

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

INSTITUTO DE PSICOLOGIA

DEPARTAMENTO DE PROCESSOS PSICOLÓGICOS BÁSICOS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO

COMPORTAMENTO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: COGNIÇÃO E NEUROCIÊNCIAS

**ADULTOS COM AUDIOGRAMA NORMAL E AUTO-RELATO DE
DIFICULDADES NO RECONHECIMENTO DE FALA: ESTUDO
COMPORTAMENTAL E ELETROFISIOLÓGICO COM ENFOQUE NO
ESPECTRO DA NEUROPATIA AUDITIVA**

MARTA REGUEIRA DIAS PRESTES

ORIENTADORA: MARIA ÂNGELA GUIMARÃES FEITOSA

CO-ORIENTADOR: ANDRÉ LUIZ LOPES SAMPAIO

Brasília

2011

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE PSICOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
COMPORTAMENTO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: COGNIÇÃO E NEUROCIÊNCIAS

ADULTOS COM AUDIOGRAMA NORMAL E AUTO-RELATO DE
DIFICULDADES NO RECONHECIMENTO DE FALA: ESTUDO
COMPORTAMENTAL E ELETROFISIOLÓGICO COM ENFOQUE NO
ESPECTRO DA NEUROPATIA AUDITIVA

MARTA REGUEIRA DIAS PRESTES

ORIENTADORA: MARIA ÂNGELA GUIMARÃES FEITOSA

CO-ORIENTADOR: ANDRÉ LUIZ LOPES SAMPAIO

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Ciências do Comportamento da
Universidade de Brasília, como requisito
parcial à obtenção do título de Mestre em
Ciências do Comportamento.**

Brasília

2011

COMISSÃO EXAMINADORA

- **Prof. Dra. Maria Ângela Guimarães Feitosa – Presidente**
Instituto de Psicologia - Universidade de Brasília

- **Prof. Dr. Carlos Augusto Costa Pires de Oliveira – Membro Efetivo**
Faculdade de Medicina -Universidade de Brasília

- **Prof. Dr. Valdir Filgueiras Pessoa– Membro Efetivo**
Instituto de Ciências Biológicas - Universidade de Brasília

- **Prof. Dr. Timothy Martin Mulholland – Membro Suplente**
Instituto de Psicologia - Universidade de Brasília

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por terem me ensinado o valor do saber e a arte e o exercício da reflexão. Ao Munir, Gustavo, Rafael, Marília e Nino, pelo constante incentivo e apoio familiar.

À Professora Dra. Maria Ângela Guimarães Feitosa, exemplo de orientadora e pesquisadora, pelas precisas orientações e ensinamentos sobre a práxis docente.

Ao Professor Dr. André Luiz Lopes Sampaio pela co-orientação, o incentivo na busca do conhecimento e pelas contribuições nesta pesquisa.

À Fonoaudióloga Maria de Fátima Coelho Carvalho pela importante contribuição no desenvolvimento desta pesquisa e o especial auxílio na coleta de dados.

À Dra. Elienai de Alencar Meneses pelos encaminhamentos e discussão de casos.

ÀS Fonoaudiólogas Cíntia Nunes, Cláudia Melo, Silvia Braga e Carla Giovanna pelos encaminhamentos e contribuições nesta pesquisa.

A toda a equipe do Laboratório de Psicobiologia e colegas da UnB, em especial à Luciana, Roberta, , Keila, Fabrízio, Valéria, Cleucydia e Thiago por todos os ensinamentos e contribuições.

Aos professores do Instituto de Psicologia e à equipe do PPB, Joyce e Keules.

A toda equipe do Setor de Saúde Auditiva e Implante Coclear do Hospital Universitário de Brasília e às equipes do HRAN e da Otolínea Brasília.

À Secretaria de Estado de Saúde do DF pela bolsa de estudos.

A todos os participantes desta pesquisa.

Aos Professores Doutores Carlos Augusto Costa Pires de Oliveira, Valdir Filgueiras Pessoa e Timothy Martin Mulholland por terem aceitado o convite para participar desta banca e por todas as contribuições.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo investigar o auto-relato de dificuldades auditivas nas situações de comunicação apresentado por adultos com audiograma normal e verificar o quadro subjacente por meio de avaliações comportamental e eletrofisiológica. Buscou-se, também, comparar os resultados desse grupo com os de adultos normais sem queixas e de adultos com espectro da neuropatia auditiva. Participaram do estudo 22 adultos distribuídos em três grupos: grupo queixa, 10 adultos com limiares normais e queixas auditivas; grupo controle, 10 adultos, com limiares normais e sem queixas; e grupo neuropatia, 2 adultos com diagnóstico de Espectro da Neuropatia Auditiva, com média tritonal normal em pelo menos um dos ouvidos e índice de reconhecimento de fala igual ou maior que 50%. Foi medida por meio da escala APHAB (Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit), a frequência em que os participantes apresentam dificuldades em situações de comunicação e realizados testes de fala no silêncio e no ruído, audiometria, imitancimetria e potencial evocado auditivo de tronco encefálico. O grupo queixa apresentou escores no auto-relato de dificuldades auditivas acima do percentil 95 dos valores normativos da escala APHAB e não se diferenciou estatisticamente do grupo neuropatia nestes escores. A presença de queixa auditiva na ausência de alterações no audiograma não esteve associada a uma diferença no desempenho no reconhecimento de fala no ruído, nem nas demais avaliações, quando comparados aos resultados do grupo controle. A alteração da atividade neural apresentada pelos participantes do grupo neuropatia não afetou o desempenho deste grupo no reconhecimento de fala no silêncio, porém afetou seu desempenho no reconhecimento de fala no ruído. Encontrou-se correlações negativas entre os escores na escala APHAB e o reconhecimento de fala no ruído para os participantes dos três grupos; contudo, esse efeito de correlação não foi replicado quando a análise foi restrita aos grupos queixa e controle. Com base na análise de correlação dos resultados destes dois grupos observou-se que quanto mais elevados os limiares auditivos, maiores os escores no auto relato de dificuldades auditivas relacionadas às situações de comunicação, mesmo os limiares variando de 0 a 25dB.

Palavras-chave: queixa auditiva, reconhecimento de fala no ruído, APHAB, PEATE, neuropatia auditiva.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the self-reported hearing difficulties in communication situations presented by adults with normal audiogram, and to verify the underlying condition through behavioral and electrophysiological evaluations. It also aimed to compare the results of this group to that of normal adults without complaints, and adults with auditory neuropathy spectrum disorder. Twenty two adults distributed in three groups participated: a complaint group, 10 adults with normal tonal thresholds and reporting difficulty in understanding speech; a control group, 10 adults with normal tonal threshold and without complaints; a neuropathy group, two adults with a diagnosis of auditory neuropathy spectrum disorder, with normal three-tone thresholds average in at least one ear, and speech recognition index equal to or greater than 50%. The frequency with which participants experienced difficulty in communication situations was measured by the Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit (APHAB) scale. Recognition of speech in quiet and noise, audiometry, imitancimetry, tympanometry and auditory evoked brainstem potential were also evaluated. The complaint group presented self report scores of auditory difficulties above the 95 percentile of normative scores in the APHAB scale, and did not significantly differ of the neuropathy group in these scores. The presence of hearing complaints in the absence of audiogram shifts was not associated to differences neither in performance in recognition of speech in noise nor in the remaining evaluations, when compared to results of the control group. Abnormal results in neural activity observed in the neuropathy group did not affect their participants' performance in speech recognition in silence, but it did so in the presence of noise. For participants of all three groups negative correlations were found between the scores in the APHAB scale and speech recognition in noise; but this effect was not replicated when the analysis was restricted to the control and complaints groups. Correlation analysis of data of these two groups showed that the higher the pure tone thresholds, the higher were the reported difficulties in communication situations, even with thresholds between zero and twenty five decibels.

Keywords: hearing complaints, speech recognition in noise, APHAB, ABR, auditory neuropathy.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	v
Abstract	vi
Lista de Tabelas.....	viii
Lista de Figuras	ix
Lista de Abreviaturas.....	x
Introdução.....	1
Método	12
Resultados	19
Discussão.....	34
Considerações Finais.....	52
Referências	54
Anexos	62
Anexo 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	62
Anexo 2. Escala APHAB	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Sintomas das diferentes alterações auditivas.....	4
Tabela 2. Limiares tonais do participante “S”	13
Tabela 3. Limiares tonais do participante “M”.....	14
Tabela 4. Comparação entre os grupos Q, C e N nos reflexos acústicos	27
Tabela 5. Correlações entre os resultados dos grupos Q, C e N, nas sub-escalas e escala global APHAB em relação aos índices de reconhecimento de sentenças no silêncio e na relação sinal/ruído 0dB.....	28
Tabela 6. Correlação entre os reflexos acústicos e o IPRSS dos grupos Q e C	29
Tabela 7. Correlação entre a escala APHAB e os reflexo acústico ipsilateral em 1000Hz e contralateral em 4000Hz	29
Tabela 8. Correlação entre os limiares tonais em cada frequência testada e os escores na escala APHAB, dos grupos Q e C	30
Tabela 9. Diferença entre os grupos $G < 15\text{dB}$ e $G \geq 15\text{dB}$ nos escores da escala APHAB.....	32

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Escores nas sub-escalas APHAB (mediana, quartis 1 e 3 e valores adjacentes) para os grupos C, N e Q.....20
- Figura 2. Comparação do Índice de Reconhecimento de Sentenças em diferentes relações sinal/ruído do participante S (grupo N), em relação à mediana do índice de reconhecimento dos grupos C e Q.. 23
- Figura 3. Índice de Reconhecimento de Sentenças em diferentes relações sinal/ruído do participante M (grupo N), em relação à mediana do índice de reconhecimento dos grupos C e Q..... 24
- Figura 4. Limiares tonais (mediana, quartis 1 e 3 e valores adjacentes) para frequências de 250 a 8000Hz dos grupos Q, C e N..... 25

LISTA DE ABREVIATURAS

APHAB	- Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit
AV	- sub-escala sons aversivos
BIAP	- Bureau International d'Audio Phonologie
C	- controle
dB	- decibel
dB NA	- decibel nível de audição
ENA	- espectro da neuropatia auditiva
EOAs	- emissões otoacústicas
FC	- sub-escala ambientes favoráveis à comunicação
$G \geq 15\text{dB}$	- grupo de participantes com limiares maiores ou igual a 15dB
$G < 15\text{dB}$	- grupo de participantes com limiares menores que 15dB
Hz	- Hertz
IPRSR	- índice percentual de reconhecimento de sentenças no ruído
IPRSS	- índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio
L	- limiar
LRS	- limiar de reconhecimento de sentenças
LSP	- lista de sentenças em português
MC	- microfonismo coclear
N	- grupo neuropatia
PEATE	- potencial evocado auditivo de tronco encefálico
Q	- grupo queixa
RA	- sub-escala ruído ambiental
RV	- sub-escala reverberação
S/R	- sinal/ruído

INTRODUÇÃO

Muitos indivíduos que apresentam auto relato de dificuldades auditivas relacionadas a situações de comunicação apresentam limiares auditivos dentro do padrão de normalidade. Segundo Agus e Akeroyd (2009), o auto relato é uma importante abordagem para investigação das dificuldades dos pacientes em relação às situações de fala no dia-a-dia. Para seu levantamento, Palmer e Mueller (2000) indicam o uso de escalas de auto avaliação, por considerá-las instrumentos poderosos. Atualmente existe uma variedade de escalas, porém todas foram desenvolvidas para atender as diversas necessidades do processo de reabilitação auditiva que inclui a adaptação de aparelho de amplificação sonora. Em função da ausência de instrumentos validados desenvolvidos especificamente para ouvintes normais, pesquisadores que buscam compreender as dificuldades auditivas da população em geral, utilizam-se destas escalas, mesmo conscientes de que foram desenvolvidas para atender às necessidades específicas de uma determinada população (Smits et al., 2005; Agus & Akeroyd, 2009).

Pesquisas evidenciam que o limiar auditivo prediz o reconhecimento de fala no silêncio (Plomp, 1978; Wilson & McArdle, 2005), porém nem sempre prediz o desempenho em ambientes com redundância extrínseca reduzida, como ambientes ruidosos (Zeng et al., 2005; Plomp e Duquesnoy et al., 1982). Esta constatação não é recente. Em 1970, Carhart e Tillman sugeriram que o handicap comunicativo deve ser quantificado não apenas por medidas de sensibilidade tonal e reconhecimento de palavras no silêncio, mas também pelo reconhecimento de palavras na presença de ruído.

Plomp e Duquesnoy (1982), com base na comparação do desempenho em testes de percepção de fala no silêncio e no ruído, concluíram que os indivíduos com perda auditiva podem pertencer a dois diferentes grupos: um grupo com perda caracterizada por atenuação, isto é, uma diminuição nos níveis dos estímulos sonoros (fala e ruído), e um grupo com perda caracterizada por distorção, isto é, com uma redução na relação sinal/ruído. Os autores afirmaram que “uma dificuldade de 3dB para compreender a fala no ruído é mais impactante que uma dificuldade de 21dB para compreender a fala no silêncio”. Eles demonstraram que a relação entre limiares auditivos tonais e inteligibilidade de fala no ruído não é direta. Tal conclusão está de acordo com o que se constata na prática clínica. Caporali e Silva (2004) afirmaram que é comum, na prática do audiologista clínico, encontrar pessoas com o mesmo grau e configuração de perda auditiva neurossensorial, que apresentam habilidades substancialmente diferentes quanto à percepção de fala, sobretudo no ruído. Os autores compararam três diferentes grupos de participantes: adultos sem alteração auditiva, adultos com perda auditiva nas altas frequências e idosos, com configuração audiométrica semelhante à de adultos com perda. Foram realizadas tarefas de reconhecimento de fala no silêncio, na presença de ruído branco de espectro ampliado e de ruído do tipo murmúrio multi-falante (*cocktail party*)¹, na mesma relação sinal/ruído (0dB), em ambos ouvidos. Os resultados mostraram que apesar do ruído interferir negativamente no reconhecimento de fala de todos os grupos, o grupo de idosos teve o pior desempenho, sobretudo no ruído tipo murmúrio multi-falante.

Este tipo de dado sugere que, na medida em que a comunicação ocorre em ambiente social, com estímulos competitivos, pesquisar a extensão do problema de comunicação requer dados sobre o desempenho no reconhecimento de fala em situações

¹ Constitui-se de espectro de fala associado a ruídos referentes a uma situação em que várias pessoas falam ao mesmo tempo, como em uma festa.

semelhantes às habituais, como apontado por Caporali e Silva (2004), os quais alertam que o índice de reconhecimento de fala sem ruído, embora importante instrumento de avaliação, não deve ser o único instrumento utilizado na logaudiometria.

Diversos protocolos clínicos para avaliação do desempenho auditivo no ruído foram desenvolvidos (Wilson & Quillen, 2005). O Win Test (Wilson et al., 2005) foi proposto com o objetivo de avaliar o reconhecimento de fala no ruído, de modo a ser incorporado na avaliação audiológica convencional. Para tanto os autores preocuparam-se principalmente em desenvolver um teste eficiente, que necessite de um tempo curto para a sua realização. O Win Test consiste em duas listas de palavras apresentadas simultaneamente a um murmúrio multifalante, em diferentes relações S/R. A estratégia de aplicação do teste, denominada estratégia adaptativa, permite determinar o limiar de reconhecimento de fala no ruído. O teste tem uma duração média de 2,5 minutos.

Na prática clínica brasileira, a avaliação da capacidade auditiva na presença de ruído competitivo vem sendo empregada na bateria de testes para avaliar o processamento auditivo (central). Segundo Momensohn-Santos e Branco-Barreiro (2009), a queixa mais determinante para o encaminhamento à avaliação do processamento auditivo (central) vem a ser a dificuldade para entender a fala em ambientes ruidosos ou reverberantes, que não pode ser atribuída a uma disfunção auditiva periférica. Essa avaliação demanda um longo tempo para execução (aproximadamente três sessões de uma hora), o que dificulta sua incorporação na rotina audiológica.

A interpretação dos resultados da avaliação para o diagnóstico de distúrbio do processamento auditivo (central) envolve não apenas a comparação do desempenho de um indivíduo com valores normativos, mas também a comparação com achados não audiológicos, para determinar como os déficits observados se relacionam com as

dificuldades funcionais. Segundo a *American Speech-Language-Hearing Association* (2005), o distúrbio do processamento auditivo é um déficit neural do processamento do estímulo auditivo e não pode ser atribuído a fatores de ordem superior como linguagem, memória e atenção, embora possa causar ou estar associado a dificuldades de linguagem e aprendizagem. Ele pode coexistir com disfunções como o transtorno do déficit de atenção, mas não é resultante deste quadro.

O distúrbio do processamento auditivo não é a única alteração auditiva que pode não evidenciar-se por meio dos resultados do audiograma. Segundo Zeng e Djalilian (2010), alterações originadas nas células ciliadas internas, nervo auditivo e sistema eferente (alteração no feedback) também podem não ocasionar alterações na sensibilidade e no reconhecimento de fala no silêncio. Na tabela 1 são apresentados os sintomas de cinco categorias de alterações auditivas propostas por Zeng e Djalilian (2010).

Tabela 1. Sintomas das diferentes alterações auditivas.

Tipo	Origem	Audio	Timp	RA	EOAs	PEA	RF
1	Condutiva	A	A	A ou N	A ou N	N	N
2a	Coc – CCE	A	N	A ou N	A	N	A ou N
2b	Coc – CCI	A ou N	N	A	N	A	A
3	Neural	A ou N	N	A	N	A	A
4	Feedback	N	N	A	N	N	A ou N
5	Central	N	N	N	N	A ou N	A

Nota. Coc, coclear; CCE, células ciliadas externas (alteração); CCI, células ciliadas internas (alteração); audio, audiograma; timp, timpanograma; RA, reflexos acústicos; EOAs, emissões otoacústicas; PEA, potencial evocado auditivo; RF, Reconhecimento de fala no silêncio e no ruído. A, resultado alterado; N, normal. Adaptado de Zeng e Djalilian (2010).

A alteração neural refere-se ao espectro da neuropatia auditiva, patologia que devido as suas especificidades em se tratando de reconhecimento de fala no ruído,

tornou evidente a relevância das estruturas periféricas para o processamento do som na presença de ruído.

Espectro da Neuropatia Auditiva

O espectro da neuropatia auditiva (ENA) é caracterizado por uma constelação específica de resultados de exames que evidenciam integridade das células ciliadas externas da cóclea e anormalidade na função da via auditiva aferente periférica. São apontadas como processo patológico subjacente lesão em nível de membrana tectorial, alterações nas células ciliadas internas, nas sinapses entre as células ciliadas internas e o nervo auditivo, na transmissão elétrica do nervo auditivo e problemas axonais ou relacionados à mielinização do nervo auditivo (Glowatzki & Fuchs 2002; Harrison 1998; Sawada et al. 2001; Starr et al. 2004). A diversidade de mecanismos fisiopatogênicos subjacentes ao quadro do ENA é uma das possíveis explicações para a heterogeneidade das consequências perceptuais, que variam de uma sensibilidade normal para sons a uma ausência total de sensibilidade, de uma percepção de fala normal a uma desproporcional surdez funcional. Em alguns casos o funcionamento auditivo é flutuante, variando diariamente, semanalmente, mensalmente as respostas auditivas. Existem ainda evidências de que haja quadro de ENA transitório, com melhora espontânea (Hayes & Sininger., 2008).

Segundo Hayes & Sininger (2008), a bateria mínima de avaliações para diagnóstico do ENA deve incluir avaliação da função das células ciliadas (sensorial) e do nervo auditivo. A avaliação da função das células ciliadas externas pode ser realizada por meio das Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes ou Produto de Distorção e/ou do Microfonismo Coclear. A função da via auditiva aferente é avaliada com base no Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE).

Normalmente as emissões otoacústicas (EOAs) estão normais ou próximas ao normal em indivíduos com ENA (Hayes & Sininger., 2008), porém em alguns casos elas podem desaparecer com o passar do tempo (Starr et al., 1996). Segundo Hayes & Sininger (2008) as EOAs desaparecem em 1/3 das crianças com ENA. Com base nessa constatação surgiu o questionamento de como essa perda das EOAs deve ser interpretada, apontando as autoras como possível explicação a perda da motilidade das células ciliadas externas. Afirmam, também, que o desaparecimento das EOAs ocorre tanto em crianças que fizeram uso de aparelho de amplificação sonora, quanto em crianças que nunca o utilizaram, sugerindo que o desaparecimento das EOAs não é uma consequência da exposição à pressão sonora elevada. Ressaltam ainda que a perda das emissões otoacústicas não reflete uma mudança nos limiares tonais e nem representa uma conversão de ENA para uma perda auditiva tipicamente sensorial.

A complexidade sobre o desaparecimento das EOAs reflete-se na constatação de que nos indivíduos com ENA que apresentam perda das emissões otoacústicas, o microfonismo coclear permanece presente (Starr et al., 1996; Hayes & Sininger 2008). O microfonismo coclear (MC) é um potencial de corrente alternada que reflete a despolarização/repolarização das células ciliadas externas e internas em resposta à deflexão dos estereocílios. É um fenômeno que ocorre antes das sinapses das células ciliadas com as fibras do nervo auditivo, registrado na avaliação do potencial evocado auditivo de tronco encefálico, quando, ao inverter a polaridade do estímulo acústico de rarefeita para condensada, obtém-se apenas o seu traçado invertido.

Os resultados no potencial evocado auditivo de tronco encefálico são anormais nos indivíduos com ENA e podem apresentar-se sem evidências de picos, ou com presença de picos nas ondas I, II e III, associado à ausência dos demais picos ou até

picos mal sincronizados associados a pico evidente na onda V, que só aparece em resposta à estimulação em intensidade elevada (Hayes & Sininger, 2008).

Avaliações adicionais podem compor a bateria para diagnóstico do ENA, sendo elas a avaliação do reflexo acústico e do efeito de supressão das emissões otoacústicas mediante estimulação acústica contralateral (ruído). O reflexo acústico encontra-se ausente ou elevado em indivíduos com ENA (Berlin et al., 2005). Starr et al. (2001) ressalta que a ausência ou elevação dos reflexos acústicos no ENA pode ser explicada pela alteração na função do nervo auditivo, que não apresenta uma taxa de disparo suficientemente alta para ativação das contrações do reflexo acústico.

O efeito de supressão das emissões otoacústicas nos indivíduos com ENA se apresenta alterado. Abdalla et al. (2001) compararam a supressão eferente das EOAs entre um grupo de indivíduos com audição dentro do padrão de normalidade e um grupo de indivíduos com ENA. Observaram que os indivíduos com ENA não apresentaram redução das emissões otoacústicas, o que sugere que a alteração neural afeta a função eferente das vias auditivas.

Esta alteração da função eferente das vias auditivas é uma das explicações para a queixa mais evidente em relação à alteração auditiva no ENA, que vem a ser a dificuldade em compreender a fala, sobretudo em ambientes ruidosos. O efeito de supressão das EOAs está relacionado com o funcionamento do sistema olivococlear medial, que regula as contrações lentas das células ciliadas externas, atenuando as contrações rápidas, com o aumento da impedância do sistema, o que provoca o amortecimento e a redução da amplitude das emissões otoacústicas (Oliveira et al. 2009). A relevância clínica desse sistema decorre do seu envolvimento na modulação das emissões otoacústicas, na sensibilidade auditiva, na detecção do sinal na presença de ruído e nas tarefas de atenção (Oliveira et al., 2009). Segundo Hood et al.(2003), nos

indivíduos com ENA, a alteração da função do sistema olivococlear medial relaciona-se ao comprometimento aferente (células ciliadas internas e/ou nervo auditivo) dos impulsos nervosos para o sistema olivococlear medial. Os reflexos acústicos também refletem o funcionamento do sistema olivococlear medial, na medida em que o comando da ação neural do nervo facial na contração do músculo estapédio é realizada por esse sistema (Carvalho, 1996). A ausência ou anormalidade dos reflexos acústicos apresentada pelos indivíduos com ENA também interfere na habilidade de ouvir em ambientes ruidosos. O reflexo acústico atua no controle da atenuação das frequências baixas favorecendo a percepção dos sons das frequências médias e altas, produzindo um efeito antimascaramento (Borg & Zakrisson, 1974; Liberman & Guinan, 1998).

Os limiares auditivos no ENA se encontram bastante variados, podendo apresentar-se dentro do padrão de normalidade ou até serem compatíveis com uma perda auditiva profunda. Nos casos em que há alteração dos limiares, a configuração audiométrica predominante é a ascendente, ou seja, com perdas maiores para as frequências mais baixas. O achado de que no ENA os limiares podem estar normais possibilitou a conclusão de que a sincronia neural parece ser essencial para a obtenção de respostas no potencial evocado auditivo de tronco encefálico, mas não é necessária para a detecção do som (Starr et al., 2001).

Em estudo de Rance & Barker (2008), com o objetivo de avaliar o efeito do ruído na percepção de fala de crianças com ENA, foi realizada a comparação dos desempenhos de 12 crianças em idade escolar que apresentavam ENA em relação a um grupo de crianças com perda auditiva em função de alteração coclear (células ciliadas externas) e um grupo de crianças normo ouvintes. Não foi observada diferença significativa entre os desempenhos dos grupos com ENA e com alteração coclear, porém os dois grupos se diferenciaram do grupo normal. Os autores ressaltaram que o

grupo com ENA apresentou o pior desempenho nas avaliações de reconhecimento de fala no ruído, porém o desempenho dos indivíduos do grupo com ENA não foi consistente. Algumas crianças apresentaram desempenho razoável na avaliação da percepção de fala no ruído. Assim, Rance (2008) utilizou os dados das crianças normais do referido estudo e os comparou aos dados de uma criança com ENA cujos limiares auditivos eram normais. A criança com ENA apresentou desempenho semelhante ao grupo de ouvintes normais na relação S/R de +20dB. Assim, conforme a relação S/R diminuiu (S/R: +10dB, +5 dB e 0dB sucessivamente), a diferença de desempenho entre o grupo de crianças com audição normal e a criança com ENA aumentou de modo que na relação S/R de 0 dB a criança com ENA obteve um desempenho próximo a 0% de acertos e o grupo de ouvintes normais obteve um desempenho médio em torno de 50% de acertos. Com base nos achados, o autor concluiu que a dessincronia neural não parece ser essencial para a compreensão de fala no silêncio, mas é fundamental para a compreensão da fala em presença de ruído.

A dificuldade importante para ouvir em ambientes ruidosos pode ocasionar graves prejuízos para a vida social, acadêmica e profissional dos indivíduos com ENA. Segundo Crandell e Smaldino (2000), a média da relação S/R em uma sala de aula de crianças é de 0 a 3 dB. Sendo assim, a criança com ENA, mesmo que apresente excelente compreensão da fala no silêncio, pode ter uma dificuldade importante para ouvir em sala de aula, o que compromete seriamente sua aprendizagem.

Kraus et al. (2000) realizaram um estudo de caso de um adulto que apresentava queixas auditivas relacionadas às situações de comunicação e limiares auditivos e reconhecimento de fala no silêncio normais. Foram realizados exames comportamentais e eletrofisiológicos em que se chegou ao diagnóstico de ENA. Avaliações do desempenho auditivo no ruído evidenciaram que mesmo o indivíduo apresentando bom

desempenho nas situações de fala em ambientes favoráveis, no ruído o desempenho auditivo mostrou-se bastante comprometido e se diferenciou do desempenho de ouvintes normais. Os autores justificaram o estudo afirmando que em função da alteração de limiares auditivos apresentados pela maioria dos indivíduos com ENA dificultar a compreensão sobre suas consequências perceptuais, o caso estudado constituiu um cenário privilegiado para o estudo das consequências perceptuais do ENA.

A caracterização recente do ENA permitiu uma nova perspectiva para o estudo da relação entre o comportamento auditivo e os achados audiológicos e reforçou a necessidade de avaliações adicionais nos casos que apresentam queixas, na ausência de alterações evidenciadas no audiograma. Assim, esta pesquisa objetivou investigar o auto relato de dificuldades auditivas relacionadas às situações de comunicação e o quadro subjacente a ele, por meio da análise dos resultados dos limiares tonais, do índice de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, dos reflexos acústicos e do potencial evocado auditivo de tronco encefálico. Diversas pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de compreender o quadro subjacente à alteração do processamento auditivo (central). Entretanto, apesar da queixa de dificuldade para ouvir ser um motivo para o encaminhamento para avaliação do processamento auditivo, muitos indivíduos que realizam este exame em razão da queixa, apresentam resultados dentro do padrão de normalidade, e a queixa permanece sem esclarecimentos. Deste modo, o ponto de partida deste estudo é o auto relato de dificuldade auditiva nas situações de comunicação, buscando verificar se os resultados nas avaliações eletrofisiológica e comportamental de um grupo de adultos com audiograma normal e auto relato de dificuldades no reconhecimento de fala se aproximam mais do grupo controle (pessoas normais sem queixas) ou do grupo neuropatia (pessoas com espectro da neuropatia

auditiva que apresentam média dos limiares nas frequências de 500, 1000 e 2000Hz de até 25dBNA e índice de reconhecimento de fala maior que 50% em pelo menos um dos ouvidos). Optou-se pela comparação dos resultados da avaliação eletrofisiológica e da comportamental na medida em que se complementam. A avaliação eletrofisiológica pode apresentar-se normal e, no entanto, se identificar distinções no exame comportamental. Do mesmo modo, é importante a comparação dos resultados da avaliação eletrofisiológica, que possibilita verificar a existência de diferenças que podem não ser evidenciadas apenas com base nos critérios clínicos, por vezes pouco sensíveis a possíveis distinções entre os grupos.

MÉTODO

Participantes

Participaram deste estudo 22 adultos, na faixa etária de 16 a 49 anos, com ausência de queixas específicas de orelha média, com curvas timpanométricas do tipo “A” bilateralmente. A participação na pesquisa ocorreu mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 1). O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, Processo 046/2010. A coleta de dados ocorreu em clínica privada, localizada em Brasília.

Os participantes pertenciam a três diferentes grupos: 1) grupo queixa (Q), composto por 10 adultos (3 do sexo masculino e 7 do sexo feminino) cujos limiares auditivos eram iguais ou menores que 25 dBNA em todas as frequências testadas, e procuraram o médico otorrinolaringologista em função de dificuldade para compreender a fala; 2) grupo controle (C), composto por 10 adultos (3 do sexo masculino e 7 do sexo feminino), cujos limiares auditivos eram iguais ou menores que 25 dBNA em todas as frequências testadas, e não apresentavam queixas auditivas; 3) grupo neuropatia (N) composto por 2 adultos (1 do sexo masculino e 1 do sexo feminino) com diagnóstico de Espectro da Neuropatia Auditiva, que apresentavam média dos limiares das frequências de 500, 1000 e 2000Hz igual ou menor que 25dBNA em pelo menos um dos ouvidos e índice de reconhecimento de fala igual ou maior que 50% (Grupo N).

Os participantes dos grupos Q e C apresentavam ensino médio completo ou em curso. No grupo N, os participantes apresentavam ensino fundamental incompleto. Para compor o grupo C foi observado o critério de pareamento em sexo e idade com o grupo Q. No momento do recrutamento foi realizado questionamento sobre a presença de queixas auditivas. Para compor este grupo, a ausência de queixa auditiva teve que ser confirmada por meio de protocolo específico usado neste estudo (APHAB -

Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit). No grupo Q, as queixas foram confirmadas por meio do mesmo protocolo e os participantes foram indicados por médicos otorrinolaringologistas e por fonoaudiólogos. Os participantes do grupo N, também foram encaminhados pelos mesmos profissionais.

Em função da heterogeneidade de consequências perceptuais no ENA optou-se por participantes que apresentassem média tritonal dentro do padrão de normalidade em um dos ouvidos e índice de reconhecimento de fala igual ou melhor que 50%. Esse critério restringiu o número de candidatos à participação na pesquisa neste grupo. Abaixo os participantes são caracterizados com um código alfabético. As informações de identificação se referem às condições dos participantes no início da pesquisa.

Caso 1: “S”, sexo masculino, 23 anos. Possui antecedentes familiares de perda auditiva. O PEATE apresentou ausência das ondas I, III e V, e presença do microfonismo coclear. As emissões otoacústicas estavam presentes e o efeito de supressão das emissões ausente. Na Tabela 2 foram apresentados os limiares tonais do participante “S”.

Tabela 2. Limiares tonais do participante “S”.

		Limiares Tonais							
		250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	3000HZ	4000Hz	6000Hz	8000Hz
OD	60dB	60dB	30dB	15dB	20dB	25dB	20dB	5dB	
OE	75dB	45dB	15dB	10dB	5dB	5dB	10dB	15dB	

Caso 2: “M”, sexo feminino, 42 anos. Os sintomas auditivos iniciaram após sofrer golpes na cabeça, na altura do ouvido. Os exames indicam que, após o início dos sintomas, não houve progressão da perda auditiva. O PEATE apresentou ausência das

ondas I, III e V, e presença do microfonismo coclear. As emissões otoacústicas estavam presentes. Na Tabela 3 foram apresentados os limiares tonais do participante “M”.

Tabela 3. Limiares tonais do participante “M”.

		Limiares Tonais							
		250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	3000HZ	4000Hz	6000Hz	8000Hz
OD		50dB	35dB	15dB	15dB	25dB	25dB	35dB	30dB
OE		45dB	45dB	15dB	15dB	25dB	25dB	40dB	25dB

Equipamentos e Procedimento

Escala de auto avaliação da queixa auditiva. O recurso utilizado para quantificar a queixa auditiva foi a escala de auto avaliação APHAB (Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit), elaborada por Cox e Alexander (1995) (ANEXO 2). Essa escala foi originalmente desenvolvida com o objetivo de quantificar o benefício subjetivo proporcionado pelo processo de adaptação de aparelho de amplificação sonora, mas é útil para quantificar as queixas auditivas relacionadas às situações de comunicação. A referida escala foi traduzida para 16 línguas e vem sendo utilizada em vários estudos. Foram encontradas mais de 70 publicações na base de dados Scopus, cujo título incluía o termo APHAB. Desde seu desenvolvimento, um grupo de pesquisadores da Universidade de Memphis, nos EUA, vem realizando estudos com o uso da escala.

Com este instrumento é possível verificar o auto relato relacionado a quatro situações distintas (4 sub-escalas): FC (ambientes favoráveis à comunicação), RA (presença de ruído ambiental), RV (ambientes reverberantes) e AV (situações de sons desconfortáveis). Assim, para a verificação da presença, no grupo queixa (Q), e

ausência, no grupo controle (C), de relatos de dificuldades relacionadas às situações de comunicação, foram utilizados os escores das sub-escalas FC, RA e RV, uma vez que a sub-escala AV apresenta questões relacionadas ao desconforto a sons, como por exemplo, de uma sirene de ambulância, e não envolve situação de comunicação. Os escores individuais nas sub-escalas foram comparados aos valores normativos da escala APHAB para jovens subjetivamente normais e utilizados para caracterizar o perfil de queixas dos participantes. Apesar deste estudo estar voltado para dificuldades auditivas em situações de comunicação, a escala APHAB foi aplicada na íntegra, incluindo a coleta e análise dos dados sobre aversão a sons.

Audiometria Tonal. Os limiares auditivos foram obtidos utilizando-se tons modulados² nas frequências de 250 a 8000Hz, que facilita a percepção do estímulo sonoro (Dockum & Robinson, 1975), apresentados por meio de fones TDH-39, em cabina acústica. O equipamento utilizado foi o Audiômetro Midimate 622 da marca Madsen Eletronics calibrado de acordo com a norma ANSI 1969. Os testes de fala no silêncio e no ruído foram realizados por meio do mesmo equipamento.

Testes Monóticos de Reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído. Estes testes foram realizado com fones TDH-39, utilizando-se a Lista de Sentenças em Português – LSP (Costa, 1998), que contém listas de 10 sentenças e um ruído com espectro de fala, gravados em canais independentes. A gravação foi apresentada por meio do compact disk player da marca Coby, acoplado ao audiômetro. Antes de iniciar a avaliação foi realizada a calibração da saída de cada canal por meio do VU-meter, que foi colocado no nível zero, mediante o tom de 1000Hz gravado no CD. Os valores do sinal (LSP) apresentados nessa pesquisa baseiam-se nos valores de fala registrados e observados no dial do equipamento. Ressalta-se, porém, que foi realizada análise

² Som que apresenta uma ligeira mudança de frequência no tempo, baseada em uma frequência de tom básico puro.

espectrográfica e constatou-se a existência de uma diferença de 7dB entre a intensidade da gravação dos dois estímulos (fala e ruído), no qual a fala apresenta-se numa intensidade de 7dB abaixo da intensidade do ruído (Soncini et al., 2003).

Nessa avaliação, os participantes foram instruídos a repetirem o que entendessem das sentenças ouvidas. Caso reconhecessem apenas algumas palavras deveriam, ainda assim, repeti-las. Encerrado o teste foi realizada uma entrevista sobre as impressões no momento da testagem. Não foi realizado treinamento prévio dos participantes em relação às sentenças na condição de ruído, buscando-se comparar os desempenhos dos grupos nas duas situações: primeira testagem sem contato prévio com o ruído (ouvido direito) e segunda testagem (ouvido esquerdo), após o contato com o ruído da primeira testagem.

Índice de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído. Inicialmente foram apresentadas, no ouvido direito, as 10 sentenças da lista 1A, na intensidade de 65dB, sem a presença de ruído. Após, foi apresentada, no mesmo ouvido, a lista 1B com sinal na intensidade de 65dB e ruído ipsilateral na intensidade de 65dB (S/R=0dB). Para finalizar foi apresentada a lista 2B, com sinal na intensidade de 65dB e ruído ipsilateral na intensidade de 70dB (S/R=-5dB). O mesmo procedimento foi realizado no ouvido esquerdo com as seguintes listas, na respectiva ordem: 3B, 4B e 6B. Cada sentença repetida corretamente teve o valor de 10% de acerto.

Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído. Em razão das especificidades dos indivíduos com ENA, realizou-se a avaliação do Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (LRSR) dos participantes do grupo N. O LRSR reflete a menor relação sinal/ruído em que o indivíduo reconhece 50% dos estímulos. Para obtenção do LRSR, o procedimento adotado foi manter o sinal na intensidade de 65dB variando a intensidade do ruído ipsilateral conforme os erros. Assim, ao se obter

uma resposta incorreta realizava-se a diminuição em 5dB na intensidade do ruído. Em função das possibilidades técnicas do equipamento disponível para a realização da pesquisa, foram utilizados intervalos de 5 em 5 dB na coleta dos dados do LRSR.

Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças nas relações S/R +15, +10 e +5dB. Foi necessário um aprofundamento sobre o desempenho dos grupos C e Q nas relações citadas. Para isso, realizou-se uma análise complementar envolvendo 5 participantes do grupo Q e 3 participantes do grupo C. A intensidade do sinal foi mantida em 65dB e o ruído ipsilateral apresentado na intensidade de 60dB (lista 1A – sentenças de 11 a 20), 55dB (lista 5B – sentenças de 1 a 5) e 50dB (lista 5B – sentenças de 6 a 10).

Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico. Os potenciais foram obtidos por meio do equipamento Masbe ATC Plus da marca Contronic. Realizou-se avaliação da integridade da via auditiva, através do surgimento e da reprodutibilidade das ondas I, III e V, e interpicos I-III, I-V e III-V, na intensidade de 80 dB NA. O procedimento foi realizado em ambiente eletricamente protegido e acusticamente isolado, posicionando-se os eletrodos na mastoide do ouvido esquerdo e do ouvido direito. O estímulo utilizado foi o “click”, com polaridade alternada e velocidade de apresentação de 17,1 estímulos por segundo, por meio do fone TDH-39. A intensidade do estímulo foi de 80dBNA. No grupo ENA foram utilizados estímulos com polaridade alternada, condensada e rarefeita, em função da necessidade de se verificar o microfonismo coclear.

Imitanciometria. Foram realizadas as pesquisas das curvas timpanométricas e dos limiares dos reflexos acústicos ipsilaterais em 1000 e 2000Hz e contralaterais em 500, 1000, 2000 e 4000Hz. O equipamento usado foi o imitanciômetro automático AT 235h, da marca Interacoustics.

Tratamento dos dados. Como as amostras eram pequenas e os dados não estavam distribuídos normalmente, foram realizados testes não paramétricos para verificação da existência de diferença estatística significativa intragrupo (variável ouvido) e intergrupos. O Wilcoxon foi usado para verificação da existência de diferenças entre os resultados dos dois ouvidos nas avaliações realizadas bilateralmente. Por meio do Kruskal-Wallis verificou-se a existência de diferenças significativas entre os resultados dos três grupos. Quando constatadas diferenças entre os três grupos, foi realizada a análise pos hoc, utilizando-se os testes de Mann-Whitney e Kolgomorov-Smirnov. Nos casos em que se pretendeu verificar a diferença apenas de dois grupos, como no caso dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. As correlações foram obtidas por meio do r de Pearson. Todas as análises foram realizadas por meio do *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 17.0.

RESULTADOS

A descrição dos resultados está organizada de acordo com os tipos de achados. Inicialmente é descrito o perfil das queixas auditivas dos participantes do grupo Q, verificado por meio da comparação dos escores deste grupo com os valores normativos da escala APHAB. Em seguida são mostrados os resultados das comparações entre os grupos C (controle), Q (queixa) e N (neuropatia), em relação aos dados coletados. Em função da heterogeneidade das consequências perceptuais no ENA, são apresentadas algumas análises individuais de cada participante deste grupo, relacionando-as aos resultados dos grupos C e Q. Por fim, são apresentadas as correlações entre os resultados na escala APHAB, Teste de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio e no Ruído, Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico, Reflexos Acústicos e Limiar Tonal.

Dados Comportamentais

Escala APHAB. Os escores na escala APHAB (Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit) representam a frequência em que os participantes experimentam os problemas relacionados a cada sub-escala, transformados em porcentagem. Quanto maior o escore, maior a frequência de problemas associado a cada sub-escala. O escore global da escala APHAB é a média aritmética do escore obtido nas sub-escalas FC (ambientes favoráveis à comunicação), RA (presença de ruído ambiental) e RV (presença de reverberação). A sub-escala AV (sons aversivos) não compõe o escore global APHAB por não envolver, como antes mencionado, situação de comunicação (Cox & Alexander, 1995). Todos os participantes do grupo Q apresentaram escores em pelo menos uma das sub-escalas relacionadas às situações de comunicação, FC, RA e RV, acima do percentil 95 dos valores normativos da escala. Deste grupo, 8 (80%)

apresentaram escores acima do percentil 95 dos valores de normatização na sub-escala RA, 7 (70%) na sub-escala RV, e 6 (60%) na sub-escala FC. Dois participantes (20%) apresentaram escores acima dos valores de normatização na sub-escala AV (sons aversivos). Os dois participantes do grupo N apresentaram escores acima do percentil 95 em todas as sub-escalas relacionadas às situações de comunicação (FC, RA e RV) e 1 (50%) participante apresentou escore acima na escala AV. Já os participantes do grupo C apresentaram resultados abaixo do percentil 95 nas sub-escalas FC, RA e RV, porém 2 (20%) participantes apresentaram resultados acima do percentil 95 dos valores de normatização na sub-escala AV.

Os grupos Q, C e N se diferenciaram em relação à frequência em que experimentam problemas nas situações de comunicação representadas pelas sub-escalas FC ($\chi^2=12,45$; $p=0,002$), RV ($\chi^2=14,68$; $p=0,001$), RA ($\chi^2=10,37$; $p=0,006$) e APHAB ($\chi^2=16,15$; $p=0,002$), porém não houve diferença entre os grupos na sub-escala sons aversivos, AV ($\chi^2=2,46$; $p=0,3$). Constatou-se por meio do teste de Mann Whitney que o grupo Q experimentou problemas de comunicação relacionados a ambientes favoráveis à comunicação, FC ($U=10,50$; $p=0,002$), ambientes com reverberação, RV ($U=4,00$; $p=0,000$) e ruído ambiental, RA ($U=16,00$; $p=0,009$) acima dos apresentados pelo grupo C; já em relação aos problemas nas situações de sons aversivos não foi encontrada diferença significativa entre os grupos C e Q ($U=33,5$; $p=0,218$). A Figura 1 apresenta os escores nas sub-escalas APHAB (mediana, quartis 1 e 3 e valores adjacentes) para os grupos C, N e Q.

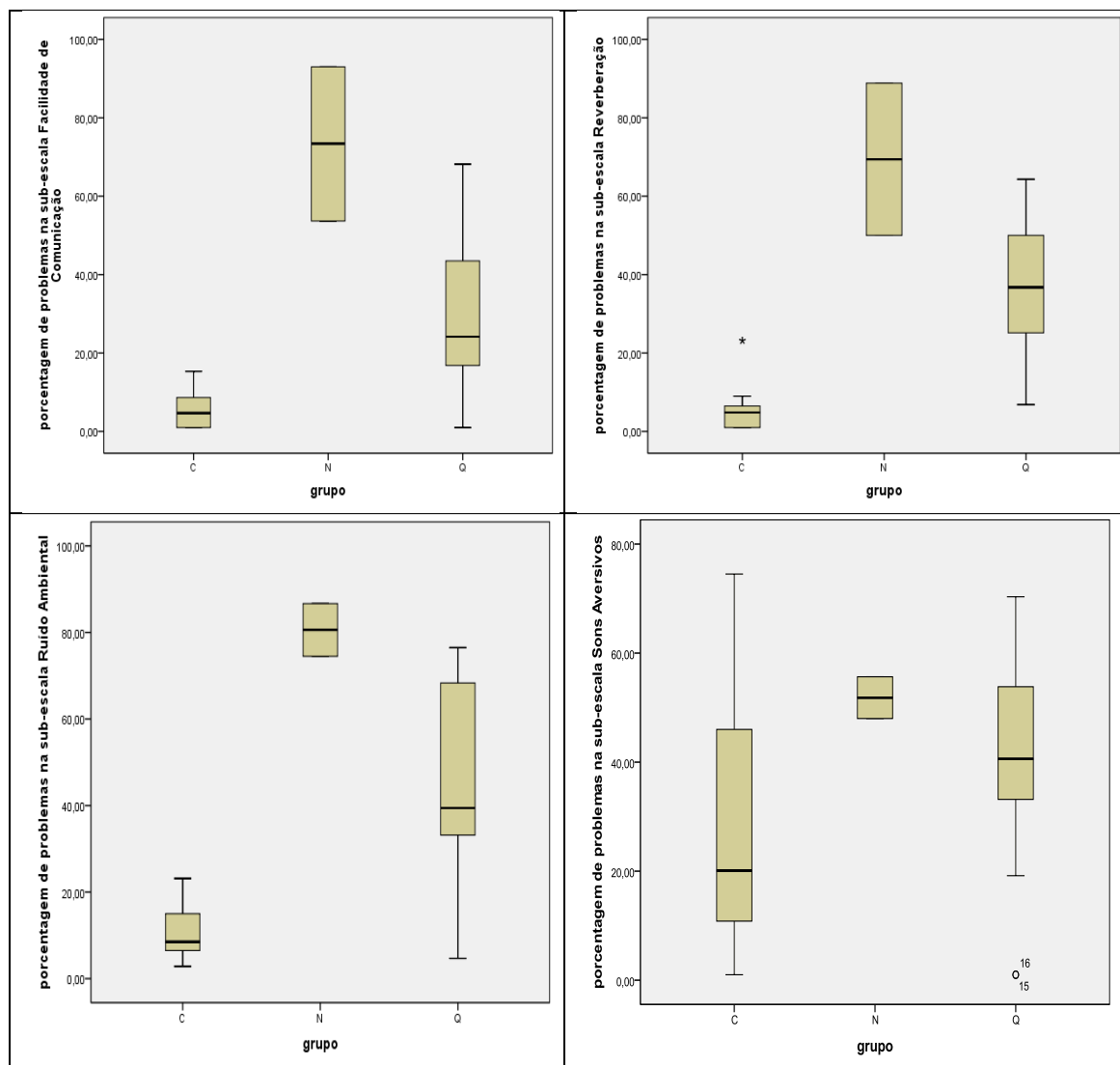


Figura 1. Escores nas sub-escalas APHAB (mediana, quartis 1 e 3 e valores adjacentes) para os grupos C, N e Q.

Os grupos Q e N apresentaram diferença estatística apenas no escore global da escala APHAB ($U=2,0$; $p=0,000$). Os valores de probabilidade associada nas 4 sub-escalas ficaram acima de 0,061 o que indica que os grupos Q e N não se diferenciaram em relação à frequência em que experimentam problemas nas sub-escalas isoladamente. Diferenciaram-se apenas em razão dos problemas experimentados pelo grupo N abrangerem todas as situações relacionadas à comunicação, ao contrário do que

aconteceu com o grupo Q, cujos participantes apresentaram dificuldades pontuais nas diferentes escalas.

Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Silêncio. O índice foi calculado com base no número de acertos, seguindo as instruções para uso do instrumento. Cada frase repetida corretamente correspondeu a 10% de acertos. Todos os participantes apresentaram o índice percentual de reconhecimento de sentenças de 100% no ouvido direito, o que indica que os três grupos apresentaram desempenho semelhante no IPRSS neste ouvido ($p=1,00$). Já em relação aos dados do ouvido esquerdo, em função de 1 (50%) participante do grupo N apresentar desempenho diferente no IPRS, o teste de Mann-Whitney apontou uma diferença entre o desempenho do grupo N em relação aos grupos Q e C ($U=2,00$; $p=0,025$).

Índice Percentual de Reconhecimento de Sentenças no Ruído. Por meio da análise descritiva verificou-se a existência de uma grande variabilidade nos resultados do IPRS (R/S=0dB). A porcentagem de acertos do grupo C variou de 30 a 100% e do grupo Q de 0 a 90%. Talvez em parte por esta elevada variabilidade, a diferença entre os grupos não apresentou significância estatística, nem analisando apenas os dados do ouvido direito ($\chi^2=101,50$; $U= 46,50$; $p=0,787$), nem do ouvido esquerdo ($\chi^2=96,00$; $U= 41$; $p=0,491$), ou de ambos ouvidos agrupados ($\chi^2=388,50$; $U= 178,50$; $p=0,557$). Os participantes do grupo N não conseguiram repetir nenhuma das frases apresentadas na relação sinal/ruído de 0dB. Ambos os grupos Q ($p=0,041$) e C ($p=0,028$) apresentaram melhor desempenho no IPRSR (S/R=0dB) no ouvido esquerdo em relação ao ouvido direito, em que se iniciou a testagem. Na relação sinal/ruído -5dB, os índices de reconhecimento no ruído do grupo C variaram de 0 a 10%, enquanto os dos grupos Q e N foram todos de 0%. A análise por meio do Kruskal-Wallis evidenciou que não existiu

diferença entre os grupos no índice de reconhecimento de sentenças no ruído na relação S/R -5dB ($\chi^2=1,61$; $p=0,447$).

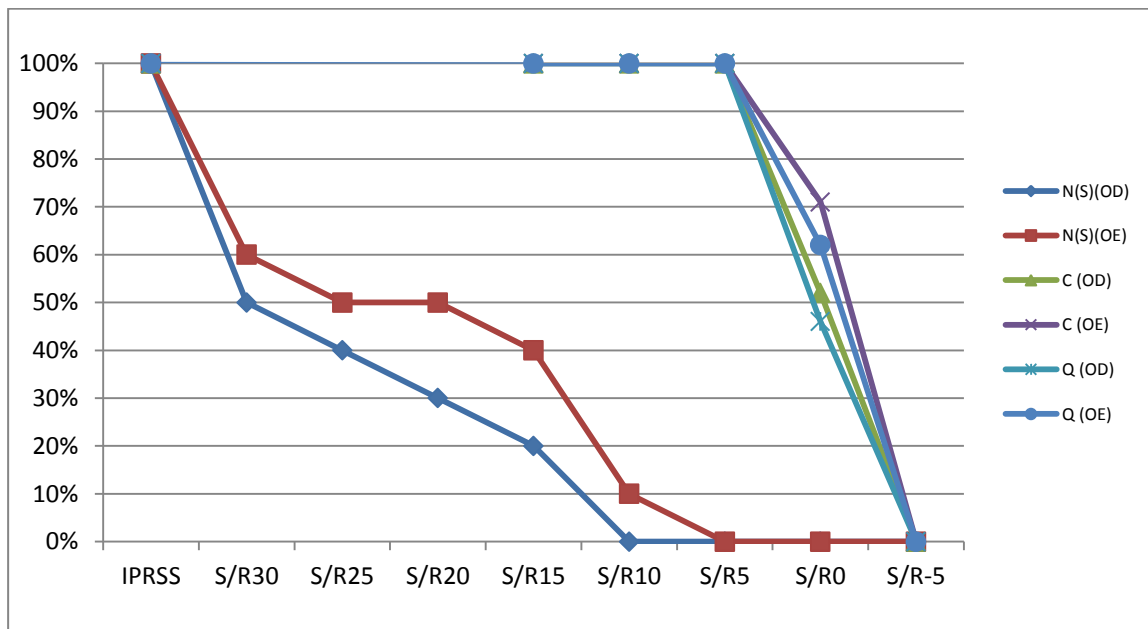


Figura 2. Comparação do Índice de Reconhecimento de Sentenças em diferentes relações sinal/ruído do participante S (grupo N), em relação à mediana do índice de reconhecimento dos grupos C e Q.

Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído. Em função dos índices de reconhecimento de sentenças no ruído dos participantes do grupo N terem sido de 0%, foi averiguado o Limiar de Reconhecimento de Sentenças no Ruído (menor relação sinal/ruído em que o participante repete corretamente 50% das sentenças), de cada participante do grupo N. O LRSR do participante “S” foi de +20dB no ouvido esquerdo (sinal=65dB e ruído=45dB), e +30dB no ouvido direito (sinal=65dB e ruído=35dB). A participante “M” apresentou limiar de reconhecimento de sentenças no ruído de +35dB no ouvido direito (sinal=65dB e ruído=30dB), e no ouvido esquerdo de +55dB (sinal=65dB e ruído=10dB). Para permitir a comparação dos resultados no LRSR dos

participantes do grupo N em relação aos grupos Q e C foi realizada a avaliação dos desempenhos desses grupos em diferentes relações sinal ruído (+15, +10 e +5dB). Nas três relações sinal/ruído observou-se uma variação nos resultados dos participantes entre 90 e 100% de acertos, sendo a mediana igual a 100.

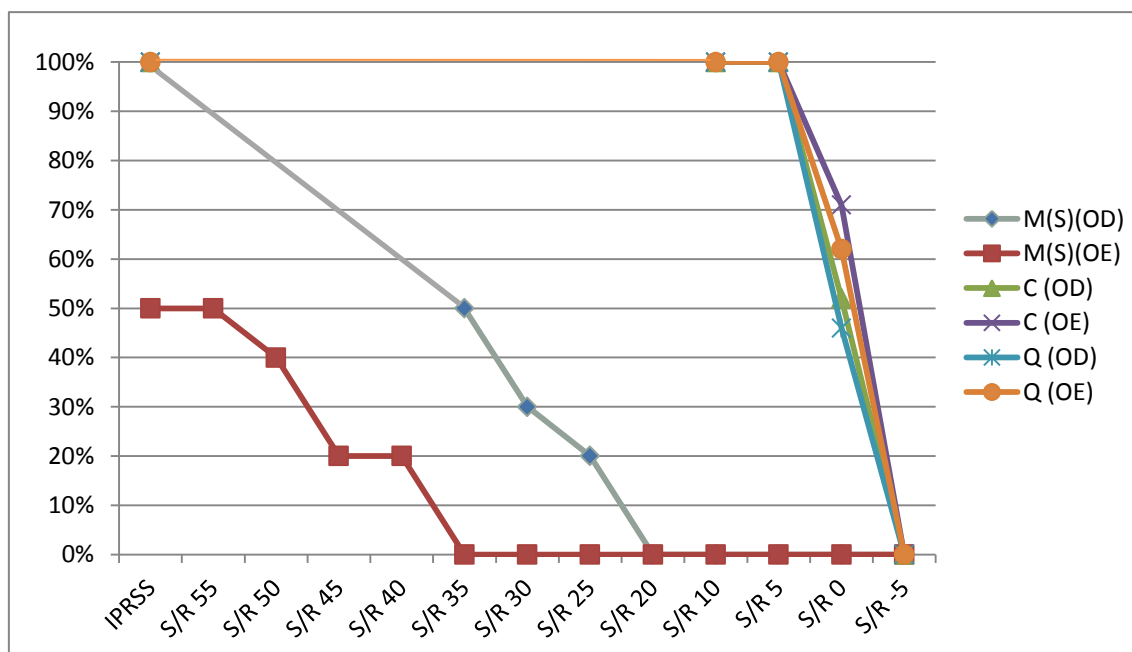


Figura 3. Índice de Reconhecimento de Sentenças em diferentes relações sinal/ruído do participante M (grupo N), em relação à mediana do índice de reconhecimento dos grupos C e Q.

As figuras 2 e 3 apresentam a queda no índice de reconhecimento de sentenças dos grupos estudados, conforme a relação sinal/ruído diminui, ou seja, se torna menos favorável à escuta. A comparação dos resultados de cada participante do grupo N foi apresentada separadamente em razão da heterogeneidade das consequências perceptuais do espectro da neuropatia auditiva. Foi possível observar que indivíduos com espectro da neuropatia apresentaram desempenho semelhante ao dos grupos Q e C no reconhecimento de sentenças no silêncio, porém, à medida que a relação sinal/ruído

aumentou, a diferença no desempenho do grupo N foi se tornando cada vez mais evidente.

Limiar Tonal. O teste de Kruskal Wallis evidenciou diferença significativa entre os três grupos nos limiares nas frequências de 250 Hz ($\chi^2=13,26$; $p=0,001$), 500Hz ($\chi^2=13,982$; $p=0,001$), 1000Hz ($\chi^2=8,739$; $p=0,013$), 2000Hz ($\chi^2=10,906$; $p=0,004$), 3000Hz ($\chi^2=6,587$; $p=0,037$), 6000Hz ($\chi^2=7,070$; $p=0,029$), e diferença de significância limítrofe para 8000Hz($\chi^2=5,963$; $p=0,051$). Na frequência de 4000Hz não foi observada diferença entre os grupos ($\chi^2=3,882$; $p=0,144$). O teste de Mann-Whitney foi realizado para verificação de quais os grupos que se diferenciaram. Os grupos Q e C não apresentaram diferenças entre si nos limiares tonais, porém ambos se diferenciaram do grupo N (Figura 4).

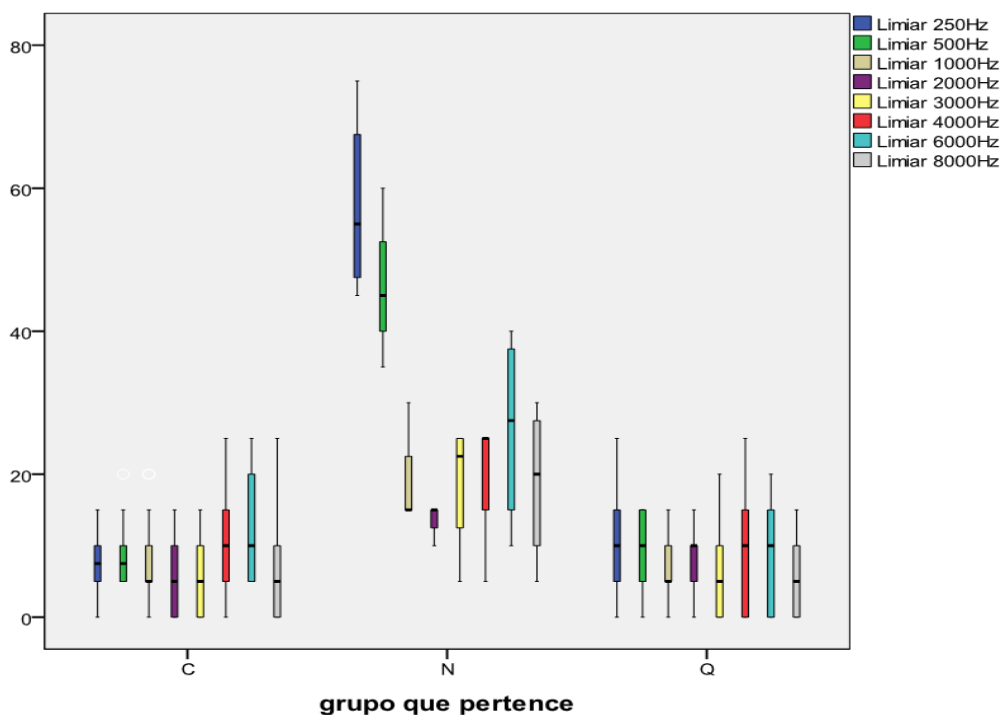


Figura 4. Limiares tonais (mediana, quartis 1 e 3 e valores adjacentes) para frequências de 250 a 8000Hz dos grupos Q, C e N.

Dados Fisiológicos

Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico. Os participantes do grupo N apresentaram ausência de picos das ondas I, III e V evidenciando o comprometimento na sincronia neural. O tempo (latência) de surgimento de cada uma das ondas, I (gerada pela porção distal do nervo auditivo), III (gerada pelo núcleo coclear) e V (gerada pelo lemnisco lateral), desde o início da apresentação do estímulo acústico e das inter-latências I-III, I-V e III-V dos participantes dos grupo Q e C, encontraram-se dentro do padrão de normalidade. O teste de Wilcoxon foi utilizado para verificação de diferenças entre os dois ouvidos de cada grupo nos resultados das latências e inter-latências, separadamente. Não houve diferença significativa entre os resultados do PEATE em relação aos dois ouvidos em nenhum dos dois grupos (C e Q). O menor p no teste de Wilcoxon foi de 0,609.

Diante da inexistência de diferenças entre os ouvidos, os dados foram agrupados para verificação das diferenças intergrupos por meio do teste de Mann-Whitney que evidenciou não haver diferença entre os grupos (menor $p=0,417$). Os testes de Kolgomorov-Smirnov confirmaram a ausência de diferenças entre os grupos Q e C (menor $p=0,329$), o que indica que o auto-relato de dificuldades auditivas não representou uma diferença no potencial evocado de tronco encefálico em relação ao grupo controle.

Reflexos Acústicos. Para viabilizar a análise dos reflexos, os dados de ausência de registro (ausência de modificação na imitância acústica nos níveis de saída máxima do equipamento) foram transformados para o valor de 110dB (maior limiar apresentado pelos participantes). Não foram constatadas diferenças significativas entre os ouvidos nos resultados dos limiares dos reflexos acústicos. Assim, os dados foram agrupados para análise das diferenças entre os três grupos. O teste de Mann Whitney indicou que

os grupos Q e C são estatisticamente iguais com relação aos resultados de reflexos acústicos (o menor p encontrado foi de 0,479). O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os limiares dos reflexos acústicos dos três grupos (Q, C e N). Todos os participantes do grupo N apresentaram ausência de reflexos, e o teste evidenciou a diferença estatística dos grupos Q e C em relação ao grupo N em todos os reflexos (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação entre os grupos Q, C e N nos reflexos acústicos.

Estatística	Reflexos Contralaterais				Reflexos Ipsilaterais	
	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	1000Hz	2000Hz
χ^2	7,695*	6,867*	8,897*	7,868*	7,762*	9,147*
p	0,021	0,032	0,012	0,02	0,021	0,01

Relação entre dados comportamentais e eletrofisiológicos

As análises das correlações que envolveram os resultados da escala APHAB, IPRS, IPRSR e reflexos acústicos foram realizadas, em um primeiro momento incluindo os participantes dos três grupos (Q, C e N). Posteriormente, diante da ausência de diferença entre os grupos Q e C no reconhecimento de sentenças no ruído e da variabilidade nos resultados dos participantes de ambos os grupos foram realizadas as análises de correlações dos dados apenas destes grupos. A análise de correlação foi realizada por meio do r de Pearson.

APHAB X IPRSS. Foi constatada uma correlação negativa entre o índice percentual de reconhecimento de sentenças no silêncio e as sub-escalas facilidade de comunicação, reverberação, ruído ambiental e o escore geral do APHAB, quando analisadas as correlações dos dados de todos os participantes da pesquisa (Q, C e N). Isso indica que quanto maior foi o índice de reconhecimento de sentenças no silêncio,

menor foi a frequência de dificuldade nas diferentes situações de comunicação. A sub-escala aversão a sons não apresentou correlação significativa com o reconhecimento de sentenças no silêncio (Tabela 5). Quando a análise foi realizada com os dados dos grupos que não apresentaram alterações nos resultados dos exames, grupos Q e C, os resultados se alteraram bastante, não sendo observadas correlações significativas entre as variáveis queixa e desempenho no reconhecimento de fala no silêncio.

Tabela 5. Correlações entre os resultados dos grupos Q, C e N, nas sub-escalas e escala global APHAB em relação aos índices de reconhecimento de sentenças no silêncio e na relação sinal/ruído 0dB.

Condição	Medida	Sub-escalas APHAB				APHAB
		FC	RV	RA	AV	
IPRSS	r	-0,443*	-0,391*	-0,305*	-0,100*	-0,402*
	p	0,003	0,009	0,044	0,519	0,007
IPRSR S/R 0dB	r	-0,404*	-0,256	-0,456*	-0,295	-0,401*
	p	0,007	0,093	0,002	0,052	0,007

APHAB X IPRSR (S/R=0dB). Constatou-se uma correlação negativa significativa nas sub-escalas facilidade de comunicação e ruído ambiental e no escore global do APHAB em relação ao reconhecimento de sentenças no ruído ao se analisar os dados dos três grupos. Observou-se que quanto maiores foram os escores nas sub-escalas FC, RA e APHAB, piores foram os desempenhos no IPRSR (S/R=0dB). As sub-escalas reverberação e aversão a sons não apresentaram correlação com os resultados o IPRSR R/S=0dB (Tabela 5). Ao se analisar apenas os dados dos grupos C e Q não foi observada correlação.

APHAB X IPRSR (S/R=-5dB). Não foi encontrada correlação entre o auto-relato de dificuldades auditivas e o índice percentual de reconhecimento de sentenças no ruído na relação sinal/ruído -5dB, quando comparados os dados dos três grupos. Isso

reflete a dificuldade para se reconhecer sentenças na relação sinal/ruído -5dB, nas condições realizadas nesta pesquisa. Não havendo diferenças entre os participantes do estudo nesta relação sinal/ruído, não houve correlação no IPRSR (S/R=-5dB).

Reflexo Acústico X IPRS/IPRSR. As análises de correlação envolvendo os reflexos acústicos foram realizadas com os dados dos grupos C e Q. Observou-se uma correlação negativa limítrofe entre o IPRSR S/R=0dB e limiar do reflexo acústico contralateral em 500Hz. Assim, quanto maior o limiar do reflexo contralateral em 500Hz, menor o índice de reconhecimento de sentenças no ruído. Os demais reflexos não apresentaram correlação significativa com o IPRSS e o IPRSR (Tabela 6).

Tabela 6. Correlação entre os reflexos acústicos e o IPRSR (S/R=0dB) dos grupos Q e C.

IPRSR		Reflexos Acústicos Contralaterais				Ipsilaterais	
		500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	1000Hz	2000Hz
S/R=0dB	r	-0,349*	0,076	-0,086	-0,005	0,099	0,075
	p	0,050	0,684	0,622	0,976	0,567	0,662

Tabela 7. Correlação entre a escala APHAB e os reflexos acústicos ipsilaterais em 1000Hz e contralaterais em 4000Hz.

Reflexo Acústico		FC	RV	RA	AV	APHAB
ipsi 1000Hz	r	-0,213	-0,120	0,024	0,351*	-0,088
	p	0,212	0,486	0,888	0,036	0,609
Contra 4000Hz	r	-0,396*	-0,461**	-0,447**	-0,170	-0,470**
	p	0,022	0,007	0,009	0,345	0,006

Reflexo Acústico X APHAB. A sub-escala AV apresentou uma correlação positiva com o reflexo acústico ipsilateral em 1000Hz. Assim, quanto maiores os escores relacionados a sons aversivos, mais elevados foram os limiares dos reflexos acústicos na frequência de 1000Hz. As sub-escalas relacionadas a ambientes de fácil comunicação, com reverberação e com ruído ambiental apresentaram uma correlação negativa com o limiar do reflexo contralateral em 4000Hz (Tabela 7).

PEATE X APHAB. Em função da alteração no PEATE apresentada pelos participantes do grupo N, a análise da correlação entre os potenciais evocados auditivos de tronco encefálico e o auto-relato de dificuldades foi realizada apenas com os grupos Q e C. Foi observada uma correlação negativa entre o escore na sub-escala aversão a sons e a interlatência I-V ($r = -0,319$; $p = 0,045$), o que significa que quanto menor foi a interlatência das ondas I-V, maiores foram os escores na sub-escala aversão a sons.

Tabela 8. Correlação entre os limiares tonais em cada frequência testada e os escores na escala APHAB, dos grupos Q e C.

APHAB		Limiares por frequência (Hz)							
		250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
FC	r	0,621*	0,528*	0,314*	0,378*	0,127	-0,089	-0,128	0,088
	p	0,000	0,000	0,049	0,016	0,435	0,587	0,432	0,590
RV	r	0,459*	0,389*	0,203	0,352*	0,239	0,089	-0,008	-0,013
	p	0,003	0,013	0,208	0,025	0,138	0,585	0,960	0,935
RA	r	0,349*	0,498*	0,155	0,086	0,098	0,043	0,047	-0,025
	p	0,028	0,001	0,338	0,596	0,549	0,792	0,772	0,876
AV	r	-0,032	0,075	-0,044	-0,222	-0,278	-0,011	0,068	-0,048
	p	0,845	0,644	0,786	0,168	0,082	0,944	0,678	0,767
APHAB	r	0,515*	0,523*	0,241	0,286	0,169	0,022	-0,024	0,013
	p	0,001	0,001	0,134	0,074	0,297	0,892	0,883	0,939

Limiar Tonal X APHAB. As análises de correlações dos limiares tonais e o auto-relato de dificuldades, quando realizadas com base nos resultados dos três grupos indicaram que os maiores limiares se relacionaram aos maiores escores nas sub-escalas relacionadas às situações de comunicação. Esse efeito continuou a ser observado quando analisadas as correlações dos resultados apenas dos grupos Q e C. Os limiares nas frequências de 250 e 500Hz dos grupos Q e C, apesar de estarem dentro do padrão de normalidade ($\leq 25\text{dB}$) se correlacionaram aos resultados das sub-escalas facilidade de comunicação, reverberação, ruído ambiental e escore global do APHAB. O limiar em 1000Hz se correlacionou à sub-escala facilidade de comunicação e o limiar em 2000Hz se correlacionou às sub-escalas facilidade de comunicação e reverberação. Todas as correlações foram positivas, assim, quanto maiores foram os limiares nas frequências de 250, 500 e 1000Hz, maior a frequência de problemas relacionados às situações de comunicação (Tabela 8). As queixas relacionadas a sons aversivos correlacionaram-se apenas com os resultados dos participantes do grupo C, e esta foi a única correlação negativa observada. Quanto menores os limiares na frequência de 500Hz, maiores os escores na sub-escala aversão a sons ($r = -0,449$; $p = 0,047$).

Em função desses achados os participantes dos grupos Q e C foram separados com base em um novo critério: um grupo com média dos limiares das frequências de 250 e 500Hz menor que 15dB ($G < 15\text{dB}$) e um grupo com média dos limiares em 250 e 500Hz igual ou maior que 15dB ($G \geq 15\text{dB}$). Foi constatado por meio do Mann-Whitney que os participantes do grupo cujos limiares eram iguais ou maiores do que 15dB apresentaram auto relato de experimentarem dificuldades nas situações de comunicação com mais frequência que os participantes do grupo cujos limiares estavam abaixo de 15dB e que essa diferença nos escores do auto relato foi significativa (Tabela

9). Nos resultados no reconhecimento de sentenças no ruído, potencial evocado auditivo de tronco encefálico e reflexos acústicos os grupo não se diferenciaram estatisticamente.

Tabela 9. Diferença entre os grupos $G < 15\text{dB}$ e $G \geq 15\text{dB}$ nos escores da escala APHAB.

Medida	FC	RV	RA	AV	APHAB
U	37,000**	59,000**	68,000*	127,000	50,000**
p	0,000	0,004	0,010	0,472	0,002

Descrição geral dos resultados

Analisando o perfil de auto relato dos grupos pesquisados, observou-se que no grupo queixa o relato mais frequente se referiu às situações de ruído ambiental, seguida de ambientes reverberantes e por fim de ambientes favoráveis à comunicação. Neste grupo, os participantes apresentaram auto relato de dificuldades em uma ou mais situações de comunicação, o que o diferenciou do grupo neuropatia, em que não houve uma queixa mais comum. Neste, os dois participantes apresentaram dificuldades em todas as situações de comunicação. O grupo controle se diferenciou dos grupos queixa e neuropatia no auto relato e apresentou escores abaixo do percentil 95 da norma da escala APHAB.

Quando comparados os grupos queixa e controle, não foram observadas diferenças no reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído e nem nas avaliações eletrofisiológicas. Porém, a variável queixa apresentou correlação com o desempenho no reconhecimento de sentenças no ruído e com os limiares tonais, quando analisados os resultados dos três grupos.

O grupo neuropatia não se diferenciou dos grupos queixa e controle no reconhecimento de fala no silêncio (OD), o que não ocorreu no reconhecimento de

sentenças no ruído, em que este grupo apresentou desempenho bastante inferior aos grupos Q e C.

Quando a análise de correlação dos resultados foi realizada apenas com os dados dos grupos Q e C foi possível perceber que a presença de dificuldades auditivas no auto relato não influenciou o desempenho no reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, porém, foi influenciada pelos limiares tonais, mesmo estando dentro do padrão de normalidade. Percebeu-se que quanto maiores foram os limiares tonais nas baixas frequências, maiores foram as dificuldades relatadas.

DISCUSSÃO

A escala APHAB vem sendo usada constantemente e com êxito em diversas pesquisas como instrumento para verificação do benefício subjetivo proporcionado pelo processo de reabilitação auditiva que inclui adaptação de aparelho de amplificação sonora, implante coclear e treinamento auditivo (Miranda et al., 2008). Contudo, não se tem conhecimento de outro estudo que tenha feito uso deste instrumento para verificação e caracterização do auto relato de adultos que apresentam queixas, na ausência de alteração verificável por meio do audiograma, o que limitou a comparação dos dados obtidos com os de outros estudos. Mesmo no estudo realizado com o objetivo de estabelecer os valores normativos para a escala de adultos jovens, o critério de inclusão foi ser “subjetivamente normal” (Cox & Alexander, 1995).

Por meio da comparação com os valores normativos da escala, foi possível constatar que todos os participantes do grupo Q apresentaram escores acima do percentil 95 em pelo menos uma das sub-escalas relacionadas às situações de comunicação, confirmando a presença de queixa auditiva neste grupo. No grupo C, os escores de todos os participantes estiveram abaixo do percentil 95 nas sub-escalas relacionadas às situações de comunicação, o que demonstra a diferença entre os dois grupos (C e Q) em relação ao critério queixa. A análise estatística comprovou essa diferença entre os grupos em relação aos escores de cada sub-escala, assim como ocorreu com os grupos C e N, cuja diferença também foi comprovada. Já, os grupos Q e N não apresentaram diferenças significativas nos escores de cada sub-escala relacionada às situações de comunicação. Essa constatação chama atenção, na medida em que a única diferença que foi observada entre os grupos Q e C, com base nas comparações realizadas neste estudo, foi o auto relato de dificuldades auditivas. Causou surpresa observar que os

participantes do grupo Q tenham avaliado suas dificuldades em certas situações, como ambientes ruidosos, da mesma maneira que os indivíduos que apresentam alteração neural. A diferença no auto relato entre os grupos N e Q só foi evidenciada quando comparados os escores globais APHAB, que reflete a média aritmética das sub-escalas FC (ambientes favoráveis à comunicação), RA (ruído ambiental) e RV (reverberação). Percebeu-se que o que diferenciou os grupos Q e N no auto relato foi o fato de as queixas apresentadas pelos indivíduos do grupo Q terem sido mais pontuais, ou seja, alguns relataram dificuldades exclusivamente relacionadas às situações de fala em ambientes ruidosos, outros relataram dificuldades em duas ou mais situações. No grupo N, ambos os participantes apresentaram auto relato de dificuldades em todas as situações que envolvem comunicação.

Caracterizado o perfil de queixas dos participantes deste estudo, foi possível verificar o valor preditivo das queixas em relação ao desempenho no índice de reconhecimento de sentenças no silêncio. O único participante da pesquisa cujo índice diferiu de 100% pertencia ao grupo N. “M”, apresentou índice de reconhecimento de sentenças de 50% no ouvido esquerdo e 100% no ouvido direito. O outro participante do grupo N, “S”, apresentou reconhecimento de sentenças no silêncio idêntico ao dos participantes sem alterações evidenciadas no PEATE (grupos Q e C). Se por um lado é possível que indivíduos que apresentam ausência de potencial evocado auditivo (grupo N), apresentem o mesmo desempenho no teste de reconhecimento de sentenças no silêncio de indivíduos normais, como também apontaram outros estudos (Kraus et al., 2000; Rance, 2008), por outro lado, esse achado também reflete a fragilidade do uso do reconhecimento de fala no silêncio como único instrumento na logaudiometria. As diferenças encontradas no auto relato dos grupos N e C podem significar que a melhor forma de se verificar a dificuldade auditiva é por meio da associação do levantamento

do auto relato de dificuldades e de testes de reconhecimento de fala não apenas no silêncio, mas sobretudo no ruído.

Neste estudo, quando comparados os desempenhos dos grupos no reconhecimento de fala no ruído, pode-se constatar que não houve diferença significativa entre os grupos Q e C. No entanto, o grupo N apresentou uma diferença importante em relação a ambos os grupos no reconhecimento de sentenças no ruído. Esta diferença dos indivíduos com ENA no reconhecimento de fala no ruído, na ausência de diferenças no silêncio, também foi observada em outros estudos (Kraus et al., 2000; Rance, 2008). Na presente pesquisa, os resultados dos participantes no reconhecimento de sentenças tanto no silêncio quanto no ruído não representam, necessariamente, um perfil da patologia. Como já afirmado, as consequências perceptuais no ENA são bastante heterogêneas. Alguns casos são funcionalmente surdos profundos, outros apresentam pequena alteração de sensibilidade com reconhecimento de fala extremamente pobre, mesmo no silêncio.

Sobre os grupos C e Q, confirmada a diferença em relação às queixas auditivas, esperava-se verificar uma diferença significativa entre o índice percentual de reconhecimento de fala no ruído. Tanto a mediana quanto a média apontavam para um melhor desempenho do grupo C, porém, a análise dos dados mostrou que estes grupos não apresentaram diferença significativa em relação ao teste no ruído.

Houve grande variabilidade no desempenho dos participantes dos grupos C e Q, no índice de reconhecimento de sentenças no ruído, o que poderia justificar a não constatação de diferenças entre os grupos. Verificou-se que dentre os participantes do grupo Q, o melhor índice no ruído foi de 90% no ouvido esquerdo, resultado obtido por apenas um participante, e de 70% no ouvido direito, resultado obtido por dois

participantes. O pior desempenho foi apresentado por um participante que obteve índice de 0% no ouvido esquerdo e 20% no ouvido direito.

Os resultados no índice de reconhecimento de sentenças no ruído apontam que uma metodologia mais sensível para verificação do desempenho auditivo seria a avaliação do limiar de reconhecimento no ruído, assim como propõem outros autores (Costa, 1998; Plomp & Duquesnoy, 1982). Como observado, no caso citado o participante apresentou desempenho no ouvido esquerdo semelhante ao dos participantes do grupo N, tanto no silêncio (100%), quanto no ruído (0%). A diferença entre estes participantes no reconhecimento de sentenças no ruído, só poderia ser percebida por meio da avaliação da menor relação sinal/ruído em que se reconhece 50% das sentenças apresentadas (limiar de reconhecimento de sentenças no ruído). Este caso desperta curiosidade, não apenas pelo desempenho demonstrado, mas por ter sido o único caso do grupo Q que apresentou índice de reconhecimento no ruído maior no ouvido direito em relação ao ouvido esquerdo.

A análise estatística evidenciou que houve uma diferença significativa entre os dois ouvidos no índice de reconhecimento de sentenças no ruído dos participantes dos grupos C e Q, sendo o desempenho do ouvido esquerdo melhor que o do direito. Como a avaliação do índice de reconhecimento de sentenças no ruído iniciou-se pela testagem do ouvido direito em todos os participantes, esse procedimento por si só, justifica a diferença entre os desempenhos dos dois ouvidos, na medida em que o melhor desempenho apresentado na segunda testagem reflete o efeito de aprendizagem. O fato de ter sido anteriormente exposto à situação adversa de escuta promove um efeito de habituação. Outros estudos também observaram melhor desempenho da segunda orelha testada, independentemente de qual orelha se iniciaram os testes (Caporali & Silva, 2004; Pereira, 1993).

Não foi objetivo do presente estudo verificar a diferença dos desempenhos das orelhas direita e esquerda. Para tanto, seria necessário um delineamento que excluísse ou minimizasse a interferência do efeito de aprendizagem, como por exemplo, a inclusão de um treinamento prévio bilateral, antes do início da testagem. Resultados encontrados em pesquisas que buscavam verificar a diferença entre os desempenhos das orelhas em testes de escuta dicótica indicam a vantagem da orelha direita (Curry & Gragory, 1969; Alvarez et al. 2000). Essa diferença reflete as diferenças funcionais entre os hemisférios cerebrais e o fato de a orelha direita enviar maior quantidade de impulsos para o hemisfério esquerdo, especializado no processamento de linguagem (Kimura, 1961).

Em função da grande variabilidade nos desempenhos dos participantes de ambos os grupos (Q e C) ser uma possível explicação para a ausência de diferenças estatísticas entre estes, procedeu-se uma análise da correlação dos resultados agrupados dos grupo Q e C no teste de reconhecimento de sentenças no ruído e os escores na escala APHAB. A intenção era verificar se os participantes que apresentaram melhor desempenho no reconhecimento de fala no ruído, também apresentavam menores escores na escala APHAB. Porém, a análise confirmou que o auto relato não se relacionou ao desempenho no teste de reconhecimento de fala no ruído. Nem mesmo o escore na sub-escala ruído ambiental apresentou correlação com os resultados do teste de fala no ruído, quando analisados os resultados apenas dos dois grupos (Q e C).

Uma possível explicação para a ausência de correlação seria a falta de consciência por parte de alguns participantes do grupo C em relação a possíveis dificuldades auditivas no dia-a-dia. Diversos estudos que buscaram investigar o comportamento da acurácia da queixa de perda auditiva e da ausência de queixa

sugerem que em torno de 20% dos indivíduos que negam a presença de dificuldade auditiva, apresentam perda auditiva (Clark et al, 1991; Nondahl et al., 1998).

Sanches et al. (2008) realizaram avaliação da eficiência das funções auditivas centrais de idosos que relataram ouvir bem e constataram que 60% apresentava perda auditiva, e que houve prevalência relevante de sinais de ineficiência das funções auditivas centrais nos casos estudados. No presente estudo, a variabilidade do índice de reconhecimento de sentenças no ruído apresentada por ambos os grupos Q e C, aliada ao fato de alguns participantes do grupo C terem apresentado desempenho consideravelmente inferior ao de participantes do grupo Q, reforçam a hipótese de que a falta de consciência de uma possível dificuldade pode ter contribuído para a não diferenciação dos grupos no teste no ruído e a não correlação dos dados do auto-relato com o índice de reconhecimento de sentenças no ruído.

Assim, como se acredita em falsos negativos sobre a queixa, acredita-se na existência de falsos positivos. Questões psicossociais podem estar envolvidas na gênese da queixa, como ocorre no transtorno poliqueixoso, que é definido como o comportamento de indivíduos que percorrem várias especialidades médicas apresentando múltiplos sintomas, mas cujos exames não revelam nenhuma anormalidade que justifique as queixas (Milan et al., 1991). Contudo, a investigação do quadro subjacente à queixa é sempre preconizada e os achados neste estudo confirmaram a indicação para a realização da avaliação do processamento auditivo (central) e do potencial evocado auditivo de tronco encefálico, nos casos em que existe auto-relato de dificuldades, na ausência de alteração evidenciada no audiograma. A bateria de avaliação do processamento auditivo (central) inclui testes monoaurais de baixa redundância, como o teste utilizado neste estudo para avaliar o reconhecimento de sentenças no ruído. Alterações nos resultados destes testes podem refletir alterações no

subperfil decodificação auditiva, que é o subperfil mais específico da modalidade auditiva e considerado por muitos autores como o único verdadeiro distúrbio do processamento auditivo (Johnson et al., 2007).

O critério para o diagnóstico do distúrbio envolve a comparação do desempenho individual com valores normativos, por faixa etária. O diagnóstico requer desempenho inferior a dois desvios padrão abaixo da média em dois ou mais testes diagnósticos (Branco-Barreiro e Momensohn-Santos, 2009).

Não foi objetivo deste estudo verificar se os participantes apresentavam desordem do processamento auditivo (central). Uma vez que o padrão de normalidade nas avaliações audiológicas baseia-se em critérios que podem não ser sensíveis a pequenas alterações. Buscou-se verificar se, mesmo na presença de exames normais, os grupos que se diferenciavam pelo fator queixa apresentavam desempenhos diferentes no reconhecimento de sentenças no ruído, o que não foi constatado. Vale ressaltar que não se pode afirmar, apenas com base no teste realizado neste estudo, que os indivíduos que apresentam auto-relato de dificuldades para ouvir em ambientes ruidosos, não enfrentem efetivamente dificuldades auditivas no dia-a-dia. Pode-se apenas concluir que a dificuldade relatada não foi confirmada em situação estruturada, no teste realizado. Sendo um teste monótico (sinal e ruído no mesmo ouvido), essa situação por si só diferencia-se bastante das situações vivenciadas no dia a dia, cuja escuta é diótica (estímulos apresentados a ambos ouvidos). Segundo Smits et al. (2005), diante da variedade de ambientes e de ruídos associada aos diferentes tipos de discursos, não se pode assumir que a capacidade de compreender a fala em todas as situações pode ser medida corretamente por um único teste de fala no ruído. A mesma lógica pode ser usada para interpretação da ausência de relação entre a queixa referente às situações favoráveis à comunicação e o índice de reconhecimento de sentenças no silêncio,

inclusive dos participantes com espectro da neuropatia auditiva. As diferenças nos escores na sub-escala FC do participante “S”(grupo N) em relação ao grupo C foram grandes, ainda assim, o teste de reconhecimento no silêncio não foi capaz de evidenciar nenhuma diferença. Será então, que os dados do auto relato não refletem a real dificuldade ou será que o desempenho não pode ser medido com base em um único teste? Agus e Akeroyd (2009) apontam como desvantagem do uso do questionário a restrição para descrever uma situação com o mesmo controle e precisão que seria esperado em experimentos desenvolvidos em laboratório. Por outro lado, os mesmos autores chamam atenção para o fato de não estar comprovado que as experiências laboratoriais refletem melhor a extensão da dificuldade auditiva. Lindley (2002), ressaltou que os instrumentos de auto avaliação contribuem para a verificação do desempenho auditivo, já que no laboratório é impossível simular todas as situações e dificuldades da vida cotidiana.

Diversos autores propõem avaliações do reconhecimento de fala no ruído que demandem pouco tempo para execução, e assim, possam ser incorporados facilmente à rotina clínica (Wilson et al., 2005). Os resultados deste estudo apontaram para possíveis limitações destes testes quando da presença de queixa e ausência de alteração nos resultados, tendo em vista que um desempenho dentro do padrão de normalidade obtido por meio de um único instrumento, pode não refletir o real desempenho no dia-a-dia. Os achados obtidos neste estudo, por si só, justificam o uso de questionários de auto avaliação. A correlação entre os achados na escala APHAB e o índice de reconhecimento de sentenças no ruído, que não foi constatada quando analisados os dados dos participantes dos grupos Q e C, evidenciou-se de maneira significativa mediante a inclusão dos dados dos participantes do grupo N, demonstrando que quanto

maiores os escores no auto relato de dificuldades nas situações de comunicação do dia-a-dia, menor o índice de reconhecimento de sentenças no ruído.

Diversas pesquisas utilizam como critério de inclusão de participantes nos estudos a ausência de queixas auditivas, porém, não foram encontrados na literatura instrumentos validados para análise deste critério. Normalmente a análise é feita por meio de perguntas simples do tipo: “Você tem alguma queixa auditiva?”. Os achados deste estudo sobre os dados da escala APHAB indicam que este é um instrumento apropriado para verificação da presença e ausência de queixas auditivas, principalmente por permitir a comparação com valores normativos baseados em adultos subjetivamente normais.

Neste estudo, apesar de não ter havido diferença entre as latências no PEATE dos participantes dos grupos C e Q e nem correlação destes resultados com o auto relato de dificuldades nas situações de comunicação, a constatação de que indivíduos com ENA podem apresentar resultados no audiograma e no reconhecimento de fala no silêncio normais, como também foi demonstrado por Kraus et al. (2000), reforça a importância da avaliação da via auditiva até o tronco encefálico dos pacientes que apresentam queixa, na ausência de alterações visíveis no audiograma.

Segundo Kraus et al. (2000), dada a alteração na atividade neural entre o ouvido e o cérebro, que ocorre no ENA, é notável que o reconhecimento de fala no silêncio ainda seja possível. Zeng et al (2005), avaliaram o potencial de longa latência de 17 indivíduos com ENA. Eles constataram a presença do potencial cortical em 15 dos 17 indivíduos avaliados, que apresentavam ausência de potencial de curta latência.

No presente estudo, foi observado por meio do potencial evocado auditivo de curta latência o prejuízo do processamento neural do nervo auditivo com preservação da função amplificadora coclear, que ocorre no espectro da neuropatia auditiva. Verificou-

se que os dois participantes apresentaram ausência de picos das ondas do PEATE e presença do microfonismo coclear. A ausência de ondas no PEATE ocorre em função do comprometimento da sincronia neural e não da presença de perda auditiva profunda (Hayes & Sininger, 2008). Nos casos de perda profunda em função de alteração coclear, o microfonismo coclear não está presente. A presença do microfonismo coclear e das emissões otoacústicas confirmaram não se tratar de uma alteração nas células ciliadas externas.

Retomando o caso do participante do grupo Q que apresentou resultados no reconhecimento de sentenças igual ao dos participantes do grupo N, foi possível constatar, por meio do potencial evocado auditivo de tronco encefálico, que não se tratava de um caso de ENA, uma vez que o PEATE estava dentro do padrão de normalidade.

Os achados deste estudo em relação ao grupo ENA corroboram achados de outros autores, na medida em que a análise dos resultados dos participantes do grupo N evidenciou que a sincronia neural, não se mostrou essencial para a compreensão de fala no silêncio, mas foi fundamental para a compreensão da fala em presença de ruído (Rance, 2008, Kraus et al., 2000).

Zeng et al. (2005) realizaram a comparação dos desempenhos nas habilidades auditivas de adultos com lesão coclear (células ciliadas externas) em relação a adultos com espectro da neuropatia auditiva. Eles constataram que a percepção auditiva relacionada ao processamento de intensidade apresentava-se relativamente normal nos indivíduos com ENA. A discriminação de intensidade, discriminação de tonalidade para frequências altas, batimento monoaural e localização da fonte sonora usando como parâmetro a diferença no nível de intensidade também estiveram normais. No caso das alterações auditivas de origem coclear (células ciliadas externas), cuja alteração no

microfonismo coclear leva a uma perda de sensibilidade, o processamento de intensidade mostrou-se alterado. Por outro lado, nos indivíduos com ENA, a percepção auditiva relacionada ao processamento temporal mostrou-se significativamente comprometida, incluindo localização utilizando diferença interaural de tempo, discriminação de tonalidade para frequências abaixo de 4000Hz, integração temporal, detecção de interrupção, detecção da modulação temporal, batimento binaural e detecção do sinal na presença de ruído.

Kumar e Jayaram (2005) também constataram uma correlação significativa entre déficits no processamento temporal e na percepção de fala em indivíduos com ENA. Eles ressaltaram que o achado sobre o desempenho na habilidade de processamento temporal é similar ao encontrado em outras desordens auditivas de origem neurológica e diverge do achado nas alterações auditivas de origem coclear. Essa diferença associada ao melhor desempenho no ENA, em comparação à perda de origem coclear na percepção relacionada à intensidade, sugere o uso de diferentes códigos neurais na percepção auditiva: um código sub-ótimo de contagem de disparos para processamento de intensidade, um código de sincronização de disparos para o processamento temporal e um código duplo para o processamento de frequência (Zeng et al., 2005).

A falta de sincronia neural que ocorre no ENA é apontada por Star et al. (1996), como possível responsável pela alteração da atividade neural que produz o disparo dos reflexos acústicos, levando à ausência ou alteração dos limiares do reflexo.

No presente estudo, os participantes do grupo N apresentaram ausência de reflexos ipsi e contralaterais em ambos ouvidos. Em relação a esta variável, esse grupo se diferenciou estatisticamente dos grupos Q e C. Os grupos Q e C não apresentaram diferenças significativas em relação aos reflexos.

As análises de correlações que envolveram os resultados dos grupos Q e C nos limiares dos reflexos acústicos evidenciaram que quanto maior o limiar do reflexo contralateral na frequência de 500Hz, menor foi o índice de reconhecimento de sentenças no ruído (R/S=0dB).

Alterações no reflexo acústico podem ser expressas tanto por um valor aumentado quanto por um valor muito baixo. A diminuição no limiar do reflexo, ou seja, quando o reflexo é eliciado por um som na intensidade de 60dBNA ou menos, reflete o fenômeno do recrutamento. Reflexos eliciados em uma intensidade superior a 90dBNA acima do limiar tonal são considerados acima do critério de normalidade (Feeney & Keefe, 1999). Assim, os dados do presente estudo de que os participantes com os maiores limiares do reflexo acústico apresentaram os menores índices de reconhecimento de sentenças no ruído (R/S=0dB) relaciona-se aos achados na literatura. Diversos autores observaram que indivíduos com alterações ou ausência do reflexo acústico apresentam desempenho inferior nos testes que envolvem degradação de sinal de fala, como testes de fala no ruído (Carvalho, 1996; Buchweitz, 2003; Marotta et al., 2002a; Marotta et al., 2002b). Linares e Carvalho (2004) sugeriram que indivíduos com alterações do reflexo acústico, mesmo com audiograma normal, deveriam ser submetidos à avaliação do processamento auditivo.

A ausência do reflexo acústico em ouvidos que não apresentam sinais aparentes de comprometimento tímpano ossicular pode indicar falta de disponibilidade do complexo olivar superior para disparar o comando da ação neural do nervo facial na contração do músculo estapédio (Carvalho, 1996). Como uma das funções do reflexo é o controle da atenuação das baixas frequências, favorecendo a percepção de sons das frequências médias e altas (efeito antimascaramento), o funcionamento adequado do reflexo favorece o reconhecimento de fala no ruído. Assim, alterações no reflexo

acústico nas baixas frequências podem dever-se à alteração neste processo e, dessa maneira, se relacionarem a um desempenho inferior no reconhecimento de fala no ruído.

Outro achado nesta pesquisa que envolve o reflexo, diz respeito à sua relação com as sub-escalas facilidade de comunicação, reverberação e ruído ambiental. Constatou-se uma correlação negativa entre essas variáveis e o reflexo contralateral em 4000Hz. Segundo Carvalho (1996), diversas pesquisas têm demonstrado que a frequência mais afetada por anormalidades no arco reflexo acústico nos casos de distúrbio do processamento auditivo (central) é a frequência de 4000Hz. Essas pesquisas sugerem a ocorrência de um aumento ou a ausência de reflexos nesta frequência nos casos de alteração do processamento auditivo.

Apesar de ter sido constatado, no presente estudo, que o auto-relato de dificuldade relacionou-se aos limiares do reflexo em 4000Hz, e que a maior ocorrência de ausências do reflexo foram no grupo Q, quando comparados os grupos Q e C, o esperado seria que o aumento do reflexo estivesse associado ao aumento dos escores no auto-relato (correlação positiva), o que não ocorreu. A correlação encontrada foi negativa. Dessa forma, novas pesquisas precisariam ser realizadas para confirmação e maior compreensão destes achados.

Quanto à comparação dos limiares auditivos dos grupos, não foram encontradas diferenças em relação aos grupos que se distinguiram pelo auto-relato de dificuldades (Q e C). Mesmo tendo sido estabelecido como critério de inclusão nestes grupos limiares de até 25dBNA, poderia ter sido encontrada uma diferença estatística em relação aos limiares destes grupos. O grupo N diferenciou-se dos grupos Q e C em relação aos limiares. Porém, o critério de inclusão neste grupo foi a média dos limiares das frequências de 500, 1000 e 2000 de até 25dB em um dos ouvidos. Assim, essa diferença já era esperada.

Subjacente ao auto-relato de dificuldades nas situações de comunicação poderia haver uma dificuldade que seria percebida por meio do reconhecimento de sentenças no ruído, o que não ocorreu. No entanto, foi constatada uma correlação positiva na análise dos dados dos grupos Q e C entre os limiares tonais e o escore na escala que avalia o auto relato de dificuldades, o que significa que quanto maiores foram os limiares, maiores foram os escores relacionados às dificuldades enfrentadas no dia-a-dia, mesmo aqueles estando dentro do padrão de normalidade.

Este achado demonstra o quanto o critério de normalidade é amplo e pode mascarar dificuldades auditivas, como já havia sido apontado por Silva e Feitosa (2006) em estudo realizado com objetivo de comparar os limiares para as frequências de 250 a 1600Hz, entre adultos jovens e mais velhos com limiares auditivos de até 25dB nas frequências de 250 a 8000Hz. Essas autoras demonstraram que os limiares tonais nas frequências testadas apresentaram-se significativamente aumentados no grupo mais velho em relação ao grupo mais jovem, apesar de todos apresentarem audiogramas normais. No referido estudo o efeito da queixa sobre os limiares não foi observado, porém as autoras apontaram que o uso de um instrumento mais sensível poderia ter detectado com mais precisão aspectos sobre a queixa e assim poderia ter evidenciado o efeito da variável queixa.

No presente estudo, o efeito de correlação foi observado em relação aos limiares nas frequências de 250 e 500Hz dos grupos Q e C, que apesar de estarem dentro do padrão de normalidade ($<25\text{dB}$), se correlacionaram aos escores nas sub-escalas facilidade de comunicação, reverberação, ruído ambiental e escore global do APHAB. Todas as correlações foram positivas. Verificou-se que, na análise de correlação apenas com os dados do grupo C, houve uma única correlação significativa negativa, que ocorreu em relação à sub-escala relacionada a sons aversivos. Assim, o auto-relato de

dificuldades relacionadas às situações de comunicação esteve associado com limiares maiores e a maior dificuldade em relação a sons aversivos esteve associada com limiares menores (maior sensibilidade).

Os dados dos participantes dos grupos C e Q foram agrupados e separados com base em um novo critério, a sensibilidade tonal nas baixas frequências. Um grupo apresentava média dos limiares das frequências de 250 e 500Hz menor que 15dB ($G < 15\text{dB}$) e o outro grupo apresentava média igual ou maior que 15dB ($G \geq 15\text{dB}$). O grupo com menor sensibilidade nas baixas frequências apresentou auto-relato de experimentar dificuldades nas situações de comunicação com maior frequência que o grupo com limiares menores que 15dB.

Interessantemente, as pesquisas sobre os limiares tonais dos indivíduos com ENA apontam que a alteração de sensibilidade, quando presente, afeta mais frequentemente as frequências baixas (250 e 500Hz), como foi observado com os participantes deste estudo do grupo N. Para as alterações de sensibilidade, o aparelho de amplificação sonora pode ser uma opção de reabilitação. Um dos participantes deste estudo que pertencia ao grupo N realizou teste de prótese auditiva sem sucesso. “M” referiu sentir uma piora no desempenho quando usava o aparelho auditivo. Na literatura há divergências sobre a conduta em relação ao uso ou não do aparelho de amplificação sonora nos casos de ENA. Berlin et al. (2001) afirmaram que a utilização do AASI deve ser indicada apenas nos casos em que as emissões otoacústicas encontram-se ausentes. Hood (2002) ressaltaram que o uso da AASI pode contribuir para uma melhor detecção dos sons não ocorrendo necessariamente uma melhor discriminação. Zeng et al. (2005) sugerem novos algoritmos para o processamento do sinal dos aparelhos de amplificação sonora, visando melhorar o desempenho perceptual dos indivíduos com ENA. Eles propõem um algoritmo que filtre os sons de baixa frequência, enfatizando ou

preservando os sons de alta frequência em associação à eliminação dos componentes de baixa frequência. Estas sugestões parecem paradoxais, uma vez que, sendo a configuração ascendente a mais comum no ENA (queda mais acentuada nas frequências baixas), a diminuição da sensibilidade nas frequências baixas já funcionaria como um filtro que atenua os sons graves. Porém, essa proposição se baseia na observação de que muitos sujeitos com ENA apresentam uma discriminação pobre para baixas frequências e uma discriminação quase normal para altas frequências. Desse modo, os sons de baixa frequência podem causar mascaramentos indesejáveis, mesmo estes sons já estando atenuados por uma alteração perceptual.

Outra sugestão que os autores apresentam é de um algoritmo que acentue a onda de modulação temporal para sons de fala, visando compensar a deficiência de processamento temporal dos indivíduos com ENA. Partindo do princípio de que os sons das frequências baixas podem gerar mascaramentos indesejáveis, não se justifica a adaptação de amplificador no participante deste estudo, cuja alteração de sensibilidade esteve restrita às frequências baixas. Um aparelho cujo algoritmo atenua a onda de modulação temporal para sons de fala poderia auxiliar, porém este tipo de aparelho ainda não é comercializado.

A evidência de que quanto maiores os limiares tonais nas frequências baixas, maiores os escores do auto-relato de dificuldades, que ocorreu com base não só na análise que incluía os participantes do grupo N, mas na análise com base nos dados dos grupos Q e C, leva a refletir sobre o critério de normalidade. Por mais que este critério seja demasiadamente flexível, como observado neste estudo e no estudo de Silva e Feitosa (2006), o fato de as alterações nas células ciliadas externas prejudicarem mais frequentemente a sensibilidade auditiva nas frequências altas, leva ao questionamento sobre o porquê de o efeito de correlação positiva entre os limiares e o auto-relato de

dificuldades auditivas não ter aparecido nas frequências altas. Pessoas com alteração de sensibilidade nas frequências altas, associada a uma sensibilidade normal nas frequências baixas, costumam referir possuírem sensibilidade normal, porém com dificuldades para entender a fala, como ressaltou Momensohn-Santos (2009).

Normalmente, as alterações auditivas que interferem na sensibilidade nas frequências baixas são alterações condutivas, ou seja, que acometem o ouvido externo e/ou médio. Uma vez que se tentou excluir participantes que apresentassem risco de alterações nestas estruturas, por meio da anamnese e da curva timpanométricas, a possibilidade de que esse tipo de alteração esteja interferindo no resultado é remota.

O limiar em 1000Hz, também se correlacionou à sub-escala facilidade de comunicação e o limiar em 2000Hz se correlacionou às sub-escalas facilidade de comunicação e reverberação. Assim, quanto maiores foram os limiares nas frequências de 250, 500, 1000 e 2000Hz, maior foi a frequência de problemas relacionados às situações de comunicação, o que reforça o valor preditivo da escala APHAB.

No Brasil, segundo os Conselhos Regionais e Federal de Fonoaudiologia (2009), a classificação mais usada para determinação do grau da perda auditiva em adultos baseia-se na classificação de Lloyd e Kaplan (1978), que considera audição normal aquela cuja média dos limiares da via aérea nas frequências entre 500, 1000 e 2000Hz é igual ou menor que 25dBNA. A Bureau Internacional d'Audio Phonologie (BIAP), instituição formada por diversas associações dos países europeus que tem como objetivo principal nortear a atividade dos profissionais dessas regiões, recomenda como padrão de normalidade o uso da média entre as frequências de 500 a 4000Hz menor ou igual a 20dBNA (Conselhos Regionais e Federal de Fonoaudiologia, 2009). Médias iguais ou maiores que 21dBNA já são consideradas perda auditiva. Desse modo, os achados do

presente estudo apontam para a recomendação de maior rigor no critério de normalidade, como recomendado pela BIAP.

Diversas pesquisas que fizeram uso da escala APHAB apontaram para inconsistências sobre os dados levantados em relação à sub-escala aversão a sons (Johnson et al., 2010). Sworek et al. (2002) realizaram estudo visando comparar os dados de normatização americanos, país de origem da escala, com os dados de normatização com a versão polonesa do APHAB. Os pesquisadores analisaram os dados de jovens com audição normal e constataram que a única sub-escala em que os escores se diferenciaram dos valores normativos americanos foi a sub-escala aversão a sons.

Os valores normativos da sub-escala aversão a sons são os que apresentam a maior variação nas respostas, sendo o percentil 5 igual a 2 e o percentil 95 igual a 54, que é o maior valor do percentil 95 da norma. Os percentis 95 das demais sub-escalas são: 21 (FC), 29 (RV) e 34 (RA).

No presente estudo, a sub-escala aversão a sons foi a única a não apresentar diferença nas análises entre os grupos Q, C e N. No entanto, ao analisar a correlação entre esta sub-escala e os demais exames, constatou-se que quanto menor a interlatência I-V, maiores os escores na sub-escala aversão a sons. Esta análise foi realizada com os dados dos grupos C e Q, uma vez que os participantes do grupo N não apresentaram ondas no PEATE. A análise do tempo de latência entre as ondas permite a identificação de possíveis alterações no trajeto do estímulo acústico ao longo da via auditiva. Sendo a onda I gerada pela porção distal do nervo auditivo e a onda V gerada pelo colículo inferior, o aumento da interlatência I-V sugere diferenças entre os grupos neste trajeto. Esse achado merece ser melhor investigado, assim como o achado de uma correlação positiva dos escores AV e os reflexo acústico ipsilaterais em 1000Hz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sobre as consequências perceptuais do espectro da neuropatia auditiva evidenciaram a relevância das células ciliadas internas, nervo auditivo e complexo olivar superior no processamento dos estímulos sonoros, especialmente os estímulos cuja redundância extrínseca encontra-se reduzida. Neste estudo foi possível observar que a alteração da atividade neural apresentada pelos participantes do grupo neuropatia não afetou significativamente seus desempenhos no reconhecimento de fala no silêncio, porém afetou de maneira importante seu desempenho no reconhecimento de fala no ruído.

Observou-se que o auto-relato de dificuldades nas situações de comunicação do grupo queixa não se diferenciou do auto-relato do grupo neuropatia. Entretanto, a comparação dos resultados no PEATE dos grupos que se diferenciaram apenas pela presença de queixa auditiva (queixa e controle) não evidenciou diferenças nas latências das ondas que são geradas pela porção distal do nervo auditivo, núcleo coclear e lemnisco lateral, nem na função do complexo olivar, uma vez que os reflexos acústicos não apresentaram diferenças significativas.

Constatou-se que quanto maiores foram os escores no auto-relato de dificuldades auditivas relacionadas às situações de comunicação, maiores foram os limiares tonais. No entanto, como o grupo queixa não se diferenciou do grupo controle nos valores dos limiares tonais, não se pode atribuir exclusivamente aos limiares tonais o auto-relato de dificuldades relacionadas às situações de comunicação.

Certamente, existem muitas variáveis envolvidas na habilidade de reconhecer a fala, sobretudo em ambientes com redundância extrínseca reduzida. Neste estudo foi possível concluir que as diferenças nos limiares tonais dentro da faixa de normalidade

repercutem no relato de dificuldades relacionadas às situações de comunicação, mas não explicam totalmente porque os grupos que se diferenciavam apenas com base na queixa não se diferenciaram estatisticamente em relação aos limiares tonais. Assim, não foi possível atribuir às variáveis que evidenciam o funcionamento da via auditiva desde o nervo auditivo até o tronco encefálico as diferenças no auto-relato entre os grupos queixa e controle.

Com efeito, além das variáveis estudadas nesta pesquisa, outras são apontadas em diversas pesquisas. Caporali e Silva (2004), por exemplo, observaram que o reconhecimento de fala em ambientes ruidosos é uma tarefa que demanda tanto o uso da memória como o da atenção seletiva, porque o indivíduo precisa focar a atenção no som de interesse e evocar a informação enquanto ignora a informação não relevante (ruído). A avaliação do uso da memória e da atenção seletiva pode ser analisada por meio dos potenciais evocados de média e longa latências que ocorrem após o PEATE, como sugerem Schochat e Rabelo (2009). Observam os autores que este teste é considerado um dos melhores para avaliar o sistema nervoso central e os distúrbios do processamento auditivo, pois apresentam informações importantes sobre alterações do processamento auditivo e transtornos cognitivos e de linguagem.

Desse modo, uma sugestão de novo delineamento de pesquisa seria, então, a investigação da via auditiva após o tronco encefálico, comparando-se os resultados do grupo queixa com os do grupo controle nos potenciais evocados de média e longa latência, que poderiam apresentar evidências sobre o substrato neural das dificuldades nas situações de comunicação no dia-a-dia.

REFERÊNCIAS

Abdalla, C., Sininger, Y. S., Starr A. (2001). Distortion product otoacoustic emission suppression in subject with auditory neuropathy. *Ear Hearing*, 21(6), 542-553.

Agus T. R., Akeroyd M. A. (2009). An analysis of the masking of speech by competing speech using self-report data. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125(1), 23-26.

Alvarez, A. M. M. A., Ballen, S., Misorelli, M. I. L., Sanchez M. L. (2000). Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. In: M. S. L. Munhoz, Silva, M. L. G., Ganança, M. M., Caovilla, H. H. *Audiologia Clínica*. São Paulo: Atheneu, p. 103-20.

American Speech-Language-Hearing Association. (2005). *(Central) Auditory Processing Disorders*. Disponível em <http://www.asha.org/policy/>. Acessado em 25/05/2009.

Berlin, C. I., Hood, L. J., Morlet, T., Wilensky, D., St John, P., Montgomery, E., Thibodaux, M. (2005). Absent or elevated middle ear muscle reflexes in the presence of normal otoacoustic emissions: A universal finding in 136 cases of auditory neuropathy/dys-synchrony. *Journal of the American Academy of Audiology*, 16, 546–553.

Berlin, C. I., Morlet, T.; Hood, L.J. (2003). Auditory Neuropathy/Dys-Synchrony: its diagnosis and management. *Pediatric Clinics of North America*, 50, 331-340.

Berlin, C., Taylor-Jeanfreau, J., Hood, L., Morlet, T., Keats, B. (2001). Managing and renaming auditory neuropathy (AN) as part of a continuum of

auditory dys-synchrony (AD). *Abstracts of the 24th Annual Midwinter Research Meeting, Association for Research in Otolaryngology*; 486, 137.

Borg E., & Zakrisson J. E. (1974). Stapedius reflex and monoaural masking. *Acta Otolaryngologica*, 78:155-61.

Branco-Barreiro, F. C. A., Momensohn-Santos, T. M. M. (2009). Avaliação e Intervenção Fonoaudiológica do distúrbio de processamento auditivo (central). In: F. M. F. Fernandes, C. A. M. Mendes, B. C. A. M., Navas A. L. P. G. P., (Org.) *Tratado de Fonoaudiologia*. (2a ed.) São Paulo: Editora Roca, p. 232-237.

Buchweitz, C. H. (2003). *O papel do reflexo acústico no desempenho de crianças de 3ª série no reconhecimento de fala na presença de ruído*. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Caporali, S. A., & Silva, J. A. (2004). Reconhecimento de fala no ruído em jovens e idosos com perda auditiva. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 70(4), 525-532.

Carhart R., & Tillman T. W. (1970). Interaction of competing speech signals with hearing loss. *Archives of Otolaryngology*; 91(3), 273-279.

Carvalho, R. M. M. (1996). O efeito do reflexo estapediano no controle da passagem da informação sonora. In: Schochat E. *Processamento Auditivo – Série Atualidades em Fonoaudiologia*. Lovise, p.57-73.

Clark K, Sowers M, Wallace RB, Anderson C. (1991). The accuracy of self-reported hearing loss in women aged 60-85 years. *American Journal of Epidemiology*; 134(7), 704-708.

Conselhos Regionais e Federal de Fonoaudiologia (2009). Audiometria, Logaudiometria e medidas de imitância acústicas: orientações do conselho de fonoaudiologia para laudo audiológico. Disponível em

<http://www.fonoaudiologia.org.br/publicacoes/eplaudioaudio.pdf>. Acessado em 30/03/2010.

Costa, M. J. (1998). *Listas de Sentenças em Português: Apresentação e Estratégias de Aplicação na Audiologia*. Santa Maria: Pallotti.

Cox, R. M., & Alexander, G. C. (1995). The abbreviated profile of hearing aid benefit. *Ear Hearing, 16*(2), 176-83.

Crandell C. C., & Smaldino J. J. (2000). Classroom acoustics for children with normal hearing and with impairment. *Language, Speech and Hearing Service in Schools, 31*, 362-370.

Curry, F., & Gregory, H. (1969). The performance of stutterers on dichotic listening tasks thought to reflect cerebral dominance. *Journal of Speech and Hearing Research, 12*, 73-81.

Dockum G. D., & Robinson D. O. (1975). Warble tone as an audiometric stimulus. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 40*, 351-356.

Feeney, P. M., & Keefe, D. H. (1999). Acoustic reflex detection using wide-band acoustic reflectance, admittance, and power measurements. *Journal Speech Language Hear Reserch, 22*, 1029-1041.

Glowatzki, E., & Fuchs P. A. (2002). Transmitter release at the hair cell ribbon synapse. *Nature Neuroscience, 5*(2), 47-154.

Harrison, R. V. (1998). An animal model of auditory neuropathy. *Ear Hearing, 19*(5), 355-361.

Hayes, D., & Sininger, Y. S. (2008). Guidelines for identification and management of infants and young children with auditory neuropathy spectrum disorder. *Denver CO: The Children's Hospital*.

Hood, L. J. (2002). Auditory Neuropathy Dys-synchrony New Insights. *Hearing Journal*, 55(2),10-20.

Hood, L. J., Berlin C. I., Bordelon J., Rose K. (2003). Patients with auditory neuropathy/dys-synchrony lack efferent suppression of transient evoked otoacoustic emissions. *Journal of American Academy of Audiology*, 14(6), 302-313.

Johnson, J., Cox, R. M., Alexander, G. C. (2010). APHAB norms for WDRC hearing aids. *Ear and Hearing*, 31(1), 47-55.

Johnson, M. L., Bellis, T. J., Billiet, C. (2007). Audiologic assessment of APD. In: Geffner, D., Ross-Swain, D. *Auditory Processing Disorder. Assessment, Management, and Treatment*. San Diego: Plural Publishing, p.75-94.

Kimura, D. (1961). Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. *Canadian Journal of Psychology*, 15,156-65.

Kraus, N., Bradlow, A. R., Cheatham, M. A., Cunningham, J., King, C. D., Koch, D. B., Nicol T. G., McGee T. J., Wrigth B. A. (2000). Consequences of neural asynchrony: a case of auditory neuropathy. *Journal of Association Research Otolaryngologist*, 1,33-45.

Kumar, A. U., & Jayaram, M. (2005). Auditory processing in individuals with auditory neuropathy. *Behavioral Brain Functions*, 1, 21.

Liberman, M. C., & Guinan, J. (1998). Feedback control of the auditory periphery: anti-masking effects of middle ear muscles vs. olivochlear efferents. *Journal of Communication Disorder*,31,471-81.

Linares, A. E.; Carvalho, R. M. M. (2004). Latência do reflexo acústico em crianças com alteração do processamento auditivo. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*, 8(1), 11-18.

Lindley, G. (2002). Normal aided functioning: pipe dream or possibility? *The Hearing Journal*, 55(7), 10-20.

Lloyd, L. L.; Kaplan, H. (1978) Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry. *University Park Press: Baltimore*, p.16-17.

Marotta, R. M. B., Quintero, S. M., Marone, S. (2002b) Estudo comparativo entre os achados dos testes SSW e reflexo acústico em indivíduos adultos com audição normal. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*, 6(2), 104-112.

Marotta, R. M. B.; Quintero, S. M., Marone, S. (2002a). Avaliação do processamento auditivo por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica SSW em indivíduos com audição normal e ausência do reflexo acústico contralateral. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 68(2), 254-261.

Miranda, E. C., GIL, D., Iorio, M. C. M. (2008). Treinamento auditivo formal em idosos usuários de próteses auditivas. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 74(6), 919-925.

Momensohn-Santos, T. M. M. (2009). Avaliação audiológica: interpretação dos resultados. In: F. D. M. Fernandes, B. C. A. Mendes, A. L. P. G. P. Navas (Org.). *Tratado de Fonoaudiologia*. (2a ed.) São Paulo: Editora Roca, p.125-137.

Nondahl, D. M., Cruickshanks, K. J., Wiley, T. L., Tweed, T. S., Klein, R., Klein, B. E. K. (1998) Accuracy of self-reported hearing loss. *Audiology*, 37(5), 295-301.

Oliveira, J. R., Fernandes, J. C., Filho, O. A. (2009). Age impact on the eferent system activities in cochlear mechanical properties in normal hearing individuals. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 75 (3), 340-344.

Palmer C. V., & Mueller H. G. (2000). Hearing aid selection and assessment. In: J. G. Alpiner, & P. A. McCarthy. *Rehabilitative audiology – children and adults*. 3a ed. Baltimore: Lippincot Williams & Wilkins, p.377-401.

Pereira L. D. (1993). Processamento auditivo. *Temas sobre desenvolvimento*, 2 (11), 7-14.

Plomp, R. (1978). Auditory handicap of hearing impairment and the limited benefit of hearing aids. *Journal of the Acoustical Society of America*, 63, 533-549.

Plomp, R., & Duquesnoy, A. (1982). A model for the speech-reception threshold in noise without and with a hearing aid. *Scandinavian Audiology Supplement*, 15,95–111.

Rance G. (2008). Auditory Capacity in Children with Auditory Neuropathy Spectrum Disorder. In: D. Hayes & Y. S. Sininger. *Guidelines for identification and management of infants and young children with auditory neuropath spectrum disorder*. Denver CO: The Children's Hospital.

Rance G., & Barker E. J. (2008). Speech perception in children with auditory neuropathy/dyssynchrony managed with either hearing aids or cochlear implants. *Otology & Neurotology*, 29 (2), 179-182.

Sawada S., Mori N., Mount R. J., Harrison R. V. (2001). Differential vulnerability of inner and outer hair cell systems to chronic mild hypoxia and glutamate ototoxicity: insights into the cause of auditory neuropathy. *Journal of Otolaryngology*, 30 (2), 106–114.

Schochat, E., & Rabelo, C. (2009). Avaliação eletrofisiológica da audição – Potenciais evocados auditivos de média e longa latência. In: F. M. F. Fernandes, C. A. M. Mendes, B. C. A. M., Navas A. L. P. G. P., (Org.) *Tratado de fonoaudiologia*. (2a ed.) São Paulo: Editora Roca, p. 99-107.

Silva, I. M. C.; Feitosa, M. A. G. (2006). Audiometria de alta frequência em adultos jovens e mais velhos quando a audiometria convencional é normal. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 72 (5), 665-672.

Smits, C., Kramer S. E., Houtgast T. (2005). Speech reception thresholds in noise and self-reported hearing disability in a general adult population. *Ear & Hearing*, 27(5), 538-549.

Soncini, F., Costa, M. J., Tochetto, T. M., Lopes, L. F. (2003). Correlação entre limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e limiares tonais. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 69(5), 672-677.

Starr, A, Sininger, Y., Pratt, H. The varieties of auditory neuropathy. (2001) *Journal of basic and clinical physiology and pharmacology*, 11 (3), 215-227.

Starr, A., Isaacson, B., Michalewski, H., Zeng, F., Kong, Y., Beal, P., Paulson, G., Keats, B., Lesperance, M. (2004). A dominantly inherited progressive deafness affecting distal auditory nerve and hair cells. *Journal of Association Reserch Otolaryngology*, 5, 411–426.

Starr, A., Picton, T., Sininger, Y., Hood, L., Berlin, C. (1996). Auditory neuropathy. *Brain*, 119 (3),741-53.

Sworek K., Furmann. A., Hojan E., (2002). The Polish version of the APHAB method for young. *Acta Acustic*. 88 (1), 1-6.

Wilson R. H., & McArdle R. (2005). Speech signals used to evaluate functional status of the auditory system. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 42(4), 79-94.

Wilson R. H., & Quillen J. H. (2005). Use of 35 words for evaluation of hearing loss in signal-to-babble ratio: a clinic protocol. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 42(6), 839-852.

Wilson R. H., Burks C. A., Weakley D. G. (2005). Word recognition in multitalker babble measured with two psychophysical methods. *Journal of the American Academy of Audiology*, 16(8), 622-630.

Zeng F. G., Kong Y. Y., Michalewski H. J., Starr A. (2005). Perceptual consequences of disrupted auditory nerve activity. *Journal of Neurophysiology*, 93, 3050-3063.

Zeng F.G. & Djalilian H. (2010). Hearing Impairment. In: C. J. Plack, J. *The Oxford Handbook of Auditory Science: Hearing*. New York: Oxford.

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Senhor (a) está sendo convidado a participar da pesquisa: Adultos com Audiograma Normal e Auto-Relato de Dificuldades no Reconhecimento de Fala: Estudo Comportamental e Eletrofisiológico com Enfoque no Espectro da Neuropatia Auditiva, realizada pela fonoaudióloga Marta Regueira Dias Prestes, sob a orientação da Professora Doutora Maria Ângela Guimarães Feitosa e co-orientação do Professor Doutor André Luiz Lopes Sampaio.

Esta pesquisa objetiva estudar o auto-relato de dificuldades no reconhecimento de fala e seu quadro subjacente. Seus resultados poderão contribuir para uma melhor compreensão sobre a função das diferentes estruturas responsáveis pela audição.

O (A) senhor (a) será submetido a uma avaliação audiológica que consistirá na realização dos seguintes exames: Testes audiométricos, Imitânciometria, Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (PEATE). Tais exames não oferecem desconforto nem risco à saúde.

Os Testes Audiométricos objetivam verificar a menor intensidade do som em que o se apresenta resposta a tons puros (apitos) e a sons de fala no silêncio e na presença de ruído. Neste exame, o senhor vai ouvir apitos e deverá responder quando percebê-los. Além disso, deverá repetir palavras ouvidas com e sem ruído de fundo.

A Imitânciometria objetiva verificar o funcionamento de determinadas estruturas da orelha. Neste exame, é posicionada uma oliva de borracha em sua orelha e na outra orelha é posicionado um fone. O senhor (a) ouvirá apitos e sentirá uma leve pressão na orelha.

O PEATE objetiva avaliar a presença de atividade elétrica em estruturas do sistema nervoso. Para tanto são posicionados eletrodos na testa e atrás das orelhas. O exame não envolve penetração no organismo, não gera nenhuma agressão e não apresenta contraindicação.

O senhor (a) também deverá responder a perguntas sobre seu comportamento auditivo e sobre o histórico de saúde.

As avaliações serão realizadas na Otolíngua Brasília. O tempo de duração será de uma hora e meia.

O acesso aos resultados será livre e ocorrerá na Otolíngua Brasília. Também serão repassadas orientações e encaminhamentos necessários para os problemas auditivos que possam ser detectados. O senhor (a) poderá obter esclarecimentos complementares sobre os procedimentos, riscos, benefícios ou outros assuntos relacionados à pesquisa, a qualquer momento, assim como também poderá retirar o consentimento, caso deseje.

Os dados obtidos ficarão sob a guarda dos pesquisadores e serão sigilosos, podendo ser utilizados apenas para fins científicos, publicados e divulgados em revistas científicas e congressos, sendo a identidade do participante preservada.

Eu, _____, RG nº _____ fui informado e concordo em participar, como voluntário, da pesquisa acima descrita. Brasília, ____/____/____

Assinatura do participante da pesquisa

Assinatura do pesquisador responsável

ANEXO 2

Escala APHAB

Instruções: Por favor, circule as respostas que mais se aproximam de seu dia-a-dia. Note que cada escolha inclui uma porcentagem. Você pode usar isso para decidir a sua resposta.

A Sempre 99%	E Às vezes 25%	
B Quase sempre 87%	F Raramente 12%	
C Geralmente 75%	G Nunca 1%	
D Metade das vezes 50%		
1. Quando estou num supermercado ruidoso, falando com o caixa, eu posso seguir a conversa.		A B C D E F G
2. Eu perco informação quando estou em uma aula, curso ou palestra.		A B C D E F G
3. Sons inesperados, como um alarme de um carro são desconfortáveis.		A B C D E F G
4. Eu tenho dificuldade em ouvir a conversa com um dos meus familiares em casa.		A B C D E F G
5. Tenho dificuldade para entender um diálogo no cinema ou no teatro.		A B C D E F G
6. Quando estou ouvindo as notícias no rádio do carro e os membros da família estão falando, tenho dificuldade para entender as notícias.		A B C D E F G
7. Quando estou numa mesa de jantar com várias pessoas e estou tentando conversar com uma delas, é difícil compreender a fala.		A B C D E F G
8. Os sons do trânsito são muito intensos.		A B C D E F G
9. Quando estou conversando com alguém em uma sala ampla vazia, eu compreendo as palavras.		A B C D E F G
10. Quando estou em uma sala pequena, perguntando ou respondendo questões tenho dificuldade de seguir a conversa.		A B C D E F G
11. Quando estou em um teatro, assistindo a um filme ou peça e as pessoas ao meu redor estão sussurrando ou amassando papéis de bala, eu ainda posso entender o diálogo.		A B C D E F G
12. Quando estou conversando em fraca intensidade com um amigo tenho dificuldade de compreensão.		A B C D E F G
13. Os sons da água corrente, como na pia da cozinha, no banheiro ou no chuveiro são desconfortavelmente intensos.		A B C D E F G
14. Quando um falante se dirige a um pequeno grupo e todos estão ouvindo silenciosamente, tenho que me esforçar para compreender.		A B C D E F G
15. Quando estou conversando com meu médico na sala de exame, é difícil acompanhar a conversa.		A B C D E F G
16. Eu posso entender a conversa mesmo quando várias pessoas estão falando ao mesmo tempo.		A B C D E F G
17. Os barulhos de uma construção são desconfortavelmente intensos		A B C D E F G
18. É difícil para eu entender o que é dito em palestra ou em igrejas.		A B C D E F G
19. Eu posso me comunicar com os outros quando estou no meio da multidão.		A B C D E F G
20. O som de uma sirene próxima é tão intenso que preciso cobrir minhas orelhas.		A B C D E F G
21. Eu posso seguir as palavras de um sermão em uma missa ou culto religioso.		A B C D E F G
22. O som de uma brecada de carro é desconfortavelmente intenso.		A B C D E F G
23. Conversando com outra pessoa em ambiente silencioso, eu preciso pedir para ela repetir o que foi dito.		A B C D E F G
24. Tenho dificuldade para compreender o que os outros dizem quando o ar condicionado ou o ventilador está ligado.		A B C D E F G

Sub-escalas: FC (4, 10, 12, 14 E 15); RV (2, 5, 9, 11, 18 E 21); RA (1, 6, 7, 16, 19, 24); AV (3, 8, 13, 17, 20 E 22)