al, 2008a)

No presente estudo, a idade não apresentou correlação com o aumento da latência das ondas Na e Pa do PEAML na maioria das condições estudadas (TABELA 57), concordando com os estudos compulsados da literatura especializada (Woods, Clayworth, 1986; Matas et al, 2006; Kirkim et al, 2007, Gates et al, 2008). Apenas na condição ipsilateral do hemisfério esquerdo (C3A1), houve correlação da latência da onda Na com a idade, em especial na faixa etária dos 60 aos 69 anos (TABELA 58).

O trabalho de Musiek et al (1999) verificou que as condições contralaterais C3A2 e C4A1 do PEAML são mais sensíveis para identificar alterações do SNAC do que a via ipsilateral por apresentam mais fibras nervosas. No entanto, no presente trabalho a condição ipsilateral do hemisfério esquerdo (C3A1) foi a que apresentou correlação com a latência da onda Na e com o teste MEEM (TABELA 49). Os idosos na faixa etária dos 60 aos 69 anos, tanto com MEEM normal ou alterado, foram os que apresentaram menores latências da onda Na após o uso da prótese auditiva (TABELA 59 e FIGURA 17).

A variável escolaridade também não apresentou correlação com as latências das ondas Na e Pa, nem com a amplitude Na-Pa (TABELAS 59 e 60). Não foi encontrado na literatura especializada estudos do PEAML com adultos ou idosos relacionando com a escolaridade, uma vez que a maior parte dos estudos tem essa

variável pareada. A pesquisa de Frizzo (2004) realizada com crianças de 10 a 13 anos não observou diferenças entre as latências e amplitudes dos componentes Na e Pa para grupo de crianças com e sem dificuldades escolares. Foram observadas anormalidades na morfologia das ondas, as quais foram atribuídas imaturidade do SNAC.

Quanto à amplitude Na-Pa do PEAML, os estudos de Kelly-Ballweber, Dobie (1984), Woods, Clayworth (1986), Amendo, Díaz (1998) observaram aumento neste componente com o avanço da idade. Esse aumento na amplitude já pode ser observado a partir dos 50 anos de idade, devido à redução da capacidade de inibição das estruturas corticais em resposta a estímulos que não requerem atenção (Amenedo, Díaz, 1998). No entanto, os trabalhos de Matas et al (2006) e Gates et al (2008a) não encontraram aumento da amplitude Na-Pa com o avanço da idade.

Na presente pesquisa, não foi observado correlação entre a idade e o aumento da amplitude da onda Na-Pa (TABELA 60), concordando com os estudos de Matas et al (2006) e Gates et al (2008a).

O PEAML reflete a atividade de vários processos como a detecção, codificação, discriminação, atenção e compreensão semântica com a participação das áreas primárias e não-primárias das vias auditivas tálamo-corticais (Schochat, 2003; Hall III, 2007). Este potencial é apontado como um dos mais importantes para avaliar as alterações do Processamento Auditivo (Central), auxiliar no neurodiagnóstico devido à localização de seus geradores e por não dependerem das habilidades linguísticas do indivíduo. (Jerger et al,1988; Musiek et al,1999; Schochat, 2003; Pialarissi et al, 2007).

Já, o P300 reflete o processamento temporal cognitivo, sendo que seu sítio gerador está localizado na área temporal, mais especificamente no hipocampo, e área frontal e parieto-occipital. Este potencial tem grande valia para analisar a memória recente e atenção auditiva em indivíduos com dificuldade de aprendizagem e na comunicação, déficit de atenção e nos distúrbios cognitivos (Munhoz et al, 2000; Fjell, Walhovd,2003; Schochat, 2003; Hall III,2007)

No presente estudo, verificou-se que não houve correlação da latência das ondas Na e Pa do PEAML, com a latência do P300 (TABELA 57), ou seja, não foi observado aumento proporcional dos componentes do PEAML com o aumento do potencial de longa latência P300. Acredita-se que o fato do PEAML e P300 apresentarem geradores corticais e serem registrados por meio de diferentes tarefas tenha contribuído para este resultado.

Assim, foi possível verificar que o desempenho no teste GIN depende da cognição, pois indivíduos com ADAS-Cog alterado apresentaram maiores limiares de acuidade temporal e menores porcentagens de reconhecimento de *gap*. Verificou-se efeito da estimulação acústica, pois os indivíduos com ADAS-Cog normal apresentaram menores limiares de acuidade temporal e maior porcentagem de reconhecimento de *gaps* após o uso da prótese auditiva. O reconhecimento do padrão de duração, a latência das ondas Na, Pa e amplitude Na-Pa não tiveram relação com o desempenho em testes cognitivos. Já os indivíduos que apresentaram efeito orelha/eletrodo tiveram alteração nos testes cognitivos (ADAS-Cog e MEEM). A depressão avaliada por meio da escala EDG não teve relação com os testes do processamento temporal nem com o PEAML. Na faixa etária dos 61 a 85 anos, não houve efeito da idade nas repostas dos testes temporais, na latência das ondas Na e Pa, nem da amplitude Na-Pa. A escolaridade influenciou o desempenho dos indivíduos nos testes do processamento temporal, mas não teve influência nos resultados do PEAML.

*

*

*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo foi possível observar que a estimulação acústica proporcionada pelo uso eficaz das próteses auditivas melhorou as habilidades do processamento temporal, diminuiu a latência (ms) dos componentes Na e Pa, além de reduzir a ocorrência dos efeitos auditivo/eletrodo do PEAML. Embora já tenha sido apresentado nos estudos de Schneider, Hamstra (1999), Pichora-Fuller (2003), Fitzgibbons et al (2006), Pichora-Fuller, Singh (2006), Rajan, Cainer (2008), Stenfelt, Rönnberg (2009) que as habilidades cognitivas influenciam nas habilidades do processamento temporal, não se pode afirmar com os dados do presente trabalho que o uso das próteses auditivas melhorem as habilidades cognitivas conforme já foi evidenciado nos estudos de Allen et al (2003), Lunner (2003), Hooren et al (2005), Stewart, Wingfield (2009).

Observou-se ainda que os idosos sem alteração cognitiva apresentaram melhora no processamento temporal e nas respostas do PEAML, após o uso da prótese auditiva. Acredita-se que o uso de testes cognitivos aliados aos testes comportamentais do processamento e eletrofisiológicos pode contribuir para melhorar o processo de seleção e adaptação de prótese auditiva de muitos idosos com perda auditiva, uma vez que muitos não se adaptam por não conseguirem processar informações que são executadas pelas funções cognitivas (Lunner et al, 2009; Stewart, Wingfield; Idrizbegovic et al, 2011).

Sugerem-se novas pesquisas com indivíduos idosos com e sem perda auditiva com escolaridade pareada para avaliar os efeitos da cognição e perda auditiva no processamento temporal. Além de estudos longitudinais que envolvam o acompanhamento de indivíduos adaptados com próteses auditivas por meio de avaliações comportamentais, eletrofisiológicas e cognitivas periódicas.

As recomendações dos estudos de Pichora- Fuller (2006), Akeroyd (2008), Gates et al (2008b), Arlinger et al (2009), a respeito das alterações cognitivas influenciarem na adaptação das próteses auditivas, são muito importantes e sugerem-

se novos estudos que além dos testes temporais e medidas eletrofisiológicas estudem a satisfação e benefícios da prótese auditiva por meio de questionários de auto-avaliação em idosos usuários de prótese auditiva com e sem alteração cognitiva.

Acredita-se que mudanças que ocorreram no processamento auditivo temporal, em especial na habilidade auditiva de resolução temporal, e no processamento no córtex auditivo primário melhoraram a percepção da informação acústica e a sociabilização do idoso. No entanto, sabe-se que, mesmo se o paciente realizar os ajustes finos necessários nas próteses auditiva e acompanhamentos periódicos, se apresentar importantes alterações cognitivas apenas o uso da prótese auditiva não é suficiente para melhorar a sua inteligibilidade de fala. Desta forma o treinamento auditivo pode ser uma importante estratégia para os indivíduos que apresentam alterações cognitivas e não se adaptam com as próteses auditivas.

*

*

*

6 CONCLUSÕES

Neste trabalho, cujo objetivo geral foi comparar as respostas processamento temporal e do Potencial Evocado Auditivo de Média Latência com o processamento cognitivo, em idosos candidatos e usuários de prótese auditiva, após análise crítica foi possível concluir que:

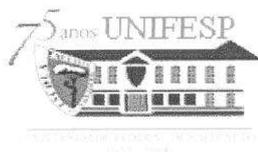
- Houve deterioração das habilidades do processamento temporal/ habilidade de ordenação temporal e de resolução temporal independente do grau da perda auditiva, mostrando o efeito - idade originado pelo envelhecimento;
- No que diz respeito ao Potencial Evocado de Média Latência verificou-se que as medidas de latência e amplitude das ondas Na e Pa não foram influenciadas pelo grau da perda auditiva;
- Ocorreu correlação entre o processamento temporal e o Potencial Evocado Auditivo de Média Latência. Observou-se que indivíduos com déficit no processamento da informação em área auditiva primária apresentaram prejuízo nas habilidades auditivas de resolução temporal e ordenação temporal;
- Houve efeito da estimulação acústica no processamento das informações no Sistema Auditivo Central, após a aclimatização com a prótese auditiva, pois os indivíduos apresentaram melhora na habilidade auditiva de ordenação temporal, resolução temporal e no processamento das informações do Sistema Nervoso Auditivo Central até o córtex temporal primário;
- O processamento temporal/ habilidade de resolução temporal e o Potencial Evocado Auditivo de Média Latência são influenciados pelos aspectos cognitivos nos idosos candidatos e usuários de prótese auditiva. Verificou-se que indivíduos, sem alteração

cognitiva na escala ADAS-Cog, apresentaram maior porcentagem de reconhecimento de *gaps* e menor limiar de acuidade temporal no teste de detecção de *gaps* no ruído. Os indivíduos com alteração cognitiva (ADAS-cog e MEEM) têm maior déficit na integridade funcional das áreas auditivas primárias;

- A latência do P300, a depressão e a idade da amostra selecionada, de 61 a 85 anos, não influenciaram o desempenho nos testes temporais e na resposta auditiva de média latência. Os indivíduos com maior escolaridade apresentaram melhor desempenho nas tarefas de resolução e ordenação temporal.

7 ANEXOS

Anexo 1



Universidade Federal de São Paulo

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São PauloSão Paulo, 12 de dezembro de 2008.
CEP 1953/08

Ilmo(a). Sr(a).
 Pesquisador(a) MARIA MADALENA CANINA PINHEIRO
 Co-Investigadores: Liliane Desgualdo Pereira (orientadora)
 Disciplina/Departamento: Dist. da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo
 Patrocinador: Recursos Próprios.

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA INSTITUCIONAL

Ref: Projeto de pesquisa intitulado: **“Processamento temporal e resposta auditiva de latência média em idosos candidatos e usuários de prótese auditiva”**.

CARACTERÍSTICA PRINCIPAL DO ESTUDO: Intervenção diagnóstica.

RISCOS ADICIONAIS PARA O PACIENTE: Risco mínimo, sem procedimento invasivo.

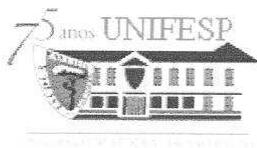
OBJETIVOS: Verificar e comparar as respostas auditivas de processamento temporal, resposta de latência média e processamento cognitivo em idosos candidatos e usuários de próteses auditivas.

RESUMO: O estudo será realizado no Núcleo Integrado de Assistência, Pesquisa e Ensino da Audição (NIAPEA) do Departamento de Fonoaudiologia da UNIFESP. A amostra será composta por grupos de idosos, de acordo com a presença ou ausência de perda auditiva, candidatos e usuários de próteses auditivas e presença e ausência de comprometimento cognitivo. Será realizado um grupo controle para comparação com 20 idosos saudáveis. Os idosos serão avaliados antes e após adaptação de prótese auditiva. Serão realizados os seguintes procedimentos: avaliação audiológica básica, potencial evocado auditivo de tronco encefálico, potencial evocado de longa latência -p300, avaliação de processos cognitivos (escala de avaliação da doença de Alzheimer, Mini-exame do estado mental e escala geriátrica de depressão). Serão constituídos subgrupos: GA1- grupo sem evidência de alteração cognitiva e sem perda auditiva; GA2 - grupo sem evidência de alteração cognitiva e com perda auditiva antes da adaptação de prótese auditiva; GA3- grupo sem evidência de alteração cognitiv e com perda auditiva após adaptação de prótese auditiva; GB1- grupo com evidência de comprometimento cognitivo e sem perda auditiva; GB2- com evidência de comprometimento cognitivo e com perda auditiva antes da adaptação de prótese auditiva; GB3- com evidência de comprometimento cognitivo e com perda auditiva após adaptação de prótese auditiva.

FUNDAMENTOS E RACIONAL: Este estudo baseia-se na possibilidade de presença de alterações eletrofisiológicas das vias auditivas e alterações do comportamento do processamento temporal interferirem no benefício do uso de prótese auditiva no idoso com deficiência auditiva com e sem comprometimento cognitivo.

MATERIAL E MÉTODO: Estão descritos os procedimentos a serem realizados, apresentando o instrumento utilizado na coleta de dados.

TCLE: Adequado, contemplando a resolução 196/96.



Universidade Federal de São Paulo

Comitê de Ética em Pesquisa
Hospital São Paulo

DETALHAMENTO FINANCEIRO: Sem financiamento externo.

CRONOGRAMA: 12 meses.

OBJETIVO ACADÊMICO: Doutorado.

ENTREGA DE RELATÓRIOS PARCIAIS AO CEP PREVISTOS PARA: 7/12/2009 e 7/12/2010.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo **ANALISOU** e **APROVOU** o projeto de pesquisa referenciado.

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Osmar Medina Pestana
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/ Hospital São Paulo

1953/08

Anexo 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: **Processamento Temporal e Resposta Auditiva de Média Latência em idosos candidatos e usuários de prótese auditiva.**

Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo que tem como objetivo verificar e comparar as respostas auditivas de processamento temporal, resposta de média latência e processamento cognitivo em idosos candidatos e usuários de prótese auditivas.

Serão realizados os seguintes testes:

-Potencial de Tronco Encefálico e Média Latência -nestes testes você ficará reclinado numa poltrona bem confortável e escutará apitos. Você não precisará fazer nada, porém deve manter-se atento e não poderá dormir durante a apresentação dos apitos. Serão colocados eletrodos (fios ligados a um equipamento) em sua testa e cabeça, além de fones de ouvido.

-Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência- P300: neste teste você também estará reclinado na poltrona e escutará uns apitos grossos o tempo todo e de repente aparecerá um apito mais fino você deverá contar quantas vezes esse apito fino apareceu. Estes procedimentos não lhe causarão nenhum desconforto ou dano físico, sendo que após a realização desta avaliação poderá retornar à sua casa sem nenhum impedimento.

-Índice Percentual de Reconhecimento de Fala com gravação: neste teste você escutará palavras e deverá repetir conforme entender.

-Teste Dicótico de Dígitos: você escutará sempre quatro números e deverá repeti-los independente da ordem apresentada.

-Teste Padrão de Duração Sonora: neste teste você escutará sempre três apitos com diferença na duração e deverá dizer se são longos ou curtos de acordo com a ordem que são apresentados.

- Gaps in Noise Test: Você irá escutar um ruído e ocorrerão intervalos de silêncio. Toda vez que você perceber esse intervalo de silêncio deverá apertar um botão.

Estes sete testes não fazem parte da rotina clínica e servem para ver como você percebe a diferenças entre os sons, compreende, memoriza e presta atenção nas informações auditivas.

- Avaliação Cognitiva: Você deverá ler algumas palavras, desenhar, nomear objetos, seguir comandos, responder perguntas do cotidiano. Estes testes servem para analisar sua memória, linguagem, compreensão, orientação de tempo e espaço.

Durante a realização destes testes você estará com fones auditivos poderá e sentir uma leve pressão. Os testes exigem sua atenção então caso esteja cansado os testes serão interrompidos. Não nenhum risco para você durante a realização destes testes.

Serão aplicados dois questionários os quais se encontram em anexo para seu conhecimento.

Nesta pesquisa não haverá benefícios direto para você. Trata-se de um estudo experimental testando a hipótese de que a presença de alterações eletrofisiológicas das vias auditivas e alterações