TATIANE EISENCRAFT ZALCMAN

Avaliação comportamental e eletrofisiológica do processamento auditivo (central) em idosos com comprometimento cognitivo leve

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Programa de: Ciências da Reabilitação

Área de Concentração: Comunicação Humana

Orientadora: Profa. Dra. Eliane Schochat

São Paulo

2011

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Zalcman, Tatiane Eisencraft
Avaliação comportamental e eletrofisiológica do processamento auditivo central em idosos com comprometimento cognitivo leve / Tatiane Eisencraft Zalcman. -- São Paulo, 2011.
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Programa de Ciências da Reabilitação. Área de concentração: Comunicação Humana.
Orientadora: Eliane Schochat.
.

Descritores: 1.Idoso 2.Eletrofisologia 3.Audição 4.Doenças auditivas centrais 5.Demência 6.Cognição

USP/FM/DBD-397/11

DEDICATÓRIA

A minha mãe **Helena Eisencraft,** que mesmo quando tudo parece estar perdido, um olhar, um gesto ou um suspiro sempre aparecem... Sei que você está comigo sempre, para sempre!

Ao meu marido **Natan Zalcman,** meu amor**,** meu porto seguro, companheiro e incentivador maior.

Ao meu filho **Felipe Zalcman**, por me permitir sentir o ¨amor de mãe¨.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, **Professora Dra. Eliane Schochat**, por toda a sua atenção, dedicação e exemplo de profissional, que com muita competência e sabedoria me orientou em mais essa etapa da minha formação profissional. Obrigada também, não só pela orientação profissional, mas pela sua amizade, que nos momentos de dúvida, ansiedade, tristezas e alegrias esteve sempre presente, com uma palavra amiga e acolhedora.

As Doutoras Letícia Lessa Mansur, Renata Mota Mamede Carvallo e Camila Maia Rabelo, pela valiosa participação no exame de qualificação e as importantes contribuições oferecidas a este trabalho.

Ao **Dr. Leonardo Lopes, Dra. Regina Miksian Magaldi, Dr. Alexandre Leopold Busse e ao Prof. Dr.Wilson Jacob-Filho**, por partilharem comigo seus vastos conhecimentos na área de Geriatria, pela realização das avaliações cognitivas deste trabalho e por possibilitar esse trabalho interdisciplinar.

Ao meu pai **Nelson Eisencraft** por me mostrar a paixão pelo trabalho.

Aos meus irmãos **Marcio e Marcelo Eisencraft** por estarem presentes na minha vida e por me darem força, coragem e exemplo para concluir esse trabalho.

A minha tia e fonoaudióloga **Haydèe F. Wertzner** por todo apoio, conselhos e carinho durante a minha formação profissional e pessoal.

A minha querida **Avó Re**, por seu exemplo de coragem e determinação.

Aos meus sogros, que na verdade os considero como pais, **Nadia e Moris** pelo carinho, incentivo e por me fazerem sentir-se tão querida.

Carol, Evelyn, André, Vivi, Ioná e Beni por me darem uma família linda com união e alegria.

A fonoaudióloga e amiga **Renata Alonso**, por mais essa parceria de trabalho, que generosamente realizou a coleta de dados do grupo controle desse estudo.

As amigas fonoaudiólogas **Ivone F. Neves Lobo, Camila Maia Rabelo, Cristina F. Murphy, Renata Filipini, Renata Alonso, Renata Moreira e Carolina Rocha** do Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Processamento Auditivo pelo apoio e contribuições ao meu trabalho, além de numerosas risadas, que com certeza tornaram essa jornada mais leve e descontraída.

A todos os meus **amigos** e **familiares** que sempre me apoiaram e participaram dessa conquista.

A secretária **Cristina** por toda sua paciência e ajuda.

A secretária da pós-graduação **Beatriz e Ana**, por sua dedicação e presença nos momentos de dúvida.

A **Denise Botter**, pela contribuição na análise estatística.

Ao **Daniel Pio Soares** pela revisão do português.

A **CAPES** pelo apoio financeiro.

Aos **sujeitos** e seus **familiares,** por tornarem possível a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA!!

¨ O segredo é não correr atrás das borboletas...
É cuidar do jardim para que elas venham até você.¨

Mario Quintana

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de ***International Committee of Medical Journals Editors*** (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2ª ed. – São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação – SBD/FMUSP, 2011.

Abreviatura dos títulos dos periódicos de acordo com ***List of Journals Indexed in Index Medicus.***

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas, símbolos e siglas

Lista de Tabelas

Lista de Quadros

1. INTRODUÇÃO..... 02
2. OBJETIVOS..... 08
3. REVISÃO DA LITERATURA..... 10
4. MÉTODO..... 45
5. RESULTADOS..... 60
6. DISCUSSÃO..... 74
7. CONCLUSÕES..... 95
7. ANEXOS..... 97
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 116

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS.

A1	mastóide esquerda
A2	mastóide direita
ANSI	***American National Standards Institute***
Aprend	Aprendizado
AVDs	Atividades de Vida Diária
BBRC	Bateria Breve de Rastreio Cognitivo
CAMGCOG	***Cambridge examination for mental disorders of the Elderly***
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CCL	Comprometimento Cognitivo Leve
CDR	***Clinical Demetia Rate***
Cz	vértex
DA	Doença de Alzheimer
dB	decibel
DD	Teste Dicotico de Digitos
DSI	***Dichotic Senteces Índex***
DP	Desvio Padrão
FIBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
FR	Fala com Ruido
et al.	E outros
GAMIA	Grupo de Atendimento Multidisciplinar ao Idoso Ambulatorial
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Estudo
HCFMUSP	Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Hz	hertz
IEC	***International Eletrotechnical Commission***
IPRF	Índice Perceptual de Reconhecimento de Fala
ISO	***International Standards Organization.***
LRF	Limiar de Recepção de Fala
MI	Memória Incidental
MI1	Memória Imediata
M5	Memória Tardia
MMN	***Mismatch Negativity***
ms	milissegundos
N	Tamanho da amostra
NA	Nível de Audição
OD	orelha direita
OE	orelha esquerda
P300	Potencial Cognitivo
PA(C)	Processamento Auditivo (Central)
PEA	Potencial Auditivo Evocado
PEALL	Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência
PEAML	Potencial Evocado Auditivo de Media Latência
PEATE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFV	Teste de Fluencia Verbal
TPA(C)	Transtorno de Processamento Auditivo (Central)
TPD	Teste Padrão de Duração
TPF	Teste Padrão de Freqüência
PEA	Potenciais Evocados Auditivos

PRE	Potenciais Relacionados a Eventos
PSI	***Pediatric Speech Integibility***
Rec	Reconhecimento
RGDT	***Random Gap Dectection Test***
SNAC	Sistema Nervoso Auditivo Central
SSI	***Syntetic Sentece Identification***
SSW	***Staggered Spondaic Word***
TA	Treinameo Auditivo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TFV	Teste de Fluência Verbal
TPA(C)	Transtorno de Processamento Auditivo (Central)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos indivíduos em relação ao gênero e faixa etária no Grupo Estudo..... 46

Tabela 2 – Distribuição dos indivíduos em relação ao gênero e faixa etária no Grupo Controle..... 46

Tabela 3 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a variável idade..... 60

Tabela 4 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a variável escolaridade..... 60

Tabela 5 - Distribuição da variável Sexo por Grupo..... 61

Tabela 6 - Média, mediana, desvio padrão e valores ***P*** para as variáveis cognitivas..... 62

Tabela 7 – Resultados das avaliações do PA(C) nos Grupos Estudo e Controle..... 65

Tabela 8 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para o teste Padrão de Frequência..... 66

Tabela 9 - Média, mediana, desvio padrão e valores ***P*** para o teste Fala com Ruído..... 66

Tabela 10 - Média, mediana, desvio padrão e valores ***P*** para o teste Dicótico de Dígitos..... 67

Tabela 11 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para os valores de latência da onda N1..... 68

Tabela 12 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para os valores de latência da onda P2 por Grupo..... 68

Tabela 13 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a latência da onda N2 por Grupo..... 68

Tabela 14 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a variável P300 por Grupo..... 69

Tabela 15 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude N1-P2 por Grupo..... 69

Tabela 16 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude P2-N2 por Grupo..... 70

Tabela 17 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** a amplitude do P300 por Grupo..... 70

Tabela 18 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** da latência da onda N1 por Faixa Etária..... 71

Tabela 19 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** da latência da onda N2 por Faixa Etária..... 71

Tabela 20 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** da latência da onda P2 por Faixa Etária..... 71

Tabela 21 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** da latência da onda P300 por Faixa Etária..... 71

Tabela 22 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude N1-P2 por Faixa Etária..... 72

Tabela 23 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude P2-N2 por Faixa Etária..... 72

Tabela 24. Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude do P300 por Faixa Etária..... 72

Tabela 25 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Dicótico de Dígitos versus avaliação eletrofisiológica..... 72

Tabela 26 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Fala com Ruído versus avaliação eletrofisiológica..... 73

Tabela 27 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Padrão de Frequência versus avaliação eletrofisiológica..... 73

Tabela 28 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Incidental (MI) versus avaliação eletrofisiológica..... 73

Tabela 29 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Imediata (MI1) versus avaliação eletrofisiológica..... 74

Tabela 30 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Aprendizado versus avaliação eletrofisiológica..... 74

Tabela 31 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Teste de Fluência Verbal (TFV) versus avaliação eletrofisiológica..... 74

Tabela 32 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Relógio versus avaliação eletrofisiológica..... 75

Tabela 33 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Tardia (M5) versus avaliação eletrofisiológica..... 75

Tabela 34 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Reconhecimento versus avaliação eletrofisiológica..... 75

Tabela 35 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a Memória Incidental (MI) avaliação comportamental..... 76

Tabela 36 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Imediata (MI1) avaliação comportamental..... 76

Tabela 37 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Aprendizado avaliação comportamental..... 76

Tabela 38 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Teste de Fluência Verbal avaliação comportamental..... 76

Tabela 39 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Relógio avaliação comportamental..... 77

Tabela 40 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Tardia (M5) avaliação comportamental..... 77

Tabela 41 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Reconhecimento avaliação comportamental..... 77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. ***Boxplot*** da variável MI 1 (número de acertos) por Grupo..... 63

Figura 2. ***Boxplot*** da variável Aprendizado (número de acertos) por Grupo..... 64

Figura 3. ***Boxplot*** da variável M5 (número de acertos) por Grupo..... 64

RESUMO

INTRODUÇÃO: O envelhecimento da população é um fenômeno mundial que tem como principais conseqüências a prevalência das demências. A relação entre audição e demência é bem estudada, mas no Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) ainda faltam estudos que a correlacionem, principalmente no que diz a função auditiva central. **OBJETIVO**: Comparar os resultados da avaliação comportamental e eletrofisiológica do PA(C) obtidos em idosos com e sem CCL e comparar o desempenho cognitivo em idosos com e sem CCL com as alterações encontradas na avaliação comportamental e eletrofisiológica do PA(C). **MÉTODO:** Participaram do estudo 39 indivíduos sendo 19 indivíduos com CCL (Grupo Estudo) e 20 indivíduos sem CCL (Grupo Controle), com idades entre 63 e 80 anos. Todos os indivíduos vieram encaminhados do Serviço de Geriatria e Neurologia do Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Para caracterizar os grupos do nosso estudo e correlacionar seus achados com a avaliação eletrofisiológica e comportamental do PA(C) aplicamos a Bateria Breve de Rastreio Cognitivo. Posteriormente, todos os indivíduos realizaram a audiometria tonal e vocal, avaliação comportamental e eletrofisiológica do Processamento Auditivo (Central) (PA(C)). Para realizar a avaliação comportamental do PA(C) utilizamos os testes Fala com Ruído, Dicótico de Dígitos e Padrão de Freqüência. Para realizar a avaliação eletrofisiológica utilizamos os Potenciais Evocados Auditivos de Longa Latência (PEALL) Complexo N1-P2-N2 e P300. **RESULTADOS:** Na avaliação cognitiva do nosso estudo dos nove subtestes que compõe essa bateria encontramos diferenças significantes em três: Memória Imediata (p= 0,014), Aprendizado (p=0,007) e Memória Tardia (p=0,010) . Para essas variáveis, o GC apresentou um melhor desempenho que o GE. Na avaliação comportamental do PA(C) encontramos um alto índice de alteração do PA(C) (82% dos indivíduos no total) porém, não encontramos diferenças significantes entre os GE e GC para nenhum dos três testes aplicados. Na avaliação eletrofisiológica também não encontramos diferenças entre os valores de latência e amplitude para os grupos tanto para o Complexo N1-P2-N2 quanto para o P300. Por fim realizamos um modelo de regressão para verificar a correlação com as variáveis idade e escolaridade e tanto para os resultados eletrofisiológicos como comportamental não existiu uma correlação linear com a escolaridade e idade dos indivíduos. **CONCLUSÕES:** Os indivíduos com CCL apresentaram pior desempenho na BBRC que os idosos controles. A grande maioria dos sujeitos do nosso estudo apresentou alteração de PA(C), ou seja, as queixas auditivas dos idosos não são apenas provocadas por perda auditiva periférica, mas podem ser justificadas por alteração do PA(C). Os testes utilizados na avaliação comportamental e eletrofisiológica do PA(C) não mostraram diferenças entre os indivíduos com e sem CCL.

Descritores: Idoso; Eletrofisiologia; Audição; Doenças Auditivas Centrais; Demência; Cognição.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Aging of the population is a global phenomenon which has as a main consequence the prevalence of dementia. The relation between hearing and dementia is well studied; however there is a lack of studies that correlate it with Mild Cognitive Impairment (MCI), especially concerning the central auditory function. **AIM**: Compare the results of behavioral and electrophysiological (Central) Auditory Processing ((C)AP) in elderly individuals with and without MCI, and compare cognitive performance in elderly individuals with and without MCI, with disorders found in behavioral and electrophysiological assessments of (C)AP. **METHOD:** 39 individuals took part in this study: 19 with MCI (Study Group-SG) and 20 individuals without MCI (Control Group-CG), ranging in age from 63 to 80 years. All individuals came from the Geriatrics and Neurology Service of Hospital das Clinicas of the Medical School of University of São Paulo. The Brief Cognitive Screening Battery was used in order to characterize the groups and to correlate the findings with the electrophysiological and behavioral assessment of (C)AP. Afterwards, all individuals underwent pure tone and speech audiometry, behavioral assessment and electrophysiological assessments of (C)AP. In order to perform the behavioral assessment of (C)AP, the following tests were used: Speech in Noise, Dichotic Digit and Frequency Pattern. For the electrophysiological assessment, the Long Latency Auditory Evoked Potential Complex N1-P2-N2 and P300 were used. **RESULTS:** Of the nine subtests included in the cognitive assessment used in this study there were significant differences in three of them: Immediate Memory (p= 0,014), Learning (p=0,007) and Delayed Memory (p=0,010). For these variables, the CG presented a better performance than the SG. In the behavioral assessment of (C)AP, there was a high prevalence of (C)AP disorder (82% of all individuals), however, no significant differences were found between SG and CG concerning the three tests used. In the electrophysiological assessment there were also no significant differences between the latency and amplitude values of both groups, either for the N1-P2-N2 Complex or for the P300. At last, a regression model was used to verify the correlation with the variables age and schooling, and no linear correlation was found for both, behavioral and electrophysiological assessment. **CONCLUSIONS:** Individuals with MCI presented worse performance in the BCSB than the control elderly. The majority of the subjects in this study presented (C)AP disorder, that is, hearing complaints of the elderly are not caused only by peripheral hearing loss, but may be justified by (C)AP disorders. The tests used in the behavioral and electrophysiological assessments of (C)AP did not show differences between individuals with and without MCI.

Descriptors: Aged; Electrophysiology; Hearing; Auditory Diseases, Central; Dementia; Cognition.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A população idosa mundial, definida como o conjunto de indivíduos com mais de 60 anos de idade (em países subdesenvolvidos e emergentes) e acima de 65 anos de idade (nos países desenvolvidos), tem aumentado de forma significativa, principalmente a partir da década de 1960. Projeções indicam que em 2014 haverá 32 milhões de idosos no Brasil (Chaimowicz, 1998), cuja idade vem se constituindo cada vez mais num fator de discriminação social.

O envelhecimento da população é um fenômeno mundial que tem consequências diretas nos sistemas de saúde pública. Uma das principais consequências do crescimento desta parcela da população é uma prevalência das demências, especialmente da doença de Alzheimer (DA) (Herrera, 2002; Prince et al., 2003). Desta forma, a identificação de indivíduos com potencial risco de desenvolver demência torna-se fundamental. Apesar de ainda gerar controvérsias, o diagnóstico precoce das demências possibilita intervenção terapêutica, diminui os níveis de estresse para os familiares, reduz riscos de acidentes, prolonga a autonomia e, talvez, em alguns casos, evite ou retarde o início do processo demencial (Petersen et al., 2001).

O conceito de Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) surgiu para classificar indivíduos que se encontram em estado intermediário entre a cognição normal e a demência, mais especificamente a DA (Petersen et al., 1999).

Este conceito deixa evidente a ideia de que existe uma evolução progressiva em indivíduos que inicialmente possuem seu estado cognitivo normal e passam a ter ***deficits*** cognitivos associados a algum processo patológico

demencial, porém, tendo ainda a preservação de seu funcionamento para as atividades de vida diária (AVDs): estes são classificados como CCL. Com a piora progressiva deste processo, os indivíduos atingem o estágio de demência, no qual existe um ***déficit*** cognitivo de intensidade suficiente para afetar a sua funcionalidade para as AVDs, ou seja, o conceito deixa claro a ideia de que não há uma dicotomia entre indivíduos normais e aqueles com demência, e sim uma evolução progressiva e insidiosa (Petersen et al., 1999; Bischkopf et al., 2002)

Os indivíduos com CCL podem ser categorizados como amnéstico, múltiplos domínios ou não amnéstico (Winblad e col.,2004). No nosso estudo, estudamos os indivíduos com CCL amnéstico, que é aquele que evolui com maior freqüência para a DA (Ritchie et al., 2001)

No envelhecimento cerebral, há uma desregulação dopamínica (Stark et al., 2004) que está associada a mudanças no funcionamento executivo e à diminuição na capacidade de inibir ou suprimir estímulos irrelevantes, deixando o sujeito mais susceptível à distração (Volkow et al., 1998) Tais alterações reduzem o desempenho em tarefas que envolvam as memórias de trabalho e reconhecimento, as quais são requisitadas no Processamento Auditivo (Central).

As diversas mudanças que ocorrem sob o ponto de vista orgânico e fisiológico no Sistema Auditivo do indivíduo idoso, tanto na sua porção periférica, quanto central, possivelmente interferem na habilidade do idoso de processar eficientemente a fala (Schucknecht, 1955; Fisch, 1970; Felder, 1995; Souza, 1996; Timo-Iaria, 1996).

A dificuldade de compreensão de fala no idoso pode estar associada ao Transtorno de Processamento Auditivo (TPA), o qual pode ser definido como déficit no processamento da informação auditiva, resultando de disfunções nos processos dedicados à audição (Chermak e Musiek, 2002), dentre eles déficits perceptuais relacionados ao processamento de sinais complexos, como a fala (Krauss et al., 1996). O interesse na observação da relação entre o envelhecimento e o processamento auditivo tem sido crescente nos últimos anos, por causa da existência de idosos que frequentemente e se queixam de dificuldades para compreender a fala, dificuldades estas que não guardam relação com o nível de perdas auditivas periféricas que apresentam. Ou seja, enquanto alguns idosos com poucas dificuldades para detectar os sons com baixa intensidade afirmam ter dificuldades para compreender a fala, principalmente em situações em que há ruídos ou reverberações, outros idosos com evidentes perdas auditivas, nem sempre apresentam tais queixas.

Apesar de os testes comportamentais serem bastante disponíveis e acessíveis ao clínico na avaliação do TPA, alguns autores citam que os resultados desses testes podem sofrer influências negativas de diversas variáveis, dentre elas fatores linguísticos e cognitivos (Lauter, 1999; Jirsa, 2002).

Alguns autores (Jirsa, 2002 e Putter-Katz et al., 2002) citam a utilidade dos testes eletrofisiológicos em indivíduos com TAP(C), sendo que esses exames avaliam todas as áreas cerebrais envolvidas no Processamento Auditivo, sofrendo mínima influência de fatores extrínsecos – ao contrário dos testes comportamentais.

De acordo com Jerger et al. (1989), alguns testes da avaliação do PA(C) podem sofrer influência do declínio cognitivo comumente apresentado no envelhecimento. Dessa forma, as dificuldades cognitivas apresentadas por idosos também devem ser consideradas na análise dos resultados da avaliação audiológica destes indivíduos (Kricos, 2006).

Pensando nisso, surgiu o nosso interesse em pesquisar o processamento auditivo nessa população com uma bateria de avaliação comportamental e eletrofisiológica do Processamento Auditivo (Central). Como medidas eletrofisiológicas utilizamos os Potenciais Evocados Auditivos de Longa Latência (PEALL) Complexo N1-P2-N2 e P300. Para Hall e Johnson (2007), os Potenciais Evocados Auditivos corticais, dentre eles o complexo N1-P2-N2 e o P300, são os mais sensíveis a alterações específicas no SNAC relacionadas ao TPA(C), e, de acordo com os mesmos autores, anormalidades nos PEA são frequentemente encontradas em indivíduos com TPA(C).

Como os indivíduos idosos com CCL apresentam queixas relacionadas com a memória, faz-se necessário a utilização de um teste de rastreio cognitivo, como a Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (BBRC) (Nitrini et al, 1994), que é uma bateria de rápida aplicação, bem tolerável e aceitável pelos sujeitos e principalmente é um instrumento adequado para a avaliação da memória em populações com escolaridade heterogênea (Nitrini et al, 1994, 2004 e 2006), como é o caso dos sujeitos do nosso estudo. Com essa bateria, pretendemos caracterizar os grupos da nossa amostra além de associar os achados cognitivos com os achados comportamentais e eletrofisiológicos.

Assim, com o estudo combinado entre a avaliação cognitiva, comportamental e eletrofisiológica do Processamento Auditivo (Central), podemos avaliar de forma mais completa a função auditiva central, e utilizar essa avaliação como uma ferramenta tanto para o diagnóstico, como para a indicação de intervenção do Transtorno de Processamento Auditivo (Central) (TPA(C)) em idosos com e sem CCL.

As hipóteses desse estudo são as de que haja diferenças nas avaliações cognitiva, comportamental e eletrofisiológica de idosos com CCL, quando comparados a idosos sem CCL, com um pior desempenho nessas avaliações para os idosos com CCL.

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

Com base nas hipóteses do nosso trabalho, nossos objetivos foram:

1) Comparar os resultados da avaliação comportamental do PA(C) obtidos em idosos com CCL com os obtidos em idosos sem CCL.

2) Comparar os resultados dos PEALL complexo N1-P2-N2 e P300 obtidos em idosos com e sem CCL.

3) Comparar o desempenho cognitivo em idosos com e sem CCL com as alterações encontradas na avaliação comportamental e eletrofisiológica do PA(C).

REVISÃO DA LITERATURA

3. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capitulo, será apresentada uma revisão da literatura dos temas abordados neste estudo. Serão apresentados, em ordem cronológica, os textos que serviram de base para a fundamentação teórica desse trabalho.

Para facilitar a leitura, dividiremos a revisão em três partes:

- O envelhecimento e os processos cognitivos;
- Processamento Auditivo (Central) no indivíduo idoso;
- Potenciais Evocados Auditivos relacionados ao Transtorno de Processamento Auditivo.

3.1- O envelhecimento e os processos cognitivos

Segundo Bachman et al (1993), um dos fatores de risco mais significativos para o surgimento das síndromes demenciais é a idade.

O diagnóstico de demência depende da avaliação do estado mental. Diversos testes, desde os de aplicação rápida até extensas baterias neuropsicológicas, podem ser utilizados para essa avaliação. Todavia, não existe teste padrão-ouro para o diagnóstico. Testes de aplicação rápida e interpretação simples são de interesse no exame individual de pacientes, mas são ainda mais importantes para estudos epidemiológicos de prevalência de demência em populações (Nitrini et al., 1994).

Segundo Baltes e Lindenberger (1997), as relações entre audição e cognição, classicamente, são explicadas de quatro formas principais:

a) as perdas auditivas e cognitivas coexistem em função de um mesmo processo degenerativo (hipótese comum);

b) o declínio cognitivo conduz a prejuízos de percepção auditiva (hipótese de percepção com carga cognitiva);
c) a hipoacusia conduz a um prejuízo cognitivo permanente (hipótese da deprivação);
d) a diminuição na percepção auditiva compromete transitoriamente o desempenho cognitivo (hipótese da informação degradada).

Almeida (1998) descreveu que dentre as mudanças importantes que ocorrem nos idosos estão: pequenos lapsos de memória, raciocínio mais lento, modificações morfológicas no cérebro, diminuição no número de sinapses, de proteínas cerebrais e de neurotransmissores.

Herrera e col. (1998) realizaram um estudo com 1656 indivíduos idosos no qual 14% deles foram classificados como suspeitos de comprometimento cognitivo. Desses 7,1% tiveram diagnóstico nosológico de demência estabelecido. Observou-se, também, maior prevalência das demências com o aumento da idade, sendo 1,6% em indivíduos com idades entre 65 e 69 anos, e 38,9% naqueles com mais de 85 anos.

Kieling (1999) definiu o envelhecimento como um processo que se refere a uma série de mudanças associadas à passagem do tempo, e que pode trazer consequências ao indivíduo, como alterações biológicas, fisiológicas e psicológicas.

Petersen et al. (1999) descreveram o CCL como um estado cognitivo entre a normalidade e a demência, com risco de conversão para a doença de Alzheimer de 12% ao ano.

Argimon e Camargo (2000) ressaltaram a importância, para a prática clínica, de se estabelecer se um determinado déficit cognitivo é um resultado de um declínio normal ou de uma deteriorização patológica e irreversível, e, neste último caso, de se determinar a que evento pode estar relacionada tal deteriorização e de que forma isso acontece.

Hy e Keller (2000) verificaram que a prevalência de demência por volta dos 65 anos de idade é de aproximadamente 1%, mas dobra a cada intervalo de 5 anos.

Resnikoff (2000) observou que os processos relacionados à deterioração intelectual são os que se desenvolvem com maior frequência nas pessoas acima de 60 anos de idade, sendo que os quadros demencias são as enfermidades neuropsíquicas de maior prevalência.

Ritchie e col. (2001) relataram que os déficits cognitivos sem demência têm sido frequentemente considerados como consequência natural do envelhecimento cerebral, apontando para um envelhecimento normal. Porém, observa-se também que alguns indivíduos podem apresentar um comprometimento cognitivo mais evidenciado, mas sem magnitude suficiente para classificá-los como portadores de demência.

Morris e col. (2001) realizaram um estudo neuropatológico que mostrou que idosos com CCL, especialmente na forma amnésica, apresentam placas senis no neocórtex e em emaranhados neurofibrilares nas regiões dos lobos temporais mediais. Eles concluíram que a maioria dos estudos neuropatológicos de pacientes com CCL (amnésico) verificou a presença de padrão neuropatológico semelhante ao observado na doença de Alzheimer, mas em grau insuficiente para

esse diagnóstico, sendo considerada uma forma incipiente ou um estágio pré-demencial da doença.

Lopes e Bottino (2002) realizaram uma revisão na literatura sobre a prevalência da demência em indivíduos com 65 anos de idade ou mais em diversas regiões do mundo, e encontraram uma variação de 2,2% a 9,4%. A África teve a menor taxa, a Europa, a maior, e a prevalência encontrada na América do Sul foi de 7,1%.

Segundo a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE) (2002), o envelhecimento populacional no Brasil vem crescendo de forma bastante acelerada. Essa velocidade de crescimento da população idosa é resultado de diversos fatores, como as baixas taxas de fecundidade, as quedas nas taxas de mortalidade e ao aumento da expectativa de vida. As mudanças no perfil populacional foram acentuadas a partir da década de 1940, entretanto, somente em 1960 o processo de envelhecimento populacional pôde ser notado com maior relevância, devido à diminuição das taxas de fecundidade, sendo de 6,3 filhos por mulher, e em 1991, de 2,9, passando, em 2000, para 2,3.

O envelhecimento populacional é um fenômeno que ocorre em escala mundial, mas que apresenta um impacto de proporção maior nos países em desenvolvimento. No Brasil, este fenômeno possui particular importância, porquanto este é um dos países em desenvolvimento onde o envelhecimento da população ocorre com maior velocidade (Scazufca, 2002).

Apesar de pouco utilizado na prática clínica, um dos motivos para realizar o rastreio das alterações cognitivas é que a aplicação de testes de rastreio para identificação de pacientes com CCL, ou quadros demenciais, permite aos

pacientes e seus cuidadores receberem orientações e cuidados adequados nas fases precoces das síndromes demencias, além de detecção e tratamento de causas secundárias potencialmente reversíveis (Boustani et al., 2003).

Carvalho e Garcia (2003) relataram uma alteração na pirâmide populacional com um declínio da proporção de crianças e adolescentes na população em geral. Na década de 1970, a faixa etária de 0 a 14 anos era de 42,1%, passando para 38,2% em 1980 e, em 2003, para 27,2% do total da população brasileira. Em contrapartida, a população idosa na população geral aumentou gradativamente, de 3,1% em 1970 para 4,8% em 1981, e 9,6% em 2003.

Castel e Craik (2003) observaram que com o envelhecimento, o indivíduo idoso reduz o desempenho em tarefas que envolvem as memórias de trabalho, associativa e de reconhecimento.

Winblad et al. (2004) classificaram o indivíduo com CCL em três subtipos: (1) amnestésico: apresenta queixas de memória, escores abaixo da média em testes de memória, ***status*** cognitivo global preservado, ausência de dificuldades em atividades de vida diária, e ausência de demência; (2) múltiplos domínios: apresenta leve dificuldade em outras funções cognitivas, acompanhado ou não de déficit de memória; (3) comprometimento de uma única função cognitiva diferente de memória.

Segundo Ferri et al. (2005), devido à expansão do envelhecimento populacional mundial, há previsões de que o número de idosos acometidos por demência venha a aumentar de modo muito significativo, principalmente nos países em desenvolvimento. Em 2040, estima-se que 71% dos indivíduos com demência habitem essas regiões.

Os critérios diagnósticos estabelecidos pelo consenso europeu de 2006 (Porter et al., 2006) para a definição dos pacientes com CCL são os seguintes:

- Queixas cognitivas provenientes do paciente e/ou família;
- Sujeito ou informante relatam declínio no funcionamento cognitivo em relação a habilidades prévias no último ano;
- ***Déficit*** cognitivo evidenciado por avaliação clínica em memória ou outro domínio cognitivo;
- Comprometimento Cognitivo sem repercussão importante em AVDs, podendo haver dificuldade em atividades complexas;
- Sem evidência de demência.

Spreen e Strauss (2006) relatam que, para diagnosticar precocemente o declínio cognitivo em idosos, podem ser avaliadas as funções executivas, que se referem às habilidades cognitivas envolvidas no planejamento, iniciação, seguimento e monitoramento de comportamentos complexos dirigidos a uma meta. Na avaliação neuropsicológica, as funções executivas implicam em uma variedade de habilidades, como atenção, concentração, capacidade de abstração, flexibilidade de controle mental, autocontrole, memória operacional e seletividade de estímulos.

Nordon e col. (2009) identificaram que o envelhecimento cerebral causa perda de neurônios, atrofia cerebral com dilatação de sulcos e ventrículos, presença de emaranhados neurofibrilares, entre outros. Estas alterações ocorrem a partir dos 60 anos de idade nas regiões temporais mediais, e progridem para o

neocórtex. Os idosos com maior número de placas senis são mais suscetíveis e apresentam alterações cognitivas.

3.2 - Processamento Auditivo (Central) no indivíduo idoso.

Bocca et al. (1954) realizaram os primeiros estudos sobre a avaliação da função auditiva central. Estes trabalhos foram realizados com o objetivo de se entender melhor a função auditiva de indivíduos com lesões definidas de Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC), mais especificamente tumores em lobo temporal, os quais, apesar de apresentarem sensibilidade auditiva normal, queixavam-se de dificuldades auditivas, especialmente em ambientes desfavoráveis.

Grimes et al. (1985) estudaram a função auditiva central de 38 pacientes com doença de Alzheimer e encontraram diferenças significantes nesses pacientes quando comparados a um grupo controle, principalmente nos testes dicóticos. Os autores também encontraram relações significantes entre o desempenho nos testes comportamentais, quociente de inteligência, atrofia cortical nos lobos temporais e metabolismo de glicose no lobo temporal esquerdo.

Musiek e Pinheiro (1987) afirmaram que, durante as tarefas de ordenação temporal, tal como a realizada nos testes Padrão de Frequência e Padrão de Duração, o reconhecimento do padrão do estímulo auditivo é feito pelo hemisfério cerebral direito e a sequencialização do padrão é feita pelo hemisfério cerebral esquerdo, exigindo uma comunicação inter-hemisférica durante estas tarefas, a qual é realizada pelo corpo caloso.

Stach et al. (1985) realizaram um estudo longitudinal em um sujeito, avaliado primeiramente aos 70 anos de idade e, após, aos 79 anos de idade. Na primeira avaliação, o indivíduo apresentou uma perda auditiva periférica nas altas frequências (típica presbiacusia), leve dificuldade para entender fala (IPRF a 96% na orelha direita e a 88% na orelha esquerda), e bons resultados no teste SSI (***Syntetic Sentence Identification***) em ambas as orelhas. Na última avaliação, o audiograma e o teste de reconhecimento de fala apresentaram padrões similares à avaliação inicial, no entanto, o idoso apresentou um declínio substancial no teste SSI, em ambas as orelhas, sendo esta a principal mudança ocorrida nesses nove anos. Os autores relataram que o sujeito era usuário de prótese auditiva, e que, nos últimos anos do estudo, queixava-se constantemente do uso da mesma, referindo sentir piora da audição, a qual não foi confirmada pelo audiograma. Tais dados demonstraram claramente o impacto da função auditiva central no sucesso do uso da prótese auditiva em idosos, sendo de extrema importância a realização da avaliação do PA(C) nesta população.

Jerger et al. (1989) afirmaram que a compreensão da fala tende a piorar progressivamente no envelhecimento, e que isso ocorre, pelo menos em parte, devido a mudanças no SNAC relacionadas à idade. Estas mudanças acontecem no nervo auditivo e nas vias auditivas do tronco encefálico e do lobo temporal. Além destas mudanças no SNAC, também ocorrem alterações no sistema auditivo periférico e nas habilidades cognitivas. Os autores realizaram um estudo com o objetivo de acessar as contribuições relativas do sistema auditivo periférico, do SNAC e das habilidades cognitivas na alteração de compreensão de fala nos idosos. Foram avaliados 130 idosos, de 51 a 91 anos de idade, com diferentes

graus de perda auditiva neurossensorial. Os sujeitos foram submetidos à avaliação do PA(C) e a testes neuropsicológicos, para avaliar a cognição. Os autores concluíram que alguns testes do PA(C) podem sofrer influência do grau da perda auditiva, enquanto outros podem sofrer influência do declínio cognitivo, porém, no geral, o TPA(C) em idosos pode existir sem que haja perda auditiva periférica e/ou declínio cognitivo.

Uhlmann et al. (1989) realizaram um estudo com 100 indivíduos com doença de Alzheimer, e 100 indivíduos controles pareados por idade, sexo e escolaridade. Os autores procuraram investigar se a deficiência auditiva contribui para o quadro demencial em idosos. Os autores encontraram no grupo de indivíduos com DA, uma perda auditiva mais significante do que no grupo dos idosos controles. Porém, os autores não encontraram uma relação entre a perda auditiva e a gravidade do comprometimento cognitivo.

Jerger et al. (1990) realizaram um estudo com o objetivo de saber se a autopercepção das dificuldades auditivas de idosos sofre influência de dificuldades nas habilidades do PA(C) e de déficits cognitivos. Participaram do estudo 122 sujeitos, de 50 a 91 anos de idade, com audição dentro dos padrões de normalidade ou perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderado. Os sujeitos foram submetidos à avaliação do PA(C), a uma avaliação neuropsicológica, e tiveram que responder um questionário a respeito de sua autopercepção das dificuldades auditivas. Os idosos com perda auditiva e TPA(C) se consideraram pior na autoavaliação do que aqueles com o mesmo grau de perda auditiva e sem alteração na avaliação do PA(C). Não foi encontrado efeito significante na comparação da autoavaliação dos idosos com perda auditiva

isolada entre os sujeitos com perda auditiva e comprometimento nos testes cognitivos. Os resultados sugeriram que o comprometimento cognitivo não afeta, necessariamente, a autopercepção auditiva de idosos, já o TPA(C) pode influenciar nesta autopercepção, além da perda auditiva periférica. Tais dados demonstraram a importância da avaliação do PA(C) em idosos.

Cooper e Gates (1991) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o PA(C) em 1026 idosos normais. Para isso, foram aplicados três testes, o Deaf W-22 lists (CID W-22), Synthetic Sentence Identification (SSI) e Staggered Spondaic Word test (SSW). Baseados na alteração em pelo menos um dos três testes, 22,6% dos idosos apresentaram TPA(C), sendo que os sujeitos com idades mais avançadas apresentaram maior prevalência. Os autores afirmaram que o avanço da idade, por si só, não pode ser considerado um fator dominante na etiologia do TPA(C) neste grupo de sujeitos; de acordo com eles, o processo de envelhecimento pode ajudar a aumentar a probabilidade de exposição a eventos ou outros processos que levem ao TPA(C).

De acordo com Stach et al. (1991), no envelhecimento, ocorre degeneração estrutural das vias do SNAC (nervo auditivo, tronco encefálico e córtex auditivo), a qual ocasiona, principalmente, a degradação do PA(C). Essa degeneração do SNAC, acompanhada pela degeneração coclear, torna a deficiência auditiva em idosos muito complexa, assim como a adaptação de próteses auditivas nessa população. De acordo com os autores, o prognóstico de sucesso do uso de próteses auditivas costuma ser muito pior em idosos e, em grande parte dos casos, isso é devido a alterações no PA(C). Os autores reforçaram a necessidade

de investigação do PA(C) na avaliação audiológica de indivíduos idosos, assim como a necessidade de mais estudos nessa área.

Baseados nos resultados do estudo anterior, Cooper e Gates (1992) realizaram um novo trabalho com os mesmos sujeitos, com o objetivo de avaliar o TPA(C) em idosos, de acordo com o tipo e o grau de perda auditiva apresentada. Na análise dos resultados, o teste SSI apresentou resultados independentes da presença e da configuração da perda auditiva apresentada, mas o teste SSW foi influenciado pela perda auditiva de 500 a 4000 Hz em 30% dos resultados.

Um estudo de Schneider et al. (1994) teve como objetivo comparar os limiares de detecção de interrupções em tons na frequência de 2000 Hz em idosos (idade média de 69,2 anos) com os limiares de adultos jovens (idade média de 23 anos). Na análise dos resultados, os autores verificaram que os limiares dos idosos eram duas vezes maiores que os dos jovens, e não foi observada correlação entre os limiares audiométricos e os limiares de detecção de interrupções, em ambos os grupos.

Segundo Gates et al. (1995), um déficit no Processamento Auditivo (Central) pode ser uma manifestação precoce da doença de Alzheimer, podendo preceder o início do diagnóstico demencial.

Gordon-Salant e Fitzgibbons (1999) realizaram um estudo cujos objetivos foram examinar o desempenho de idosos e adultos jovens em uma série de testes temporais e analisar quais testes são indicados para indivíduos de diferentes idades, com ou sem perda auditiva periférica. Participaram do estudo, adultos de 18 a 40 anos de idade e idosos de 65 a 76 anos de idade, ambos os grupos continham sujeitos com audição normal e com perda auditiva neurossensorial nas

frequências altas. Na análise dos resultados, os idosos apresentaram pior desempenho em todos os testes não-verbais, quando comparados aos adultos e, de acordo com autores, esses resultados indicaram que, com o avanço da idade ocorre uma limitação na habilidade de processar segmentos de fala rápidos e degradados, o que pode estar associado a um processo de deterioração de mecanismos temporais centrais. Não foram encontradas diferenças entre os resultados dos testes em sujeitos com ou sem perda auditiva periférica.

Phillips et al. (2000) realizaram um estudo com o objetivo de examinar resolução temporal para estímulos simples e complexos em idosos com dificuldade no reconhecimento de palavras. Participaram do estudo 20 idosos, com idades entre 60 e 80 anos, sendo divididos em um grupo que apresentava audiometria normal (de 500 a 4000 Hz) e ótimos escores no reconhecimento de palavras (Grupo 1), um outro grupo que apresentava perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderado e ótimos escores no reconhecimento de palavras (Grupo 2), e um último grupo composto por idosos com perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderado e dificuldade no reconhecimento de palavras no silêncio (Grupo 3). O principal achado dos autores foi de que os idosos com perda auditiva e com dificuldade no reconhecimento de palavras (Grupo 3) tiveram um desempenho significantemente pior em testes de resolução de freqüência para sinais complexos, quando comparados aos idosos com perda auditiva e sem dificuldade no reconhecimento de palavras (Grupo 2) e aos idosos sem perda auditiva e sem dificuldade no reconhecimento de palavras. No entanto, o Grupo 3 apresentou desempenho similar ao Grupo 2 em tarefa de

reconhecimento de sílabas no ruído e no teste de detecção de intervalo de silêncio.

Jerger (2001) comentou que os dois hemisférios cerebrais são especializados em diferentes aspectos do processamento auditivo. Para o autor, o hemisfério esquerdo é especializado em processar mudanças rápidas do sinal relacionado aos aspectos do tempo, especialmente nos estímulos de fala; enquanto o hemisfério direito é mais envolvido em processar eventos não linguísticos. Como consequência, a orelha direita apresenta leve vantagem em relação à orelha esquerda quando diferentes estímulos lingüísticos são apresentados simultaneamente nas duas orelhas; da mesma forma que a orelha esquerda apresenta leve vantagem quando os estímulos não são linguísticos. Foi verificado que, com o avanço da idade, há um aumento da disparidade entre o desempenho da orelha direita e esquerda em tarefas de escuta dicótica, utilizando-se como estímulos dígitos, sentenças ou discurso. O autor concluiu que estes achados sugerem problemas na transferência da informação auditiva via corpo caloso.

Balen (2001) comentou que a ordenação temporal pode ser verificada nos testes com padrões tonais, como Teste Padrão de Duração (TPD) e o Teste Padrão de Frequência (TPF). Nesses testes, são estimulados os hemisférios direito e esquerdo e as vias inter-hemisféricas, pois o indivíduo deve, primeiramente, reconhecer e discriminar o estímulo não-verbal, e, após nomear o padrão do estímulo. A autora relatou que esta tarefa exige uma boa transferência inter-hemisférica via corpo caloso, ou seja, as informações auditivas do padrão tonal são detectadas e reconhecidas pelo hemisfério direito. Em seguida, são

conduzidas via corpo caloso ao hemisfério esquerdo, quando é realizada a associação desses estímulos às suas representações linguísticas e à organização das respostas verbais.

De acordo com Neves (2002), no envelhecimento, podem ocorrer alterações nos aspectos supraliminares da percepção auditiva, tais como localização de sons no espaço, reconhecimento da fala, e percepção de sinais mascarados por ruídos. A autora realizou um levantamento bibliográfico e referiu que muitos estudos relataram o aumento de limiares de detecção de interrupção sonora em idosos, quando comparados a adultos jovens. A autora afirmou que as pesquisas já realizadas verificaram que a diminuição da capacidade de processamento temporal decorrente do envelhecimento nem sempre é relacionada a danos no sistema auditivo periférico, podendo correlacionar-se a perdas neuronais centrais próprias da senescência.

De acordo com Quintero et al. (2002), as mudanças que ocorrem no SNAC de indivíduos idosos possivelmente interferem na habilidade de processar de forma eficiente a fala. Os autores realizaram um estudo, cujo objetivo foi verificar se a perda auditiva periférica no idoso (presbiacusia) pode ser considerada como determinante na alteração do PA(C), ou se estas alterações, por si só, justificam a queixa constante do idoso de não compreender fala em ambientes ruidosos e/ou com reverberação. Participaram do estudo 100 indivíduos com idades entre 60 e 79 anos, sendo 50 sujeitos com audição normal (de 250 a 8000 Hz) – Grupo Controle – e 50 com perda auditiva leve a moderada nas altas frequências (Grupo Estudo). Os resultados demonstraram que o Grupo Estudo apresentou piores resultados no teste SSW do que o Grupo Controle, no entanto esta diferença não

foi estatisticamente significante. Os autores concluíram que ambos os grupos apresentaram comportamento semelhante na avaliação do PA(C), e que as alterações decorrentes do envelhecimento, por si só, já constituem um impedimento ao efetivo processamento da informação auditiva de indivíduos idosos.

Neves e Feitosa (2003) afirmaram que as dificuldades no reconhecimento de fala em idosos podem estar relacionadas a perdas da capacidade de realizar o processamento temporal de sons, associadas ao envelhecimento. As autoras realizaram um levantamento bibliográfico e evidenciaram que existem diferenças de resolução temporal entre jovens e idosos, as quais não são explicáveis somente por alterações auditivas periféricas, sendo estes déficits mais graves e mais precoces em algumas pessoas que em outras.

Pichora-Fuller (2003) levantou três hipóteses para explicar as causas da dificuldade na compreensão de fala em idosos: alteração auditiva periférica, alteração no SNAC e alteração cognitiva. De acordo com a autora, na maioria das vezes, ocorrem as três alterações simultaneamente, mas ainda não se sabe qual a proporção de interferência de cada uma das alterações na compreensão de fala.

De acordo com Pichora-Fuller e Souza (2003), é importante saber o quanto a dificuldade de percepção de fala no idoso é causada pela perda auditiva e o quanto é causada por alterações no PA(C). Os autores relataram que indivíduos idosos costumam apresentar pior desempenho, quando comparados a adultos jovens, em tarefas que requerem processamento auditivo temporal (detecção de intervalo de silêncio, testes de padrão de duração e de frequência), mesmo quando não há perda auditiva em frequências graves, médias e/ou altas. Também

citam a dificuldade de idosos em tarefas de fala binaural e monoaural, principalmente em situações de escuta degradada, como em escuta com reverberação ou ruído de fundo. Os autores afirmaram que idosos com alterações nos testes de PA(C) frequentemente se queixam de grandes dificuldades auditivas, mesmo quando não há perda auditiva periférica.

Cruz et al. (2004) afirmaram que um dos processos relacionados à degeneração do SNAC nos idosos é a queda de neurotransmissores, dentre eles a serotonina, a qual pode ser considerada como um dos mais importantes neuromoduladores presentes nas estruturas do SNAC responsáveis pelo processamento da informação auditiva. Os autores realizaram um estudo com o objetivo de analisar a ação do Citalopram, um inibidor seletivo da recaptação da serotonina, em idosos com TPA(C). Dezenove idosos receberam Citalopram por 60 dias e outros 19 receberam um placebo pelo mesmo período de tempo. Após o tratamento, houve melhora do desempenho nos testes do PA(C), na discriminação de fala e na memória, no grupo de idosos que tinham recebido o Citalopram. Já no grupo que recebeu o placebo, não foi observada a mesma melhora. Os resultados sugeriram que o uso do Citalopram pode ter um impacto positivo nos processos auditivos de idosos com TPA(C).

O objetivo de um estudo realizado por Golding et al. (2004) foi calcular a prevalência do TPA(C) em uma população australiana idosa. Participaram do estudo 1576 idosos, os quais foram submetidos à avaliação do PA(C), composta por um teste similar ao Synthetic Sentence Identification (SSI) (monótico) e outro similar ao Dichotic Sentences Index (DSI) (dicótico). Na análise dos resultados, os autores verificaram que a porcentagem de prevalência de TPA(C) nos idosos

deste estudo foi de 76,4%, e os idosos mais novos apresentaram menos testes alterados do que os idosos com idades mais avançadas.

Parra et al. (2004) afirmaram que idosos podem apresentar uma alteração no PA(C), mesmo sem haver uma lesão estrutural que a explique diretamente. As autoras realizaram um estudo com o objetivo de caracterizar o desempenho de idosos com sensibilidade auditiva normal nos testes de padrão de frequência e padrão de duração. Participaram do estudo 25 idosos com idades entre 60 e 80 anos, com limiares audiométricos iguais ou inferiores a 25 dBNA. Nos resultados, não houve diferença entre o desempenho nos dois testes aplicados segundo a variável lado da orelha, e observou-se uma diminuição significativa da porcentagem de acertos nos testes de padrão de frequência e duração dos idosos, quando comparados a indivíduos jovens. As autoras explicaram estes resultados pela influência do avanço da idade no PA(C).

De acordo com Pinheiro e Pereira (2004), a presbiacusia é acompanhada por um decréscimo na discriminação da fala, e um declínio complexo da função auditiva central, que se manifesta por meio do aumento da dificuldade em habilidades do PA(C). As autoras realizaram um estudo com o objetivo de caracterizar o aspecto da interação de sons verbais e não-verbais em idosos com e sem perda auditiva por meio dos testes de localização sonora, fusão binaural e do teste pediátrico de inteligibilidade de fala em escuta monótica (PSI – ***Pediatric Speech Inteligibility***), levando em conta cada procedimento e o grau da perda auditiva. Foram avaliados 110 idosos com idades entre 60 e 85 anos, e foi verificada perda auditiva em 91 sujeitos. Na análise dos resultados, constatou-se que a maior parte dos idosos apresentou bom desempenho na discriminação de

sons verbais sobrepostos em escuta monótica (avaliada por meio do PSI) e na discriminação da direção da fonte sonora, no entanto, os mesmos sujeitos apresentaram desempenho regular no mecanismo de reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos (avaliado por meio do teste de fusão binaural). O grau da perda auditiva interferiu nos resultados dos testes de localização sonora e PSI na relação sinal/ruído de -10. As autoras concluíram que os idosos apresentaram dificuldade em realizar síntese binaural quando havia distorção da informação auditiva, e acreditaram que esta inabilidade é responsável pela grande queixa apresentada pela população estudada de não compreenderem a informação auditiva em lugares ruidosos.

Roberts e Lester (2004) afirmaram que grande parte dos indivíduos idosos apresenta dificuldades em habilidades de PA(C), dentre elas fusão binaural e resolução temporal, e essas dificuldades são devidas a mudanças no SNAC e à lentidão no processamento da informação auditiva. Os autores realizaram um estudo, cujo objetivo foi comparar o desempenho de idosos com perda auditiva em testes do PA(C), com o desempenho de idosos sem perda auditiva. Foram realizados um teste de detecção de intervalo de silêncio e um teste de fusão binaural (realizado com e sem reverberação) em três grupos de sujeitos: adultos de 20 a 32 anos de idade, sem perda auditiva; sujeitos de 53 a 74 anos de idade, sem perda auditiva; sujeitos de 57 a 76 anos de idade, com perda auditiva periférica. Os resultados encontrados demonstraram que o grupo de idosos com perda auditiva apresentou piores respostas do que o grupo de idosos sem perda auditiva, no teste de fusão binaural com reverberação, no entanto, o mesmo grupo de idosos (com perda auditiva) apresentou melhores respostas no teste de

detecção de intervalo de silêncio do que os idosos com audição dentro dos padrões de normalidade. Os autores concluíram que não houve relação entre as respostas encontradas no teste de fusão binaural e no teste de detecção de intervalo de silêncio, o que sugere que os processos que fundamentam ambos os testes são complexos e podem estar relacionados em apenas algumas poucas circunstâncias.

Martin e Jerger (2005) observaram que, com o avanço da idade há um aumento da disparidade entre o desempenho da orelha direita e esquerda em tarefas de escuta dicótica, utilizando-se como estímulos dígitos, sentenças ou discurso. Esta vantagem à direita é comumente explicada por modificações na função do corpo caloso, detectadas tanto na senescência, quanto no CCL

De acordo com Golding et al. (2006), a dificuldade de compreender fala dos idosos tem sérias implicações na qualidade de vida destes sujeitos, e esta dificuldade, na maioria dos casos, está relacionada a alterações no PA(C). Os autores realizaram um estudo com o objetivo de determinar a probabilidade de idosos apresentarem o TPA(C), com base em vários testes do PA(C) e testes cognitivos, combinados com marcadores de risco e com um questionário de autopercepção. Participaram do estudo 1192 idosos com audição dentro dos padrões de normalidade ou perda auditiva de grau leve nas frequências agudas. Na análise dos resultados, constatou-se que a chance do idoso apresentar alteração no PA(C) foi maior nos indivíduos com pontuação reduzida nos testes cognitivos, essa chance também aumentou com o passar da idade (de 4% a 9% ao ano). Neste estudo, o TPA(C) também apresentou relação com os índices de um questionário de autopercepção auditiva.

Kolodziejczyk e Szelag (2006) realizaram um estudo com o objetivo de comparar medidas de processamento temporal de idosos centenários com as mesmas medidas em idosos e em adultos jovens. Participaram do estudo 17 sujeitos de 19 a 25 anos de idade, 18 idosos de 65 a 67 anos de idade, e 11 idosos de 95 a 103 anos de idade, todos relativamente saudáveis. Os resultados apresentados sugeriram claramente que a percepção de ordem temporal e a resolução temporal diminuem com o passar da idade, sendo que essa deterioração fica mais pronunciável em indivíduos com mais de 90 anos de idade. Os autores afirmaram que essa piora na resolução temporal pode ser causada por um processamento mais lento da informação no SNAC.

Kricos (2006) afirmou que a dificuldade auditiva no idoso pode ocasionar dificuldades de comunicação, diminuição da qualidade de vida, e apresenta influência na função cognitiva e nas interações sociais. Essa dificuldade está relacionada não apenas a altos limiares audiométricos, mas também ao comprometimento do PA(C), o que torna importante a aplicação de testes para avaliar o PA(C) em idosos. O autor relatou que, nessa avaliação, é importante a aplicação de testes com fala degradada e competição, testes de resolução temporal e de frequência. Os problemas cognitivos apresentados por idosos, tais como dificuldade de atenção auditiva sustentada e de memória de trabalho, também podem contribuir para a dificuldade no processamento da linguagem, e também devem ser levados em consideração na avaliação audiológica do idoso.

Cox et al. (2008) realizaram um estudo com o objetivo de investigar a contribuição da perda auditiva periférica no desempenho de idosos em testes do PA(C) monóticos. Participaram do estudo 45 idosos, de 66 a 85 anos de idade,

com audição dentro dos padrões de normalidade, com perda auditiva neurossensorial em altas frequências e com perda auditiva neurossensorial plana. Os resultados mostraram que alguns testes sofreram influência da perda auditiva plana, mas a perda auditiva em altas frequências, característica da presbiacusia, não influenciou os resultados da avaliação do PA(C).

Sanchez et al. (2008) afirmaram que a avaliação do PA(C) em idosos é importante para identificar os déficits funcionais, os quais podem estar associados às dificuldades de compreensão de fala, para auxiliar a traçar estratégias na reabilitação audiológica, bem como para aferir os resultados da intervenção terapêutica. Os autores realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a eficiência das funções auditivas centrais de 40 idosos, de 60 a 75 anos de idade, que relataram ouvir bem. Na avaliação audiológica, constatou-se que apenas 20% dos sujeitos apresentaram audiometria dentro dos padrões de normalidade. Na avaliação do PA(C), 50,5% dos sujeitos apresentaram normalidade bilateralmente para o teste SSI, 50% apresentaram normalidade no teste de Padrão de Frequência e 50% estavam dentro dos padrões de normalidade para o teste SSW. Apenas 20% dos idosos apresentaram resultados normais em todos os testes e 15% apresentaram alteração em todos os testes do PA(C). A perda auditiva neurossensorial e a idade só apresentaram influência significante nos resultados do teste PSI.

Os autores acima mencionados levantaram as seguintes hipóteses frente aos resultados obtidos: as estruturas do SNAC seriam comprometidas em tempos diferentes e em etapas; o envelhecimento afetaria determinadas estruturas do SNAC, dependendo da susceptibilidade de cada indivíduo; os comprometimentos

do PA(C) observados também podem ser decorrentes de problemas de saúde ao longo da vida. Os autores concluíram que a prevalência de comprometimento das funções auditivas centrais nos idosos e o impacto dessas alterações na qualidade auditiva e na qualidade de vida dessa população sugerem a importância de se incluir a avaliação do PA(C) no protocolo de avaliação audiológica de idosos.

Janse (2009) realizou um estudo cujo objetivo foi estabelecer, dentro de um grupo de idosos, quais fatores determinam a habilidade de compreender fala apresentada em alta velocidade. Para tal, 40 idosos com e sem perda auditiva neurossensorial (de 65 a 84 anos de idade) e 20 adultos jovens com a audição dentro dos padrões de normalidade (de 17 a 26 anos de idade) foram submetidos a uma avaliação com fala comprimida binaural, apresentada em dois níveis de compressão. Nos resultados, foi constatado que os idosos com perda auditiva periférica apresentaram pior desempenho em todos os testes auditivos com fala comprimida, quando comparados aos idosos sem perda auditiva, e os idosos, de uma forma geral, apresentaram mais dificuldades nos mesmos testes, quando comparados aos adultos jovens. O autor concluiu que há evidências de que fatores auditivos e cognitivos contribuam na dificuldade dos idosos em compreender fala comprimida, mas as principais causas dessa dificuldade seriam a perda auditiva periférica combinada a alterações no SNAC.

Wong et al. (2009) realizaram um estudo com o objetivo de comparar as características neurofisiológicas do processamento auditivo da fala na presença de ruído em 12 idosos (de 63 a 75 anos de idade) com as de 12 adultos jovens (de 19 a 27 anos de idade). Foram aplicadas listas de palavras com e sem ruído competitivo e realizada ressonância magnética funcional durante as tarefas com

cada um dos sujeitos. Na análise dos resultados, nos idosos foi encontrada menor ativação nas regiões temporais superiores bilaterais, e aumento da ativação das regiões frontal e parietal posterior (áreas relacionadas à memória de trabalho e à atenção) durante as atividades de fala com ruído de fundo, quando comparados aos indivíduos jovens. De acordo com os autores, tais dados demonstraram que, nos idosos, há um declínio do processamento sensorial (processamento ***bottom up***), o qual é acompanhado por um recrutamento de mais áreas cognitivas (processamento ***top down***) como uma forma de compensação para a dificuldade apresentada por esses indivíduos.

Azzolini e Ferreira (2010) realizaram um estudo com o objetivo de comparar o desempenho de um grupo de idosos (de 60 a 81 anos de idade) com perda auditiva periférica com o desempenho de um grupo sem perda auditiva, da mesma faixa etária, em tarefas de sequencialização e resolução temporal. Foram avaliados 21 idosos, dos quais 13 apresentavam audição dentro dos limites de normalidade e oito apresentavam perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderadamente severo. Na comparação dos resultados, não foi encontrada diferença estatisticamente significante entre as médias de acertos nos dois grupos para os testes de padrão de frequência e duração e para a resolução temporal. A grande maioria dos idosos, de ambos os grupos, apresentaram alteração no teste RGDT(***Random Gap Detection Test***), o que evidencia maior dificuldade destes indivíduos na habilidade de resolução temporal (avaliada por meio do RGDT) do que na habilidade de sequencialização temporal (avaliada por meio dos testes de padrão de frequência e duração). Os autores concluíram que os resultados encontrados neste estudo estão fundamentados apenas no processo de

envelhecimento, e não na perda auditiva periférica, o que reforça a necessidade de se realizar avaliação do PA(C), mais especificamente do processamento temporal auditivo, em idosos.

Para Fogerty et al. (2010), o conhecimento dos déficits auditivos apresentados por idosos, dentre eles déficits no PA(C), é de extrema importância para o desenvolvimento de planos de reabilitação auditiva efetivos nessa população. Os autores afirmaram que as dificuldades na velocidade de processamento desta população podem ser atribuídas a declínio nos receptores de dopamina, desmielinização, perda de células nervosas, diminuição da circulação sanguínea cerebral, dentre outras causas. Os autores realizaram um estudo cujo objetivo foi obter dados referentes à ordenação temporal de um grande grupo de idosos, composto por 151 sujeitos, com idades entre 60 e 88 anos, que foram comparados a 35 adultos jovens, com idades de 18 a 31 anos. Todos os sujeitos foram submetidos a testes de sequencialização de vogais, apresentadas de forma monótica e dicótica. Os resultados indicaram que os idosos apresentaram, em todos os testes, pior desempenho e maior variabilidade de resposta, quando comparados aos adultos jovens. Não foram encontradas relações entre o desempenho dos idosos nos testes, com os resultados da audiometria tonal e com a variação de idade deste grupo de sujeitos. Nos testes com mais itens para sequencializar, os idosos apresentaram ainda mais dificuldade, o que, segundo os autores, demonstra que os resultados estão possivelmente relacionados a questões cognitivas (dificuldade de memória).

Lopes (2011) avaliou o Processamento Auditivo (Central) de 30 indivíduos com CCL e 30 controles cognitivamente normais. Os participantes foram avaliados

pela Escala Clínica de Demência (CDR), pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM), pela seção cognitiva do Cambridge Examination for Mental Disorders of the Elderly (CAMCOG), pelo Teste Comportamental de Memória de Rivermead, e pelo teste de amplitude de dígitos. A seguir, foram submetidos a audiometrias tonais e vocais e à avaliação do processamento auditivo central, através de três testes comportamentais: fala com ruído, dissílabos alternados (SSW) e identificação de sentenças sintéticas. O autor encontrou que o grupo CCL apresentou mais queixas auditivas, se comparado aos controles. Não foram encontradas diferenças entre a média dos limiares auditivos da orelha direita (OD) e esquerda (OE) de idosos com CCL e controles. O grupo CCL obteve pior desempenho no teste SSW em ambas as orelhas e no teste SSI. Não foram observadas diferenças entre os grupos no teste fala com ruído. Assim, o autor concluiu que o grupo CCL apresentou pior desempenho que controles em dois dos três testes comportamentais selecionados para a avaliação do PA(C). A associação entre a maior prevalência de queixas auditivas no grupo CCL e perdas mais intensas no PA(C) sugerem uma possível relação fisiopatológica entre estes acometimentos.

Rahman e col. (2011) realizaram um estudo com o objetivo de verificar se os indivíduos com Comprometimento Cognitivo Leve apresentavam alterações de Processamento Auditivo (Central), e também para avaliar a sensibilidade e especificidade dos testes na detecção do Comprometimento Cognitivo Leve. Participaram do estudo 150 idosos diagnosticados com comprometimento cognitivo leve (Grupo Estudo) e 150 indivíduos normais (Grupo Controle). Os indivíduos foram submetidos a um diagnóstico neurofisiológico, e foram pareados

pela idade, sexo e pela média dos limiares auditivos. Todos os sujeitos foram submetidos a uma avaliação otorrinolaringológica, imitanciometria, audiometria tonal, audiometria vocal e avaliação do processamento auditivo central. Para a avaliação do processamento auditivo central, foram utilizados os testes de atenção seletiva, dicótico de dígitos, fusão auditiva, padrão de freqüência e a bateria de testes de memória auditiva.

Como resultado desse estudo, os pesquisadores encontraram, no grupo dos indivíduos com CCL, um pior desempenho nos testes que avaliam o processamento auditivo central, quando comparado com o grupo controle. A sensitividade do teste dicótico de dígitos, padrão de frequência e memória de reconhecimento foi de 76,6%, 71,7% e 70,4%, respectivamente, enquanto a especificidade foi 56,2%, 81,2% e 92,2%, respectivamente. Quando esses três testes são utilizados conjuntamente a sensibilidade e especificidade foram de 82,8% e 93,2%, respectivamente. Com esse estudo, os autores concluíram que o processamento auditivo central estava alterado em indivíduos com comprometimento cognitivo leve e que os testes dicótico de dígitos, padrão de frequência e memória de reconhecimento podem ser usados na detecção de CCL com alta sensitividade e especificidade.

3.3- Potenciais Evocados Auditivos relacionados ao Processamento Auditivo (Central).

Dutsman e Beck (1969) realizaram um estudo com os PEAs em 215 indivíduos normais com idades entre um mês e 81 anos, e encontram que as respostas de diferentes áreas cerebrais mostram um aumento gradual dos valores de latência e

uma diminuição gradual da amplitude de acordo com envelhecimento dos indivíduos.

Pfefferbaum et al (1984) realizaram um estudo com adultos normais com idades entre 18 e 90 anos e verificaram um aumento significativo na latência do P3000 com a idade de 1-1,5ms/ano.

Näätänen e Picton (1987) realizaram uma revisão na literatura sobre a onda N1 do potencial evocado auditivo. Os autores concluíram que alguns dos geradores da onda N1 são influenciados por características físicas e temporais do estimulo bem como o estado geral do individuo, e outros geradores não são necessariamente provocados por um estimulo, mas dependem das condições em que o estimulo ocorre.

Jirsa e Clontz (1990) realizaram um estudo com o objetivo de verificar se indivíduos com TPA(C), diagnosticados por meio de testes comportamentais, apresentavam diferenças no PEA de longa latência, quando comparados a crianças com desenvolvimento típico. Os autores verificaram que grande parte das crianças com TPA(C) apresentaram atraso na latência de todas as ondas, e que a amplitude do P300 de metade dos sujeitos do grupo estudo foi significantemente menor do que a amplitude no grupo controle.

Os autores acima mencionados afirmaram que a amplitude do P300, reduzida no grupo estudo, está, muito provavelmente, relacionada à deficiência na atenção, e a maior latência do P300, no mesmo grupo de sujeitos, estaria relacionada a dificuldades no processamento da informação auditiva e na discriminação auditiva. Os autores concluíram que as medidas eletrofisiológicas podem ser úteis na avaliação de indivíduos com TPA(C).

Polich El al.(1990) realizaram um estudo com 16 pacientes com estágio inicial de doença de Alzheimer e 16 controles pareados pela idade, sexo escolaridade. Os autores encontraram o P300 com menor amplitude e com uma latência aumentada quando comparado aos indivíduos controle. Os autores ressaltam que PEAs podem fornecer informações úteis sobre a doença de Alzheimer durante seus estágios iniciais.

Jirsa (1992) realizou um estudo com 40 crianças de 9 a 12 anos de idade, dentre as quais 20 foram diagnosticadas com TPA(C) (grupo estudo) e 20 não apresentavam TPA(C) (grupo controle). Metade das crianças do grupo estudo foi submetida a um programa de TA (14 sessões, duas vezes por semana), e a outra metade não recebeu qualquer tipo de intervenção. Todos os sujeitos foram submetidos à avaliação comportamental (para confirmar ou não o diagnóstico de TPA(C)) e à avaliação eletrofisiológica (gravação do P300), antes e depois do período de TA.

Tremblay et al. (1997) afirmaram que mudanças no processamento auditivo de sinais acústicos complexos são refletidas em mudanças nos PEA de longa latência (***Mismatch Negativity*** - MMN).

Golob et al.(2001) utilizou quatro grupos de sujeitos: um grupo com indivíduos portadores de doença de Alzheimer, outro grupo com indivíduos com CCL, um grupo de jovens e um grupo de idosos controle. Os autores observaram melhores desempenhos (maior amplitude e menor latência) para o grupo de jovens do que para o grupo de idosos controles que por sua vez apresentaram melhor desempenho do que os indivíduos do grupo com CCL e que foram melhores do que os indivíduos com doença de Alzheimer.

Tremblay et al. (2001) afirmaram que as ondas P1, N1 e P2 são afetadas por processos atencionais, tais como cognição, memória e motivação, sendo importante o conhecimento desses processos durante a realização do exame e em sua análise.

Bertoli et al. (2002) relataram que a maioria dos estudos que avaliam o PA(C) em idosos utilizam testes comportamentais, no entanto, com estes testes, não se pode compreender realmente qual a contribuição da audição periférica, do SNAC e de habilidades cognitivas, no PA(C) destes indivíduos. Os autores afirmaram que os PEA podem ser uma boa ferramenta para investigar o PA(C), mais especificamente o processamento temporal, em idosos. Baseados nesta afirmação realizaram um estudo com o objetivos de investigar as mudanças nos processos auditivos temporais relacionadas à idade, e de comparar os resultados comportamentais com os resultados obtidos na análise do MMN e o complexo N1-P2-N2. Participaram do estudo 10 idosos, de 62 a 79 anos de idade, e 10 adultos jovens, de 19 a 30 anos de idade. Os sujeitos foram submetidos a um teste para avaliar detecção de intervalo de silêncio, e os mesmos parâmetros de estímulo foram utilizados na gravação do MMN e do complexo N1-P2-N2. Os resultados encontrados no MMN indicaram que a resolução temporal encontrava-se prejudicada em idosos no nível pré-atencional do PA(C), quando comparados a adultos jovens (idosos apresentaram menor amplitude e maior latência do MMN do que jovens, sendo estas diferenças estatisticamente significantes), no entanto, na análise dos resultados comportamentais, não houve diferença estatística no limiar de detecção de intervalo de silêncio entre os dois grupos de sujeitos. Os autores também encontraram, nos idosos, amplitude menor e maior latência do P2

do que nos jovens, sendo estas diferenças significantes. Os autores concluíram que, talvez, o problema na compreensão de fala do idoso esteja, pelo menos em parte, localizado nos estágios iniciais do PA(C), na fronteira entre o processamento automático e os altos níveis de processamento, o que pôde ser evidenciado pelos resultados significantes apresentados pelo grupo de idosos em um teste eletrofisiológico pré-atencional, no caso o MMN.

Jirsa (2002) afirmou que os PEA podem ser utilizados para avaliar todas as áreas do SNAC envolvidas no TPA(C) sem haver influência de variáveis externas. Os PEA auxiliam na determinação da extensão do envolvimento dos diversos processos auditivos em casos puros de TPA(C) e em casos de co-morbidades. Os PEA mais indicados para estudos associados ao TPA(C) são os de média e de longa latência.

Nunes (2002) realizou um estudo cujo objetivo foi avaliar a relação entre latência e amplitude do P300 em idosos com e sem queixa auditiva e correlacioná-las com os resultados audiométricos e com os resultados da avaliação do PA(C) de um grupo de 59 idosos. Os resultados mostraram que não houve diferença nos valores de amplitude e de latência do P300 nos sujeitos com TPA(C), quando comparados aos idosos sem qualquer alteração nos testes do PA(C).

Em um estudo realizado por Irimajiri et al (2005) com potenciais evocados auditivos de média latência em indivíduos com CCL, os autores utilizaram duas velocidades de apresentação de estimulo diferentes e encontraram que os indivíduos com CCL quando comparados a controles na mesma faixa etária apresentaram uma maior latência do P50 para as duas formas de apresentação

do estimulo. Em relação às amplitudes e latências dos potenciais de média latência (PA, Nb, P1) não houve diferença significante entre os grupos.

Muscoso et al. (2006) avaliaram os componentes do potencial evocado auditivo de longa latência em idosos com doença de Alzheimer e em indivíduos com alterações cognitivas devido a isquemias subcorticais. Foram avaliadas as latências dos componentes N1, P2, N2 e P300 e os intervalos interpicos dessas latências em 39 indivíduos saudáveis, 43 com DA e 51 com isquemias. Os pacientes com isquemias subcorticais com DA apresentaram um aumento significante da latência do P300 em relação ao grupo controle. A média da latência do P300, nos indivíduos saudáveis, foi de 356,2 ms; nos indivíduos com isquemias subcorticais, foi de 413,8 ms e nos indivíduos com DA, foi 430,9 ms. Os autores relataram que o potencial de longa latência é útil para diagnosticar precocemente possíveis alterações de atenção e de memória de trabalho.

De acordo com Cóser et al. (2007), alterações de PA(C) podem ser agravantes da dificuldade, comumente apresentada por idosos, de compreensão de fala. Os autores citaram a utilidade dos Potenciais Evocados Auditivos no diagnóstico do TPA(C), em especial das ondas N1 e P2, as quais são geradas por áreas corticais primárias e secundárias, que estão envolvidas no PA(C). Eles realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a latência do N1 e do P2 em 19 idosos (de 60 a 80 anos de idade) com queixas auditivas e audiometria dentro dos padrões de normalidade, nas frequências de 500 a 3000 Hz e encontraram valores máximos de latências do N1 de 120 ms e do P2 de 220 ms, e as médias dos valores de latências de ambas as ondas foram considerados normais, de acordo com os critérios de normalidade em adultos jovens. Os autores concluíram que as

latências das ondas N1 e P2 não foram afetadas pelas características auditivas apresentadas pelos indivíduos avaliados, e que, muito provavelmente a queixa auditiva apresentada pelos sujeitos da pesquisa estão associadas a alterações no PA(C).

Gates et al. (2008), com o intuito de verificar as mudanças que ocorrem com o processo de envelhecimento, realizaram testes comportamentais auditivos e potencias de curta (PEATE), média (PEAML) e longa latência (P300) em idosos na faixa etária de 71 a 96 anos. Os testes comportamentais auditivos avaliados foram: teste dicótico de dígitos, teste de identificação de sentenças sintéticas em escuta monótica (SSI) e escuta dicótica. Verificaram que, dos testes auditivos comportamentais, o SSI foi o que mais apresentou correlação com a idade, Em relação aos potencias evocados auditivos, os resultados mostraram que não houve efeito da idade na latência da onda V do PEATE, nem na latência da onda Pa (PEAML) e na latência do P300.

Schiff et al. (2008) afirmaram que os PEA de longa latência são afetados de diferentes formas pelo avanço da idade. De acordo com os autores, as ondas N2 e P300 são as mais afetadas no envelhecimento, pois representam estágios do processamento do estímulo acústico que requerem o recrutamento de recursos cognitivos, diferentemente das ondas N1 e do MMN.

Soros et al. (2009) realizaram um estudo com o objetivo de verificar se o processamento cortical de sons sucessivos e rápidos (similares a fala) está prejudicado em idosos, quando comparados a indivíduos adultos jovens. Participaram do estudo 14 jovens com idades entre 20 e 27 anos, e nove idosos de 60 a 78 anos de idade. Os sujeitos foram submetidos a uma avaliação

eletrofisiológica magnética (***Auditory Evoked Magnetic Fields***) com estímulos verbais, por meio da qual obtiveram-se componentes de média latência (P1m) e de longa latência (N1m). Na análise das ondas, os idosos apresentaram menor valor de latência de P1m e maior valor de amplitude de N1m, quando comparados aos jovens. Os autores concluíram que o envelhecimento saudável não está necessariamente associado à piora nos componentes N1m e P1m, e que os resultados obtidos nesse estudo podem ter sido influenciados pelo limitado número de sujeitos e pelo tipo de estímulo auditivo utilizado.

Jaeger e Parente (2010) realizaram uma revisão critica dos estudos que empregaram Potencias Relacionados a Eventos e observaram que a utilização de técnicas não invasivas que extraem representações mensuráveis do funcionamento cerebral humano ante manipulações experimentais específicas é uma das mais promissoras abordagens atualmente empregadas no estudo da cognição.

Schochat et al. (2010) afirmaram que há diversas evidências de que os PEA de média e de longa latência podem ser utilizados como ferramentas não invasivas e objetivas para a investigação do PA(C) e da plasticidade neural.

Murphy et al. (2011), realizaram um estudo de caso com um indivíduo de 49 anos de idade, que havia sofrido um traumatismo crânio encefálico cerca de 13 anos antes do estudo, e que apresentava, como principal queixa auditiva, a dificuldade de compreender fala, a qual não condizia com os resultados obtidos na audiometria tonal e vocal. Foi realizada uma bateria de testes com o indivíduo, dentre eles a avaliação comportamental do PA(C), gravação do P300 e avaliação cognitiva (Bateria Breve de Rastreio Cognitivo). Frente ao diagnóstico de TPA(C),

o qual foi baseado na alteração nos testes PSI, SSW e Padrão de Freqüência, o sujeito foi submetido a um programa de TA em cabine acústica, com duração de oito semanas. Após o TA as autoras verificaram aumento na porcentagem de acertos nos testes SSW, PSI e Padrão de Freqüência. Com relação ao P300, após o TA houve melhora na morfologia e aumento da amplitude das ondas, em ambas as orelhas. Também foi verificada melhora na pontuação dos testes da avaliação cognitiva, após o TA.

MÉTODO

4. MÉTODO

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), em sessão de 06 de maio de 2009 sob o Protocolo de Pesquisa n°0163/09 (Anexo1).

O estudo foi realizado no Centro de Docência e Pesquisa em Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, junto ao Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Processamento Auditivo.

As avaliações audiológicas foram realizadas no setor de Audiologia do referido Centro, o qual possui salas com cabinas acústicas e uma sala equipada para a realização dos testes eletrofisiológicos. Os procedimentos realizados em nosso estudo ocorreram entre Agosto de 2009 e Agosto de 2011.

4.1- Casuística

Participaram do estudo 39 idosos, sendo 19 idosos com Comprometimento Cognitivo Leve (Grupo Estudo) e 20 idosos sem Comprometimento Cognitivo Leve (Grupo Controle). A faixa etária dos indivíduos variou de 63 a 80 anos no Grupo Estudo e de 62 a 79 anos no Grupo Controle. Dentre os sujeitos do Grupo Estudo, 10 eram mulheres e nove eram homens, e dentre os sujeitos do Grupo Controle, 12 eram mulheres e oito eram homens.

Tabela 1 – Distribuição dos indivíduos em relação ao gênero e faixa etária no Grupo Estudo.

GRUPO ESTUDO			
Faixa Etária	60-70 anos	71-80 anos	Total
Sexo Feminino	3	7	10
Sexo Masculino	3	6	9
TOTAL	6	13	19

Tabela 2 – Distribuição dos indivíduos em relação ao gênero e faixa etária no Grupo Controle.

GRUPO CONTROLE			
Faixa Etária	60-70 anos	71-80 anos	Total
Sexo Feminino	5	7	12
Sexo Masculino	2	6	8
TOTAL	7	13	20

Os participantes com CCL foram todos voluntários provenientes do serviço de Geriatria e Neurologia da FMUSP e os participantes sem CCL foram voluntários provenientes do GAMIA (Grupo de Atendimento Multidisciplinar ao Idoso Ambulatorial) do HCFMUSP. É importante ressaltar que a amostra de sujeitos foi selecionada por profissionais que trabalham diretamente nesses serviços e pela própria pesquisadora, de acordo com a idade, os antecedentes auditivos e de saúde de cada indivíduo.

Todos os sujeitos tiveram acesso às informações sobre o estudo e sobre os procedimentos realizados por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Anexo 2 – bem como por meio das informações transmitidas

verbalmente pela pesquisadora. Todos os idosos participantes do estudo concordaram e assinaram o termo de consentimento.

4.2 - Seleção da Amostra

Critérios de Inclusão:

- Idades entre 60 e 80 anos;
- Limiares audiométricos menores ou iguais a 25 dBNA nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz, e menores ou iguais a 45 dBNA nas frequências de 6000 e 8000 Hz, em ambas as orelhas.
- Logoaudiometria e Imitanciometria dentro dos limites de normalidade (padrão ANSI, 1989);
- Presença da onda V no Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE);
- Mínimo de quatro anos de escolaridade;
- Pontuação na Escala Clínica de Demência (CDR) (Morris, 1993) (Anexo 3) igual a 0 para os idosos do Grupo Controle e igual a 0,5 para os idosos do Grupo Estudo. Cabe ressaltar que, nessa escala, o escore de normalidade é 0, e são considerados portadores de demência os indivíduos que obtêm escore acima de 1, em uma gradação que vai até 3 pontos (Morris, 1993).

Critérios de Exclusão:

- Sinais clínicos de demência, segundo os critérios do DSM-IV (Light,1991);
- Quaisquer comorbidades neurológicas ou psiquiátricas;
- Uso de medicamentos com ação no sistema nervoso central;
- Uso prévio ou atual de Aparelho de Amplificação Sonora Individual;

- Acuidade visual prejudicada (que impedisse de enxergar os materiais propostos nas avaliações).

4.3- Material

Os materiais utilizados nessa pesquisa serão enumerados a seguir:

- Otoscópio da marca Heine;
- Analisador de orelha média da marca, modelo Interacustics modelo AT 235h. O aparelho permite a realização da timpanometria e da pesquisa de reflexo acústico ipsi e contralateral. A intensidade para a avaliação do reflexo acústico ipsilateral varia de 60 a 105 dBNA para as freqüências de 500, 1000 e 2000 Hz e 4000Hz;
- Cabina Acústica da marca Siemens;
- Audiômetro da marca Grason-Stadler modelo GSI-61, cuja faixa de freqüência é de 125 a 12000 Hz, e que, por via aérea, o tom puro varia de 10 a 110 dBNA para as freqüências de 125 e 12000 Hz, de -10 a 115 dBNA para as freqüências de 250 e 8000 Hz, e de -10 a 120 dBNA para as frequências de 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000 e 6000Hz. A calibração do aparelho está de acordo com os padrões ANSI S 3.6 (1989); ANSI S 3. 43 (1992); IEC 645-1, IEC 645-2 (1992). O fone utilizado foi do modelo TDH-50;
- Lista de vocábulos polissílabos para a realização do Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF), e lista de monossílabos para a realização do Índice Perceptual de Reconhecimento de Fala (IPRF), propostas por Santos e Russo (1986);

- ***Compact Disk Player*** da marca Sony ou Panasonic com saída direta para o audiômetro;
- ***Compact Disk*** com a gravação dos testes Fala com Ruído e Dicótico de Dígitos (Pereira e Schochat, 1997);
- ***Compact Disk*** com a gravação do teste Padrão de Freqüência (Musiek,1994);
- Lista de figuras para a aplicação da Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (Nitrini et al., 2004) – Anexo 4;
- Protocolo para anotação dos registros da Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (Nitrini et al., 2004) – Anexo 5;
- Protocolos para anotação dos registros da avaliação audiológica básica;
- Protocolos para anotações dos registros de pontuação nos testes de PA(C) – Anexo 6;
- Equipamento para avaliação do complexo N1-P2-N2, do P300 e da Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) da marca Bio-Logic, modelo Navigator Pro.

4.4- Procedimentos

Os indivíduos participantes da pesquisa receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que pudessem estar cientes sobre o conteúdo da pesquisa, bem como sobre os exames que seriam realizados. Após a autorização da utilização dos dados na pesquisa, foi feita uma entrevista, a qual visou observar os dados pessoais e a existências de queixas otológicas e de saúde do paciente.

Em seguida os indivíduos foram encaminhados para a avaliação audiológica básica. Esta avaliação foi realizada com o objetivo de descartar a presença de perdas auditivas periféricas, que estivessem fora dos limites determinados para este estudo. Os testes realizados estão descritos a seguir:

Meatoscopia: observação do meato acústico externo para verificar a presença de cerúmen, pois, em excesso pode causar alterações nos exames. É importante ressaltar que, ao ser constatado excesso de cerúmen, o sujeito era encaminhado para avaliação médica, sendo também instruído a retornar após a conduta otorrinolaringológica.

Imitanciometria: composta por timpanometria e pesquisa dos reflexos acústicos contralaterais. A timpanometria é o método utilizado para a avaliação da mobilidade da membrana do tímpano e das condições funcionais da orelha média, e é realizada medindo-se a capacidade que a membrana tem de refletir um som introduzido no meato acústico externo, em resposta a graduais modificações de pressão no mesmo conduto. A imitanciometria está relacionada à transferência de energia acústica, e permite a medida do reflexo acústico ipsi e contralateral.

Audiometria Tonal: que foi realizada por via aérea nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz e via óssea, quando necessário, nas freqüências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, nos moldes padrões, em ambas as orelhas (Santos e Russo, 1986).

Audiometria Vocal: realizados por meio dos testes de Limiar de Recepção de Fala (LRF) e Índice Perceptual de Reconhecimento de Fala (IPRF) (Santos e Russo, 1986)

Como a presença da onda V do PEATE foi determinada como um critério de inclusão uma vez que, disfunções no sistema auditivo periférico, ou no tronco encefálico, podem contaminar os resultados obtidos no P300, iniciamos nossa avaliação pela bateria de testes eletrofisiológicos.

Para a realização do PEATE, foi utilizado o estímulo clique com polaridade rarefeita, apresentado monoauralmente a 80 dB nNA, em uma velocidade de apresentação de 19,0 cliques por segundo, com duração de 0,1 milissegundos, sendo empregado um total de 2000 estímulos. Os eletrodos foram posicionados no vértex (Cz) e nas mastóides direita (A2) e esquerda (A1) (Jasper, 1958). Foram gravados dois registros de cada lado, verificando-se, assim, a reprodução dos traçados, e confirmando a existência de respostas. Uma vez que, os idosos se enquadravam ao critério de inclusão, os PEALL foram gravados.

Os parâmetros utilizados para a aquisição do complexo N1-P2-N2 e do P300 foram os seguintes: estímulos acústicos monoaurais (***tone burst*** com ***plateau*** de 20 ms e ***rise/fall*** de 05 ms) de 500 Hz para o estímulo frequente, e de 750 Hz para o raro (probabilidade de 20%); intensidade de ambos os estímulos de 70 dB nNA; tempo de análise de 800 ms; filtro de 0,5 a 30 Hz; sensibilidade de 100 µV. Foram utilizados 300 estímulos livres de artefatos, dentre os quais 80% eram frequentes (estímulos em 500 Hz) e 20% eram raros (estímulos em 750 Hz). Os estímulos raros e frequentes foram apresentados de forma aleatória (paradigma ***oddball***).

Os eletrodos foram posicionados no vertex (Cz) e em cada um dos lados da orelha (A1 para a orelha esquerda e A2 para a orelha direita), estando o eletrodo

“terra” na orelha contralateral à avaliada. As orelhas direita e esquerda foram avaliadas separadamente.

Antes da colocação dos eletrodos nas áreas citadas acima, as mesmas foram limpas com pasta abrasiva, com o objetivo de se reduzir a impedância elétrica entre a pele e o eletrodo para menos de cinco ohms. O estímulo foi enviado por um fone de inserção primeiramente na orelha direita em 50% dos sujeitos da pesquisa, e primeiramente na orelha esquerda na outra metade dos sujeitos.

Os sujeitos foram instruídos a contar mentalmente os estímulos raros e, ao final do teste, relatar o número de estímulos raros para a pesquisadora. Para se certificar de que o sujeito era capaz de discriminar os tons raros em meios aos tons freqüentes, os sujeitos foram instruídos a levantar o braço ao escutar o primeiro estímulo raro.

As ondas do complexo N1-P2-N2 foram identificadas como as três primeiras ondas que aparecem na seqüencia e apresentam polaridade negativa-positiva-negativa, respectivamente, ocorrendo na replicação dos traçados freqüente e raro, entre 60 e 300 ms.

O P300 foi obtido por meio da subtração do traçado correspondente aos estímulos raros em relação ao traçado correspondente aos estímulos freqüentes, e foi identificado como a onda com polaridade positiva com latência aproximada de 300 ms pós-estímulo.

Foram medidos os valores de latência do N1, P2, N2 e do P300 e de amplitude de N1 em relação a P2, de P2 em relação a N2 e do P300 em relação ao N2. É importante ressaltar que a análise dos dados eletrofisiológicos foi realizada pela própria pesquisadora e por um segundo pesquisador (examinador cego), a fim de que não ocorresse influência na avaliação dos dados obtidos e a fim de confirmar os valores de amplitude e de latência analisados pela pesquisadora.

Após, os indivíduos passarem por essa avaliação, e estarem de acordo com os critérios de inclusão na pesquisa, foram então, submetidos à avaliação comportamental do Processamento Auditivo (Central).

A bateria dos testes comportamentais foi constituída de um teste monótico (estímulos distorcidos ou em competição ipsilateral), um teste dicótico (estímulos simultâneos, um em cada orelha) e um teste temporal, realizado da forma binaural.

O teste monótico realizado foi o de Fala com Ruído Branco (Pereira e Schochat, 1997), o qual foi utilizado para a avaliação da atenção seletiva e do fechamento auditivo. O teste é composto por uma lista de vocábulos monossílabos apresentados com uma relação sinal/ruído de +20. Os sujeitos foram instruídos a não prestar atenção ao ruído e a repetir as palavras do jeito que as entendesse. Esse procedimento foi realizado em ambas as orelhas, separadamente, iniciando-se pela orelha direita em 50% dos sujeitos, e pela orelha esquerda na outra metade dos sujeitos avaliados. .

O teste dicótico utilizado foi o Dicótico de Dígitos (Pereira e Schochat, 1997), com o objetivo de avaliar a figura–fundo para sons linguísticos e integração binaural. No teste, são apresentadas 20 sequências de quatro números, os quais são apresentados em pares, simultaneamente, nas duas orelhas. Os sujeitos foram instruídos a repetir os quatro números ouvidos na ordem que quisessem.

O teste temporal realizado foi o Padrão de Frequência (Musiek,1994),o qual avalia ordenação temporal e transferência inter-hemisférica. No teste, são apresentadas 20 sequências de três tons puros que se diferenciam quanto à frequência: grave (G) ou agudo (A). São seis possibilidades de seqüência: GAG, AGA, AAG, GGA, AGG, GAA. Após ouvir cada sequência, o sujeito deveria nomear e sequencializar os estímulos ouvidos, utilizando as designações “fino” e “grosso”.

O teste monótico foi realizado em uma intensidade de 40 dBNS, e os testes dicótico e temporal foram realizados em uma intensidade de 50 dBNS, com base no LRF de cada orelha dos sujeitos.

Após a avaliação eletrofisiológica, foi aplicado, em todos os indivíduos, a Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (Nitrini et al., 2004), a fim de avaliar aspectos cognitivos relacionados a memória e atenção. Esta bateria consiste na apresentação inicial de uma folha com 10 desenhos de figuras concretas. Primeiramente, era solicitado que o indivíduo nomeasse as figuras (Percepção e Nomeação). Após a folha ser retirada, pedia-se que o sujeito dissesse quais as figuras desenhadas na folha (Memória Incidental). O mesmo procedimento era realizado mais duas vezes, mas dessas vezes era pedido ao indivíduo para

memorizar as figuras, que ficavam ao alcance do sujeito durante 30 segundos (Memória Incidental (MI) e Memória Imediata (MI1)). Cerca de cinco minutos após a avaliação da Memória Imediata, era solicitado ao sujeito que evocasse as figuras previamente mostradas (Memória Tardia (M5)) e, por fim, era pedido ao indivíduo que encontrasse as 10 figuras já vistas em uma folha com 20 figuras (Reconhecimento).

Outros dois testes aplicados na Bateria Breve de Rastreio Cognitivo foram os de Fluência Verbal (TFV)(número de animais falados durante um minuto) e Desenho do Relógio. O primeiro avaliou linguagem, memória semântica e funções executivas, e o último avaliou funções executivas e habilidade visual-construtiva.

Todos esses procedimentos foram realizados em um dia, havendo um individuo do Grupo Controle que precisou de dois dias. O tempo médio de duração de toda a avaliação inicial foi de 1h45m.

4.5 - Critérios de normalidade adotados

Avaliação Audiológica

Na audiometria tonal, foram considerados dentro da normalidade limiares auditivos menores ou iguais a 25 dBNA nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz (ANSI, 1969). Foram aceitos no grupo de sujeitos deste estudo, indivíduos com limiares menores ou iguais a 45 dBNA apenas nas frequências de 6000 e 8000 Hz. Essa medida foi tomada frente à grande quantidade de idosos avaliados que apresentaram tais padrões audiométricos.

O LRF foi considerado dentro da normalidade quando as respostas foram iguais ou até 10 dB acima da média dos limiares audiométricos de 500, 1000 e

2000 Hz (Santos e Russo, 1986). O IPRF deveria apresentar porcentagem de acerto entre 90% e 100% na intensidade de 30 dB acima do LRF (Jerger et al., 1968).

As medidas de imitanciometria deveriam apresentar curva timpanométrica tipo A (Jerger, 1970) e reflexos acústicos ipsilaterais presentes entre 85 e 90 dBNA nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz (Carvallo et al., 2000) e contralaterais presentes entre 70 e 95 dBNS (Jepsen, 1951; Metz, 1952).

Avaliação do Processamento Auditivo (Central)

Houve normalidade no teste de Fala com Ruído quando, na relação sinal/ruído +20, os indivíduos que obtinham, na primeira orelha testada, uma porcentagem de acerto igual ou maior a 68% e, na segunda orelha testada, uma porcentagem de acerto igual ou maior a 70% (Pereira e Schochat, 1997 - este critério de normalidade foi adotado considerando-se o audiômetro utilizado e a calibração do ruído branco efetivo, sendo o critério utilizado no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em PA(C)).

O critério de normalidade adotado para o teste Padrão de Frequência consistiu em que o indivíduo acertasse ao menos 75% das 20 sequências de três sons apresentadas bilateralmente (Musiek, 1994).

No teste Dicótico de Dígitos, o critério de normalidade adotado foi o de porcentagem de acerto igual ou superior a 90% em ambas as orelhas (Pereira e Schochat, 1997).

Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico

Presença da onda V com latência absoluta dentro da normalidade (5,48 ms Desvio Padrão: 0,015) em ambas as orelhas, a 80 dBNA (Equipamento Bio-logic).

Complexo N1-P2-N2 e P300

O complexo N1-P2-N2 foi visualizado em ambos os traçados gerados, mas as ondas foram analisadas no traçado correspondente aos estímulos raros. As ondas do complexo N1-P2-N2 foram identificadas como sendo as três primeiras ondas que apareceram na sequência e apresentaram polaridade negativa-positiva-negativa, respectivamente, com latência entre 60 e 300 ms.

Para identificar o ponto de maior amplitude da onda N1, foi colocado um cursor de referência na onda P2, e para analisar o ponto de maior amplitude da onda P2, foi colocado um cursor de referência na onda N2, obtendo-se, assim, as amplitude de N1-P2 e de P2-N2.

P300

O P300 foi considerado como a maior onda de polaridade positiva visualizada na subtração do traçado do estímulo raro em relação ao traçado do estímulo frequente, estando sua latência entre 240 e 470 ms. Os valores de latência mínimo e máximo, considerados para a análise do P300, foram baseados em estudos anteriores (Jirsa, 1992; Junqueira, 2001).

Para identificar o ponto de maior amplitude do P300, foi colocado um cursor de referência na onda de polaridade negativa anterior ao P300 (correspondente à onda N2), e um segundo cursor no pico do P300.

Nos casos em que o P2 e/ou o P300 foram representados por ondas de duplo pico, a amplitude foi considerada colocando-se o cursor no maior pico, e a latência foi medida colocando-se o cursor no ponto referente à intersecção de linhas imaginárias tangentes aos dois picos.

Nos casos em que o Complexo N1-P2-N2 ou o P300 foram ausentes, consideramos como valor de latência 500 ms e de amplitude 0 µv.

4.6 – Método Estatístico

Foram aplicados, nas situações em que a variável estudada apresentava distribuição normal, o teste t-Student para amostras com mesma variância. Se a variável estudada apresentava distribuição normal, não havendo igualdade de variâncias entre os grupos, o teste aplicado foi o teste t-Student para amostras com variâncias diferentes. Quando a variável estudada não apresentava distribuição normal, o teste aplicado foi o não-paramétrico de Mann-Whitney.

Para correlacionar as variáveis idade e escolaridade com os demais achados do nosso estudo, foram realizados modelos de regressão múltipla, sendo considerada como variável resposta a diferença entre os valores das orelhas Direita e Esquerda, e como variáveis explicativas, Grupo (Estudo e Controle), idade, escolaridade, interação entre grupo e idade e interação entre grupo e escolaridade.

Nas situações em que a diferença entre os valores correspondentes da variável estudada,em ambas as orelhas apresentava distribuição normal, o teste aplicado foi o teste t-pareado. Se a diferença entre os valores correspondentes da variável estudada nos dois grupos não apresentava distribuição normal, o teste aplicado foi o teste não-paramétrico de Friedman.

O nível de significância adotado na conclusão dos testes foi igual a 5%.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

Neste capitulo serão apresentadas as análises da avaliação comportamental e eletrofisiológica do Processamento Auditivo (Central) e da aplicação da Bateria Breve de Rastreio Cognitivo obtidos em 19 idosos com Comprometimento Cognitivo Leve e 20 idosos sem Comprometimento Cognitivo Leve.

Para facilitar a explanação dos resultados o estudo será dividido em cinco partes:

1. Casuística;
2. Comparação da Bateria Breve de Rastreio Cognitivo em idosos com e sem CCL;
3. Comparação da avaliação comportamental do Processamento Auditivo (Central) em idosos com e sem CCL;
4. Comparação da avaliação eletrofisiológica em idosos com e sem CCL;
5. Comparação da avaliação eletrofisiológica do PA(C) por Faixa Etária;
6. Correlações entre as avaliações comportamentais, eletrofisiológicas e cognitivas.

5.1. Casuística

Na Tabela 3 encontramos as medidas descritivas para a Idade dos sujeitos, divididos por grupos, em que, podemos observar que não há evidencia de diferença significante de idade entre os dois grupos.

Tabela 3 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a variável idade.

Grupo	N	Média	Mediana	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	72,63	73,00	5,013	0,085
Controle	20	69,85	70,00	4,815	

A escolaridade dos sujeitos apresentou uma diferença entre os dois grupos, sendo que, o GC apresentou uma escolaridade mais alta que o GE como podemos observar na Tabela 4.

Tabela 4. Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a variável escolaridade.

Grupo	N	Média	Mediana	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	8,42	8,00	4,510	**0,009**
Controle	20	12,05	14,00	3,634	

A proporção de sujeitos do sexo masculino e feminino não apresenta diferença entre os grupos, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Distribuição da variável Sexo por Grupo.

	Grupo		
Sexo	**Estudo**	**Normal**	**Total**
Feminino	10	12	22
Masculino	9	8	17
Total	19	20	38
***P* = 0,643**			

5.2 - Comparação da Bateria Breve de Rastreio Cognitivo em idosos com e sem CCL.

No nosso estudo, aplicamos a Bateria Breve de Rastreio Cognitivo, para ter um parâmetro de comparação, de algumas habilidades cognitivas, entre indivíduos idosos com CCL e indivíduos idosos controles e assim, caracterizar os grupos do nosso estudo.

A Tabela 6 apresenta as medidas descritivas para as variáveis Percepção, Nomeação, Memória Incidental (MI), Memória Imediata (MI1), Aprendizado, Teste de Fluência Verbal (TFV), Relógio, Memória Tardia (M5) e Reconhecimento por Grupo.

Tabela 6 - Média, mediana, desvio padrão e valores ***P*** para as variáveis cognitivas.

Variável	Grupo	N	Média (n° de acertos)	Mediana (n° de acertos)	Desvio Padrão	*P*
Precepção	**Estudo**	19	10	10	0	-
	Controle	20	10	10	0	
Nomeação	**Estudo**	19	10	10	0	-
	Controle	20	10	10	0	
MI	**Estudo**	19	6,05	7,00	1,682	0,378
	Controle	20	5,65	5,00	1,089	
MI 1	**Estudo**	19	7,37	7,00	0,955	**0,014**
	Controle	20	8,25	8,00	1,164	
Aprendizado	**Estudo**	19	8,00	9,00	1,527	**0,007**
	Controle	20	9,10	9,00	0,788	
TFV	**Estudo**	19	15,10	14,00	3,247	0,457
	Controle	20	16,00	15,50	4,117	
Relógio	**Estudo**	19	7,95	9,00	1,957	0,091
	Controle	20	8,75	9,00	1,118	
M5	**Estudo**	19	8,16	8,00	0,688	**0,010**
	Controle	20	8,90	9,00	1,119	
Reconhecimento	**Estudo**	19	9,73	10,00	0,452	0,200
	Controle	20	9,90	10,00	0,308	

Legenda: MI – Memória Incidental; MI1 – Memória Imediata; TFV- Teste de Fluência Verbal; M5 – Memória Tardia.

Podemos observar na Tabela 6, que a média e a mediana das variáveis Percepção e Nomeação são iguais a 10 (que corresponde à pontuação máxima), nos dois grupos. Além disso, não há variabilidade entre os valores dessas variáveis (desvios padrões são iguais a zero).

Para as variáveis MI, MI 1, Aprendizado e TFV que apresentaram uma correlação linear com as variáveis Idade e Escolaridade foi ajustado um modelo de regressão e pode-se concluir que o efeito de interação entre Grupo e Idade não foi significante e o efeito de interação entre Grupo e Escolaridade também não foi significante. As variáveis Relógio, M5 e Reconhecimento não apresentaram correlação linear com as variáveis Idade e Escolaridade.

Finalmente, podemos observar diferenças significantes para as variáveis MI 1 (p= 0,014), Aprendizado (p=0,007) e M5 (p=0,010) como nos mostram as Figuras 1, 2 e 3 respectivamente. Para essas variáveis, o GC apresentou um melhor desempenho que o GE.

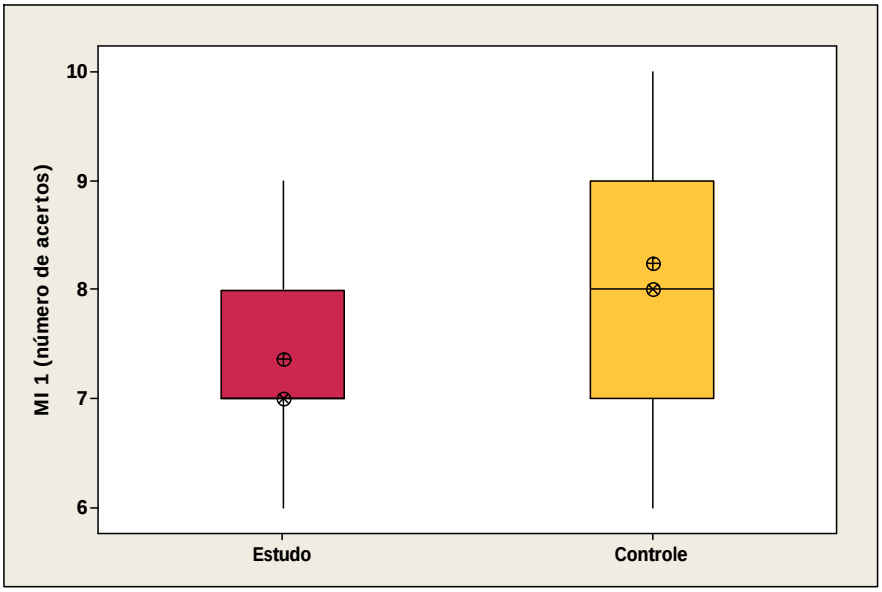


Figura 1. ***Boxplot*** da variável MI 1 (número de acertos) por Grupo.

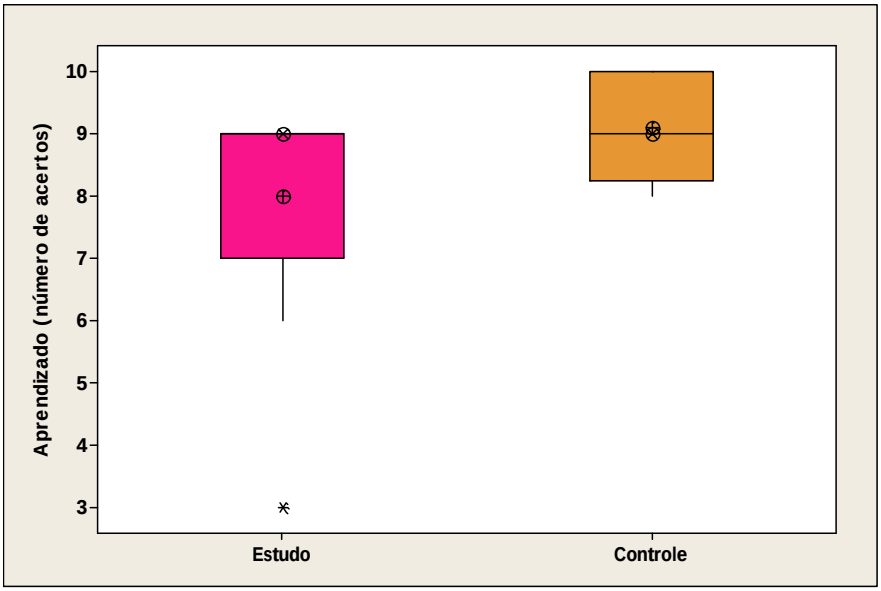


Figura 2. ***Boxplot*** da variável Aprendizado (número de acertos) por Grupo.

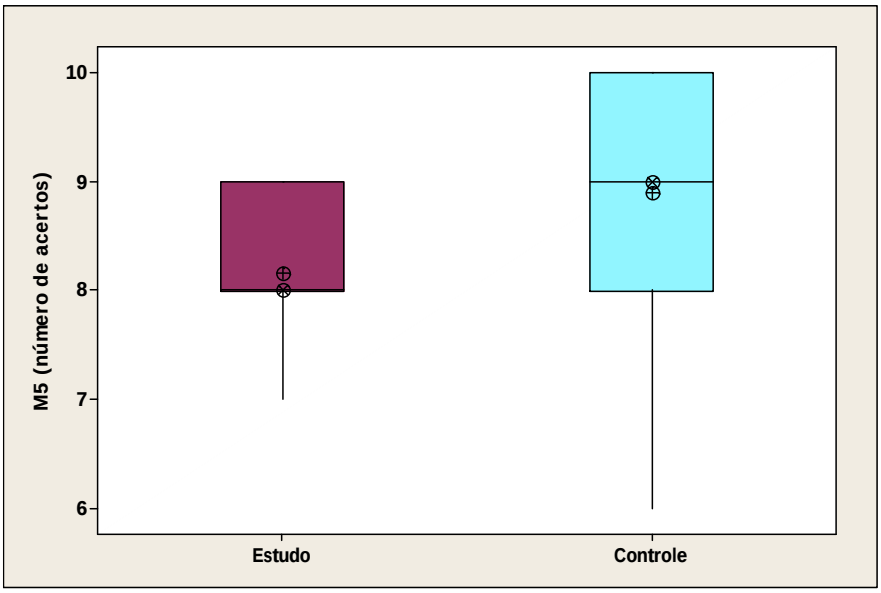


Figura 3. ***Boxplot*** da variável M5 (número de acertos) por Grupo.

5.3 Comparação da avaliação comportamental do Processamento Auditivo (Central) em idosos com Comprometimento Cognitivo Leve (GE) e sem Comprometimento Cognitivo Leve (GC).

Para realizar a avaliação comportamental do Processamento Auditivo (Central) utilizamos três testes: Padrão de Freqüência (PF); Fala com Ruído (FR) e Dicótico de Dígitos (DD). Os resultados encontrados serão descritos a seguir.

Realizamos uma analise qualitativa dos resultados da avaliação comportamental do PA(C) nos dois grupos que estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7 – Resultados das avaliações do PA(C) nos Grupos Estudo e Controle.

Grupo	N	Alterado	Normal
Estudo	19	18	1
Controle	20	14	6

No GE, dos 18 indivíduos com de alteração de PA(C), oito indivíduos tiveram alteração nos testes Dicótico de Dígitos e Padrão de Freqüência; dois indivíduos tiveram alterações nos três testes aplicados; sete indivíduos apenas no teste padrão de freqüência e um individuo apenas no teste Fala com Ruído. Já no GC, dos 14 indivíduos que apresentaram alteração de PA(C), sete apresentaram alteração no teste Dicótico de Dígitos e Padrão de Freqüência, dois indivíduos nos três testes aplicados; quatro indivíduos no teste Padrão de Freqüência e um apenas no Dicotico de Dígitos.

Na Tabela 8, observamos as medidas descritivas para o teste Padrão de Frequência, que não apresentou diferença entre os grupos.

Tabela 8 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para o teste Padrão de Frequencia.

Grupo	N	Média(%)	Mediana(%)	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	44,47	45,00	21,402	0,542
Controle	20	49,25	45,00	26,620	

Para sabermos se as variáveis escolaridade e idade interferiram nos resultados encontrados, foi ajustado um modelo de regressão para os valores da variável PF. O efeito de interação entre Grupo e Idade não foi significante (p= 0,460) e o efeito de interação entre Grupo e Escolaridade também não foi significante (p = 0,239).

Para o teste de Fala com Ruído não houve diferença entre os grupos (p=0, 871) (Tabela 9). Para sabermos se as variáveis escolaridade e idade interferiram nos resultados encontrados, foi ajustado um modelo de regressão para os valores da variável FR. O efeito de interação entre Grupo e Idade não foi significante (p = 0,243) e entre Grupo e Escolaridade também não foi significante (p = 0,680).

Tabela 9 - Média, mediana, desvio padrão e valores ***P*** para o teste Fala com Ruido.

Variável	Grupo	Orelha	N	Média(%)	Mediana(%)	Desvio Padrão	*P*
	Estudo	D	19	77,26	76,00	8,006	**Grupo**
		E	19	80,63	80,00	8,248	0,871
	Controle	D	20	74,00	76,00	9,131	
		E	20	77,80	76,00	6,802	

A diferença entre as médias da variável FR, sob as duas orelhas, foi testada e encontramos diferença entre elas (p=0,009), sendo que, a orelha esquerda apresentou resultados melhores que a orelha direita, em ambos os grupos.

Para o teste Dicótico de Dígitos (Tabela 10) não houve diferença entre os grupos avaliados (p=0,101). Para sabermos se as variáveis escolaridade e idade interferiram nos resultados encontrados, foi ajustado um modelo de regressão para os valores da variável DD. O efeito de interação entre Grupo e Idade não foi significante (p=0,091) e entre Grupo e Escolaridade também não foi significante (p=0,359). A diferença das médias entre as orelhas direita e esquerda, foi testada e encontramos diferença entre elas (p=0,007), sendo que a orelha esquerda apresentou resultados piores que a direita, em ambos os grupos.

Tabela 10 - Média, mediana, desvio padrão e valores ***P*** para o teste Dicótico de Dígitos.

Variável	Grupo	Orelha	N	Média(%)	Mediana(%)	Desvio Padrão	*P*
	Estudo	D	19	90,11	92,50	8,412	**Grupo**
		E	19	87,95	90,00	9,725	0,101
	Controle	D	20	90,45	97,50	18,012	
		E	20	81,26	88,75	20,527	

5.4 - Comparação da avaliação eletrofisiológica em idosos com e sem CCL.

Na avaliação eletrofisiológica do Processamento Auditivo (Central) foi utilizado dois Potencias Evocados Auditivos de Longa Latência: o complexo N1-P2-N2 e o P300, no qual foram analisadas as latências absolutas (ms) das ondas N1, P2, N2 e P300 e as amplitudes (µV) N1-P2, P2-N2 e P300.

→ Latência

Na Tabela 11, observamos as medidas descritivas para a latência da onda N1, que não apresentou diferença entre os grupos (p=0,482). Ao testarmos se há correlação dessa variável com as variáveis Idade e Escolaridade não encontramos uma correlação linear entre elas.

Tabela 11 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para os valores de latência da onda N1.

Grupo	N	Média(MS)	Mediana(ms)	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	136,70	116,30	64,40	0,482
Controle	20	115,79	115,02	16,79	

.

Ao analisarmos a latência da onda P2, não observamos diferenças entre os grupos (p=0,332), como nos mostra a Tabela 12, e também não apresentou uma correlação linear com as variáveis Idade e Escolaridade.

Tabela 12 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para os valores de latência da onda P2 por Grupo.

Grupo	N	Média(MS)	Mediana(MS)	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	207,60	192,10	52,20	0,332
Controle	20	189,00	184,76	18,71	

A Tabela 13 apresenta as medidas descritivas para a latência da onda N2 por Grupo. A latência da onda N2 não apresentou correlação linear com as variáveis Idade e Escolaridade e pode-se concluir que não há evidência de diferença entre os grupos (p=0,555).

Tabela 13 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a latência da onda N2 por Grupo.

Grupo	N	Média(ms)	Mediana(ms)	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	253,00	244,40	49,30	0,555
Controle	20	248,42	246,96	22,20	

Quando analisamos a latência do P300, verificamos que essa variável não apresentou correlação linear com as variáveis Idade e Escolaridade e pode-se concluir que não há evidência de diferença entre os grupos (p=0,525) (Tabela 14).

Tabela 14. Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a variável P300 por Grupo.

Grupo	N	Média(ms)	Mediana(ms)	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	381,70	377,00	48,70	0,525
Controle	20	390,78	390,88	39,89	

→Amplitudes

Ao analisarmos a amplitude N1-P2, se considerarmos uma significância marginal, podemos dizer que a diferença entre as amplitudes N1-P2 foi significante (p=0,063), com a média menor para o GE (Tabela 15). Além disso, foi ajustado um modelo de regressão para os valores de amplitude de N1-P2 para

verificar a interação dessa variável com as variáveis Idade e Escolaridade. Os efeitos de interação entre Grupo e Idade e entre Grupo e Escolaridade não foram significantes.

Tabela 15 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude N1-P2 por Grupo.

Grupo	N	Média(µV)	Mediana(µV)	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	4,73	4,50	2,11	**0,063**
Controle	20	6,09	5,99	2,31	

Como mostra a Tabela 16, não houve diferença da amplitude P2-N2 entre e os grupo (p=0,369). Foi ajustado um modelo de regressão para os valores de amplitude de P2-N2 para verificar a interação dessa variável com as variáveis Idade e Escolaridade. Os efeitos de interação entre Grupo e Idade e entre Grupo e Escolaridade não foram significantes.

Tabela 16 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude P2-N2 por Grupo.

Grupo	N	Média(µV)	Mediana(µV)	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	3,08	3,11	1,66	0,369
Controle	20	3,64	2,90	2,13	

Na Tabela 17, observamos que a amplitude do P300 não apresentou diferença entre os grupos (p=0,412). Foi ajustado um modelo de regressão para os valores de amplitude do P300 para verificar a interação dessa variável com as variáveis Idade e Escolaridade. Os efeitos de interação entre Grupo e Idade e entre Grupo e Escolaridade não foram significantes.

Tabela 17 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** a amplitude do P300 por Grupo.

Grupo	N	Média(µV)	Mediana(µV)	Desvio Padrão	*P*
Estudo	19	5,14	5,22	3,11	0,412
Controle	20	5,99	5,59	3,23	

É importante ressaltar que, apesar de a diferença entre os grupos estudo e controle na avaliação eletrofisiológica não serem significantes, eles nos mostram uma tendência de que o Grupo Estudo apresenta uma maior latência e uma menor amplitude dos PEALL do que o Grupo Controle.

5.5 Comparação da avaliação eletrofisiológica em idosos por Faixa Etária.

Após realizar a comparação da avaliação eletrofisiológica do processamento auditivo (central) tendo como base para a subdivisão dos grupos o diagnóstico de CCL, optamos por dividir os sujeitos pela sua idade com o objetivo de verificar, nesse estudo, a influencia desse parâmetro no comportamento das ondas dos PEALL. Os resultados encontrados serão descritos a seguir.

→ Latência

As Tabelas 18 a 21 apresentam medidas descritivas para as latências de N1, P2, N2 e P300 por faixa etária. Nenhuma variável apresentou correlação linear com a variável Escolaridade. A hipótese de igualdade das medianas entre as duas faixas etárias foi testada para cada variável e pode-se concluir que não há evidência de diferença entre elas.

Tabela 18 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** da latência da onda N1.

Faixa Etária	N	Média(ms)	Mediana(ms)	Desvio Padrão	*P*
60 a 70 anos	18	124,59	114,08	49,064	0,291
71 a 80 anos	21	127,16	116,80	46,542	

Tabela 19 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** da latência da onda N2.

Faixa Etária	N	Média(ms)	Mediana(ms)	Desvio Padrão	*P*
60 a 70 anos	18	203,15	194,29	39,169	0,163
71 a 80 anos	21	193,68	187,10	40,063	

Tabela 20 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** da latência da onda P2.

Faixa Etária	N	Média(MS)	Mediana(ms)	Desvio Padrão	*P*
60 a 70 anos	18	259,04	247,70	33,430	0,067
71 a 80 anos	21	243,43	238,64	39,974	

Tabela 21 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** da latência da onda P300.

Faixa Etária	N	Média(MS)	Mediana(ms)	Desvio Padrão	*P*
60 a 70 anos	18	390,24	386,20	51,470	0,382
71 a 80 anos	21	371,08	378,65	57,375	

→Amplitudes

As Tabelas 22 a 24 apresentam medidas descritivas para as variáveis N1-P2, P2-N2 e P300 por Faixa Etária. Nenhuma variável apresentou correlação linear com a variável Escolaridade. A hipótese de igualdade das médias entre as duas faixas etárias foi testada para cada variável e pode-se concluir que não há evidência de diferença entre elas.

Tabela 22. Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude N1-P2 por Faixa Etária.

Faixa Etária	N	Média(µV)	Mediana(µV)	Desvio Padrão	*P*
60 a 70 anos	18	5,84	5,78	2,601	0,301
71 a 80 anos	21	5,07	4,77	1,975	

Tabela 23 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude P2-N2 por Faixa Etária.

Faixa Etária	N	Média(µV)	Mediana(µV)	Desvio Padrão	*P*
60 a 70 anos	18	3,60	3,14	2,015	0,492
71 a 80 anos	21	3,17	2,49	1,843	

Tabela 24 - Média, mediana, desvio padrão e valor ***P*** para a amplitude do P300 por Faixa Etária.

Faixa Etária	N	Média(µV)	Mediana(µV)	Desvio Padrão	*P*
60 a 70 anos	18	5,56	5,41	3,103	0,976
71 a 80 anos	21	5,59	5,56	3,279	

5.6 Correlações entre as avaliações comportamentais, eletrofisiológicas e cognitivas.

Para verificar se existiram correlações entre os testes da avaliação comportamental e eletrofisiológica do PA(C) com a avaliação cognitiva (BBRC), no GE, realizamos a correlação linear de Pearson. A hipótese de associação linear entre as variáveis comportamentais: Teste Dicótico de Dígitos, Fala com Ruído e Padrão de Freqüência; as variáveis cognitivas: MI, MI 1, Aprendizado, TFV, Relógio, M5 e Reconhecimento; e as variáveis eletrofisiológicas: latências de N1, P2, N2 e P300 e amplitudes: N1-P2, P2-N2 e P300, observamos que nenhuma das variáveis apresentou correlação linear (positiva) significante como apresentado nas Tabelas 25 a 41.

Avaliação Comportamental X Avaliação Eletrofisiológica

Tabela 25 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Dicótico de Dígitos versus avaliação eletrofisiológica.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
DD x N1 (MS)	-0,040	0,872
DD x P2 (MS)	0,026	0,917
DD x N2 (MS)	0,167	0,495
DD P300 (ms)	0,294	0,221
DD x N1-P2 (µv)	-0,005	0,985
DD x P2-N2 (µv)	0,270	0,263
DD x P300 (µv)	0,072	0,770

Legenda: DD: Teste Dicótico de Digitos

Tabela 26 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Fala com Ruído versus avaliação eletrofisiológica.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
Fala com Ruído x N1 (ms)	-0,067	0,786
Fala com Ruído x P2 (ms)	0,037	0,880
Fala com Ruído x N2 (ms)	0,236	0,330
Fala com Ruído x P300 (ms)	-0,061	0,805
Fala com Ruído x N1-P2 (µv)	-0,147	0,547
Fala com Ruído x P2-N2 (µv)	0,444	0,057
Fala com Ruído x P300 (µv)	0,398	0,091

Tabela 27 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Padrão de Frequência versus avaliação eletrofisiológica.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
Frequência x N1 (ms)	0,202	0,406
Frequência x P2 (ms)	-0,096	0,695
Frequência x N2 (ms)	0,066	0,789
Frequência x P300 (MS)	0,263	0,276
Frequência x N1-P2 (µv)	0,283	0,241
Frequência x P2-N2 (µv)	0,077	0,754
Frequência x P300 (µv)	0,203	0,404

Avaliação Cognitiva X Avaliação Eletrofisiológica

Tabela 28 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Incidental (MI) versus avaliação eletrofisiológica.

. Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
MI x N1 (MS)	-0,264	0,274
MI x P2 (MS)	-0,284	0,238
MI x N2 (MS)	-0,161	0,511
MI x P300 (MS)	-0,020	0,936
MI x N1-P2 (µv)	0,328	0,171
MI x P2-N2 (µv)	-0,043	0,862
MI x P300 (µv)	0,157	0,521

Legenda: MI: memória incidental.

Tabela 29 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Imediata (MI1) versus avaliação eletrofisiológica.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
MI 1 x N1 (ms)	-0,160	0,514
MI 1 x P2 (ms)	-0,194	0,426
MI 1 x N2 (ms)	-0,074	0,763
MI 1 x P300 (ms)	-0,214	0,379
MI 1 x N1-P2 (µv)	0,143	0,560
MI 1 x P2-N2 (µv)	-0,272	0,260
MI 1 x P300 (µv)	0,327	0,172

Legenda: MI1: Memória Imediata

Tabela 30 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Aprendizado versus avaliação eletrofisiológica.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
Aprendizado x N1 (ms)	-0,041	0,868
Aprendizado x P2 (ms)	-0,070	0,776
Aprendizado x N2 (ms)	0,046	0,852
Aprendizado x P300 (MS)	-0,144	0,556
Aprendizado x N1-P2 (µv)	0,188	0,441
Aprendizado x P2-N2 (µv)	-0,348	0,144
Aprendizado x P300 (µv)	0,190	0,437

Tabela 31 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Teste de Fluência Verbal (TFV) versus avaliação eletrofisiológica.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
TFV x N1 (ms)	-0,122	0,619
TFV x P2 (ms)	-0,047	0,849
TFV x N2 (ms)	-0,080	0,746
TFV x P300 (ms)	0,130	0,597
TFV x N1-P2 (µv)	-0,069	0,779
TFV x P2-N2 (µv)	0,229	0,346
TFV x P300 (µv)	0,405	0,086

Legenda: TFV: Teste de Fluência Verbal

Tabela 32 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Relógio versus avaliação eletrofisiológica.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
Relógio x N1 (ms)	-0,381	0,108
Relógio x P2 (ms)	-0,369	0,120
Relógio x N2 (ms)	-0,297	0,216
Relógio x P300 (ms)	0,093	0,704
Relógio x N1-P2 (µv)	0,456	0,149
Relógio x P2-N2 (µv)	0,215	0,377
Relógio x P300 (µv)	-0,030	0,902

Tabela 33 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Tardia (M5) versus avaliação eletrofisiológica.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
M5 x N1 (MS)	0,123	0,615
M5 x P2 (MS)	0,116	0,638
M5 x N2 (MS)	0,260	0,283
M5 x P300 (ms)	0,119	0,628
M5 x N1-P2 (µv)	-0,007	0,978
M5 x P2-N2 (µv)	-0,290	0,228
M5 x P300 (µv)	0,433	0,064

Legenda: M5: Memória Tardia

Tabela 34 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Reconhecimento versus avaliação eletrofisiológica.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
Reconhecimento x N1 (MS)	-0,185	0,449
Reconhecimento x P2 (MS)	-0,090	0,714
Reconhecimento x N2 (MS)	-0,108	0,661
Reconhecimento x P300 (ms)	-0,206	0,397
Reconhecimento x N1-P2 (µv)	-0,322	0,179
Reconhecimento x P2-N2 (µv)	-0,096	0,697
Reconhecimento x P300 (µv)	0,383	0,106

Avaliação Cognitiva X Avaliação Comportamental

Tabela 35 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a Memória Incidental (MI) versus avaliação comportamental.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
MI x Dígitos	-0,164	0,174
MI x Padrão de Frequencia	-0,288	0,588
MI x Fala c/Ruído	-0,261	0,231

Legenda: MI: Memória incindental

Tabela 36 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Imediata (MI1) avaliação comportamental.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
MI 1x Dígitos	-0,154	0,256
MI 1x Padrão de Frequencia	-0,155	0,267
MI 1x Fala c/Ruído	-0,171	0,271

Legenda: MI1: Memória Imediata

Tabela 37 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Aprendizado avaliação comportamental.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
AprendizadoxDígitos	-0,278	0,134
AprendizadoxPadrão de Frequencia	-0,299	0,258
Aprendizadox Fala c/ Ruido	-0,161	0,411

Tabela 38 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Teste de Fluência Verbal avaliação comportamental.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
TFVxDígitos	-0,276	0,287
TFVxPadrão de Frequência	-0,344	0,298
TFVx Fala c/ Ruído	-0,111	0,311

Legenda: TFV: Teste de Fluencia Verbal

Tabela 39 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Relógio avaliação comportamental.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
Relógio x Dígitos	-0,266	0,321
Relógio x Padrão de Frequência	-0,155	0,456
Relógio x Fala c/ Ruído	-0,198	0,611

Tabela 40 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Memória Tardia (M5) avaliação comportamental.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
M5 x Dígitos	-0,255	0,265
M5 x Padrão de Frequência	-0,144	0,298
M5 x Fala c/ Ruído	-0,171	0,234

Legenda: M5: Memória Tardia

Tabela 41 - Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável Reconhecimento avaliação comportamental.

Variáveis	Coeficiente	Valor ***P***
Reconhecimento x Dígitos	-0,123	0,456
ReconhecimentoxPadrão de Frequencia	-0,298	0,236
Reconhecimento x Fala c/ Ruído	-0,149	0,128

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

6.1- Considerações Iniciais

O envelhecimento populacional é um fenômeno que ocorre em escala mundial, mas que apresenta um impacto de proporção maior ainda nos países em desenvolvimento. No Brasil esse fenômeno possui particular importância, porquanto este é um dos países em desenvolvimento onde o envelhecimento ocorre em maior velocidade (Scazufca, 2002).

Devido a essa expansão do envelhecimento populacional mundial, há previsões de que o número de idosos acometidos por demência venha aumentar de modo muito significativo, principalmente nos países em desenvolvimento. De acordo com Ferri et al.(2005), em 2040, estima-se que 71% do indivíduos com demência habitem essas regiões.

Devido a escassez de estudos relacionados à função auditiva central em indivíduos idosos, bem como a sua correlação com os transtornos cognitivos, desenvolvemos esse trabalho, que relaciona a avaliação comportamental e eletrofisiológica do PA(C) de 39 indivíduos idosos. Dentre estes 39 idosos, 19 foram diagnosticados com CCL e 20 indivíduos constituíram o Grupo Controle.

Segundo Bachman et al (1993) um dos fatores de risco mais significativos para o surgimento das síndromes demências é a idade. A prevalência por volta dos 65 anos é de aproximadamente 1% mas dobra a cada 5 anos (Hy e Keller, 2000). A distribuição dos sujeitos deste estudo, em relação à idade (Tabela 3), não demonstrou diferença significante entre os grupos. A faixa etária dos sujeitos do estudo foi baseada na idade da população com maior incidência de transtornos

cognitivos atendida no ambulatório de Geriatria do Hospital das Clinicas da FMUSP.

Os indivíduos com CCL apresentam uma menor escolaridade que o grupo controle, como nos mostra a Tabela 4. Acreditamos que este fato ocorreu, pois os idosos do grupo controle participam do Grupo de Apoio Multidisciplinar do Idoso Ambulatorial (GAMIA), ou seja, são idosos que procuram o atendimento sem apresentar uma queixa de saúde aparente. Além disso, conforme já foi referido no método, estes indivíduos, estavam envolvidos em várias atividades dentre elas a redação de um jornal (jornal do GAMIA) com circulação no HCFMUSP e a escolaridade mais elevada é essencial para o desenvolvimento desta atividade. Embora exista essa diferença de escolaridade entre os grupos, em nenhum dos resultados encontrados, tanto eletrofisiológico como comportamental, existiu uma correlação linear com a escolaridade dos indivíduos (Anexo 7).

6.2- A Bateria Breve de Rastreio Cognitivo – Achados Cognitivos.

Em nosso estudo aplicamos a Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (BBRC), com intuito de correlacionar o desempenho de algumas funções cognitivas, com as alterações encontradas no processamento auditivo (central) tanto na avaliação comportamental quanto na avaliação eletrofisiológica e assim, também caracterizar os sujeitos do nosso estudo.

Os testes de rastreio cognitivo apesar de pouco utilizado na prática clinica, são fundamentais para a identificação de pacientes com CCL ou quadros demenciais e permite aos pacientes e seus cuidadores receberem orientações e cuidados adequados nas fases precoces das síndromes demenciais, além de

detecção e tratamento de causas secundarias potencialmente reversíveis (Boustani et al, 2003). Optamos, em nosso estudo, utilizar a BBRC por ser uma bateria de rápida aplicação, ser bem tolerável e aceitável pelos sujeitos e principalmente por ser um instrumento adequado para a avaliação da memória em populações com escolaridade heterogênea (Nitrini et al, 1994, 2004 e 2006).

Consideramos como a pontuação mínima (nota de corte) para considerar os indivíduos dentro da normalidade nos testes neuropsicológicos que fazem parte da BBRC o estudo de Nitrini et al. 1994: Fluência Verbal < 13; Memória Imediata < 5; Memória Incidental < 5; Memória Tardia < 6; Aprendizado < 5; Reconhecimento < 9 e Desenho do relógio < 5. Para os subtestes percepção e nomeação não utilizamos valores de corte, uma vez que, todos os sujeitos obtiveram 100% de acertos. Todos os sujeitos do estudo (GE e GC) obtiveram, em todos os testes, pontuação acima do corte para cada teste, o que era esperado, uma vez que os indivíduos não possuem ainda, um quadro de demência, e sim um quadro inicial de demência - CCL.

Dentre os nove subtestes que compõe a BBRC em três subtestes encontramos diferenças significantes entre os grupos, com pior desempenho para o GE. São eles: Memória Imediata (p= 0,014), Aprendizado (p=0,007) e Memória Tardia(p=0,010). Um achado importante em nosso estudo é que, mesmo com todos os sujeitos, em todos os testes, apresentarem pontuação acima do corte estabelecido, os testes que deram diferenças significantes, na comparação entre os idosos com CCL e os controles observamos, são justamente, os testes que envolvem memória, que é a principal queixa de indivíduos com CCL (Petersen,

1999). Esta diferença, com pior desempenho para o GE, caracteriza a amostra do nosso estudo.

Em um estudo realizado por Jerger et al. (1990) com 122 sujeitos, de 50 a 91 anos de idade, com audição dentro dos padrões de normalidade ou perda auditiva neurossensorial de grau leve a moderado, não foi encontrado efeito estatisticamente significante na comparação da auto-avaliação dos idosos com perda auditiva isolada entre os sujeitos com perda auditiva e comprometimento nos testes cognitivo. Esse dado corrobora com os achados no nosso estudo, embora utilizamos outra bateria de testes neuropsicológicos.

Após avaliar testes neuropsicológicos e audiológicos, estudos observam que cerca de 30% dos idosos com alteração de PA(C) apresentam comprometimentos cognitivos (Jerger et al.,1989; Jerger et al., 1989a). Em nosso estudo, 56% dos idosos com alteração de PA(C), apresentaram alterações cognitivas simultaneamente.

6.3- Resultados Comportamentais do Processamento Auditivo (Central).

Em nosso estudo optamos por realizar uma bateria de testes comportamentais para avaliar o PA(C) composta por, um teste monótico, um teste dicótico e um teste temporal. A variedade dos procedimentos e dos estímulos utilizados nos testes teve como intuito avaliar diversas habilidades do PA(C).

Para a escolha da bateria dos testes comportamentais que utilizamos no nosso estudo, levamos em consideração, as habilidades auditivas que pretendíamos avaliar – Fala com Ruído: fechamento auditivo, Dicótico de Dígitos: figura-fundo para sons lingüísticos e Padrão de Freqüência: habilidade de

ordenação temporal e transferência inter-hemisferica - e procuramos evitar ao máximo, os testes que envolviam conhecimentos lingüísticos que pudessem interferir nos resultados, uma vez que, cada individuo possui uma experiência e conhecimento diferentes.

A nossa idéia inicial era utilizar os testes comportamentais do Processamento Auditivo para subdividir o Grupo Estudo em dois grupos: Idosos com CCL com TPA(C) e Idosos com CCL sem TPA(C). O mesmo fizemos para o GC, subdividindo-o em dois grupos: Idosos sem CCL e com TPA(C) e idosos sem CCL sem TPA(C). Porém, apenas um individuo com CCL não apresentava alteração no teste Padrão de Freqüência o que, inviabilizou essa subdivisão. Por isso, optamos por não subdividir os grupos e compará-los entre si, na sua totalidade.

Quando analisamos os resultados da avaliação comportamental do PA(C), observamos que os dois grupos apresentaram um desempenho nos testes muito semelhante, e em nenhum deles, encontramos diferenças significantes entre os grupos. Do total de idosos avaliados em nosso estudo – 39 idosos – 82% apresentaram alteração de PA(C) (Tabela 4). Dentre esses idosos que apresentaram alteração, 56% faziam parte do grupo estudo e 44% do grupo controle. Acreditamos que, como os grupos do nosso estudo apresentam média de idades muito semelhantes, e existem estudos como o de Golding et al. (2006), que relata que em idosos as chances de anormalidades no PA(C) aumentam de 4 a 9% para cada ano a mais de idade, não ocorreu diferenças entre os grupos em cada teste utilizado, porém ocorreu sim, uma alta porcentagem de alteração do PA(C) nos indivíduos do nosso estudo, como um todo.

Um dado interessante, embora haja uma limitação decorrente no baixo número amostral, é que o único individuo do grupo estudo que não apresentou alteração de PA(C) era o idoso mais novo do estudo, com 63 anos. É descrito na literatura que com o envelhecimento há um prejuízo nas habilidades do PA(C) (Golding et al., 2004; Roberts e Lester, 2004; Kricos, 2006), portanto, quanto mais idoso o individuo maiores serão as probabilidades de apresentar alterações na função auditiva central.

Pichora-Fuller (2003) levantou três hipóteses para explicar as causas da dificuldade na compreensão de fala em idosos: alteração auditiva periférica, alteração no SNAC e alteração cognitiva. De acordo com a autora, na maioria das vezes, ocorrem as três alterações simultaneamente, mas ainda não se sabe qual a proporção de interferência de cada uma das alterações na compreensão de fala. Como o grupo de indivíduos com CCL apresentou uma porcentagem maior de indivíduos com alteração de PA(C) além da idade outras alterações podem estar envolvidas, como a alteração cognitiva, visto que, em nosso estudo os resultados da BBRC nos indivíduos com CCL apresentaram-se piores quando comparado aos idosos controles.

Existem muitos estudos na literatura, como o de Jerger et al (1989), Cooper e Gates (1991) e Stach et al (1991), que afirmam que a compreensão da fala tende a piorar progressivamente no envelhecimento e que isso ocorre, pelo menos em parte, devido a mudanças no SNAC relacionadas com a idade. Além das mudanças no SNAC ocorrem alterações no sistema auditivo periférico e nas habilidades cognitivas. Em nosso estudo, as mudanças no SNAC, decorrentes da

idade, foram detectadas por meio da alteração do PA(C), presente na maioria dos nossos sujeitos. Além disso, o grupo de indivíduos com CCL também apresenta um declínio nas habilidades cognitivas, o que acarreta um maior número de alterações no PA(C) e consequentemente na compreensão da fala.

O PA(C) de idosos nas fases pré demenciais foi avaliado em poucos estudos. A maior parte das informações disponíveis está descrito para indivíduos com demência, o que nos dificulta a comparação com os nossos achados.

Apesar de alguns estudos na literatura não confirmarem a existência de disfunções auditivas periféricas nos quadros demenciais (Uhlmann et al.,1989; Durrant et al.,1991) especialmente pelo uso de amostras pequenas, há indícios de que o comprometimento do PA(C), na presença de função auditiva periferica adequada, seja muito prevalente em sujeitos diagnosticados com doença de Alzheimer (Gates et al., 1995; Gates et al., 2002; Grimes et al., 1985). Em nosso estudo, embora os indivíduos estejam em um quadro inicial de demência, encontramos uma grande prevalência de alterações de PA(C).

Em um dos estudos do PA(C) em indivíduos com CCL, Rahman et al. (2011), observaram que o desempenho em alguns testes comportamentais do PA(C) em idosos com CCL quando comparados a idosos controles, foi significantemente inferior no primeiro grupo, o que difere dos nossos achados uma vez que não encontramos uma diferença significante entre os grupos. Porém, os critérios utlizados no estudo realizado no Egito diferiram dos critérios utilizados no presente estudo. Para a definição de CCL, Rahman et al., basearam-se na pontuação do CAMCOG, a amostra era composta por indivíduos

mais jovens que em nosso estudo (média de 66 anos) e com elevada escolaridade (media de 13 anos).

Em um estudo realizado por Lopes (2011) que avaliou o PA(C) em idosos com CCL, com os mesmos critérios descritos em nosso estudo para a definição de CCL, porém utilizando dois testes comportamentais – SSI e SSW – diferentes do nosso estudo, revelaram um desempenho inferior nesses dois testes para o grupo de indivíduos com CCL, porém com um fraco poder preditor para a detecção de CCL. No teste de Fala com Ruído, mesmo teste aplicado em nosso estudo, não houve diferença entre os grupos corroborando com os nossos achados para esse teste.

No teste Fala com Ruído, a orelha esquerda (2ª orelha testada) apresentou um desempenho significativamente maior quando comparado a orelha direita (1ª orelha testada) nos dois grupos. Esse achado é compatível com outros estudos, que também encontraram diferenças significantes entre as orelhas direita e esquerda, independente de qual orelha se inicia o teste. Este resultado confirma o efeito de aprendizagem (Pereira, 1993; Schochat, 1994). Embora os monossílabos tenham sido apresentados de forma aleatória, os sujeitos podem ter-se habituado a ouvir a fala na presença de ruído e na segunda apresentação tenham melhorado o seu desempenho. Outra explicação plausível, é que outros mecanismos centrais, como processo de atenção seletiva, requerido na tarefa de ruído competitivo, favoreçam a melhora de desempenho.

O teste que mais apresentou alteração em ambos os grupos do nosso estudo foi o teste Padrão de Freqüência (Musiek, 1994), que avalia a habilidade

de ordenação temporal. Nesses testes, são estimulados os hemisférios direito e esquerdo e as vias inter-hemisfericas, pois o individuo deve, primeiramente, reconhecer e discriminar o estimulo não-verbal e, após nomear o padrão do estimulo. Para obter-se um bom desempenho neste teste, é necessário uma boa transferência inter-hemisferica, via corpo caloso, ou seja, as informações auditivas do padrão tonal são detectadas e reconhecidas pelo hemisfério direito. Em seguida, são conduzidas via corpo caloso ao hemisfério esquerdo, quando é realizada a associação desses estímulos às suas representações lingüísticas e a organização das respostas verbais (Pinheiro e Musiek, 1987). No indivíduo idoso e com CCI, sabemos que há uma modificação na função do corpo caloso e isso talvez justifique o baixo desempenho deste teste nessa população.

Esse achado corrobora com outros estudos que envolvem o processamento temporal em idosos (Phillips et al.,2000; Gordon-Salant e Fitzgibbons,1999). Neves (2002) realizou um levantamento bibliográfico e referiu que muitos estudos relataram o aumento de limiares de detecção de intervalos de silencio em idosos, quando comparados a adultos jovens. A autora afirmou que as pesquisas já realizadas verificaram que a diminuição da capacidade de processamento temporal decorrente do envelhecimento nem sempre é relacionada a danos no sistema auditivo periférico, podendo correlacionar-se a perdas neuronais centrais próprias da senescência.

Os sujeitos que participaram da nossa pesquisa, na sua grande maioria, apresentavam queixas de compreensão de fala, sem apresentar uma alteração nos limiares auditivos que, justificasse essas queixas. De acordo com Pichora-Fuller e Souza (2003), é importante saber o quanto a dificuldade de percepção de

fala no idoso é causada pela perda auditiva e o quanto é causada por alterações no PA(C). Em nosso estudo, como os critérios de inclusão, não nos permitiam incluir idosos com perda auditiva periférica significativa, acreditamos que as queixas apresentadas pelos idosos, estejam diretamente correlacionadas com alterações no PA(C). Os indivíduos idosos costumam apresentar pior desempenho, quando comparados a adultos jovens, em tarefas que requerem processamento auditivo temporal (detecção de intervalo de silêncio, testes de padrão de duração e de freqüência), mesmo quando não há perda auditiva em freqüências graves, médias e/ou agudas. Também citam a dificuldade de idosos em tarefas de fala binaural e monoaural, principalmente em situações de escuta degradada, como em escuta com reverberação ou ruído de fundo, mesmo quando não há perda auditiva periférica.

Segundo Light (1991), um ponto interessante é o aumento no tempo necessário para se obter a compreensão do discurso ouvido que é maior que o observado no entendimento da língua escrita. Podemos dizer que esse aumento na compreensão do discurso ouvido é devido ao envelhecimento do processamento temporal, que encontramos alterado na maioria dos nossos sujeitos.

No teste Dicótico de Dígitos (Santos e Pereira, 1997), observamos um desempenho melhor da orelha direita em relação a orelha esquerda sendo essa diferença significante. Sabemos que os dois hemisférios cerebrais são especializados em diferentes aspectos do processamento auditivo. O hemisfério esquerdo é especializado em processar mudanças rápidas do sinal relacionado aos aspectos do tempo, especialmente nos estímulos de fala; enquanto o

hemisfério direito é mais envolvido em processar eventos não lingüísticos (Jerger, 2001). Como conseqüência, a orelha direita apresenta leve vantagem em relação à orelha esquerda quando diferentes estímulos lingüísticos são apresentados simultaneamente nas duas orelhas. Da mesma forma que a orelha esquerda apresenta leve vantagem, quando os estímulos não são lingüísticos. Além disso, segundo Jerger (2004) e Martin e Jerger (2005) com o avanço da idade há um aumento da disparidade entre o desempenho da orelha direita e esquerda em tarefas de escuta dicótica utilizando como estímulos dígitos, sentenças ou discurso. Esta vantagem à direita é comumente explicada por modificações na função do corpo caloso, detectadas tanto na senescência quanto no CCL

6.4- Resultados Eletrofisiológicos do Processamento Auditivo (Central)

Para complementar a avaliação do Processamento Auditivo (Central) em nossos sujeitos, utilizamos os potenciais evocados auditivos de longa latência o Complexo N1-P2-N2 e o P300, uma vez que, a maioria dos estudos que avaliam o PA(C) em idosos utilizam apenas testes comportamentais, no entanto, com estes testes, não se pode compreender realmente qual a contribuição da audição periférica, do SNAC e de habilidades cognitivas no PA(C) destes indivíduos. Muitos estudos realizados têm mostrado que os potenciais evocados auditivos são uma ferramenta importante para a complementação do diagnóstico e acompanhamento da reabilitação do transtorno de processamento auditivo devido à objetividade que esse procedimento nos proporciona (Jirsa,1992; Tremblay et al., 1997; Tremblay et al., 2001; Junqueira, Frizzo,2002; Jirsa et al., 2002; Kozlowski et al.,2004; Zalcman, Schochat, 2007).

Buscamos em nosso estudo, com a utilização dos potenciais evocados auditivos de longa latência, complementar a avaliação do PA(C) de forma mais objetiva e, visto que, há um aumento no interesse em se buscar marcadores que permitam determinar, com precocidade, quais indivíduos acometidos por comprometimentos cognitivos mínimos desenvolverão quadros demenciais, utiliza-los como um possível marcador para quadro iniciais de demência.

Na literatura consultada, foram encontrados alguns estudos que utilizaram diferentes tipos de potencial evocado auditivo de longa latência para avaliar crianças, adultos e idosos com alteração de processamento auditivo, e observaram que estes indivíduos apresentam alterações na latência e/ou amplitude e/ou morfologia destes potenciais (Jirsa, 1992; Tremblay et al. 1997; Kozlowski et al. 2004; Megale, 2006).

Embora seja possível a gravação das ondas N1, P2 e N2 separadamente elas normalmente são captadas em conjunto formando o complexo N1-P2-N2 (Naatanem e Picton, 1987; Knight, 1980). Em nosso estudo, optamos por realizar a gravação das ondas do Complexo N1-P2-N2 em conjunto e analisá-las separadamente, para um melhor entendimento da contribuição de cada área geradora desse potencial. A onda N1 possui vários geradores no córtex auditivo primário e secundário (Naatanen e Picton , 1987; Naatanen, 1992; Howard et al, 2000; Liegeois-Chauvel et al, 1999; Steinschneider et al, 1999; Wolpaw e Penry ; 1975). Dentre os seus componentes, temos o N1b que é gerado perto do córtex auditivo na parte superior do lobo temporal e pode estar associado à atenção dada ao estímulo sonoro; o Complexo T que é gerado no córtex auditivo secundário na parte superior do giro temporal e um ainda um outro componente que não possui

os seus geradores bem definidos e pode não ser específico para o som (Naatanen e Picton, 1987).

No nosso estudo encontramos os valores das latências absolutas discretamente aumentadas para onda N1(GE-136,70; GC-115,79) em ambos os grupos, embora sem diferença significante entre eles. Como vimos, a onda N1 é gerada por áreas corticais primárias e secundárias, que estão envolvidas no PA(C). Podemos dizer que, como os indivíduos do nosso, apresentaram alteração de PA(C) essa alteração foi verificada através do aumento da latência desse potencial em ambos os grupos. Sabemos que a geração da onda N1 está relacionada, também, com a atenção direcionada ao estimulo (Golob et al, 2002; Schroger,1993). Podemos relacionar o discreto atraso da latência da onda N1 observado em nosso estudo, com a alteração de PA(C), uma vez que, para obter um bom desempenho nos testes que avaliam a audição central, o individuo precisa manter a atenção direcionada ao estimulo ouvido (Jerger e Musiek,2000; Moore et al, 2010), o que não ocorreu em nosso estudo visto que a maioria dos idosos apresentou alteração do PA(C).

A onda P2 não possui componentes tão bem descritos como a onda N1, porém ela tem geradores em diferentes áreas do córtex auditivo primário e secundário e do sistema reticular. No nosso estudo, encontramos valores de latência absoluta para onda P2 (GE-207,60; GC-189,00) discretamente aumentados para o GE, sem diferença significante entre os grupos. O córtex auditivo primário e secundário apresenta como característica, a capacidade de discriminar freqüências e intensidade sonoras, com boa resolução temporal e está envolvido com a localização da fonte sonora. Sendo assim, o aumento da latência

da onda P2 observado no GE, pode ser justificado pela alteração na habilidade temporal de discriminação de freqüência e consequentemente uma queda na velocidade de processamento auditivo. Observamos também na avaliação comportamental do PA(C) para o GE, uma grande alteração no Teste Padrão de Freqüência, que possui como habilidade requerida, justamente a habilidade temporal de discriminação de freqüência e ordenação temporal.

A onda N2 do complexo N1-P2-N2 pode ser eliciada tanto por uma tarefa de discriminação física (fator exógeno), como por uma tarefa de discriminação semântica (fator endógeno) (Mc Pherson, 1996). Em nosso estudo, encontramos os valores de latência absoluta para onda N2 (GE-253,00; GC-248,00) dentro da normalidade para ambos os grupos, sem diferença significante entre eles. Como essa onda pode ser eliciada tanto por um fator exógeno quanto endógeno, acreditamos que as características físicas (intensidade, duração e freqüência) do estimulo tenham influenciado de forma mais proeminente nesse resultado. Em alguns estudos que utilizam o Complexo N1-P2-N2 para avaliar ou monitorar indivíduos com alteração de PA(C) (Jirsa e Clontz,1990; Bertoli et al. 2002; Cóser et al. 2007), não relatam diferenças significativas para essa onda, corroborando com os dados do nosso estudo.

Ao analisarmos as amplitudes das ondas do complexo N1-P2-N2 também não observamos diferenças estatísticas entre os dois grupos. Entretanto, da mesma forma que observamos para a latência, o GE apresentou pior desempenho em relação ao GC, ou seja, o GE apresentou valores de amplitude menores do que o GC.

Para a amplitude N1-P2 (GE-4,73; GC-6,09), se considerarmos uma significância marginal, encontramos diferença significante entre os grupos (p=0,063). É importante ressaltar que, a onda N1 é afetada pela atenção direcionada ao estímulo e se o estímulo for ignorado, as formas de onda são atenuadas e possivelmente atrasadas ou vice-versa. (Musiek e Lee, 2001). Os sujeitos do nosso grupo estudo, apresentam queixas principalmente relacionadas a memória mas, sabemos que outras funções cognitivas como a atenção sustentada e a própria motivação podem estar alteradas durante a testagem (Portella e Marcos, 2002) provocando uma diminuição da amplitude e/ou aumento da latência desse potencial, como vimos em nossos sujeitos.

No envelhecimento cognitivo normal há comprometimento da memória episódica e memória de trabalho, com um aumento da distraibilidade e acometimento da atenção (Hasher,1988). É importante lembrarmos que os indivíduos com CCL(GE) apresentam além da alteração do PA(C), um declínio cognitivo mais intenso que aquele detectado no envelhecimento normal (Petersen, 1999) e talvez isso ocasionou um atraso maior da latência para o GE.

Em nosso estudo, 82% dos sujeitos apresentaram alteração de PA(C) e talvez, esse alto número de sujeitos com essa alteração, justifique o aumento da latência em ambos os grupos, embora sem diferença significante entre eles, porém com um atraso de latência maior para o GE.

Já para o Potencial Evocado Auditivo P300, em relação ao parâmetro latência, o GE (381,70) apresentou uma latência menor que o GC (390,78), sem diferença significante. Porém, em relação à amplitude, o GE (5,14) apresenta uma amplitude menor que o GC (5,99), também sem diferença significante. Cabe

ressaltar, que ainda existem controvérsias acerca de qual parâmetro dos potenciais evocados auditivos, se a latência, que reflete a velocidade com que um estímulo é processado, ou a amplitude que reflete a sincronia neural, seria o melhor indicador de diferenças neurofisiológicas entre grupos ou a eficácia de determinada abordagem terapêutica. A grande variabilidade intersujeitos de ambos os parâmetros é um consenso na literatura especializada (Jirsa,1992; Musiek, Berge,1998; McPherson, Ballachanda, 2000; Schochat, 2003; Reis, 2003). Sendo assim, ainda são necessários mais estudos para verificar qual o melhor parâmetro indicador de diferenças entre grupos ou melhora eletrofisiológica a ser utilizado, no caso como neste estudo, diferença entre idosos com e sem CCL, uma vez que verificamos no Complexo N1-P2-N2 um aumento nos valores de latência e uma diminuição da amplitude para o GE e para o P300 uma diminuição da amplitude no GE, porém com diminuição dos valores de latência também.

Com o envelhecimento, do ponto de vista neuroquímico, há desregulação dopaminica, em diversas áreas cerebrais, incluindo o córtex frontal (Stark, 2004). Esta desregulação está associada a mudanças no funcionamento executivo e à diminuição na capacidade de inibir ou suprimir estímulos relevantes, deixando o individuo mais susceptível a distração (Volkow et al, 1998). Tais alterações reduzem o desempenho em tarefas que envolvem as memórias de trabalho, associativa e de reconhecimento, requisitadas durante o P300, inclusive no processamento auditivo (Castel e Craik, 2003). Essas mudanças podem ser observadas também no nosso estudo através do aumento da latência e diminuição da amplitude no GE nesta avaliação .

Em um estudo realizado por Irimajiri et al (2005) com potenciais evocados auditivos de média latência em indivíduos com CCL, os autores utilizaram duas velocidades de apresentação de estimulo diferentes e encontraram que os indivíduos com CCL quando comparados a controles na mesma faixa etária apresentaram uma maior latência do P50 para as duas formas de apresentação do estimulo. Em relação às amplitudes e latências dos potenciais de média latência (PA, Nb, P1) não houve diferença significante entre os grupos. Embora os autores tenham utilizado outro potencial evocado auditivo, também observamos para esse potencial um aumento da latência das ondas, igualmente encontrado em nosso estudo.

Para os PEALL do nosso estudo, realizamos outra análise, dividindo os sujeitos pela faixa etária (60 a 70 anos e 71 a 80 anos) para observar a influencia desse parâmetro – idade - no comportamento das ondas dos PEALL. Porém, não encontramos diferenças significantes entre esses dois grupos tanto para a latência (Tabelas 18 a 21) quanto para a amplitude (Tabelas 22 a 24) das ondas do Complexo N1-P2-N2 e o P300. Esses achados diferem dos encontrados na literatura que relatam que com o envelhecimento há um aumento da latência e uma diminuição da amplitude dos componentes desses potenciais evocados (Dutsman et al., 1969; Goodine et al.,2003; Pfefferbaum et al., 1984).

Podemos justificar esse achado, que difere da literatura, uma vez que, nos grupos por faixa etária tínhamos sujeitos com CCL e idosos saudáveis. Como já descrito anteriormente, os idosos com CCL apresentaram maior alteração de PA(C) e conseqüentemente um atraso das latências e diminuição da amplitude.

Quando pensamos no poder preditivo da utilização desses potenciais evocados auditivos em indivíduos com CCL ficamos limitados devido ao pequeno número de sujeitos de nosso estudo. Porém, podemos dizer, que existe uma diferença nos potencias evocados auditivos de longa latência com uma maior latência e menor amplitude para os indivíduos com CCL em números absolutos. Esses achados também foram encontrados em um estudo realizado por Golob et al , 2001 que utilizou quatro grupos de sujeitos: um grupo com indivíduos portadores de doença de Alzheimer, outro grupo com indivíduos com CCL, um grupo de jovens e um grupo de idosos controle. Os autores observaram melhores desempenhos (maior amplitude e menor latência) para o grupo de jovens do que para o grupo de idosos controles que por sua vez apresentaram melhor desempenho do que os indivíduos do grupo com CCL e que foram melhores do que os indivíduos com doença de Alzheimer (jovens>idosos controle>CCL>DA). Esses achados também foram observados em nosso estudo tanto na avaliação comportamental quanto na eletrofisiológica. Os idosos sem CCL apresentaram menos alteração de processamento auditivo bem como menores latências e maiores amplitudes nos PEALL. Porém, são necessários mais estudos, com um maior número de sujeitos, para que esses potenciais possam ser de fato, utilizados como marcadores para detectar o incio da demência.

Para fazermos a correlação entre os achados cognitivos e as avaliações comportamentais e eletrofisiológicas do PA(C), utilizamos a correlação linear de Pearson (Tabelas 25 a 41). Quando fizemos essa análise, não foi possível verificar uma correlação linear positiva com nenhuma variável comportamental ou eletrofisiológica utilizada em nosso estudo. Acreditamos que a correlação não foi

positiva devido à alta porcentagem de alterações do PA(C) como um todo em nosso trabalho, sem diferença significante entre os grupos.

6.5- Limitações do estudo

Este estudo apresenta algumas limitações. A primeira delas é a seleção da amostra. Os participantes foram encaminhados ao nosso serviço após serem diagnosticados com CCL, pelo serviço de geriatria da FMUSP, porém esse encaminhamento por vezes demorava muito, ora por questões burocráticas, ora devido à indisponibilidade dos sujeitos. Este fato talvez possa ter alterado o diagnóstico de CCL, uma vez que esse diagnóstico é transitório e muitas vezes os indivíduos com CCL chegavam para a avaliação audiológica meses depois de terem recebido o diagnóstico. É importante ressaltar que, como o diagnostico de CCL é criterioso, o número de sujeitos de nosso estudo ficou limitado devido ao prazo de execução deste estudo.

Outra limitação do nosso estudo foi a falta de um grupo de sujeitos adultos saudáveis para relacionarmos de fato, os efeitos da idade na avaliação do PA(C). Como já foi discutido, o envelhecimento natural causa comprometimentos na audição, memória, funções cognitivas, entre outros. Seria interessante um grupo de indivíduos que ainda não estivessem sofrendo esses comprometimentos naturais do envelhecimento para termos mais precisão das alterações comportamentais e eletrofisiológicas do PA(C) encontradas em nosso na população com idosa com CCL.

Finalmente, acreditamos que os achados deste estudo devem ser utilizados e confirmados em pesquisas futuras com um maior número de sujeitos e com diferentes tipos de PEAs, como por exemplo, com estímulos de fala ou

música, para que no futuro, esses achados possam ser aplicados na pratica clinica proporcionando uma maior precisão do diagnóstico de idosos com comprometimento cognitivo leve e alterações auditivas centrais.

CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

O presente estudo pretendeu comparar as avaliações comportamental e eletrofisiológica do Processamento Auditivo (Central) em indivíduos idosos com e sem CCL, bem como, comparar o desempenho cognitivo ente os idosos com e sem CCL com as avaliações comportamental e eletrofisiológica. Após a análise dos dados chegamos às seguintes conclusões:

- Os testes utilizados na avaliação comportamental do PA(C): Fala com Ruído, Dicótico de Dígitos e Padrão de Frequência não mostraram diferenças estatísticas entre os indivíduos com e sem CCL;
- Os PEALL utilizados na avaliação eletrofisiológica: Complexo N1-P2-N2 e P300 não apresentaram diferenças estatísticas entre os indivíduos com e sem CCL;
- Os indivíduos com CCL apresentaram pior desempenho na Bateria Breve de Rastreio Cognitivo que os idosos controles, caracterizando os grupos do nosso estudo.
- Não foi possível estabelecer uma comparação precisa entre os achados cognitivos com as avaliações comportamentais e eletrofisiológicas do PA(C), uma vez que, encontramos uma alta porcentagem de alterações do PA(C) como um todo em nosso trabalho, sem diferença significante entre os grupos.

ANEXOS

Anexo 1 –Aprovação Comissão de Pesquisa

Hospital das Clínicas da FMUSP

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

CAPPesq

Nº Protocolo: 0163/09

Título: "AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL E ELETROFISIOLÓGICA DO PROCESSAMENTO AUDITIVO (CENTRAL) E TREINAMENTO AUDITIVO EM INDIVÍDUOS IDOSOS COM COMPROMETIMENTO COGNITIVO LEVE"

Pesquisador Responsável: Eliane Schochat

Pesquisador Executante: Tatiane Eisencraft Zalcman

Finalidade Acadêmica: Doutorado

Departamento: FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, **APROVOU / TOMOU CIÊNCIA** na sessão datada de 28/09/2011, do(s) documento(s) abaixo mencionado(s):

- **Carta datada de 26/07/2011 - Mudança de título para "Avaliação Comportamental e eletrofisiológica do processamento auditivo central em idosos com comprometimento cognitivo leve"**

A CAPPesq em obediência à Resolução CNS 196/96, solicita ao pesquisador (a) s elaboração de relatório parcial e final.

No caso de relatório parcial é necessário informar o tempo previsto para a conclusão do protocolo e breve resumo dos resultados obtidos.

CAPPesq, 28 de Setembro de 2011

PROF. DR. EUCLIDES AYRES DE CASTILHO
Coordenador
Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq

Rua Dr. Ovídio Pires de Campos, 225 - Prédio da Administração - 5º andar - CEP 05403-010 - São Paulo - SP.
Fone: 55 11 3069-6442 ramais 16, 17, 18 e 20 - e-mail: cappesq@hcnet.usp.br

Anexo 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME: .:..... .....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : ..... SEXO : .M □ F □
DATA NASCIMENTO: ...../...../.....
ENDEREÇO ..... Nº ..... APTO: .....
BAIRRO: ..... CIDADE .....
CEP:..... TELEFONE: DDD (.....) .....

2.RESPONSÁVEL LEGAL .....
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.) .....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE :.....SEXO: M □ F □
DATA NASCIMENTO.: ...../...../.....
ENDEREÇO: ..... Nº ..... APTO: .....
BAIRRO: ..... CIDADE: .....
CEP: ..... TELEFONE: DDD (.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Avaliação comportamental e eletrofisiológica do Processamento Auditivo (Central) em Indivíduos Idosos com Comprometimento Cognitivo Leve
PESQUISADOR : Tatiane Eisencraft Zalcman

CARGO/FUNÇÃO:Fonoaudióloga. INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL CRFa 12924

UNIDADE DO HCFMUSP: Departamento Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO **X**□ RISCO MÉDIO □

RISCO BAIXO □ RISCO MAIOR □

4.DURAÇÃO DA PESQUISA : 3 anos

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O objetivo deste estudo é comparar o Processamento Auditivo (Central) em indivíduos idosos com e sem Comprometimento Cognitivo Leve.

Para a realização deste estudo serão realizados os seguintes procedimentos: Meatoscopia, para verificar se há excesso de cera ou algum objeto dentro da orelha que prejudique a realização do exame; Avaliação Audiométrica, para verificar o quanto o paciente ouve; Avaliação Eletrofisiológica: Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) para garantir a integridade das vias auditivas e o Potencial Auditivo de Longa Latência (PEALL) para verificar a amplitude e latência desses potenciais.

È importante ressaltar que os procedimentos realizados não causam dor, desconforto, traumatismos ou efeitos colaterais.

Você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Dra Eliane Schochat que pode ser encontrado no endereço Rua Cipotanea, 51 Telefone 3091-7453. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: cappesq@hcnet.usp.br.

É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente.

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

O pesquisador se compromete a utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo Avaliação comportamental e eletrofisiológica do Processamento Auditivo (Central) em Indivíduos Idosos com Comprometimento Cognitivo Leve.

Eu discuti com a Dra. Eliane Schochat sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e

poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal Data ___/___/___

Assinatura da testemunha Data ___/___/___

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data ___/___/___

Anexo 3 – Escala Clínica de Demência (CDR)

Data:

FOLHA DE REGISTRO
Esta é uma entrevista semi-estruturada. Por favor, faça todas estas perguntas. Faça quaisquer questões adicionais que sejam necessárias para determinar o CDR do sujeito. Por favor, tome nota das informações das perguntas adicionais.

QUESTÕES SOBRE MEMÓRIA PARA O INFORMANTE
1. Ele/ela tem algum problema com sua memória ou seu pensamento (raciocínio)?
. SIM . NÃO
1a - Se sim, é um problema constante? (em oposição a eventual, raro)
. SIM . NÃO
2. Ele/ela pode se lembrar de eventos recentes? .
Freqüentemente . Às vezes . Raramente
3. Ele/ela pode se lembrar de uma lista curta de itens (compras)? .
Freqüentemente . Às vezes . Raramente
4. Houve algum declínio na memória durante o último ano?
. SIM . NÃO
5. Sua memória está comprometida a tal ponto que teria interferido em
suas atividades de vida diária de alguns anos atrás?
(ou atividades pré-aposentadoria) (opinião de outros informantes)
. SIM . NÃO
6. Ele/ela se esquece completamente de um evento importante
(ex. viagem, festa, casamento em família)
algumas semanas depois do evento? .
Freqüentemente . Às vezes . Raramente
7. Ele/ela se esquece de detalhes pertinentes de
um evento importante? .
Freqüentemente . Às vezes . Raramente
8. Ele/ela se esquece completamente de informações
importantes do passado distante (ex. data de nascimento,
data de casamento, local do emprego)? .
Freqüentemente . Às vezes . Raramente
9. Fale sobre algum evento recente da vida dele/dela que ele/ela deveria se lembrar.
(Para um teste a ser realizado mais tarde, obtenha detalhes tais como localização do evento, horário,participantes, por quanto tempo durou o evento, a que horas acabou e como o sujeito ou outrosparticipantes chegaram lá).
Dentro de 1 semana_____
_____
Dentro de 1 mês_____
_____
10. Quando ele/ela nasceu?_____
11. Onde ele/ela nasceu?_____
12. Qual foi a última escola que ele/ela freqüentou?
Nome _____
Local_____
Série_____
13. Qual foi a sua ocupação principal/emprego (ou emprego do cônjuge se o sujeito não estava empregado)?_____

14. Qual foi seu último emprego importante (ou emprego do cônjuge se o sujeito não estava empregado)?_____
15. Quando ele/ela (ou cônjuge) se aposentou e por quê?_____

QUESTÕES SOBRE ORIENTAÇÃO PARA O INFORMANTE
Com que freqüência ele/ela sabe o exato:
1. Dia do Mês?
. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe
2. Mês?
. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe
3. Ano?
. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe
4. Dia da semana?
. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe
5. Ele/ela tem dificuldades com relações temporais (quando os eventos ocorreram em relação uns com os outros)?
. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe
6. Ele/ ela pode achar seu caminho em ruas conhecidas?
. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe
7. Com que freqüência ele/ela sabe como ir de um lugar para o outro fora de sua vizinhança?
. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe
8. Com que freqüência ele/ela pode encontrar seu caminho dentro de casa?
. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe

QUESTÕES SOBRE JULGAMENTO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O INFORMANTE
1. Em geral, se você tivesse que avaliar as habilidades dele/dela para resolver problemas atualmente, você consideraria que elas são:
. Tão boas quanto sempre foram.
. Boas, mas não tão boas quanto antes.
. Regulares.
. Ruins.
. Não há nenhuma habilidade.

2. Avalie sua habilidade em lidar com pequenas quantias de dinheiro (ex.: trocar dinheiro, dar gorjeta):
. Não há perda.
. Alguma perda.
. Perda grave
3. Avalie sua habilidade em lidar com transações financeiras complicadas (ex.: pagar contas, controle de conta bancária):
. Não há perda.
. Alguma perda.
. Perda grave.
4. Ele/ela pode lidar com uma emergência doméstica (ex. vazamento nos encanamentos, pequenos incêndios):
. Tão bem quanto antes.
. Pior do que antes por causa da dificuldade de pensamento (raciocínio).
. Pior do que antes, por outra razão. (qual)_____
5. Ele/ela pode entender situações ou explicações?

. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe
6. Ele/ela se comporta de modo apropriado* [isto é, em sua maneira usual (pré-doença) em situações sociais e em interação com outras pessoas?
. Freqüentemente . Às vezes . Raramente . Não sabe
* Este item avalia comportamento, não aparência.

QUESTÕES SOBRE ASSUNTOS COMUNITÁRIOS PARA O INFORMANTE
Ocupacional
1.O sujeito ainda está trabalhando? .
SIM . NÃO . N/A
Se não aplicável - vá para o item número 4
Se sim - vá para o item número 3
Se não - vá para o item número 2
2. Os problemas de memória ou de pensamento (raciocínio) contribuíram para a decisão do sujeito de se aposentar? (A questão 4 é a próxima) .
SIM . NÃO . N/A
3. O sujeito tem dificuldade significante em seu trabalho por causa de problemas com memória ou pensamento (raciocínio)?
. Raramente ou nunca . Às vezes . Freqüentemente . Não sabe
Social
4. Ele/ela alguma vez dirigiu carro?
. SIM . NÃO
5. Ele/ela dirige carros atualmente?
. SIM . NÃO
6. Se não, é devido a problemas de memória ou pensamento (raciocínio)?
. SIM . NÃO
7. Se ele/ela ainda está dirigindo, há problemas ou riscos devido ao pensamento (raciocínio) pobre?
. SIM . NÃO
8. Ele/ela é capaz de fazer compras para suas próprias necessidades independentemente?
. Raramente ou nunca . Às vezes . Freqüentemente . Não Sabe
(precisa ser acompanhado (Pode comprar um número em qualquer compra) limitado de itens, compra itens duplicados ou esquece itens necessários)
9. Ele/ela é capaz de fazer atividades independentemente fora de sua casa?
. Raramente ou nunca . Às vezes . Freqüentemente . Não sabe
(Freqüentemente incapaz de (Atividades limitadas ou de rotina, (Participação significativa realizar atividades sem ajuda) por exemplo, participação superficial em atividades, por exemplo, votar,na igreja ou reuniões, idas a salão de beleza).
10. Ele/ela é levado a eventos sociais fora da casa de familiares?
. SIM . NÃO
Se não, por que não?_____
11. Um observador casual do comportamento do sujeito pensaria que ele está doente?
. SIM . NÃO
12. Se institucionalizado, ele/ela participa bem de atividades sociais?
. SIM . NÃO
IMPORTANTE:
As informações coletadas são suficientes para classificar o nível de comprometimento do sujeito em assuntos comunitários?
Se não, por favor, investigue mais.

Atividades na comunidade: tais como ir à igreja, visitar amigos ou família, atividades políticas, organizações profissionais tais como associações, outros grupos profissionais, clubes sociais,
organização de serviços, programas educacionais).
* Por favor, adicione notas se necessário para esclarecer o nível de funcionamento do sujeito nesta área.

QUESTÕES SOBRE O LAR E ATIVIDADES DE LAZER PARA O INFORMANTE
1a) Que mudanças ocorreram em suas habilidades de realizar tarefas domésticas?
_____
1b) O que ele/ela ainda pode fazer bem?_____
2a) Que mudanças ocorreram em suas habilidades para realizar seus passatempos (hobbies)?_____
2b) O que ele/ela ainda pode fazer bem?_____
3) Se institucionalizado, o que ele/ela não pode mais fazer bem (Casa e Hobbies)_____
Atividades da vida diária (Blessed):
4. Habilidade para realizar tarefas domésticas
Nenhuma Perda Perda Grave
0 0,5 1
Por favor, descreva:
5. Ele/ela é capaz de realizar tarefas domésticas até o nível de: (Escolha uma, o informante não precisa ser perguntado diretamente)
. Sem função significativa
(Realiza atividades simples, tais como fazer a cama, somente com muita supervisão)
Funciona somente em atividades limitadas
(Com alguma supervisão, lava a louça com limpeza aceitável, coloca a mesa)
. Funciona independentemente em algumas atividades
(Opera equipamentos, tal como aspirador de pó, prepara refeições simples)
. Funciona em atividades usuais mas não no nível usual
. ***Funciona normalmente em atividades usuais***
IMPORTANTE:
As informações coletadas são suficientes para classificar o nível de comprometimento do sujeito em CASA & HOBBIES?
Se não, por favor investigue mais.
Tarefas Domésticas: Tais como cozinhar, lavar, limpar, fazer compras, levar o lixo para fora, limpar o quintal, manutenção de cuidados básicos e reparos básicos na casa
Hobbies: Costurar, pintar, artesanato, leitura, entretenimento, fotografia, jardinagem, ir ao teatro ou concerto, trabalho em madeira, participação em esportes.

QUESTÕES SOBRE O AUTOCUIDADO PARA O INFORMANTE
"Qual sua estimativa da habilidade mental dele (a) nas seguintes áreas:"

QUESTÕES SOBRE MEMÓRIA PARA O SUJEITO
1. Você tem problemas com memória ou pensamento (raciocínio)?
. SIM . NÃO
2. Alguns momentos atrás seu (cônjuge, etc,) me contou sobre algumas experiências recentes que você teve. Você pode me dizer alguma coisa sobre elas? (Se necessário, estimule com detalhes, tais como localização do evento, horário, participantes, quanto tempo o evento durou, quando terminou e como o sujeito ou outros participantes chegaram

ao local)
Dentro de 1 semana
1,0 – Em grande parte correto _____
0,5 - _____
0,0 – Em grande parte incorreto _____
Dentro de 1 mês
1,0 – Em grande parte correto _____
0,5 - _____
0,0 – Em grande parte incorreto _____
3. Eu vou dar a você um nome e endereço para você se lembrar por alguns minutos. Repita
este nome e endereço depois de mim. (Repita até que a frase seja repetida corretamente ou até um máximo de 3 tentativas).
Elementos 1 2 3 4
5
João Silva Rua Central 42
São Paulo
João Silva Rua Central 42
São Paulo
João Silva Rua Central 42
São Paulo
(Sublinhe elementos repetidos corretamente em cada tentativa)
4. Quando você nasceu?_____
5. Onde você nasceu?_____
6. Qual foi a última escola que você freqüentou?
Nome_____
Lugar_____
82
Série_____
7. Qual era a sua ocupação principal (ou do cônjuge se não estava empregado)?_____
8. Qual foi seu último emprego importante (ou do cônjuge se não estava empregado)?_____
9. Quando você (ou seu cônjuge) se aposentou e por quê?_____
10. Repita o nome e o endereço que eu pedi para você se lembrar:
Elementos 1 2 3 4
5
João Silva Rua Central 42
São Paulo
(Sublinhe elementos repetidos corretamente)
QUESTÕES SOBRE ORIENTAÇÃO PARA O SUJEITO
Anote a resposta do sujeito literalmente para cada questão
1.Qual a data de hoje (dia do mês)? . Correto
. Incorreto
_____
2. Qual dia da semana é hoje? . Correto . Incorreto
_____
3. Em que mês estamos? . Correto . Incorreto
_____
4. Em que ano? . Correto . Incorreto
_____

5. Qual é o nome deste lugar? . Correto . Incorreto

6. Em que cidade estamos? . Correto . Incorreto

7. Que horas são? . Correto . Incorreto

7. O sujeito sabe quem é o informante (na opinião do examinador)?
. Correto . Incorreto
83

QUESTÕES SOBRE JULGAMENTO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O SUJEITO
Instruções: Se a resposta inicial não corresponder a uma nota zero, explore o assunto para identificar o
melhor entendimento do sujeito sobre o problema. Circule a resposta mais próxima.
Similaridades:
Exemplo: "No que um lápis e uma caneta são semelhantes (se parecem ou têm em comum)?"
(instrumentos para escrever)
"No que estas coisas se assemelham (se parecem ou o que têm em comum)?"
Resposta do Sujeito
1**. Beterraba e Couve-flor**

(0 = vegetais)
(1 = comestíveis, coisas vivas, podem ser cozidos, etc)
(2 = resposta não pertinente, diferenças, podem ser comprados)
2. **Escrivaninha e estante**

(0 = móveis, móveis de escritório, ambos guardam livros)
(1 = de madeira, com pernas)
(2 = não pertinente, diferenças)
Diferenças
Exemplo: "Qual é a diferença entre açúcar e vinagre?" (doce x azedo)
"Qual é a diferença entre estas coisas?"
Resposta do Sujeito
3. **Mentira e erro**

(0 = uma de propósito, outra intencional)
(1 = uma ruim, a outra boa – ou explica só um)
(2 = qualquer outra coisa, similaridades)
4. **Rio e canal**

(0 = natural – artificial)
(2 = qualquer outra coisa)
Cálculos
5. Quantas moedas de cinco centavos há em um Real?
. Correto . Incorreto
6. Quantos 25 centavos há em R$ 6,75?
. Correto . Incorreto
7. Subtraia 3 de 20 e continue subtraindo 3 de cada número até o final
. Correto . Incorreto

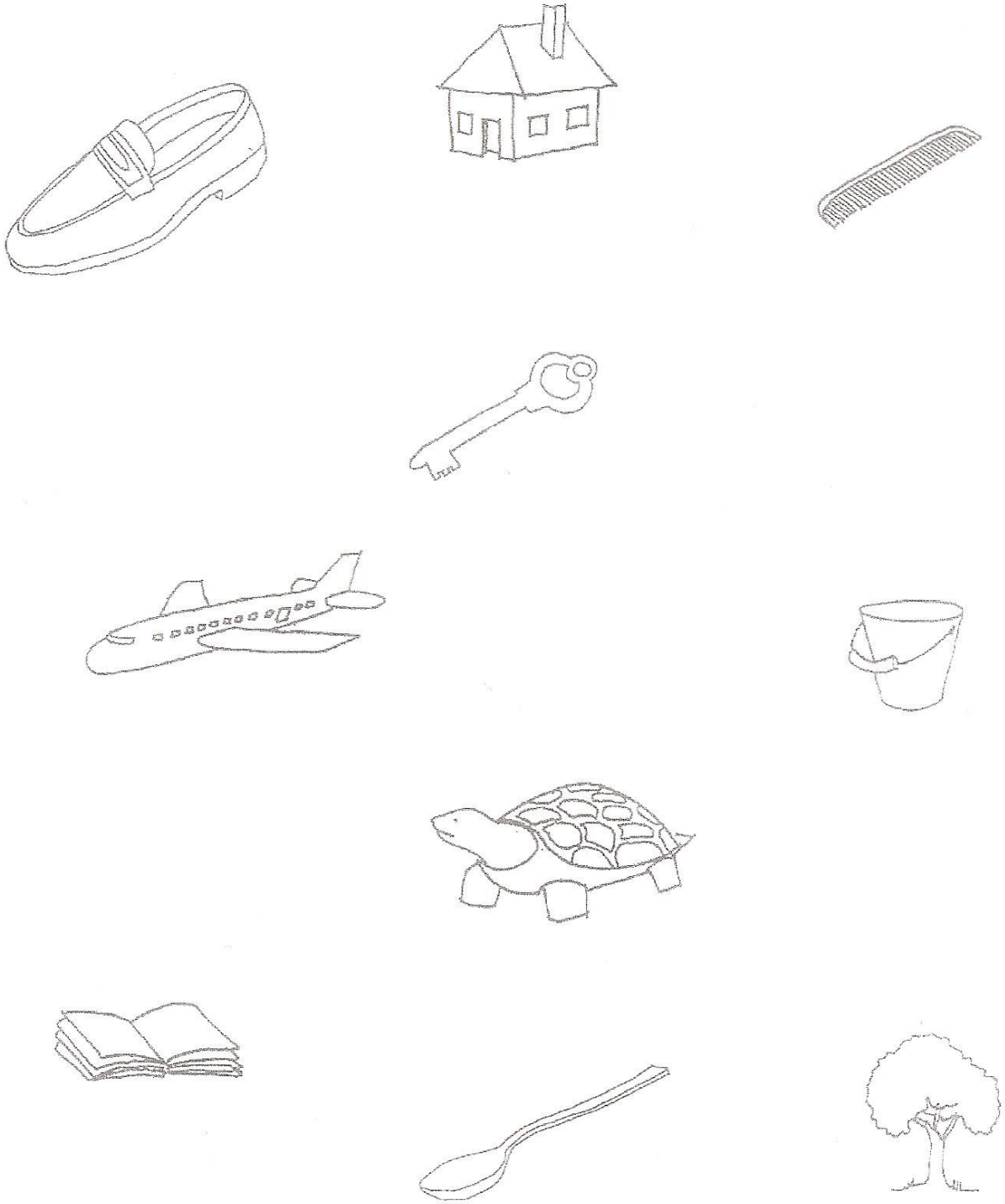
(20 17 14 11 8 5 2)
Julgamento
84
8. Chegando a uma cidade desconhecida, como você faria para localizar um amigo que você gostaria de ver?
(**0** = tentaria a lista telefônica, um serviço de informações da cidade, iria a um serviço público procurar registros de nomes e endereços, ligaria para um amigo comum)
(**1** = ligaria para a polícia, ligaria para a telefonista (freqüentemente não dará o endereço)
(**2** = sem resposta clara)
9. Avaliação do sujeito quanto à dificuldade dele e ao estágio da vida e entendimento do motivo pelo qual ele/ ela está em consulta exame (pode já ter sido coberto, mas avalie aqui)
. Boa percepção . Percepção parcial . Pouca percepção

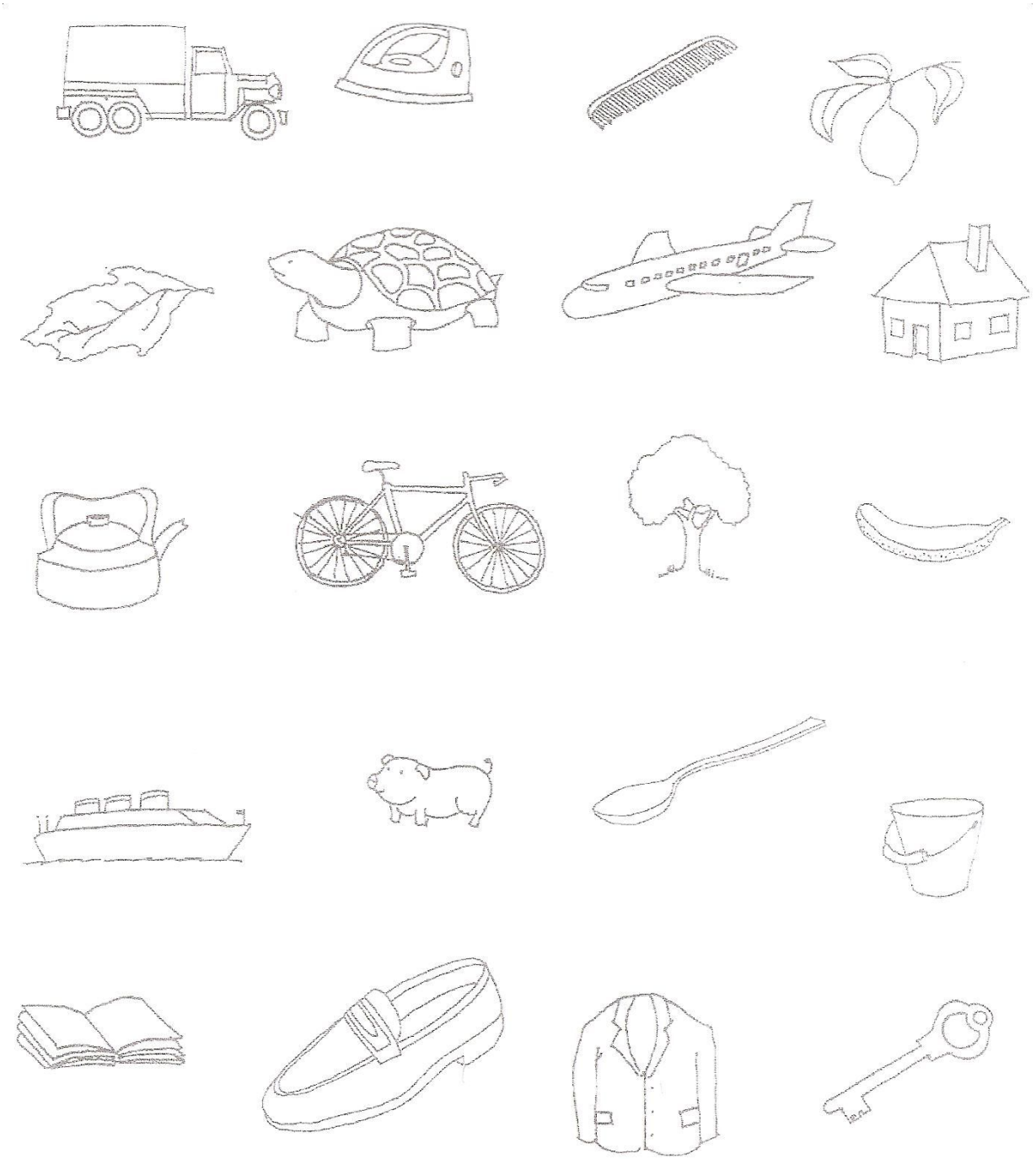
FOLHA DE PONTUAÇÃO - CDR

Escore Clínico de Demência (CDR)	0	0,5	1	2	3

	Comprometimento				
	Normal 0	**Questionável 0,5**	**Leve 1**	**Moderada 2**	**Severa 3**
Memória	Sem perda de memória ou esquecimento leve e inconstante.	Esquecimento leve e constante (em oposição a eventual); recordação parcial de eventos; esquecimento "benigno".	Moderada perda de memória; mais marcada para eventos recentes; déficit interfere nas atividades cotidianas.	Perda de memória grave; somente retém material intensamente aprendido; material novo rapidamente perdido.	Perda de memória grave; resta apenas fragmentos
Orientação	Plenamente orientado.	Plenamente orientado, exceto por leve dificuldade nas relações temporais.	Dificuldade moderada com relações temporais; orientado para o lugar do exame; pode ter desorientação geográfica em outros lugares.	Dificuldade grave com relações temporais; usualmente desorientado para o tempo, freqüentemente para o espaço.	Orientado apenas par pessoa.
Julgamento e resolução de problemas	Resolve bem problemas diários e administra bem negócios e finanças; bom julgamento em relação ao desempenho prévio.	Leve dificuldade em resolver problemas, similaridades e diferenças.	Dificuldade moderada para administrar problemas, similaridades e diferenças; julgamento social usualmente mantido.	Grave dificuldade em administrar problemas, similaridades e diferenças; julgamento social usualmente comprometido.	Incapaz de fazer julgamentos ou de resolve problemas.
Assuntos Comunitários	Função independente no nível usual no trabalho, em compras, grupos sociais ou de voluntários.	Leve dificuldade nessas atividades	Incapaz de funcionar independentemente nessas atividades, embora ainda possa engajar-se em algumas; parece normal à inspeção casual.	Nenhuma referência a funcionamento independente fora de casa. Parece estar bem para ser levado a atividades fora de ambiente familiar.	Nenhuma referência a funcionament independente fora de casa. Parece estar muito doente para ser levado a atividades fora de ambiente familiar
Tarefas do Lar e Atividades de Lazer	Vida no lar, passatempos e interesses intelectuais bem mantidos.	Vida no lar, passatempos e atividades intelectuais levemente comprometidos.	Dificuldade leve mas evidente nas funções do lar; tarefas mais difíceis abandonadas; passatempos e interesses mais complexos abandonados.	Somente tarefas simples preservadas, interesses muito restritos e mal sustentados.	Sem função significativa em casa.
Autocuidado	Plenamente capaz de autocuidado.		Necessita estímulo.	Requer ajuda para vestir-se, higiene e cuidado com objetos pessoais.	Requer muita ajuda para o cuidado pessoal, incontinência freqüente.

Anexo 3 - Lista de figuras para a aplicação da Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (Nitrini et al., 2004)





Anexo 5 - Protocolo para anotação dos registros da Bateria Breve de Rastreio Cognitivo (Nitrini et al., 2004)

Folha de respostas

	60s MIncidental	60s MImediata	60s Aprendizado	60s M5	Reconh.
Sapato					
Casa					
Pente					
Chave					
Avião					
Balde					
Tartaruga					
Livro					
Colher					
Árvore					
Corretas					
Intrusões					

Atenção:
O escore de memória incidental, imediata, aprendizado e de memória de 5 minutos (recordação tardia) é igual ao número de resposta corretas.
Para o Reconhecimento, o escore final é obtido pela subtração: corretas - intrusões.

Reconhecimento: ☐

Anexo 6 - Protocolos para anotações dos registros de pontuação nos testes de PA(C).

MEDICINA
USP

FACULDADE DE MEDICINA UNIVERDIDADE DE SÃO PAULO
Projeto de Doutorado
Tatiane E. Zalcman

AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL DO PROCESSAMENTO AUDITIVO (CENTRAL)

Nome:_____Idade_____

Data:___/_____/_____

Padrão de Frequência
G = 880 Hz, 150ms; **A** = 1122 Hz, 150 ms

1. GGA	21.GAG	41.AGA
2. GAA	22.AGA	42.AAG
3. AGG	23.GAA	43.GAA
4. AAG	24.AGG	44.AAG
5. AGA	25.GGA	45.GAG
6. GAG	26.AGG	46.AGG
7. GAA	27.GAG	47AGA
8. GGA	28.GAA	48.GGA
9. AAG	29.AAG	49.GAG
10.AGA	30.AGA	50.AAG
11.GAG	31.AAG	51AGA
12.AGG	32.GGA	52.AGG
13.AAG	33.AGA	53.GAA
14.GAG	34.GAA	54.GGA
15.AGA	35.GAG	55.GAA
16.GAA	36.AGG	56.GGA
17.AGG	37.GGA	57.AGA
18.GGA	38.AGG	58.AAG
19.AAG	39.GAA	59.AGG
20.GGA	40.GAG	60.GAG

3. Teste de Fala com Ruído (s/r = +20 dB): *Habilidade de Fechamento Auditivo.*

Orelha Direita						Orelha Esquerda					
1. Til		10. Mel		19. Zum		1. Chá		10. Nu		19. Boi	
2. Jaz		11. Nu		20. Nhá		2. Dor		11. Pus		20. Cal	
3. Rol		12. Lhe		21. Cão		3. Mil		12. Nhá		21. Rir	
4. Pus		13. Cal		22. Tom		4. Tom		13. Sul		22. Cão	
5. Faz		14. Mil		23. Seis		5. Zum		14. Jaz		23. Ler	
6. Gim		15. Tem		24. Ler		6. Mel		15. Rol		24. Vai	
7. Rir		16. Dil		25. Sul		7. Til		16. Tem		25. Seis	
8. Boi		17. Dor		% acertos		8. Gim		17. Faz		% acertos	
9. Vai		18. Chá				9. Dil		18. Lhe			

Resultado:	1ª. orelha: _____	Normal ( ) ≥ 68%	Alterado ( ) ≤ 64%
	2ª. orelha: _____	Normal ( ) ≥ 70%	Alterado ( ) ≤ 68%

Anexo 7– Tabelas das correlações lineares Pearson (Idade e Escolaridade).

Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável PF por grupo.

Variáveis	Grupo	Coeficiente	Valor ***P***
PF x Idade	Estudo	-0,465	0,145
	Controle	0,044	0,853
PF x Escolaridade	Estudo	0,534	0,118
	Normal	-0,078	0,742

Legenda: PF- Padrão de Freqüência

Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável FR por grupo e orelha.

Variáveis	Grupo	Orelha	Coeficiente	Valor ***P***
FR x Idade	Estudo	Direita	-0,176	0,471
		Esquerda	-0,505	0,128
	Controle	Direita	-0,611	0,114
		Esquerda	-0,383	0,095
FR x Escolaridade	Estudo	Direita	-0,255	0,291
		Esquerda	0,028	0,909
	Controle	Direita	-0,238	0,312
		Esquerda	-0,080	0,736

Legenda: FR – Fala com Ruido

Coeficientes de correlação linear de Pearson para a variável DD(%) por grupo e orelha.

Variáveis	Grupo	Orelha	Coeficiente	Valor ***P***
DD x Idade	Estudo	Direita	-0,187	0,442
		Esquerda	-0,390	0,099
	Controle	Direita	-0,220	0,351
		Esquerda	-0,085	0,723
DD x Escolridade	Estudo	Direita	-0,060	0,808
		Esquerda	0,143	0,559
	Controle	Direita	-0,234	0,321
		Esquerda	-0,004	0,985

Legenda: DD- Dicótico de Digitos

Coeficientes de correlação linear de Pearson para as variáveis N1, P2, N2 e P3 por grupo e orelha.

Variáveis	Grupo	Orelha	Coeficiente	Valor ***P***
N1 x Idade	Estudo	Direita	0,176	0,471
		Esquerda	0,002	0,992
	Controle	Direita	0,140	0,555
		Esquerda	0,250	0,288
N1 x Escolaridade	Estudo	Direita	-0,224	0,356
		Esquerda	0,221	0,363
	Controle	Direita	0,390	0,089
		Esquerda	0,130	0,584
P2 x Idade	Estudo	Direita	0,135	0,582
		Esquerda	0,259	0,285
	Controle	Direita	-0,512	**0,021**
		Esquerda	-0,205	0,385
P2 x Escolaridade	Estudo	Direita	-0,175	0,475
		Esquerda	-0,047	0,849
	Controle	Direita	0,375	0,103
		Esquerda	-0,136	0,568
N2 x Idade	Estudo	Direita	0,081	0,743
		Esquerda	-0,054	0,826
	Controle	Direita	-0,518	**0,019**
		Esquerda	-0,036	0,880
N2 x Escolaridade	Estudo	Direita	-0,129	0,600
		Esquerda	0,339	0,156
	Controle	Direita	0,219	0,354
		Esquerda	-0,042	0,862
P3 x Idade	Estudo	Direita	0,025	0,918
		Esquerda	-0,050	0,839
	Controle	Direita	-0,002	0,995
		Esquerda	-0,087	0,716
P3 x Escolaridade	Estudo	Direita	-0,286	0,235
		Esquerda	-0,002	0,994
	Controle	Direita	-0,083	0,727
		Esquerda	-0,134	0,573

Coeficientes de correlação linear de Pearson para as variáveis N1-P2, P2-N2 e P3 por grupo e orelha.

Variáveis	Grupo	Orelha	Coeficiente	Valor ***P***
N1-P2 x Idade	Estudo	Direita	-0,151	0,537
		Esquerda	0,305	0,204
	Normal	Direita	-0,453	0,145
		Esquerda	-0,283	0,226
N1-P2 x Escolaridade	Estudo	Direita	0,233	0,337
		Esquerda	-0,183	0,452
	Normal	Direita	0,012	0,962
		Esquerda	-0,073	0,761
P2-N2 x Idade	Estudo	Direita	-0,269	0,265
		Esquerda	0,376	0,113
	Normal	Direita	-0,008	0,974
		Esquerda	-0,175	0,461
P2-N2 x Escolaridade	Estudo	Direita	0,024	0,923
		Esquerda	-0,338	0,157
	Normal	Direita	-0,067	0,779
		Esquerda	0,028	0,907
P3 x Idade	Estudo	Direita	-0,157	0,521
		Esquerda	-0,162	0,509
	Normal	Direita	0,130	0,586
		Esquerda	-0,049	0,837
P3 x Escolaridade	Estudo	Direita	-0,007	0,978
		Esquerda	0,307	0,201
	Normal	Direita	0,095	0,690
		Esquerda	0,198	0,403

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

Almeida OP. Queixas de problemas com a memória e o diagnóstico de demência. Arq Neuro Psiquiatr. 1998; (3):421-8.

American National Standards Institute. ***Specification for audiometers***. ANSI S3.6. 1989.

American National Standards Institute. ANSI. New York, 1992.

Argimon IIL, Camargo CHP. Avaliação de sintomas demenciais em idosos: questões essências. In: Cunha J e col., editores. Psicodiagnóestico. Ed. Porto Alegre: Artes Medicas Sul; 2000. p. 177-82.

Azzolini VC, Ferreira MIDC. Processamento auditivo temporal em idosos. ***Arq Int Otorrinolaringol.*** 2010; 14(1): 95-102.

Bachman DL, Wolf PA, Linn RT, Knoefel JE, Cobb JL, Belanger AJ et al.Incidence of dementia and probable Alzheimer's disease in a general population: the Framingham Study. Neurology. 1993;43(3 Pt 1):515-9.

Balen S. Reconhecimento dos padrões auditivos de freqüência e de duração: desempenho de crianças escolares de 7 a 11 anos, 175f. (tese), São Paulo. Universidade de São Paulo; 2001.

Baltes PB, Lindenberger U. Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging? Psychol Aging. 1997;12(1):12-21.

Bertoli S, Smurzynski J, Probst R. Temporal resolution in young and elderly subjects as measured by mismatch negativity and a psychoacoustic gap detection task. ***Clinical Neurophysiology***. 2002; 113: 396-406.

Bischkopf J. A, Angermeyer MC. Mild cognitive impairment—a review of prevalence. Incidence and outcome according to current approaches. ***Acta Psychiatr Scand.*** 2002: 106:403-14.

Bocca E, Calearo C, Cassinari V. A new method for testing in temporal lobe tumors.Acta Otolaryngol. 1954; 44:219-221.

Carvalho JAM, Garcia RA. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. CAD Saúde Pública. 2003; 19(3):725-33.

Carvallo RMM, et al. Auditory profile in individuals with and without CAPD. In: 12th Annual Convetion E Exposition of The American Academy of Audiology; 2000; Chicago, USA. ***Anais.***2000; Chicago.

Castel AD, Craik FI. The effects of aging and divided attention on memory for item and associative information. Psychol Aging. 2003;18(4):873-85.

Chaimowicz F. ***Os idosos brasileiros no século XXI***: demografia, saúde e sociedade. Belo Horizonte: Ed. Postgraduate; 1998.

Chermak GD, Musiek FE. Auditory training: principles and approaches for remediation and managing auditory processing disorders. Seminars in Hearing. 2002;23(4):297-308.

Cooper JC, Gates GA. Hearing in the elderly – the framingham cohort, 1983-1985: Part II. Prevalence of central auditory processing disorders. ***Ear and Hearing.*** 1991; 12(5): 304-11.

Cooper JC, Gates GA. Central auditory processing disorders in the elderly: The effects of purê tone average and maximum word recognition. ***Ear and Hearing.*** 1992; 13(4): 278-80.

Cóser MJS, Cioquetta E, Pedroso FS, Coser PL. Potenciais auditivos evocados corticais em idosos com queixa de dificuldade de compreensão da fala. ***Arq Int Otorrinolaringol.*** 2007; 11(4): 396-401.

Cox LC, McCoy SL, Tun PA, Wingfield A. Monotic auditpry processing disorder tests in the older adult population. ***J Am Acad Audiol.*** 2008; 19: 293-308.

Cruz OLM, Kasse CAK, Sanchez M, Barbosa F, Barros FA. Serotonin reuptake inhibitors in auditory processing disorders in elderly patients: preliminary results. ***Laryngoscope.*** 2004; 114: 1656-59.

Felder, E.; Schrott, F.A. – Quantitative evaluation of myelinated nerve fibres and hair cells in cochleae of humans with age-related high tone hearing loss. Hear Res. 91:19-32, 1995

Ferri CP, Prince M, Brayne C, Brodaty H, Fratiglioni L, Ganguli M, et al. Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. Lancet.2005;366(9503):2112-7.

Fisch, L. – The selective and differential vulnerability of the auditory system. In: Wolstenholmeand G.E.W: Knight L., (eds). Sensorioneural Hearing Loss. New York, Churchill-Livingstone, 1970.

Fogerty D, Humes LE, Kewley-Port D. Auditory temporal-order processing of vowel sequences by young and elderly listeners. ***J Acoust Soc Am.*** 2010; 127(4): 2509-20.

Frisina D.R., Frisina R.D. Speech recognition in noise and presbycusis: relations to possible neural mechanisms. Hear Res 1997; 106:95-104.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica (FIBGE). ***Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil -2000.*** Rio de Janeiro: FIBIBGE, Departamento de População e Indicadores Sociais; 2002.

Gates GA, Karzon RK, Garcia P, Peterein J, Storandt M, Morris JC et al.Auditory dysfunction in aging and senile dementia of Alzheimer´s type. Arch Neurol. 1995;52(6):626-34.

Gates GA, Beiser A, Rees TS, D´Agostino RB, Wolf PA. Central Auditory Dysfunction May Precede the Onset of Clinical Dementia in People with Probable Alzheimer´s Disease. J Am Geriatr Soc. 2002;50:482-88.

Gates GA, Feeney MP, Mills D. Cross-sectional age-changes of hearing in the elderly.Ear Hearing 2008a; 29 (6) 865-874.

Goodin DS, Squires KC, Henderson BH, Starr A. Age-related variations in evoked potentials to auditory stimuli in normal human subjects. ***Electroencephalography and Clinical Neurophysiology.***1978,44(4):447-458.

Gold M, Lightfoot LA, Hnath-Chisolm T. Hearing loss in a memory disorders clinic. A specially vulnerable population. Arch Neurol. 1996;53: 922-8.

Golding M, Carter N, Mitchell P, Hood LJ. Prevalence of central auditory processing (CAP) abnormality in an older australian population: the bleu mountain hearing study. ***J Am Acad Audiol.*** 2004; 15: 633-42.

Golding M, Taylor A, Cupples L, Mitchell P. Odds of demonstrating auditory processing abnormality in the average older adult: the Blue Mountains hearing study. ***Ear and Hearing.*** 2006; 27: 129-38.

Golob EJ, Johnson JK, Starr A. Auditory event-related potentials during target detection are abnormal in mild cognitive impairment. ***Clinical Neurophysiology.*** 2002; 113(1): 151-161.

Gordon-Salant S, Fitzgibbons PJ. Profile of auditory temporal processing in older listeners. ***Journal of Speech, Language and Hearing Research.*** 1999; 42: 300-11.

Grimes AM, Grady CL, Foster NL, Sunderland T, Patronas NJ. Central auditory function in Alzheimer´s disease. Neurology. 1985;35:352-358.

Hasher L, Zacks RT. Working memory, comprehension and aging: a review and a new view. In: Bower GH, editor. The psychology of learning and motivation, vol 22. New York: Academic Press;1988.p.129-225.

Herrera Ejr, Caramelli P, Nitrini R. Estudo epidemiológico populacional de demencia na cidade de Catanduva, Estado de São Paulo. ***Ver Psiq Clin.***1998;25:70-3

Herrera E, Caramelli P, Silveira AS, Nitrini R. Epidemiologic survey of dementia in a community-dwelling Brazilian population. Alzheimer Dis Assoc Disord. 2002:16(2):103-8.

Hy LX, Keller DM. Prevalence of AD among whites: a summary by levels of severity. Neurology. 2000;55(2):198-204.

International Electrotechnical Commission. Standard for audiometers. IEC 1992.

Irimajiri R, Golob EJ, Starr A. Auditory brain-stem, middle- and long-latency evoked potentials in mild cognitive impairment. ***Clinical Neurophysiology,*** 2005. 116(8):1918-1929.

Jaeger A, Parente MAMP. Cognição e eletrofisiologia: uma revisão crítica das perspectivas nacionais. ***Psico USF***, 2010. 15(2):171-80.

Janse E. Processing of fast speech by elderly listeners. ***J Acoust Soc Am.*** 2009; 125(4): 2361-73.

Jasper HH.The ten-twenty electrode system of the International Federation.***Electroencephalagraphy and Clinical Neurophysiology.***1958;10(2):371-375.

Jepsen O. The threshold of the reflexes of intratimpanic muscles in a normal material examined by means of the impedance method. Acta oto-laryng (Stockl). 1951; 39:406.

Jerger J, Speaks C, Trammell J. A new approach to speech audiometry. ***J Speech Hear Disord.*** 1968; 33:318.

Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. ***Arch Otolaring.*** 1970;92:311.

Jerger J, Jerger S, Oliver T, Pirozzollo F. Speech understanding in the elderly. ***Ear and Hearing.*** 1989; 10(2): 79-89.

Jerger J, Oliver TA, Pirozzollo F. Impact of central auditory processing disorder and cognitive deficit on the self-assessment of hearing handicap in the elderly. ***J Am Acad Audiol.*** 1990; 1: 75-80.

Jerger J. Oliver T, Chmiel R. Auditory Middle Latency Response: a perspective. Seminars in Hearing 1988; 9(1): 75-86.

Jerger J, Martin J. Hemispheric asymetry of the right ear advantage in dichotic listening. Hear Res. 2004,198:125-136.

Jerger J, Musiek F. Report of the consensus conference on the diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. ***J. Am. Acad Audiol.***2000; 11:467-74.

Jirsa RE. The clinical utility of the P3 AERP in children with auditory processing disorders. ***J Speech Hear Res***. 1992; 35: 903-12

Jirsa RE. Clinical Efficacy of electrophysiologic measures in APD management programs. Seminars in Hearing. 2002;23(4):349-55.

Jirsa RE, Clontz KB. Long Latency Auditory Event-Related Potentials from children with Auditory Processing Disorders. ***Eletrophysiologic Techniques in Audiology and Otology.*** 1990; 11(3):222-232.

Junqueira, CAO. ***Investigação da Estabilidade Inter e Intra-examinador na Identificação do P300 Auditivo: Análise de Erros.*** Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão preto – USP, 2001.

Junqueira CAO, Frizzo ACF. Potenciais evocados auditivos de curta, média e longa latência. In: Aquino AMCM Processamento auditivo: eletrofisiologia e psicoacústica.São Paulo: Lovise;2002 p.63-86

Kieling CH. ***Reabilitação aidiológica em idosos (monografia).*** Porto Alegre: CEFAC;1999.

Knight RT, Hillyard SA, Woods DL, Neville HJ. The effects of frontal and temporal-parietal lesions on the auditory evoked potential in man. ***Electroencephalography and Clinical Neurophysiology.***1980;50(1-2):112-124.

Kolodziejczyk I, Szelag E. Auditory perception of temporal order in centenarians in comparison with Young and elderly subjects. ***Acta Neurobiol Exp.*** 2008; 68: 373-81.

Kozlowski L, Wiemes GMR, Magni C, Silvia ALG. A efetividade do treinamento auditivo na desordem do processamento auditivo central: estudo de caso. ***Rev. bras. Otorrinolaringol***; 70(3), 2004, p. 427-32.

Kraus N, McGee TL, Carrel TD, Zecker SG, Nicol T, Koch DB. Auditory neurophysiologic responses and discrimination in children with learning problems.Science. 1996; 273:971-73.

Kricos PB. Audiologic management o folder adults with hearing loss and compromised cognitive/psychoacustic auditory processing capabilities. ***Trends in Amplification.*** 2006; 10(1): 1-29.

Lauter, J. Central Auditory Processing. ***Current Opinion in Otolaryngology & Headand Neck Surgery,*** v. 7 (5), p. 274-281, 1999.

Liegeois-Chauvel C, deGraaf JB, Laguitton V, Chauvel P. Specialization of left auditory cortex for speech perception in man depends on temporal coding. Cereb Cortex 1999;9:484-496.

Light LL, Valencia-Laver D, Zavis D. Instantiation of general terms in young and older adults. Psychol Aging. 1991;6(3):337-51.

Lin FR, Metter EJ, O´Brien RJ, Resnick SM, Zonderman AB, Ferrucci L. Hearing Los and Incident Dementia. Arch Neurol. 2011; 68:214-20

Lopes MA, Bottino CMC. Prevalencia da demência em diversas regiões do mundo. ***Arq Neuropsiquiatr.*** 2002; 60:61-9.

Lopes, LC. Análise do processamento auditivo central em idosos portadores de comprometimento cognitivo leve/Leonardo da Costa Lopes. - São Paulo, 2011.Tese(doutorado) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Martin J, Jerger J. Some effects of aging on central auditory processing. J Rehabil Res Dev. 2005;42(4 Suppl 2):25-44.

Mc Pherson DL. Late potentials of the auditory system (evoked potencials). San Diego: Singular Press; 1996

McPherson DL, Ballachanda B. Middle and long latency auditory evoked potentials. In Roeser RJ, Valente M, Hosford-Dunn H. Audiology – Diagnosis, First edition, Thieme,New York; 2000: p.471-502.

Megale RL. Treinamento auditivo: avaliação do beneficio em idosos usuários de próteses auditivas [tese de mestrado] São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2006.

Metz O. The acoustic impedance measured on normal and pathological ears: orientating studies on the applicability of impedance measurement in otological diagnosis. ***Acta Otolaringol.*** 1952; 55:536.

Morris JC. The clinical dementia rating (CDR): current version andscoring rules. Neurology. 1993; 43(11):2412-4.

Morris JC, Storandt M, Miller JP, McKeel DW, Price JL, Rubin EH, Berg L. Mild cognitive impairment represents early-stage Alzheimer disease. Arch Neurol. 2001;58(3):397-405.

Murphy CFB, Fillippini R, Palma D, Zalcman TE, Lima JP, Schochat E. Auditory training and cognitive functioning in adult with traumatic brain injury. ***Clinics***. 2011; 66(4): 713-5.

Musiek FE. Frequency (pitch) and duration patterns tests. ***J Am Acad Audiol.*** 1994; 5: 265-68.

Musiek FE, Berge BE. A neuroscience view of auditory training/stimulation and central auditory processing disorders. In Masters MG, Stecker NA, Katz J. ***Central auditory processing disorders – mostly management***. Boston: Allyn and Bacon; 1998.

Muscoso EG, Costanzo E, Daniele O, Maugeri D, Natale E, Caravaglios G. Auditory event-related potentials in subcortical vascular cognitive impairment and in Alzheimer´s disease. J Neural Transm 2006; 113: 1779-1786.

Musiek, F.E.; Chermak, G. Three Commonly Asked Question about Central Auditory Processing Disorders. ***Management American Journal of Audiology.***1995; 4:15-18.

Musiek FE, Lee WW. Potenciais auditivos de média e longa latência. In Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. 1ª edição brasileira. Traduzido por Gil D. São Paulo:Manole; 2001:239-67.

Musiek FE, Pinheiro ML. Frequency patterns in coclear, brainstem, and cerebral lesions.***Audiology***. 1987;26(2):79-88.

Naatanen R. Atention and Brain Function. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1992:140-190.

Näätänen R, Picton T. The N1 wave of the human eletric and magnetic response to sound: a review and a analysis of the component strucuture. ***Psychophysiology***. 2007; 24(4):325-425.

Neves VT. Envelhecimento do processamento temporal auditivo. ***Psicologia: Teoria e Pesquisa***. 2002; 18(3): 275-82.

Neves VT, Feitosa MAG. Controvérsias ou complexidade na relação entre processamento temporal auditivo e envelhecimento? ***Rev Bras Otorrinolaringol.*** 2003; 69(2): 242-252

Nitrini R, Lefévre B, Mathias S, Caramelli P, Carrilho PE, Sauaia N, et al. Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnostico de demência. ***Arq Neuropsiquiatr.*** 1994; 52:457-65.

Nitrini R, Caramelli P, Herrera Junior E, Porto CS, Charchat-Fichman H, Carthery M T, et al. Performance of illiterate and literate nondemented eldery subjects in two tests of long-term memory. ***J Int Neuropsychol Soc.*** 2004; 10(4):634-8.

Nordon DG, Guimarães RR, Kozonoe DY, Mancilha VS, Dias Neto VC. Perda cognitiva em idosos. Ver. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba 2009; 11(3):5-8.

Nunes FB. ***Da avaliação do P300 e do processamento auditivo em pacientes idosos com e sem queixas auditivas***. [tese]. São Paulo, Universidade Federal de São Paulo, 2002.

Ohta RJ, Carlin MF, Harmon BM. Auditory acuity and performance on the mental status questionnaire in the elderly. J Am Geriatr Soc. 1981;29(10):476-8.

Parra VM, Iório MCM, Mizahi MM, Baraldi GS. Testes de padrão de freqüência e de duração em idosos com sensibilidade auditiva normal. Rev Bras Otorrinolaringol. 2004; 70(4): 517-23.

Pereira LD, Schochat E. Manual de avaliação do processamento auditivo central, São Paulo, Editora Lovise,1997.

Peters CA, Potter JF, Scholer SG. Hearing impairment as a predictor of cognitive decline in dementia. J Am Geriatr Soc. 1988;36(11):981-6.

Petersen, R.C., Smith, G.E., Waring, S.C., Ivnik, R.J., Tangalos, E. , & Kolmen, E. (1999). Mild Cognitive Impairment: clinical characterization and outcome. Archives of Neurology, 1999;56(3): 303-8.

Petersen, R.C., Steves, J.C., Ganguli, M., Tnagalos, E.G., Cummings, J.L., & Dekosky, S.T. Practice parameter: early detection of dementia: kild cognitive impairment (na evidence-based review) ***Neurology***, 2001; 56: 1133-1142.

Pfefferbaum A, Ford JM, Roth WT, Koppel BS. Age-related changes in auditory event-related potentials.***Electroencephalography an Clinical Neurophysiology***. 1980;49(3-4):266-276.

Phillips SL, Gordon-Salant S, Fitzgibbons PJ, Yeni-Komshian G. Frquency and temporal resolution in elderly listeners with good and poor word recognition. ***Journal of Speech, Language and Hearing Research.*** 2000; 43: 217-28.

Pichora-Fuller MK. Cognitive aging and auditory information processing. ***International Journal of Audiology.*** 2003; 42: 2S26-2S32.

Pichora-Fuller MK, Souza PE. Effects of aging on auditory processing of speech. ***International Journal of Audiology.*** 2003; 42: 2S11-2S16.

Pinheiro MMC, Pereira LD. Processamento auditivo em idosos: estudo da interação por meio de testes com estímulos verbais e não-verbais. ***Rev Bras Otorrinolaringol.*** 2004; 70(2): 209-14.

Polich J, Ladish C, Bloom FE. P300 assesment of early Alzheimer's disease. ***Electroencephalography and Clinical Neurophysiology.*** 1990; 77(3): 179-189.

Prince M, Acosta D, Chiu H, Scazufca M, Varghese M. Dementia diagnosis in developing countries: a cross-cultural validation study. Lancet. 2003; 361 (9361): 909-17. Comment in: Lancet. 2003; 361(9361): 888-9.

Putter-Katz H et al. Treatment and Evaluation Indices of Auditory Processing Disorders. ***Seminars in Hearing*** 2002; 23(4): 357-64.

Quintero SM, Marotta RMB, Marone SAM. Avaliação do processamento auditivo de indivíduos idosos com e sem presbiacusia por meio do teste de

reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica – SSW. ***Rev Bras Otorrinolaringol.*** 2002; 68(1): 28-33.

Rahman TTA, Mohamed ST, Albanouby MH, Bekhert HF. Central auditory processing in eldery with mild cognitive impairment. ***Geriatr Gerontol*** 2011; 11:1-5.

Reis ACMB. Estudo do potencial evocado auditivo de longa latência (PEALL) – P300 – em sujeitos com perda auditiva neurossensorial congênita de grau severo e profundo [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2003.

Resnikoff D. Consenso sobre a Síndrome de Deteriorização Intelectual e demência: a experiência mexicana. In: Caramelli PE, Forlenza OV. ***Neuropsiquiatria geriátrica.*** São Paulo: Ed. Atheneu; 2000. p.53-64.

Ritchie K, Sylvanie A, Touchon J. Classification criteria for Mild Cognitive Impairment: a population-based validation study. ***Neurology.*** 2001; 56:37-42.

Roberts RA, Lester JJ. Effects of age and hearing loss on gap detection and the precedence effect: broadband stimuli. ***Hearing Research.*** 2004; 47: 965-78.

Sanchez ML, Nunes FB, Barros F, Ganança MM, Caovilla HH. Avaliação do processamento auditivo em idosos que relatam ouvir bem. ***Rev Bras Otorrinolaringol.*** 2008; 74(6): 896-902.

Santos MFC, Pereira LD. Teste de escuta dicótica com dígitos. I Congresso Paulista dos Distúrbios da Comunicação Humana; 1996; São Paulo. Anais. São Paulo:1996, p 61.

Santos MFC, Pereira LD. Escuta com dígitos. In: Pereira LD, Schochat E. ***Processamento auditivo central: manual de avaliação.*** São Paulo: Lovise; 1997; 147-50.

Santos TMM, Russo ICP. Logoaudiometria. ***In:*** Santos TMM, Russo ICP. ***A prática da audiologia clinica***. 4ª ed. São Paulo: Cortez; 1986, p. 81-98.

Scazufca M, Cerqueira A, Menezes PR, Prince M, Vallada HP, Miyazaki MCOS, Domingos NAM. Investigações epidemiológicas sobre a demência nos países em desenvolvimento Epidemiological research on dementia in developing countries. ***Rev Saúde Publica.*** 2002;36(6):233-6.

Schneider BA, Pichora-Fuller MK, Kowalchuk D, Lamb M. Gap detection and the precedence effect in young and old adults. ***Journal of the Acoustical Society of America.*** 1994; 95(2): 980-91.

Schochat E. Percepção de fala: presbiacusia e perda auditiva induzida pelo ruído[tese].São Paulo:Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas,Universidade de São Paulo;1994.

Schochat E. Respostas de longa latência. In: Carvallo RMM. Fonoaudiologia: Informação para a Formação – Procedimentos em Audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p.71-85.

Schochat E, Musiek FE, Alonso R, Ogata J. Effect of auditory training on the middle latency response in children with (central) auditory processing disorder. ***Braz J Med Biol Res***. 2010; 43(8): 777-85.

Schucknecht, H.E. – Presbycusis, Laryngosope. v 65 p 402, 1955.

Soros P, Teismann IK, Manemann E, Lutkenhöner B. Auditory temporal processing in healthy aging: a magnetoencephalographic study. ***BMC Neuroscience.*** 2009; 10: 34-42.

Souza R.R.- Alterações Anatomicas do Sistema Nervoso. In: JACOB FILHO. W. (ed). Envelhecimento do Sistema Nervoso Central e a Dor no Idoso. São Paulo. EDUSP. 3:53-60, 1996.

Spreen O, Strauss E. ***A compedium of neuropsychological tests.*** 3th ed. New York: Oxford U. Press; 2006.

Stach BA, Jerger JF, Fleming KA. Central presbyacusis: a longitudinal case study. ***Ear and Hearing.*** 1985; 6(6): 304-6.

Stach BA, Spretnjak ML, Jerger J. The prevalence of central presbycusis in a clinical population. J Am Acad Aud. 1990;1:109-115.

Stach BA, Loiselle LH, Jerger JF. Special hearing aid considerations in elderly patients with auditory processing disorders. ***Ear and Hearing.*** 1991; 12(6): 131S-138S

Stark AK, Pakkenberg B. Histological changes of the dopaminergic nigrostriatal system in aging. Cell Tissue Res. 2004;318(1):81-92.

Steinschneider M, Volkov IO, Noh MD, et al. Temporal encoding of the voice-onset-time phonetic parameter by field potentials recorded directly from human auditory cortex. J Neurophysiol 1999;82:2346-2357.

Timo-Iaria, C – Envelhecimento. In: JACOB FILHO. W. (ed). Envelhecimento do Sistema Nervoso Central e a Dor no Idoso. São Paulo. EDUSP. 3:1-47, 1996.

Tremblay K, Kraus N, Carrel TD, Mcgee T. Central auditory system plasticity: generalization to novel stimuli following listening training. ***J Accoust Soc Am.*** 1997; 102: 3762-73.

Tremblay K, Kraus N, McGee T, Ponton C, Otis B. Central Auditory Plasticity: changes in the N1-P2 Complex After Speech-sound Training. ***Ear Hear.*** 2001; 22:79-100.

Uhlmann RF, Larson EB, Koepsell TD. Hearing impairment and cognitive decline in senile dementia of the Alzheimer's type. J Am Geriatr Soc.1986;34(3):207-10.

Versfeld, N.J., Dreschler, W.A. The relationship between the intelligibility of time-compressed speech and speech in noise in young and eldery listeners. J Acoust Soc Am 2002: 111(1): 401-8.

Volkow ND, Gur RC, Wang GJ, Fowler JS, Moberg PJ, Ding YS et al. Association between decline in brain dopamine activity with age and cognitive and motor impairment in healthy individuals. Am J Psychiatry. 1998;155(3):344-9.

Winblad B, Palmer K, Kivipelto M, Jelic V, Fratiglioni I, Wahlund LO et al. Mild cognitive impairment-beyond controversies, towards a consensus: report of International Working Group on Mild Cognitive Impairment. ***J Inter Med.*** 2004; 256(3): 240-6.

Wolpaw JR, Penry JK. A temporal component of the auditory evoked response. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1975;39:609-620.

Wong PCM, Jin JX, Gunasekera GM, Abel R, Lee ER, Dhar S. Aging and cortical mechanisms of speech perception in noise. ***Neuropsychologia.*** 2009; 47: 693-703.

Zalcman TE. ***Complexo N1-P2-N2 em indivíduos com transtorno de processamento auditivo submetidos ao treinamento auditivo.*** [dissertação]. São Paulo, Universidade de São Paulo, 2007.