
Maria José Fernandes Gimenes

**Perdas auditivas em operadores de
teleatendimento de uma empresa aérea**

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

Área de Concentração: Patologia

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Massad

São Paulo

2008

Maria José Fernandes Gimenes

**Perdas auditivas em operadores de teleatendimento de uma
empresa aérea**

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

Área de Concentração: Patologia

Orientador: Prof.Dr. Eduardo Massad

São Paulo

2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Gimenes, Maria José Fernandes

Perdas auditivas em operadores de teleatendimento de uma empresa aérea / Maria José Fernandes Gimenes. -- São Paulo, 2008.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Departamento de Patologia.

Área de concentração: Patologia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Massad.

Descritores: 1.Perda auditiva 2.Perda auditiva provocada por ruído 3.Exposição ocupacional/prevenção & controle 4.Ruído ocupacional 5.Audiometria 6.Serviços de atendimento 7.Telecomunicações

USP/FM/SBD-157/08

Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor, mas lutamos para que o melhor fosse feito. Não somos o que deveríamos ser, mas, graças a Deus, não somos o que éramos.

(Martin Luther King)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Américo e Emília, pela vida, o amor e a dedicação incansável à minha formação pessoal e intelectual. Obrigada pelo incentivo e apoio constante em todos os momentos da minha vida. Seus ensinamentos de honestidade e perseverança sempre nortearam o meu caminho. – minha eterna admiração e amor.

Às minhas filhas Letícia e Larissa, por existirem e iluminarem o meu caminho. Souberam, com muita paciência e compreensão, entender a importância e a necessidade das minhas ausências. Suas palavras humoradas e de incentivo: “Mãe, vai dar tudo certo. Você é uma mulher forte, decidida e sabe o que quer da vida”, fizeram toda a diferença– amo vocês.

Ao meu esposo Valmir, pelo companheirismo, serenidade e compreensão nos momentos de ausência e tensão. Assumiu minhas obrigações e decisões com muita eficiência. – meu eterno reconhecimento e amor

Ao Mequinho – dividimos os momentos mais doces e inocentes da nossa história.

Às pessoas que entram em nossa vida por acaso, mas não é por acaso que nela permanecem.

AGRADECIMENTOS

Nenhum trabalho é resultado de um esforço solitário. Muitos contribuem para que as idéias se concretizem.

- Ao Prof. Dr. Eduardo Massad, por ter aceitado ser meu orientador, pela atenção e cordialidade em todos os momentos.
- Ao Prof. Everardo Costa, por seu acolhimento carinhoso. Suas palavras de estímulo e confiança foram decisivas para o término deste estudo - meu apreço e admiração.
- À Dra. Débora Glina, pelas horas reservadas ao desenvolvimento deste trabalho, pela amizade e incentivo.
- À Dra. Gisele Mussi, pelas sugestões e amizade construída nesta convivência.
- À Dra Leonilde Galasso, pelas horas destinadas às revisões deste trabalho mesmo em momentos de muitos afazeres. As palavras de incentivo e o sorriso sereno – que só uma mãe em parafuso sabe transmitir - conseguiram amenizar as angústias desta fase final.
- Ao Dr. José Wilson R. de Almeida pela disponibilidade e valiosa colaboração.
- Ao Prof. Mario Ferreira Junior, pelas valiosas sugestões dadas desde o exame de qualificação.
- À Dra Lourdes C. Martins e ao Dr. Celso Ferreira Filho, pelas sugestões e pela colaboração.

-
- À Renata Paganini, minha amiga, que tanto colaborou na reunião e organização dos dados para a qualificação.
 - Ao engenheiro Maurício Balthazar, pela preciosa colaboração e a disponibilização de dados.
 - À Daniela e Hérika, pela colaboração na finalização deste trabalho .
 - À Suely Campos Cardoso, pelo inestimável apoio e pela amizade construída.
 - Ao Rodrigo O. Marti que em tão pouco tempo passou de professor de inglês a amigo, e que muito contribuiu na etapa de finalização.
 - Aos residentes Rodrigo Romanucci e Christiane Fogaça Alves por compreenderem minhas falhas neste momento de tantos afazeres.
 - À minha cunhada Sirlane Fernandes, pelo valiosa colaboração e amizade.
 - À Sra. Carolina Colombo, pela amizade e por ajudar em minhas tarefas, possibilitando que eu me dedicasse mais à finalização deste trabalho.

A todos que, em algum momento, caminharam ao meu lado, incentivando-me e apoiando-me, ou que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho. Muitíssimo obrigada.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Talvez, um desafio maior do que finalizar este trabalho será expressar, de forma justa, meus agradecimentos, minha admiração e meu respeito pela (Prof^a) Dra. Lys Esther Rocha.

Aparentemente por um mero acaso (acredito, hoje, que nada é por acaso), nossos caminhos se cruzaram há quase uma década. Como conseqüência deste “acaso”, minha história profissional tomou um rumo totalmente diferente do que eu havia programado.

Após cada momento de convivência, a admiração pela profissional, e sobretudo pela pessoa, crescia e crescia. Tentava aprender e, acima de tudo, entender onde uma pessoa conseguia buscar tanta garra, determinação, entusiasmo e, principalmente, energia para fazer tantas coisas, além de habilidade para envolver e agregar tanta gente - eu sou uma entre muitas. Trabalhar ao seu lado é sempre muito gratificante e produtivo.

Este trabalho é fruto de sua credibilidade, incentivo, motivação, carinho e apoio incondicional.

- Você me surpreende, quando menos espero!

Pela inestimável amizade e carinho, pela incansável disposição e ajuda na elaboração deste trabalho, meus agradecimentos – minha dívida é ***ad eternum***.

Sumário

Lista de Figuras	
Lista de Tabelas	
Lista de Quadros	
Resumo	
Summary	
1 INTRODUÇÃO	2
2 OBJETIVOS	7
3 REVISÃO DA LITERATURA	9
3.1 Ruído, avaliação ambiental e repercussões na saúde	9
3.2 Perdas Auditivas	21
3.3 O trabalho no setor de teleatendimento	34
3.4 A exposição ao ruído e repercussões na saúde auditiva no teleatendimento	41
4 MÉTODOS	49
4.1 Considerações éticas	49
4.2 A empresa e o trabalho de teleatendimento	49
4.3 População	50
4.4 Etapas do estudo	51
4.5 Análise dos dados	53
5. RESULTADOS	58
5.1 A exposição dos operadores de teleatendimento ao ruído na Central de Reservas	58
5.2 Perfil Audiométrico dos Operadores de Teleatendimento	60
5.3 Comparação dos Limiares Auditivos dos Operadores de Teleatendimento	63
6 DISCUSSÃO	75
7 CONCLUSÕES	86
8 ANEXOS	89
9 REFERÊNCIAS	131

Lista de Figuras

Figura 1. Som e ruído	10
Figura 2. Escala comparativa entre a relação da escala em decibels	12
Figura 3. Audiograma normal	23
Figura 4. Audiograma sugestivo de PAIR	28

Lista de Quadros

Quadro 1. Critério de classificação das curvas audiométricas	54
--	----

Lista de Tabelas

Tabela 1- Distribuição dos atendentes de uma central de reservas/teleatendimento segundo gênero, faixa etária e tempo de atividade na empresa.	60
Tabela 2 - Distribuição dos atendentes de uma Central de Reservas segundo classificação dos audiogramas	61
Tabela 3 - Distribuição dos audiogramas segundo o diagnóstico	61
Tabela 4 - Distribuição dos diagnósticos dos audiogramas em relação ao sexo, faixa etária e tempo de serviço.	62
Tabela 5- Análise de regressão logística univariada de audiogramas alterados	63
Tabela 6 - Distribuição dos atendentes de uma central de reservas/teleatendimento segundo gênero, faixa etária, tempo de atividade na empresa.	64
Tabela 7. Descrição das audiometrias no início e final do estudo e comparação entre elas.	65
Tabela 8 - Audiometrias iniciais e finais estratificadas pelo sexo	66
Tabela 9 Correlações entre as alterações nas audiometrias e a idade ou tempo de serviço dos profissionais	67
Tabela 10 Correlação das audiometrias médias inicial e final com a idade e tempo de serviço	68
Tabela 11 Audiometrias iniciais e finais estratificadas pela faixa etária-orelha direita	69
Tabela 12 - Audiometrias iniciais e finais estratificadas pela faixa etária-orelha esquerda	70
Tabela 13 - Audiometrias iniciais e finais estratificadas por tempo de serviço-orelha direita	71
Tabela 14 - Audiometrias iniciais e finais estratificadas por tempo de serviço-orelha esquerda	72
Tabela 15 - Distribuição dos operadores segundo a presença de diferença dos limiares entre as audiometrias iniciais e finais maior ou igual a 10 db para as Médias 1 e 2 e maior ou 15 db para as freqüências isoladas em ambas orelhas	73

RESUMO

Gimenes MJF. Perdas auditivas em operadores de teleatendimento de uma empresa aérea. [tese]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2008.

Introdução: A exposição ocupacional ao ruído tem sido um tema estudado para diferentes ocupações. Na atividade de teleatendimento também tem sido referido como um fator de risco com repercussões à saúde. **Objetivo:** Identificar a presença de perdas auditivas em operadores de teleatendimento da central de reservas de uma empresa aérea. **Métodos:** Realizado estudo epidemiológico transversal e longitudinal. O estudo transversal compreendeu os últimos audiogramas de 589 operadores distribuídos de acordo com o sexo, faixa etária (18 a 30, 31 a 43, mais de 44 anos), e tempo na função (01 a 35, 36 e 60, mais 61 meses). Foram avaliados os audiogramas de 387 operadores que estavam na empresa há mais de 3 anos, através de um estudo longitudinal, comparando os audiogramas referenciais e finais no período de 1999 a 2006. **Resultados:** Identificou-se o predomínio do sexo feminino, prevalência de perdas auditivas de 6,0% com 3,1% de PAIR e 2,9% por outras causas. Para as perdas auditivas sexo não se mostrou um fator de risco significativo ($p>0,05$). Observa-se um risco maior para as faixas etárias de 31 a 43 e de 41 a 55 anos de idade e tempo de serviço maior de 61 meses com chance de 3,35 (IC95%: 1,31 – 8,57) quando comparados com o tempo de serviço menor do que 36 meses. A comparação entre as médias mostrou um aumento significativo dos limiares com exceção da frequência de 1K na orelha direita. **Conclusões:** Operadores de teleatendimento na empresa estudada apresentaram rebaixamento dos limiares auditivos em todas as frequências. A exposição ocupacional por ruído ambiental e uso de *headset* dos operadores de teleatendimento necessita de estudos longitudinais detalhados para definição das repercussões auditivas e extra-auditivas. **Descritores:** 1.Perda auditiva 2.Perda auditiva provocada por ruído 3.Exposição ocupacional/prevenção & controle 4.Ruído ocupacional 5.Audiometria 6.Serviços de atendimento 7.Telecomunicações.

SUMMARY

Gimenes MJF. Hearing loss in call center operators of an airline company [dissertation]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2008

Introduction: Occupational noise exposure has been a subject studied for various occupations. At call centers, it has also been referred to as a health-hazardous risk factor. **Aim:** Identify the presence of hearing loss in operators of an airline company call center. **Methodology:** Cross-section and longitudinal epistemological study has been carried out. The cross-section study considered the latest audiograms of 589 operators divided according to gender, age (18 to 30, 31 to 43, over 44), and employment time (01 to 35, 36 to 60, over 61 months). The longitudinal study considered the audiograms of 387 operators who have been with the company for over 3 years, comparing referencial and final audiograms of the period between 1999 and 2006.

Results: A predominance of 6.0% hearing loss, with 3.1% of NIHL and 2.9% by other causes, has been noticed in females. For hearing losses, gender has not turned out to be a significant risk factor ($p > 0.05$). There is a greater risk for ages between 31 and 43, and 41 and 55, having been with the company for over 61 months, of 3.35 (IC95%: 1.31 - 8.57) when compared to those who have been with the company for less than 36 months. The comparison between the averages has shown a significant rise of threshold with the exception of 1K frequency in the right ear.

Conclusions: Call center operators in the airline company at stake have shown lowering of hearing threshold in all frequencies. Noise-induced occupational exposure and the use of headsets by call center operators demand further, more detailed longitudinal studies to define the hearing and extra-hearing repercussions.

Descriptors: 1. Hearing loss 2. Hearing loss, noise-induced 3. Occupational exposure/prevention & control 4. Noise, occupational 5. Audiometry 6. Answering services 7. Telecommunications.

1 INTRODUÇÃO

A poluição sonora é uma das formas de poluição mais disseminadas no mundo moderno, integrando intimamente nossa vida diária, e uma das principais causas de perda auditiva nos indivíduos adultos (Santos, 1994).

Nos ambientes de trabalho, o ruído é considerado o fator de risco mais freqüente, universalmente distribuído e identificado como um risco ocupacional, e um dos principais agentes causadores de perda auditiva neurosensorial (Costa, 1997). A relação entre a exposição prolongada a níveis elevados de pressão sonora (NEPS) e diminuição da capacidade auditiva, resultando em uma perda auditiva ocupacional, é universalmente reconhecida e pesquisada.

A audição é essencialmente a percepção sensorial de estímulos oscilatórios. A faixa audível (limiar de audibilidade) para orelha humana vai de 20Hz a 20000Hz - sendo que a área da fala concentra maior energia na faixa de freqüência entre 400Hz e 4000 Hz – e numa intensidade que varia de 10^{-16} W/cm² (limiar de audibilidade), até 10^{-2} W/cm² (limiar da dor).

Russo e Behlau (1993) referem que a percepção dos sons da fala envolve um sistema complexo que ultrapassa a simples detecção dos sinais acústicos. A percepção da fala envolve um processo físico e psicológico que compreende a *detecção, sensação sonora, discriminação, localização do estímulo, reconhecimento, compreensão, atenção e memória* da mensagem falada. Assim, o sucesso do ouvinte depende de fatores como: atenção à mensagem, intensidade da mensagem e do ruído, sensação de freqüência (“*pitch*”), sensação de intensidade (“*loudness*”), fatores temporais, ritmo e velocidade, qualidade vocal do falante, articulação e pronúncia. E todos estes fatores contribuem para a efetividade da transmissão da mensagem.

A audição é um sentido que não pode ser detido e tem reconhecida a sua importância no comportamento do indivíduo, tanto para as relações interpessoais como com o meio ambiente.

A exposição ocupacional ao ruído tem sido um tema estudado para diferentes ocupações. Este tema continua sendo importante nos processos de trabalhos atuais. Hoje se denomina como “terceira revolução industrial” a etapa de desenvolvimento tecnológico iniciada em meados do século XX que introduziu novas formas e regras às atividades econômicas, tornando-as internacionalmente integradas, e incorporando uma nova velocidade à realização das tarefas como na busca, processamento, difusão e transmissão de informações.

Uma das características dessa nova etapa tem sido o crescimento do setor de serviços, deixando a fábrica de ocupar um espaço central na organização social (Carvalho, 2000).

Com os avanços tecnológicos no setor de telecomunicações e as mudanças no perfil das atividades em diversos setores econômicos, um dos segmentos que tem experimentado crescimento mais expressivo, em todo o mundo, tem sido o de *telemarketing*.

Também denominadas de *call centers* ou “*telemarketing*”, as centrais de teletendimento “*são empresas especializadas, prestadoras de serviços nessa modalidade, ou setores internos de empresas diversas em que os trabalhadores utilizam telefone e computadores para estabelecer comunicação com clientes ou com a população usuária de serviços públicos e privados. Inúmeros ramos da economia atual estão*

envolvidos: telefonia, serviços de utilidade pública, bancos, indústrias, comércio, entre outros”.

Uma característica importante dessa atividade diz respeito à sua divisão em *telemarketing* “ativo” e “passivo”: “no primeiro, o operador tem como função a procura de clientes, geralmente para venda de produtos e pesquisas, enquanto que, no “passivo”, o trabalhador recebe chamadas telefônicas e procura resolver a demanda, que envolve reclamações, solicitações, pedidos de orientações, entre outros (Peres et al., 2006, p. 36).

Stone e Wyman (1992) caracterizam esse setor como uma nova disciplina do *marketing* que utiliza a tecnologia da comunicação como parte de um programa bem planejado, e que, organizado e administrado de forma proeminente, desenvolve vendas pessoais usando contatos não pessoais.

Nos últimos anos, o segmento de *telemarketing* tem se expandido de forma expressiva em vários países. No ano de 2000, estimava-se que 1% a 1,7% da mão-de-obra do Reino Unido estava lotada em *call centers*, o que representava aproximadamente 223 mil operadores, com previsão de 274 mil para 2002. Em 2002, o setor empregava cerca de cinco milhões de pessoas nos Estados Unidos e aproximadamente um milhão e meio na Europa (Toomingas et al., 2002).

Venco (2006) refere que em 2005, no Brasil, as centrais de teleatendimento empregavam 600 mil pessoas em 1.827 empresas, sendo este número ainda considerado pequeno quando comparado a países como os Estados Unidos, que contavam com 50 mil *call centers* (Batt et al. 2004); a

Alemanha, com 1992 (Grip et al., 2005), e a França, com 3.300 (Lechat; Delaunay, 2003).

Segundo a Associação Brasileira de Teleserviços (ABT, 2006), no primeiro semestre de 2006 foram criadas 15 mil vagas no setor, totalizando 675 mil trabalhadores.

Apesar da importância do setor de teleserviços, quanto ao contingente de trabalhadores nele empregado, não se tem notícia de estudos conclusivos sobre possíveis repercussões dessa atividade à saúde auditiva dos operadores.

A perda auditiva é referida como uma das possíveis repercussões à saúde nos operadores em centrais de teleatendimento, por exposição ao ruído ambiental e pelo uso do *headset*. No entanto, divergem as observações sobre o ruído como possível agente causador de perda auditiva (Marques, 1999; Ibanez, 2000).

O interesse por desenvolver este estudo nasceu da relevância da temática exposta, na área de Saúde do Trabalhador, bem como da experiência profissional da autora, vivenciada em uma empresa de aviação comercial: como otorrinolaringologista, ao longo de vinte anos, e mais recentemente, como coordenadora do Programa de Conservação Auditiva e médica do trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Identificar a presença de perdas auditivas em operadores de teleatendimento de uma Central de Reservas em uma empresa de aviação comercial de São Paulo.

2.2 Objetivos específicos

1. Avaliar a exposição a ruído no setor de teleatendimento.
2. Identificar o perfil audiométrico de 589 operadores de teleatendimento avaliando os audiogramas demissionais e caracterizando os diferentes tipos de perdas auditivas.
3. Analisar a evolução dos limiares auditivos de 387 operadores de teleatendimento comparando um audiograma referencial e o demissional no período de 1999 a 2006.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Ruído, avaliação ambiental e repercussões na saúde

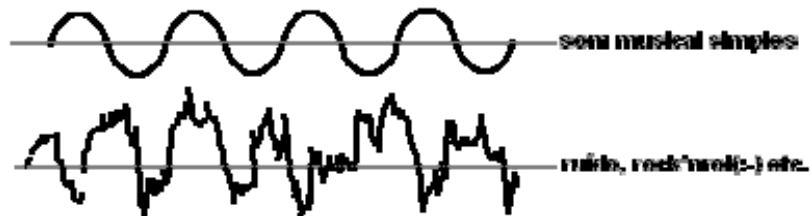
3.1.1 Conceitos Básicos: o som e a audição

O estudo do som é realizado sob dois aspectos da acústica: a *acústica física*, que se preocupa com o estudo das propriedades físicas dos movimentos vibratórios, e a *psicoacústica*, que estuda as sensações auditivas para estímulos sonoros - percepção da intensidade e freqüência do som. *Acústica* é a parte da física que estuda a produção, transmissão e percepção do som.

O *som* é a sensação percebida pelo sistema sensorial auditivo às variações de pressão produzidas através de movimentos mecânicos oscilatórios das partículas de um meio elástico. No entanto, não são todas as variações de pressão que produzem a percepção auditiva pelo ouvido humano. Isto ocorrerá quando a amplitude destas flutuações e a freqüência com que elas se repetem estiverem compreendidas dentro de determinados valores. O ouvido humano tem a capacidade de captar sons na faixa de 20 a 20.000 Hz, sendo definida como faixa audível de freqüências ou banda audível (Fernandes, 2002).

O ruído é definido como *o som constituído por grande número de vibrações acústicas com relações de amplitude e fase distribuídas ao acaso, destituídos de caráter musical, estrondo, barulho, estrépito - sons desagradáveis, indesejáveis, sendo o ruído um tipo de som. E, apesar de*

serem utilizados indistintamente, som e ruído não são sinônimos (Gerges 1992).



Fonte: http://www.feiradeciencias.com.br/sala10/10_T01.asp

Figura 1. Som e ruído

O processo de produção sonora engloba três elementos: a fonte geradora, definida como qualquer dispositivo capaz de gerar ondas sonoras; o meio propagador como sendo qualquer meio elástico que possibilita a propagação das ondas sonoras e o elemento receptor que é o sistema que recebe e decodifica o estímulo sonoro.

O som é caracterizado por duas propriedades físicas: a frequência e a intensidade.

A frequência de um som é o número de oscilações completas por segundo do movimento vibratório. A unidade de medida da frequência são ciclos por segundo, ou Hertz (Hz), em homenagem ao físico alemão Heinrich Hertz. Sons de frequência abaixo de 20 Hz são chamados de infra-sons e os sons com mais de 20.000 Hz são chamados de ultra-sons.

A intensidade é a quantidade de energia contida no movimento vibratório. Pode ser medida através de dois parâmetros: de energia (Watt/m^2) ou em termos de pressão (N/m^2 ou Pascal).

A orelha humana pode ser sensibilizada por vibrações sonoras numa intensidade cujos valores de referência variam numa faixa entre a menor intensidade sonora audível (limiar de audibilidade) em 10^{-16} W/cm² até o limiar de dor em 10^{-2} W/cm².

Do ponto de vista físico, a energia contida num fenômeno sonoro é desprezível, e a orelha humana tem a capacidade de perceber uma grande variação de intensidades. Assim, a diferença entre os extremos das intensidades percebidas pela orelha humana é da ordem de trilhões de vezes. Para facilitar a utilização destes valores e para uma aproximação da percepção auditiva adotou-se uma escala de relação logarítmica para representar a unidade de medida da intensidade sonora, adotando o decibel (dB) como unidade desta relação.

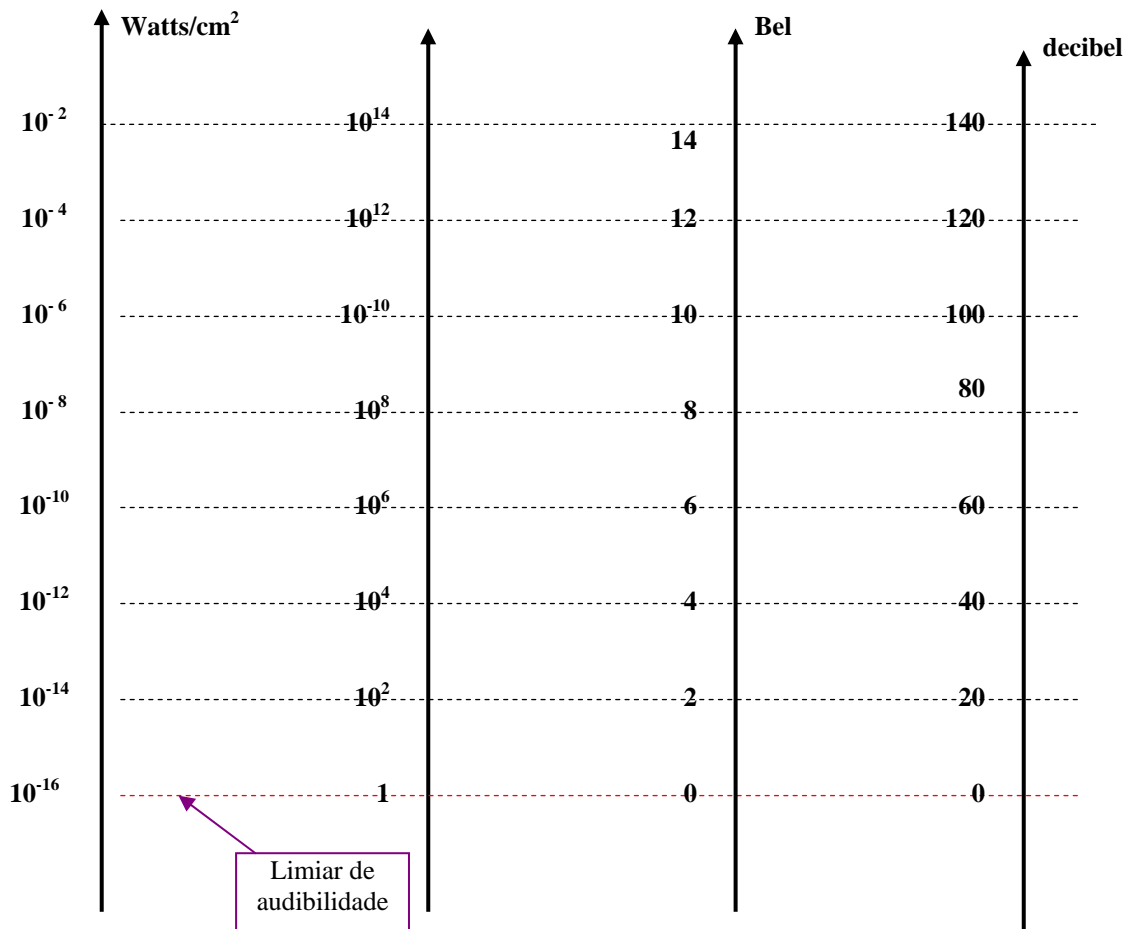
Para a escala decibel, o nível de pressão sonora é representado pela seguinte expressão matemática:

$$NPS = 10 \log (P^2/P_0^2) = 20 \log (P/P_0)$$

onde P_0 corresponde ao limiar de audibilidade (2×10^{-5} N/m² ou 10^{-12} W/m²).

Segundo a variação de intensidade no tempo, podemos classificar o ruído em contínuos, intermitentes e de impacto.

Os ruídos contínuos são aqueles que apresentam pequenas variações do nível de intensidade sonora em função do tempo. São ruídos característicos de motores elétricos, por exemplo, ventiladores e ar condicionado.



Fonte: Apostila "Acústica e Ruídos" Prof. Dr. João Candido Fernandes

Figura 2. Escala comparativa entre a relação da escala em decibels

Os ruídos intermitentes ou flutuantes são aqueles que apresentam continuamente variações de nível superiores a 3 dB em função do tempo, sendo os ruídos mais comuns nos sons diários.

Os ruídos impulsivos, ou de impacto apresentam picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo. São os ruídos provenientes de explosões e impactos.

Outro conceito importante é o de ruído de fundo, que pode ser definido como a média dos níveis de ruídos mínimos no local e hora considerados na ausência da fonte emissora em questão (Gerges, 1992; Fernandes 2002).

Na produção de uma onda sonora, cada molécula de ar transmite para a vizinha a sua oscilação, que se transforma numa nova fonte sonora. Dentre os princípios de propagação destas oscilações estão a velocidade a reflexão, a absorção, a transmissão, a difração, a reverberação, a refração e a ressonância.

A velocidade de propagação das oscilações dependerá da densidade, da pressão do ar e da temperatura. Assim, em meios diferentes, o som tem velocidades diferentes.

Na presença de um obstáculo, a propagação das oscilações sonoras pode sofrer reflexão proporcional à dureza do material. A absorção acontece quando o material apresenta a propriedade de não permitir a reflexão das ondas. Quando ao atingir uma superfície, a onda faz com que esta vibre, transformando-a em uma fonte sonora, gerando som em sua outra face, ocorre o princípio da transmissão. Na difração, o som é capaz de rodear obstáculos ou propagar-se por todo um ambiente, através de uma abertura. A reverberação ocorre quando se escuta primeiro o som gerado dentro de um ambiente e a seguir o som refletido, confundindo o som direto e o refletido, tendo-se a sensação de uma audição mais prolongada.

Na refração ocorre a mudança de direção da onda sonora de um meio de propagação para outro, enquanto que a ressonância é a coincidência de freqüências entre estados de vibração de dois ou mais corpos (Fernandes, 2002).

Para captar, conduzir, identificar e codificar as vibrações sonoras, a orelha humana, composta por três partes, apresenta características anatômicas e fisiológicas próprias para realizar o processo de percepção auditiva.

A orelha externa é constituída pelo pavilhão auricular, de estrutura cartilaginosa, e o conduto auditivo externo (CAE), formado por um canal fibrocartilaginoso em sua porção externa e por um canal ósseo interno, medindo 14 a 16 mm que conduz as ondas sonoras até a membrana timpânica que tem a sua face externa como limite da orelha externa.

A Orelha média é formada pela cavidade timpânica que corresponde ao espaço compreendido entre a face interna da Membrana Timpânica (MT), o labirinto ósseo e a parte óssea da tuba auditiva.

Dentre as estruturas do ouvido médio temos: a membrana timpânica, de forma elíptica, medindo 8 x 10 x 0,1 mm e apresentando inclinação de 40 graus com a parede inferior do CAE; os ossículos que estão suspensos na caixa timpânica por ligamentos. Três ossículos constituem a cadeia ossicular responsável pela condução das ondas sonoras da orelha externa a orelha interna: o martelo, a bigorna e o estribo.

O martelo: encontra-se inserido na camada intermediária pelo cabo (manúbrio) e articula-se através da cabeça com o corpo da bigorna. A bigorna através do seu ramo curto articula-se com o martelo, e com o ramo longo articula-se com a cabeça do estribo. O estribo tem a porção da platina fixada borda livre da membrana da janela oval. Apresenta movimentos de rotação e translação, dependendo do tipo da frequência sonora.

A Orelha interna, também chamada de labirinto, aloja os órgãos sensoriais da audição (cóclea) e do equilíbrio (canais semicirculares). É dividida em anterior (correspondendo à cóclea) e posterior (abrangendo os canais semicirculares e o vestíbulo). Constitui-se de um labirinto membranoso preenchido por endolinfa, que contém células sensoriais e vasos, e um labirinto ósseo - cóclea, canais semicirculares e vestíbulo ósseo, separado do anterior por perilinfa e servindo de arcabouço para o mesmo.

A *cóclea* óssea (do latim “caracol”) no homem apresenta-se em forma helicoidal, com 2,5 voltas ao redor de um cone ósseo – o modíolo. É constituída por três canais tubulares paralelos: rampa vestibular, rampa timpânica e rampa intermediária ou canal coclear. As primeiras são preenchidas por perilinfa (maior quantidade de Na⁺), enquanto que o ducto coclear contém endolinfa (rica em K⁺). A rampa vestibular e a timpânica comunicam-se através do helicotrema (ápice da espiral).

Nos limites da rampa vestibular e da rampa intermediária, temos a membrana vestibular, também chamada de membrana de *Reissner*; e, limitando a rampa intermediária e a rampa timpânica, encontra-se a membrana basilar, que sustenta o órgão espiral também chamado de órgão de Corti.

A porção membranosa da cóclea (ducto coclear) acompanha o seu canal ósseo em forma triangular, contendo em seu interior o órgão espiral, onde estão situadas células sensoriais e as células de sustentação.

As células sensoriais são denominadas de células ciliadas, por apresentarem em sua superfície prolongamentos submicroscópicos – os estereocílios. As células ciliadas estão dispostas em três fileiras externas –

células ciliadas externas (CCE) e uma fileira interna – células ciliadas internas (CCI), (Donaldson; Miller, 1982; Hungria, 1995; Kurk; AmatuZZi, 2003).

A audição é o processo de transformação da energia mecânica das ondas sonoras em impulsos elétricos, enviados ao cérebro, através do fenômeno de transdução. Esse processo ocorre através da transmissão das ondas sonoras pelo conduto auditivo externo e orelha média (condução aérea) ou pela vibração do crânio (condução óssea) até a orelha interna.

A orelha externa capta e direciona as ondas até a membrana timpânica, que transforma as vibrações sonoras em vibrações mecânicas, transmitindo-as à cadeia ossicular.

A orelha média tem como função melhorar a transmissão sonora para o ouvido interno, reduzindo a impedância (resistência), que ocorre na passagem das oscilações do meio aéreo para o fluido coclear. A cadeia ossicular, por movimentos de alavanca, aumenta a força das vibrações mecânicas, funcionando como amplificador das vibrações da onda sonora.

Os movimentos de vaivém do estribo provocam, na orelha interna, oscilações na perilinfa da rampa vestibular, que se transmitem à perilinfa da rampa timpânica, chegando à janela redonda; determinando zonas de alta e baixa pressão, e provocando movimentos nas membranas da rampa intermediária, com deslocamentos do órgão cortical responsável pela transdução sensorial.

Os movimentos dos líquidos perilinfáticos são possíveis graças à existência da janela redonda, que permite uma compensação do líquido comprimido pelo movimento, em pistão, do estribo sobre a janela oval.

A vibração da membrana basilar, resultante da pressão diferencial entre as rampas, inicia um processo excitatório e inibitório das células ciliares do órgão cortical. Este processo provoca a abertura de seus canais iônicos, o que leva a oscilações do potencial de membrana, gerando a liberação de neurotransmissores, que constituem a porção auditiva do nervo vestibulococlear, transmitindo as informações sensoriais aos centros auditivos do tronco encefálico e córtex cerebral.

Na amplitude máxima de deslocamento da membrana basilar, a célula ciliada irá responder ao estímulo vibratório, dependendo da frequência do estímulo sonoro: para sons de alta frequência – agudos, o deslocamento da membrana basilar é maior na região basal (próxima à janela oval), estimulando as células desta região; para sons de baixa frequência – graves, o movimento maior da membrana basilar será na região apical (Douglas, 1999; Baldo, 2008).

3.1.2 Avaliação ambiental

A avaliação dos níveis de ruído nos ambientes de trabalho é realizada através de medidores de pressão sonora devidamente calibrados – decibelímetros e dosímetros. Este instrumental deverá atender à regulamentação internacional, com os padrões da IEC (International Electrotechnical Commission) e do ANSI (American National Standards Institute):

⇒ IEC 651 (1979) - Sound Level Meters;

⇒ IEC 804 (1985) - Integrating-Averaging Sound Level Meters;

- ⇒ ANSI S1.4 - (1983) - Specification for Sound Level Meters;
- ⇒ ANSI S1.25 - (1991) - Specification for Personal Noise Dosimeters;
- ⇒ ANSI S1.11 - (1986) - Specification for Oitava Filters.

Gerges (2000) cita as medições de ruído como uma forma de quantificar condições ambientais incômodas e sendo uma poderosa ferramenta de diagnóstico em programas de controle de ruído. Um sistema para medição de ruído é composto por um microfone de alta qualidade, convertendo a pressão acústica (grandeza física) em sinal elétrico. O sinal elétrico de pequena amplitude passa por pré-amplificadores lineares e circuitos de compensação (A, B, C ou D). O sinal é indicado em dB, dB (A), dB pico ou dB impulso, sendo disponível em saída analógica para gravação, monitoramento no osciloscópio, análise digital ou análise analógica.

Para medições da pressão sonora, a unidade de mensuração é o Pascal (Pa) ou (N/m^2), representada por uma escala logarítmica de base 10 (dez), utilizada para medir a perda auditiva e os níveis de pressão sonora, devido à sua capacidade de assemelhar-se à sensação auditiva. Assim, a pressão sonora em Pascal é denominada de Nível de Pressão Sonora (NPS) na escala em decibéis. Os valores medidos em dB(A) caracterizam os níveis de pressão sonora ponderados em conformidade com a curva "A" embutida ao instrumento. Por ser mais próxima das curvas de audibilidade subjetiva do som, a curva "A" é comumente utilizada para medições de ruído relacionado com a audição humana

Segundo Fernandes (2002), no Brasil os critérios para a avaliação dos níveis de ruído são poucos e não muito claros, dando margem a interpretações

diversas. A NBR 7731, através do "Guia para Execução de Serviços de Medição de Ruído Aéreo e Avaliação de seus Efeitos sobre o Homem", descreve métodos para o levantamento do campo acústico, usando o medidor com a curva de ponderação em "A" ou "C", para a medição de faixas de frequência e para a medida de precisão.

Em relação às condições ambientais no local de trabalho, no Brasil, a Norma Regulamentadora Nº 15 dispõe sobre as Atividades e Operações Insalubres, descrevendo a metodologia para a medição do ruído dos ambientes nos quais o trabalhador esteja exposto a níveis elevados de pressão sonora (NEPS) durante a jornada de trabalho.

A NR15 estabelece que os níveis de ruído contínuo ou flutuante devem ser medidos com medidor de nível de pressão sonora, na curva de equalização "A" e com resposta lenta (*slow*), e as leituras, realizadas próximas ao ouvido do trabalhador.

A medição de ruídos flutuantes representa a medida das variações de pressão sonora através do Nível de Som Contínuo Equivalente, que possui a mesma energia acústica que os níveis flutuantes originais, durante um período de tempo.

Para os ruídos de impacto, que apresentam picos de energia acústica com duração menor que 1 segundo, a medição deve ser feita em circuito "linear" ou "impacto", próximo do ouvido do trabalhador. Caso o medidor não disponha de um medidor com resposta "impacto", será válida a leitura feita na resposta rápida (*fast*) e ponderação na curva "C" (Fernandes, 2002).

Para determinar os limites de exposição máxima, na NR15, são definidos como limites de tolerância a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.

Nesta norma está estabelecido o limite máximo de exposição diária ao ruído contínuo ou intermitente em 85 dB para 8 horas de trabalho diário, não sendo permitida a exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos; e em 130 dB(linear) o limite de tolerância para o ruído de impacto (Brasil, 1998).

Em relação às condições de conforto acústico nas situações de trabalho a Norma Regulamentadora NR-17 sobre Ergonomia dispõe como nível máximo o valor de 65dB (A). Este valor considera a sensibilidade auditiva para constatar a avaliação do ruído no ambiente. A dificuldade de comunicação entre as pessoas e a diminuição da sensibilidade auditiva após permanência prolongada no local indicariam um ambiente com nível de pressão sonora acima dos níveis da fala.

Quando o trabalhador expõe-se a níveis de ruído variáveis, avalia-se a dose de ruído recebida (nível equivalente) através de um aparelho portátil, com microfone – dosímetro. Colocado o mais próximo possível da orelha do trabalhador, ele mede e registra o nível equivalente de ruído recebido que, comparado aos valores estipulados nas normas legais vigentes, indicará se a dose de ruído passou de 100% (Gerges, 2000).

3.2 Perdas auditivas

3.2.1 Avaliação aditiva

Para determinar o nível auditivo, podem ser utilizados diversos métodos de avaliação, entre eles a audiometria tonal liminar; emissões otoacústicas evocadas (EOAE) e potenciais evocados de tronco encefálico (PEATE).

No entanto, na prática diária a audiometria tonal liminar torna-se um método rápido, eficaz e de custo relativamente baixo. Consiste na emissão de estímulos sonoros de tons puros, através de um aparelho eletroacústico denominado audiômetro, que emite estímulos acústicos enviados à orelha humana por via aérea e via óssea.

Numa forma de avaliação em primeiro nível, os exames audiométricos ocupacionais realizados nas empresas tem por finalidade fazer uma triagem e atender as recomendações legais (Silva; Costa,1998). Os autores salientam que a audiometria tonal por via aérea, realizada por profissional habilitado, em ambiente silencioso, com equipamento calibrado e uma sumária anamnese ocupacional, são suficientes para esta finalidade.

A valorização das alterações audiométricas observadas assume papel importante para adoção de medidas de controle e intervenção (Ibañez, 1997).

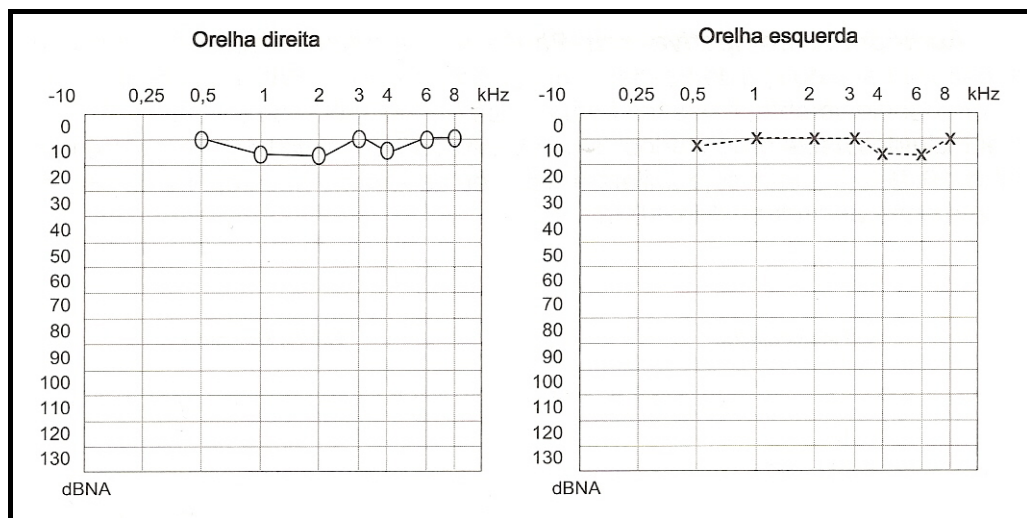
O Ministério do Trabalho e Emprego estabelece as condições de realização do exame audiométrico através da Norma Regulamentadora NR-7. Este exame deve ser realizado em cabine audiométrica, seguindo as normas de padronização da ISO 8253.1 e tem como objetivo identificar os limiares

auditivos mínimos, nas frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 3 KHz, 4 KHz, 6 KHz e 8 KHz. Os valores dos limiares são representados em forma gráfica, usando-se símbolos de padronização internacional e apresentação que seguem as recomendações da ISO 8253.1 (Costa; Silva, 2003).

A Norma Regulamentadora nº 7 (NR-7), contida na Portaria n. 3.214/78, estabelece que *todos os empregadores* e instituições que admitam *trabalhadores como empregados* (independentemente da quantidade de empregados), têm a *obrigatoriedade* de elaborar e implementar um Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) na empresa, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores, através do rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores, com ações integradas à outras NRs.

Em seu Anexo I, a NR-7 estabelece as diretrizes e parâmetros mínimos para avaliação e acompanhamento da audição em trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados, através da realização de exames audiológicos.

Numa avaliação preliminar, os audiogramas podem ser classificados como: compatíveis com audição normal, compatíveis com PAIR e compatíveis com perda auditiva não-ocupacional. A realização de exames audiométricos seqüenciais, tendo como base um audiograma de referência, é possível observar a evolução do perfil audiométrico dos trabalhadores (Costa; Kitamura, 1997; Ferreira Junior, 1998).



Fonte: Ferreira Junior, 2000

Figura 3. Audiograma normal

3.2.2 Perdas auditivas

Qualquer anormalidade nas etapas do processo auditivo determinará uma deficiência na percepção dos estímulos sonoros, constituindo-se numa deficiência (perda) auditiva, podendo interferir no desempenho das atividades laborais e, muitas vezes, refletir-se em alterações comportamentais /psicossociais, devido às alterações da percepção da fala.

São inúmeros os fatores e causas que podem provocar uma perda da capacidade auditiva.

As perdas auditivas podem ser classificadas segundo o fator etiológico em Disacusia Congênitas (genéticas e não genéticas); Disacusia Pré-Natal; Disacusia Peri natal e Disacusias Adquiridas (Moussalle et al., 2003).

Segundo a localização do fator etiológico, as perdas auditivas são classificadas como disacusia condutiva, disacusia sensorineural, disacusia mista, disacusias centrais disacusias funcionais.

As disacusias condutivas são alterações decorrentes de transtornos na transmissão do estímulo sonoro através da orelha externa e orelha média. Neste tipo de perda, observa-se a curva óssea normal e a curva aérea rebaixada, determinando o aparecimento do chamado *gap* aéreo-ósseo.

Na disacusia sensorineural a curva óssea está rebaixada e coincide com a curva aérea. Decorre de patologias da orelha interna ou retro labirínticas.

A disacusia mista é a alteração auditiva onde encontramos o rebaixamento dos limiares auditivo ósseo e aéreo, predominando a perda da via aérea, o que permite inferir que a porção responsável pela condução sonora – orelha externa e/ou orelha média –, juntamente com o labirinto e/ou nervo coclear, estejam envolvidos na patologia.

As disacusias centrais decorrem de distúrbios do sistema nervoso central,, enquanto que nas disacusias funcionais, apesar de não apresentar padrão audiométrico definido, observa-se uma discrepância entre a clínica e os testes auditivos (Costa; Silva, 2003).

Katz (1999) cita como perdas adquiridas as de etiologia infecciosa, vascular, neoplásica, traumática, por efeito de agentes ototóxicos e por exposição a agentes físicos, como som ou ruído de níveis elevados de pressão sonora.

Para esta pesquisa, o foco de estudo foram as Perdas Auditivas decorrentes da exposição a Níveis Elevados de Pressão Sonora (PAINPSE), também referida como Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR).

3.2.3 Perdas auditivas induzidas por ruído

As lesões resultantes da exposição a níveis elevados de pressão iniciam-se com transtornos no suprimento vascular, com redução do aporte de oxigênio ao órgão cortical, com degeneração irreversível, inicialmente, das CCE e células de suporte, estendendo-se às CCI, tendo seu maior comprometimento na espira basal (Hungria, 1995; Oliveira, 1997).

Os efeitos do ruído na audição podem ser divididos em três categorias: Trauma Acústico, Mudança Temporária do Limiar e Mudança Permanente do Limiar ou Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) (Katz, 1999).

O Trauma Acústico é compreendido como a perda de audição súbita decorrente de exposição única e aguda a ruído de forte intensidade – em torno de 140 dB(A), e algumas vezes associado a trauma bórico por explosões. Por ser de caráter traumático, a perda auditiva é freqüentemente referida e associada a sintoma de zumbido (Hungria, 1995; Rapoport; Almeida, 2003).

A Mudança Temporária de Limiar ou TTS (*Temporary Threshold Shift*), é uma alteração dos limiares auditivos que pode ser recuperada, após cessada a exposição ao ruído. Fleig (2004), refere que a redução da sensibilidade auditiva após exposição a ruídos de intensidade alta permanece cerca de dezesseis horas após a exposição, devido aos transtornos temporários das

células ciliadas pela estimulação resultante da estimulação aos ruídos estressantes.

A Mudança Permanente de Limiar ou PTS (*Permanent Threshold Shift*) ou Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) é a perda por alteração irreversível dos limiares (Melnick, 1999).

O Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva (1995) define a perda auditiva induzida pelo ruído relacionada ao trabalho, diferentemente do trauma acústico, como uma diminuição gradual da acuidade auditiva, decorrente da exposição continuada a elevados níveis de pressão sonora (>85 dB(A)/8h/dia).

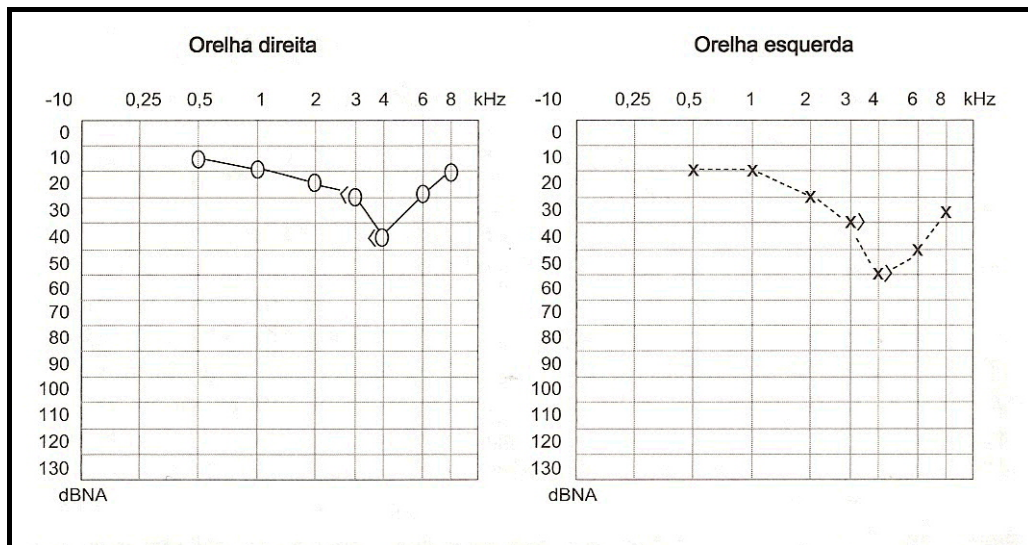
A PAIR tem como característica os sinais e sintomas como: ser sempre neurosensorial, irreversível, equivalente nas duas orelhas, raramente provocar perdas profundas (> 90dB), geralmente não ultrapassa os 40 dB(NA) nas freqüências baixas e 75 dB(NA) nas altas freqüências, inicia-se, primeira e predominantemente, nas altas freqüências de 3000 a 6000 Hz com predomínio em 4000Hz, progredindo lentamente às freqüências de 8000, 2000, 1000, 500, e 250Hz. Por tratar-se de uma lesão coclear, o portador pode apresentar intolerância a sons intensos, zumbidos, além de ter comprometida a inteligibilidade da fala, em prejuízo do processo de comunicação. Uma vez cessada a exposição ao ruído, não deverá haver progressão da PAIR. A instalação da PAIR deve-se, principalmente, aos fatores como: características físicas do ruído (tipo, espectro e nível de pressão sonora), tempo de exposição e susceptibilidade individual e não torna a orelha mais sensível a futuras exposições a ruídos intensos. À medida que os limiares auditivos aumentam, a

progressão torna-se mais lenta e geralmente atinge o seu nível máximo para as frequências de 3000, 4000 e 6000 Hz nos primeiros 10 a 15 anos de exposição sob condições estáveis de ruído (Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva, 1995; Ferreira Júnior, 2000).

O perfil audiométrico da PAIR caracteriza-se por apresentar o entalhe acústico, nas frequências altas (3 kHz, 4 kHz e/ou 6 KHz com diferença de maior ou igual a 10 dB da frequência anterior ou posterior).

A Norma Regulamentadora NR-7 estabelece os parâmetros para avaliação da evolução das perdas em: sugestivos de desencadeamento de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, ou sugestivos de agravamento (nos casos já confirmados de PAIR), os audiogramas em que os limiares auditivos, em todas as frequências testadas, na comparação do audiograma seqüencial com o de referência, mostrem uma evolução.

Esta norma estabelece que os critérios para a definição de um desencadeamento ou agravamento de perdas auditivas é determinado quando a diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 10 dB(NA) ou quando a piora em pelo menos uma das frequências de 3.000, 4.000 ou 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 15 dB(NA).



Fonte: Ferreira Junior, 2000

Figura 4. Audiograma sugestivo de PAIR

No entanto, a PAIR não deve ser considerada exclusivamente como perda auditiva de origem ocupacional. Diversos estudos nacionais e internacionais relatam os efeitos da exposição social e de lazer induzindo a perdas auditivas (socioacusia) (Min, 2003; Russo, 1995; Silveira, 2001; Rapoport; Almeida, 2003).

O *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), estima que aproximadamente 30 milhões de trabalhadores estejam expostos a ruído elevado no ambiente de trabalho e 9 milhões podem perder a audição, por efeito de exposição a outras substâncias, como solventes e metais.

Morata e Lemasters (2001) afirmam que nos ambientes de trabalho podemos encontrar, simultaneamente, até 9 agentes nocivos (média 2,7 agentes), segundo estudos ambientais. Além do ruído, a exposição a produtos químicos como solventes, metais e asfixiantes agem de forma sinérgica, potencializando os efeitos da exposição ao ruído e representando um risco à audição. As autoras destacam a grande variabilidade de susceptibilidade

individual como fator relevante, determinando o encontro de diferentes respostas em indivíduos com exposição equivalente de dose e tempo.

Phaneuf e Hetú (1990) relatam estimativas oficiais no Canadá que apontam uma prevalência de perdas auditivas de 8 a 12 indivíduos por 1000 habitantes, sendo que as exposições ocupacionais ao ruído, isolado ou associado a produtos químicos ou vibrações, aparece entre as causas mais freqüentes das perdas auditivas.

Os efeitos do ruído sobre as pessoas, no entanto, não se limitam aos efeitos auditivos como a perda auditiva, zumbido, hipoacusia, dificuldade de identificação espacial do som, alterações da discriminação da fala, recrutamento, e otalgia. Sinais e sintomas extra-auditivos como estresse, insônia, irritabilidade, comprometimento do rendimento no trabalho por diminuição da capacidade atenção, concentração mental e interferência na comunicação oral, alterações fisiológicas no ritmo cardíaco e pressão sangüínea e aumento do tônus muscular são relatadas na literatura (Cohen, 1973; Costa; Kitamura, 1997; Seligman et al., 2003; Kjeliberg, 1990).

Todos estes efeitos estão inseridos nos conceitos de *disability* (incapacidade) e *handicap* (desvantagem). A **incapacidade** (*disability*) é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como: *problema auditivo vivenciado e referido pelo indivíduo; uma das dificuldades auditivas experimentadas pelo ouvinte como resultado de uma perda, que depende não só da natureza e magnitude da perda, mas também de fatores tais como estilo de vida, situação empregatícia e social*. Indivíduos com a mesma perda auditiva podem ter comportamentos diferentes, de acordo com suas

necessidades sociais e de emprego. A **desvantagem** (*handicap*) é definida como: desvantagem resultante de uma perda ou incapacidade que impede ou limita o desempenho de um papel que é normal para o indivíduo. Na perspectiva audiológica, o “*handicap*” representa os problemas não auditivos que advêm dessa perda. As situações de “*disability*” e “*handicap*” não implicam necessariamente em incapacidade laborativa.(WHO 1980)

Hétu e Getty (1987) destacam que os efeitos decorrentes da PAIR podem interferir nas relações familiares e expressar-se por sintomas não relacionados com a perda, como estresse, ansiedade e fadiga.

Além das condições de exposição ao ruído, como suas características físicas e o tempo de exposição, fatores individuais – suscetibilidade e comorbidades – são relatados como fatores relacionados com a instalação da perda auditiva.

Phaneuf e Hétu (1990) argumentam que trabalhadores fumantes têm maior probabilidade de perda auditiva, decorrente de maior redução de aporte sangüíneo provocado pela nicotina.

Van Dyk et al. (1987) citam o ruído ambiental mascarante como fator de interferência na atenção, comunicação e percepção de sinais, elevando o risco de acidentes.

Castro (2001) refere que indivíduos expostos a ruído intenso podem apresentar síndrome vertiginosa por alterações no aparelho vestibular aumentando, também, os riscos de acidentes.

Apesar de haver consenso quanto às características do exame audiométrico como instrumento de diagnóstico facilmente identificável para a

PAIR, este não deve ser tomado como recurso único e final para o seu diagnóstico.

Ferreira Junior (1998) salienta que a avaliação audiométrica de rastreamento, ao contrário da que é realizada na prática médica, é uma avaliação complementar, que normalmente antecede a avaliação clínica. Portanto, deverá ser valorizada como um orientador na investigação diagnóstica.

Segundo Portmann e Portmann (1993), geralmente o exame audiométrico é suficiente para o diagnóstico topográfico, mas insuficiente para um diagnóstico etiológico. Para um diagnóstico diferencial, a história clínica, hábitos, antecedentes pessoais e hereditários, história ocupacional, exame clínico e avaliação do ambiente de trabalho, são imprescindíveis para conclusão da hipótese diagnóstica sobre a etiologia da perda auditiva.

Phaneuf e Héту (1990) referem que, além do ruído, outros fatores ocupacionais – vibrações e exposição a substâncias tóxicas –, e fatores não ocupacionais – idade, exposições a ruído fora do ambiente ocupacional, drogas ototóxicas e patologias auditivas –, devem ser considerados durante a investigação diagnóstica das perdas auditivas.

Pouryaghoub et al. (2007), estudando o efeito do hábito de fumar como fator agravante de perdas auditivas, em dois grupos de indivíduos expostos a níveis de pressão sonora superiores a 85 dBA, encontraram perdas auditivas com limiares iguais ou acima de 30 dB em ambas orelhas, entre as frequências de 4000 Hz e 1000 Hz, em 49,5% dos indivíduos no grupo dos fumantes e 11.2% no grupo dos não fumantes. O autor observou que o risco de apresentar

perda auditiva entre as frequências citadas no grupo de fumantes foi de 7.8 maior do que no grupo dos não fumantes.

Diversas causas, hereditárias ou adquiridas, podem resultar em perdas auditivas com alteração dos limiares auditivos na faixa de 4000 Hz.

Sataloff (1993) observou que um entalhe não é suficiente para concluir um diagnóstico de PAIR, pois outras condições clínicas, como: infecções virais – sarampo, herpes simples, citomegalovírus, viroses respiratórias –, perda auditiva hereditária, uso de medicação ototóxica, neurinoma do acústico, infecções bacterianas e esclerose múltipla apresentam entalhe.

Embora tenhamos vários estudos ao longo do tempo comprovando a extensão dos danos causados à saúde pela exposição a ruído excessivo e demais fatores associados; a PAIR ser uma patologia conhecida, com metodologia de investigação estabelecida, reconhecida, irreversível e prevenível, ainda não se observa a concretização de ações adequadas à sua prevenção.

A prevenção das perdas auditivas por exposição a elevados níveis de pressão sonora deve ser realizada através de um conjunto de medidas técnicas educativas e administrativas coordenadas, que têm por objetivo manter o controle das condições de trabalho através do monitoramento ambiental e auditivo dos trabalhadores, evitando o desenvolvimento de perdas auditivas, conhecido como Programa de Conservação Auditiva (PCA) (Ibañez, 1997).

Segundo Miranda e Dias (1998), na indústria brasileira a prevenção, na maioria das vezes, tem-se limitado ao cumprimento da legislação,

cujas exigências não se apresentam compatíveis com ações necessárias para o controle do problema.

Gerges (2000) afirma que o mapeamento de ruído e a avaliação das zonas de risco estão entre as primeiras ações que devem ser executadas nos programas de prevenção de perdas auditivas. As medidas a serem adotadas devem ser planejadas com base nos dados levantados e aplicadas no momento em que houver a detecção e o reconhecimento de níveis prejudiciais de ruído. Entre as medidas de controle, o autor refere redução do ruído pela remoção ou enclausuramento da fonte de ruído; quando possível, a rotatividade de função, a proteção paliativa da audição pelo uso de protetores; na impossibilidade de outras medidas, a educação, o treinamento, e o monitoramento audiométrico dos trabalhadores expostos ao ruído.

Para Fiorini e Nascimento (2001), o sucesso da implementação de um programa de conservação auditiva depende de um planejamento prévio, personalizado, das ações coletivas e individuais, considerando-se a realidade de cada empresa, a situação auditiva do trabalhador, a equipe técnica e os recursos econômicos disponíveis.

Para a prevenção de perdas auditivas provocadas pela exposição a níveis elevados de pressão sonora, a forma mais eficaz é a eliminação do risco através dos controles de engenharia (Gerges 2000).

Citada por diferentes autores, a conduta primária de prevenção deverá ser realizada através da atenuação e controle do nível de pressão sonora na fonte geradora de ruído, por meio de projetos acústicos bem estudados por

engenheiros (Melnick, 1999; Gerges, 2000).

O principal objetivo do PCA é impedir o aparecimento da PAIR, mas, na maioria das empresas, por razões técnicas, administrativas ou econômicas, o controle do ruído na fonte torna-se inviável. Nestes casos pode-se utilizar o controle através do uso de protetores auditivos individuais, entre outros recursos de controle ambiental, como: materiais de absorção sonora usados para revestimentos: espuma, lã de vidro, algodão e lã de rocha (Gerges, 2000).

A atuação de profissionais como engenheiros, médicos, fonoaudiólogos, técnicos em segurança do trabalho e administradores no desenvolvimento do PCA de uma empresa é, de acordo com Ibañez (1997), um fator primordial.

3.3 O trabalho no setor de teleatendimento

O teleatendimento surge nas organizações contemporâneas como um novo modelo de atendimento cujo objetivo é manter um contato mais rápido e eficiente com os clientes, oferecendo-lhes, através do aparelho telefônico, informações e serviços, realizando propaganda, recebendo críticas e sugestões. Este modelo possibilita delimitar o público que se pretende atingir, independente da distância (Fernandes et al., 2002).

Inicialmente denominadas de centrais de teleatendimento, a partir da década de 80 tais unidades passaram a ser conhecidas como centrais de *telemarketing*, com principal foco em vendas, vindo depois a absorver outras ações de *marketing*, no formato de serviço de atendimento ao cliente (SAC).

Sua estrutura era simples e pouco informatizada e as informações eram repassadas aos clientes por operadores que seguiam um “*script*” padronizado. Posteriormente, as empresas investiram em estrutura e capacitação de pessoal, auxiliadas pelo desenvolvimento de novas tecnologias da informação, comunicação e *marketing*, surgindo na década de 90 o termo *Call Center*, que abrange a execução de diferentes serviços como: informações sobre produtos, vendas, cobranças, pesquisas de mercado, SAC, agendamento de visitas para vendedores, entre outras.

No Brasil, as primeiras centrais de atendimento foram implantadas na década de 1980 por administradoras de cartão de crédito e editoras de revistas (Citado em 21 nov. 2007. Disponível em: <http://www.telco.com.br/telemarketing-contact-center.php>).

De acordo com a Associação Brasileira de Telesserviços (ABT), em 2005 registrou-se um aumento de 60.000 postos de trabalho, tendo sido estimado um contingente de 580 mil operadores no segmento em meados de 2007. Estes dados foram confirmados por pesquisa recente, realizada em dezessete países pelo *Global Call Center Industry Project*, envolvendo as Universidades de Sheffield, no Reino Unido; Cornell, nos Estados Unidos; o Programa de Pós-Graduação em Administração da PUC-SP, e a ABT, registrando um aumento nas vendas em 64% das centrais de atendimento (próprias e terceirizadas) nos dois últimos anos.

No Brasil, conforme dados da ABT (2006) cerca de 80% das centrais de atendimento estão no eixo São Paulo – Rio de Janeiro, mas há presença significativa também na região Sul (5%).

Segundo a definição do *Health and Safety Executive* do Reino Unido (HSE), "*call centers são ambientes de trabalho nos quais a principal atividade é conduzida via telefone, utilizando-se simultaneamente terminais de computador. O termo inclui partes de empresas dedicadas a essa atividade em centrais internas de atendimento, tanto quanto empresas especificamente voltadas para essa atividade*" (HSE, 2005).

Os termos utilizados para designar o trabalhador responsável pelo atendimento nos *call centers* variam, segundo as instituições, entre: "operador", "atendente", "consultor de serviços" e "agente".

A Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) do Ministério do Trabalho e Emprego descreve, sob o código No. 4223, o atendente de *telemarketing* como o profissional que atende usuários, oferece serviços e produtos, presta serviços técnicos especializados, realiza pesquisas, faz serviços de cobrança e cadastramento de clientes, sempre via teleatendimento, seguindo roteiros e *scripts* planejados e controlados para captar, reter ou recuperar clientes. Especifica que tais profissionais trabalham em *Call Centers* – definidos como escritórios especializados em atendimento telefônico –, ou em SACs – serviços de atendimento ao consumidor –, e utilizam como recursos para a atividade: a voz, terminais de computador, teclado, *mouse-pad*, *headset* e/ou telefone fixo, manuais, intranet e correio eletrônico.

Os operadores de teleatendimento, na maioria das centrais, apresentam as seguintes características: predomínio de mulheres, jovens (entre 18 e 25 anos), tendo a atividade como a primeira experiência formal no mercado de

trabalho, e com escolaridade de ensino médio completo e nível universitário (Ferreira, 1997; Rocha et al, 2005; Venco, 2006).

3.3.1 Exigências e organização do trabalho

Segundo Porchmann (2001), a introdução de novas tecnologias de informação nas empresas exige profissionais com níveis de escolaridade mais elevados e qualificados para a nova condição produtiva, com exigências laborais mais complexas. Entretanto, a manutenção das formas tradicionais de organização de trabalho não proporcionariam este aumento de qualificação.

A atividade do operador de teleatendimento consiste em: estabelecer contato telefônico com o cliente, buscar informações, usando uma base de dados informatizada, através das telas dos terminais de microcomputador e, quando necessário, inseri-las no programa. A diversidade de perfis dos clientes, bem como das solicitações que estes apresentam, determinam a complexidade das tarefas, o que muitas vezes leva o operador a buscar auxílio nos manuais, com os colegas ou supervisores, para a resolução das demandas (Rocha; Glina, 2001).

“As atividades nas centrais de teleatendimento são submetidas a uma organização do trabalho caracterizada por princípios tayloristas, como a “seleção científica” do trabalhador, o controle eletrônico do tempo, a divisão entre a concepção e a realização da tarefa, e a solicitação por aumento de produtividade” (Venco, 1999). Ao lado disso, para Rocha (2002) associado ao

modelo industrial de organização do trabalho estão exigências psicossociais – que não são encontradas nas linhas de produção das fábricas –, como a relação direta com o cliente, as altas demandas e o baixo controle sobre as tarefas, gerando altos níveis de estresse.

Sznelwar et al 06) citam as seguintes exigências do trabalho em teleatendimento: forte pressão temporal, envolvendo ritmos acelerados e tempos médios de atendimento curtos; insuficiência de pausas e de intervalos entre atendimentos; restrições ao livre diálogo com os seus interlocutores (clientes), devido à imposição de roteiros (*scripts*) pré-determinados; restrições à livre movimentação ao longo da jornada; manutenção constante da atenção e forte solicitação da memória; estímulo à competitividade entre colegas; conflitos constantes com superiores hierárquicos e ausência de espaço organizacional para expressão, discussão e resolução de problemas; monitoramento eletrônico dos operadores.

A oferta de serviços através das centrais de teleatendimento é direcionada pela prescrição de tarefas voltadas à execução das demandas desta atividade. A forma como o trabalho é organizado, muitas vezes, consolidará os riscos presentes no ambiente de trabalho e sua influência na saúde dos trabalhadores.

Vilela e Assunção (2004) destacam que a relação entre as formas de organização do trabalho e o indivíduo permeará o desenvolvimento de estratégias para a adaptação do trabalho à realidade das demandas. Assim, a presença de rigidez nas organizações interfere no poder de decisão, gerando sentimentos de insatisfação e perturbação na relação do trabalhador com a sua

tarefa, automatizando o pensamento e, conseqüentemente, reduzindo seu empenho e comprometendo sua vida pessoal.

3.3.2 Fatores de risco e Repercussões na Saúde do trabalho em teleatendimento

Silva (2004) descreve os riscos presentes no trabalho de teleatendimento salientando como geradores de sofrimento e patologias os seguintes aspectos: a manutenção de posturas inadequadas, estáticas e estereotipadas, por longos períodos, sem liberdade para alternativas posturais; a utilização contínua da voz como ferramenta de trabalho; a exposição continuada a ruído ambiental; ambientes confinados, dotados de ar-condicionado centralizado, com baixas temperaturas e baixa umidade relativa do ar; iluminação inadequada e insuficiente, reflexos em monitores, manutenção de distância focal visual por períodos prolongados: restrições à satisfação das necessidades fisiológicas; trabalho noturno e em turnos.

Em 2001, por meio de oficina realizada com trabalhadores do setor, o Sindicato dos Trabalhadores em *Telemarketing* (SINTRATEL, 2001) identificou os seguintes distúrbios de saúde: rouquidão, irritação da orofaringe e dos ouvidos, zumbidos, tonturas, crises nervosas, perturbações digestivas, de comportamento e, principalmente, dores localizadas no sistema osteomuscular. Referiu, porém, desconhecer a extensão ou prevalência dessas queixas, e a proporção de quadros patológicos comprometendo temporária ou definitivamente a capacidade de trabalho.

Diversos estudos descrevem repercussões na saúde dos operadores das condições de trabalho nas centrais de teleatendimento, envolvendo os distúrbios osteomusculares, da saúde mental e da voz (Algodoal, 2004; Sznelwar et al., 2006; Glina; Rocha, 2003; Vilela; Assunção, 2004)

Em relação aos fatores de estresse no trabalho são citados: alta demanda qualitativa e quantitativa no trabalho; falta de controle sobre o processo de trabalho; grande volume de informações a serem manipuladas; dificuldade para manter a qualidade e executar o trabalho dentro do tempo médio de atendimento; presença da fila de espera de clientes em determinados horários; relações conflituosas com os clientes; repetitividade e complexidade da tarefa (Glina; Rocha, 2002; Glina; Rocha, 2003; Sznelwar; et al 2006).

Le Guillant (1984) descreveu o quadro de adoecimento polimorfo em telefonistas, denominando-o de Neurose das Telefonistas: alterações de humor, fadiga nervosa, alterações do sono e manifestações somáticas variáveis que repercutiam sobre as vidas das telefonistas, apontando* o conteúdo da tarefa como fator expressivo na relação de satisfação com o trabalho.

Os fatores de risco para Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho foram: executar menor número de pausas e percepção de piores condições de temperatura no ambiente de trabalho; percepção de pior condição da mesa do posto de trabalho e maior número de telefonemas por dia; o medo de ser substituído por computadores, aumento de pressão no trabalho, aumento da carga de trabalho, rotina de trabalho com poucas oportunidades de tomada de decisões; alta demanda de processamento de

informações; uso do telefone por mais de 8 horas diárias, as posturas desconfortáveis pelo mobiliário; a percepção da falta de controle sobre o trabalho; maior tempo de uso diário de computador (Rocha et al., 2005; Hoeskstra et al., 1995; Norman et al., 2004; Ferreira; Saldiva, 2002).

Os fatores de risco para distúrbios vocais são geralmente multicausais e estão inseridos nas características organizacionais e ambientais. Entre os mais observados estão: a intensificação do ritmo de trabalho e pressão através do estabelecimento de metas, dificuldade de pausas espontâneas, demanda vocal excessiva, mobiliário e equipamentos inadequados, posturas prolongadas, temperaturas e ruído ambiental inadequados (Algadoal, 1995).

Avaliando os estudos citados, observa-se que os fatores de risco para as repercussões na saúde dos operadores são associados a aspectos das condições ambientais e do posto de trabalho, bem como da organização e fatores psicossociais do trabalho.

3.4 A exposição ao ruído e repercussões na saúde auditiva no teleatendimento

Geralmente, as centrais teleatendimento são instaladas em amplos salões ocupados por uma grande concentração de pessoas dispostas nas postos de trabalhos. Estes postos utilizados para o atendimento são chamados de Posição de Atendimento (PA) (Vilela; Assunção 2004).

Em sua maioria, as PAs são separadas por divisórias de altura variável, o que, em algumas situações, pode dificultar a comunicação entre os

atendentes e a supervisão, levando a uma elevação do volume de voz. Algumas centrais fazem uso das janelas, e outras, apenas do sistema de ar condicionado, para controlar ventilação e temperatura, que pode sofrer variações em função da área física - dimensões e altura (pé direito).

As características do ambiente, a disposição do mobiliário, a organização do trabalho, são fatores determinantes para a presença e variações da intensidade do ruído ambiental e volume do som emitido pelo *headset*.

O ambiente físico muitas vezes não recebe tratamento acústico, o que pode resultar em um ruído de fundo competitivo, dificultando a concentração para a realização da tarefa e a compreensão da fala do cliente. Nestas condições, o ruído pode ser considerado como fator de risco à saúde dos trabalhadores.

Estudos realizados na Suécia, Austrália, Reino Unido e Canadá (Norman, 2005; Austrália COSH, 2007) citam o ruído como um fator de risco nos ambientes de trabalho das centrais de teleatendimento, uma vez que dificulta a adequada compreensão da palavra do cliente, além de mencionarem alterações musculoesqueléticas. Outro fato relevante, relacionado à presença de ruído ambiental, são as situações em que os operadores são levados a aumentar o volume do *headset*, o que facilita a ocorrência de incidentes acústicos – emissões intensas e inesperadas.

Em relação aos instrumentos utilizados pelos operadores, a realização das tarefas requer que estes utilizem de forma interativa a tela do computador,

o teclado e telefone acoplado ao *headset*, de forma que as mãos fiquem liberadas para a digitação.

Os estudos discutem a exposição ao ruído decorrente do *headset*, e os possíveis efeitos dos incidentes acústicos como causa de desconforto, zumbido, formigamento e plenitude auditiva (Gerger, 2003; Norman, 2005; Australia COSH, 2007; Steffani, 2005;).

Com base na literatura e recomendações legais, podemos afirmar que o nível de ruído ambiental é fator contribuinte para a sensação de desconforto, irritabilidade e falta de concentração, prejudicando o desempenho das tarefas. No entanto, antes de ser causa, o ruído é consequência de uma inadequada organização do trabalho e condições ambientais.

Pode-se considerar que a dose de ruído recebida durante a jornada de trabalho e seu efeito na saúde estão relacionados com a qualidade das orientações recebidas durante o treinamento/habilitação, com o volume de ligações recebidas, a concentração e disposição de pessoal no ambiente de trabalho, a qualidade técnica dos *headfones*, os hábitos, tempos de jornada, entre outros fatores ambientais.

O shock acústico é considerado por Darlington (2003) como o distúrbio auditivo definitivo ou permanente causado pelo aumento da pressão acústica produzida pelos fones. No entanto, McFerran e Baguley (2007) consideram-o como sendo o conjunto de sintomas relatados, após o incidente acústico, que incluem: cefaléia, otalgia, distúrbio da percepção auditiva, plenitude auditiva, tinnitus, tontura,, fonofobia, ansiedade, depressão, adormecimento na cabeça, da orelha externa, pescoço, ombro, ou braço ipsilateral. Estes sintomas podem

durar um curto espaço de tempo ou um período mais prolongado e, também, ser referido como síndrome do shock Acústico.

Lawton (2003) define o choque acústico como um ruído forte, repentino e inesperado, geralmente de alta frequência, que é transmitido através do *headset*. Pode ser causado por interferência na linha telefônica, aviso sonoro de erro em aparelho de *fax*, som de alarme de incêndio, ou mesmo assovios ou sopros provocados maldosamente por usuários. Em resposta a esse tipo de ruído, a reação natural é remover o *headset* rapidamente, limitando assim a duração da exposição a poucos segundos.

Segundo a NR-17, estabelece em que os níveis de ruído ambiental nos locais de trabalho onde os operadores de teleatendimento – usuários de fones de ouvido – desenvolvem suas atividades deverão estar de acordo com o estabelecido na NBR 10152 (ABNT, 1987), respeitando um nível de pressão sonora de até 65 dB(A).

No entanto, nenhuma dessas Normas do Ministério do Trabalho faz referência aos limites máximos de exposição pelo uso de *headset*, ou traz recomendações sobre a metodologia para medição dos níveis de pressão sonora emitido pelo fone.

O estudo de Steffani (2005) teve como objetivo avaliar os níveis de ruído emitidos pelos fones de ouvido, verificando em sua pesquisa a inexistência de literatura nacional sobre metodologia que atendesse às peculiaridades na atividade de teleatendimento, ou seja, a exposição ao ruído dos trabalhadores pelo uso de fones de ouvido e também do ambiente do trabalho.

Steffani (2005) descreve duas técnicas para medição de ruído em usuários de fones de ouvido, uma delas determina os níveis de ruído emitidos usando microfone em ouvido real (ISO/DIS 11904-1, de 2002) e a outra usando manequim (ISO/DIS 11904-2, de 2004).

Darlington (2003) refere-se aos *shocks* acústicos como distúrbios auditivos permanentes ou temporários que podem ser causados ao usuário de fone de ouvido por aumento repentino da pressão sonora.

A elevação repentina do som emitido pelos fones, segundo Patel e Broughton (2002), é o incidente acústico que pode ser gerado por clientes falando com voz alta, usuário de aparelhos telefônicos sem fio ou celulares, ruído ambiental excessivo no local onde está o cliente, toques de espera, sinais de *fax*, espera musical, entre outros.

A legislação europeia estabelece que os fones poderão emitir uma potência máxima de 118 dB, com a recomendação de que disponham de sistema para bloquear os ruídos intensos e inesperados, reduzindo assim a possibilidade de produzirem danos à saúde auditiva.

Segundo Gierlich (2002) apud Vergara et al. (2006), um mesmo tipo de fone de ouvido usado por diferentes pessoas pode produzir níveis de pressão sonora significativamente diferentes em cada um dos ouvintes, dependendo da geometria individual, da impedância acústica do ouvido, do modelo do fone e do posicionamento deste no ouvido.

Silva et al. (2005) referem que a emissão sonora dos fones é da ordem de 80 dB(A), podendo atingir até 100 dB(A), devido à possibilidade de amplificação do aparelho.

Gerges (2003) estimando que os operadores de teleatendimento no Brasil, trabalham em geral por seis horas diárias, afirma que a exposição identificada em Central de Teleatendimento Bancária nos fones de 80 dB (A) não atingiria os limites de tolerância da Norma Regulamentadora 15 do Ministério do Trabalho.

Patel e Broughton (2002), ao realizar um levantamento envolvendo 150 operadores de Call Center de serviços financeiros, de lojas e empresas de telecomunicação do Reino Unido, observaram que os sons recebidos pelo *headset* decorrentes de voz foram de 65 a 88 dB (com média de 77 dB e desvio de 5 dB(A)), Foram avaliados os ruídos recebidos de outras fontes como: toque de fax (83dB), alerta de ligação recebida (95dB) e toques de espera (88dB).

Vergara et al. (2006) citam estudos realizados por Ivanovich et al. (1994) com monitoramento de 260 operadoras usuárias de fones de ouvido, nos quais o ruído captado pelo microfone do ouvido artificial registrou níveis entre 78,4 dB(A) e 86,6 dB(A) e picos de níveis de pressão sonora de 90 dB(A) a 96 dB(A). Em outro estudo, Stephen et al. (1991) analisou 37 operadores de teleatendimento usuários de fones de ouvido, tendo utilizado no ouvido real, para avaliar a exposição a ruído, um minimicrofone colocado na entrada do canal auditivo de cada um dos indivíduos. Os resultados evidenciaram que o nível sonoro encontrava-se numa faixa de 79,9 dB(A) a 103,8 dB(A), com média de 87 dB(A). Os picos máximos apresentaram-se na faixa entre 119,2 dB(A) e 148,8 dB(A), com uma média de 140,8 dB(A).

Tomando como base a metodologia utilizada nos estudos anteriores, Vergara et al. (2006) registraram valores médios de exposição ao ruído entre 66 dB(A) e 90 dB(A), nos indivíduos analisados em seu estudo, o que representa variações significativamente elevadas em relação ao que estabelece a NBR 10152 (ABNT, 1987), norma brasileira registrada no INMETRO (117.023-6/12). Esta determina que seja respeitado, no mínimo, um nível de ruído de até 65 dB(A), e uma curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB para operadores de teleatendimento.

4 MÉTODOS

4.1 Considerações éticas

Esta pesquisa foi aprovada pela Comissão para Análise de Projetos e Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (CAPPesq) sob o número de protocolo nº0237/2007 (Anexo 1). A utilização dos dados foi autorizada pela empresa. (Anexo2).

4.2 A Empresa e o trabalho de teleatendimento

Este estudo foi desenvolvido em uma Central de Reservas de uma companhia de aviação comercial, localizada em São Paulo. Diferentes empresas, de transporte aéreo e do ramo de hotelaria, pertencentes à mesma *holding*, utilizavam esta central para informações, reservas e compra de passagens aéreas e do setor hoteleiro.

Os cargos existentes na Central eram: gerente, supervisores, agentes líderes e agentes de reservas. Os operadores de teleatendimento, nesta central, eram designados como agentes de reserva, variando seu número entre 210 a 320, no período estudado.

A Central funcionava durante 24 horas, inclusive em finais de semana e feriados, em turnos variáveis de trabalho, distribuídos entre manhã, tarde, noite e madrugada.

Em 2001, Rocha et al. (2002) observaram que a média diária de ligações girava em torno de 18 mil, chegando a atingir cerca de 20 mil às segundas-feiras, sendo que o número *esperado* era de 16 mil. Aos sábados e domingos,

o número de ligações girava em torno de 8 a 9 mil. Os horários considerados "de pico" eram entre 9:00h e 12:00h e entre 14:00 e 18:00h.

Neste período foi instalado um sistema de telefonia que não previa intervalo entre as ligações, tornando-as ininterruptas - o sistema anterior permitia um intervalo de 5 segundos entre as ligações.

Era de competência dos agentes de reserva através de linha telefônica, utilizando-se headset com o auxílio de microcomputadores e terminais de vídeo, desenvolver as seguintes atividades: prestar informações sobre os vôos; efetuar reservas nos vôos; prestar informações sobre as tarifas vigentes; transmitir mensagens inerentes as reservas efetuadas; prestar informações sobre os serviços comercializados.

Os operadores trabalhavam durante 6 horas/dia, durante seis dias por semana, perfazendo uma carga horária semanal de 36 horas. Os turnos eram variáveis, iniciando-se em diferentes horários ao longo do dia. Para os fins de semana e feriados era feita uma escala.

4.3 População

Os trabalhadores deste setor realizavam o exame audiométrico como parte de exame médico admissional, periódico e demissional conforme instituído pela Norma Regulamentadora nº 7 da Portaria do Ministério do Trabalho (Brasil 1998). Utilizou-se o banco de dados de exames audiométricos destes operadores.

Foram estudados os audiogramas de todos os operadores de telemarketing (na empresa, denominados de agentes de reserva) que pertenceram ao quadro funcional da empresa no período de junho de 1999 a setembro de 2006. O banco de dados estava organizado por ano. Os valores dos limiares audiométricos foram colocados em uma única planilha, agrupados por operador.

4.4 Etapas do estudo

Numa primeira etapa, foram buscados os dados sobre o ruído ambiental na Central de Reserva. Foram coletadas informações contidas em relatórios de avaliação ambiental realizados pelo engenheiro de segurança do trabalho do Serviço de Engenharia, Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) da empresa (BALTHAZAR, 2005). Para a mensuração do ruído ambiental, o técnico utilizou o decibelímetro/dosímetro LARSON DAVIS- modelo 706 operando no circuito de compensação “A”, no circuito de resposta lenta (SLOW) colocado próximo a orelha do operador, em uma PA (Anexo 4).

Foi mensurado a dose de ruído (L_{eq}) recebida por um operador durante a jornada de trabalho de 6:00h. No mesmo operador, em outro momento de trabalho, foi realizado a dosimetria dos níveis de pressão sonora na saída do *headset* durante a jornada de trabalho – 6:00h.

A quantificação dos níveis de pressão sonora no *Headset*, modelo *Plantronics M-12E/A – Vista*, foi realizada acoplando-se o microfone do dosímetro, acima mencionado, ao fone de escuta paralela (carona) do

operador, e colocados em recipiente confeccionado com isopor, revestido de espuma acústica *Sonex*, lacrado com fita adesiva e apoiado sobre uma camada de espuma *Sonex* na mesa da estação de trabalho.

As outras etapas envolveram um estudo epidemiológico transversal e outro longitudinal. O estudo epidemiológico transversal compreendeu os últimos audiogramas de 589 operadores que exerceram suas atividades no setor onde eram realizadas as reservas de passagens aéreas e serviço de atendimento ao cliente, através de telefonia, no período de 1999 a 2006. Optou-se por este período pelo fato de que os exames foram realizados sob as mesmas condições técnicas – local, profissional habilitado e o instrumento para realização do exame (audiômetro), em conformidade com a legislação vigente, passando a apresentar qualidade e confiabilidade de resultados.

A audiometria tonal compreendia a avaliação dos limiares auditivos por via aérea nas freqüências de 250Hz, 500Hz, 1KHz, 2KHz, 3KHz, 4KHz, 6KHz e 8KHz; quando estes apresentavam-se acima de 25dB eram avaliados os limiares por via óssea nas freqüências de 500Hz, 1KHz, 2KHz, 3KHz, 4KHz.

Para a realização dos exames audiométricos, havia a escolha prévia do local, com boa iluminação, arejado, o ruído ambiental não excedendo 40 dB (NPS) e de fácil acesso.

Era enviada uma listagem dos atendentes do setor contendo o nome completo, data de nascimento, função, data de admissão e matrícula funcional, facilitando assim a preparação do material a ser utilizado pelas Fonoaudiólogas.

A cabine audiométrica era tratada acusticamente seguindo normativa ISO 8253-1 e montada em local previamente escolhido. Os exames audiométricos periódicos eram realizados em cabine audiométrica montada próxima ao local de trabalho, antes do início da jornada de trabalho, respeitando os turnos, com orientação prévia de repouso acústico de 14h.

O audiômetro utilizado era da marca MAICO MA 40, calibrado segundo a norma ANSI S3.6-89/S3.26-81, com *audiocup* (abafador de ruído acoplado ao fone de ouvido).

O estudo longitudinal incluiu a seleção de 387 operadores, utilizando-se como critério de inclusão ser operador com pelo menos três anos de tempo de serviço na função nesta empresa, ter audiogramas normais ou com perda auditiva neurosensorial. Foram excluídos todos os operadores que apresentaram perda auditiva condutiva ou mista.

4.5 Análise dos dados

O resultado dos limiares auditivos foi avaliado nas duas etapas e classificados em dois grupos: Grupo I: com limiares dentro dos limites da normalidade - abaixo de 25 dB(A) e Grupo II: aqueles que apresentaram limiares alterados - acima de 25 dB(A).

As perdas auditivas observadas no grupo II foram diferenciadas entre Perdas Auditivas Sugestivas de PAIR (Perdas Auditivas Induzida por Ruído e as perdas que não apresentavam características de PAIR (Quadro 1).

Quadro 1. Critério de classificação das curvas audiométricas

AUDIOMETRIA NORMAL	NORMAL BILATERAL-limiars das duas orelhas menores ou iguais a 25 dB (A)
	NORMAL COM ENTALHE UNILATERAL-limiars das duas orelhas menores ou iguais a 25 dB (A), com entalhe audiométrico (rebaixamento nas freqüências de 3,4 e/ou 6 kHz com diferença de 10 dB da freqüência anterior ou posterior) em apenas uma orelha.
	NORMAL COM ENTALHE BILATERAL-limiars das duas orelhas menores ou iguais a 25 dB (A), com entalhe audiométrico nas duas orelhas.
AUDIOMETRIA ALTERADA	ALTERADA-limiars em pelo menos uma orelha acima de 25 dB (A)
PAIR	Limiars maiores que 25 dB (A) nas freqüências altas (3 kHz, 4 kHz e/ou 6 kHz com diferença de 10 dB da freqüência anterior ou posterior).

Critério utilizado para classificação de PAIR, baseado na adaptação de Fiorini (1994).

No estudo da primeira etapa, os operadores foram distribuídos de acordo com o sexo, faixa etária (18 a 30, 31 a 43, mais de 44 anos), e tempo na função (01 a 35, 36 e 60, mais 61 meses). A variável dependente foi a presença de audiometria alterada. As variáveis foram analisadas utilizando-se o Qui-Quadrado e regressão logística univariada com nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Na segunda etapa do estudo foi realizado um estudo longitudinal. O audiograma realizado no ano de 1999 foi tomado como referencia, para os

operadores contratados antes desta data e para os operadores admitidos após 1999, o audiograma considerado referencial foi o admissional. Foram selecionados os audiogramas referenciais e demissionais dos 387 operadores, para a composição de novo banco de dados.

Os operadores foram classificados em normais ou alterados. Para esta classificação consideramos o indivíduo com audição normal o atendente que apresentava limiares na faixa de normalidade (abaixo de 25 dB) no exame referencia e no exame final. Foram considerados indivíduos com audição alterada aqueles que apresentaram alteração dos limiares (acima de 25 dB) no exame referencial ou no exame final.

Para as avaliações estatísticas, nesta segunda fase, os operadores foram divididos em 4 grupos de maneira proporcional: segundo a faixa etária (idade inferior a 26,6 anos; de 26,61 a 31,72 anos; de 31,72 a 39,35 anos e maior ou igual a 39,35) e segundo o tempo na função (inferior a 4,46 anos; de 4,47 a 5,34 anos; 5,35 a 10,22 anos; maior ou igual a 10,23 anos).

Os dados obtidos foram analisados através do programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) em sua versão 13.0 para obtenção dos resultados.

Além disso, nos dados desta segunda etapa foram aplicados o teste t-student pareado (Bussab; Morettin, 1987) da média dos limiares auditivos dos audiogramas referenciais e demissionais em todas as freqüências da orelha direita e da orelha esquerda. Foi também calculado conforme a legislação (Anexo 1, da Norma Regulamentadora NR-7) a Média 1 o resultado da média aritmética das freqüências de 500, 1000 e 2000Hz, e como Média 2 o resultado

da média aritmética das frequências 3.000, 4.000 e 6.000Hz, tanto o lado direito como o esquerdo.

Foram comparadas as diferenças entre o grupo normal e o alterado e entre os sexos através do uso do teste t-student não pareado (Bussab; Morettin, 1987), bem como calculadas as correlações de Pearson entre as diferenças nos limiares auditivos de cada frequência e cada orelha com a idade e o tempo de serviço.

Para análise de variância utilizou-se o teste de ANOVA e para análise de comparação múltipla o HSD-Tukey (Tukey Honest Significant difference test) para os grupos de faixa etária e tempo de serviço. (Berquó 1981)

Para a análise de associação entre os grupos de normal e alterado, faixa etária, tempo de serviço e sexo, utilizou-se o teste de Qui-Quadrado. Foi utilizado o nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

5.1 A exposição dos operadores de teleatendimento ao ruído na Central de Reservas

A Central de Reservas ocupava um salão do 2º andar de um prédio administrativo (Anexo 3). Esta Central era localizada na área interna do Aeroporto Internacional de São Paulo - Congonhas, próxima aos hangares de manutenção. Nesta área eram realizados diversos procedimentos de manutenção incluindo os testes de turbinas por diferentes empresas aéreas.

Na Central de Reservas estavam distribuídos os postos de atendimento, com área aproximadamente de 1600m², pé direita de 2,80m com iluminação e ventilação natural e artificial compatíveis com as atividades profissionais desenvolvidas, onde estavam instalados micro computadores e/ou terminais de vídeo, interligados ao sistema central da empresa. As janelas eram basculantes em vidro temperado e armação de alumínio, medindo 2,0 x 1,0 metros. Quatro janelas estavam voltadas para a pista de pouso e decolagem, as quais podiam permanecer abertas ou fechadas de acordo com as condições de ruído externo ou climáticas.

Quando estava calor, mas o nível de ruído externo era considerado excessivo pelos operadores, estes fechavam as janelas e o ambiente era climatizado com ar condicionado central. As paredes eram de alvenaria sem revestimento especial, o teto tratado com revestimento acústico de espuma do tipo "Sonex". O piso era de maderite em peças de 50 x 50 cm, elevado a 20 centímetros do piso original em taco, o que permitia a passagem de toda fiação.

Em 2005 existiam na Central 150 posições ativas de atendimento, 11 posições de supervisão e 18 posições de atendimento não utilizadas. O quadro funcional ativo na ocasião era de 240 atendentes, 06 supervisores e 01 gerente.

As principais fontes de ruído internas eram: a conversa dos operadores entre si, com chefia e com os clientes; as emissões acústicas provenientes do headset, ruído de telefone, fax, impressora e ar condicionado. Este ruído foi considerado como ruído contínuo.

A principal fonte de ruído externo era proveniente dos testes de manutenção sendo considerado como ruído intermitente.

A dosimetria de um operador para ruído ambiental indicou como valor de nível mínimo (L_{min}) igual a 60,1 dB(A) e como valor de nível máximo ($L_{máx}$) de 94.5 dB(A) com dose equivalente (Leq) de 77,6 dB(A) por período de 6 horas. (Anexo 4)

Os níveis de pressão sonora emitidos pelo Headset foram quantificados em níveis mínimos, L_{min} igual a 61.3 dB(A) e níveis máximos, $L_{máx}$ igual a 110,4 dB(A) com Leq de 80,3 dB(A) por período de 6 horas. (Anexo 5)

5.2 Perfil audiométrico dos operadores de teleatendimento

Entre os trabalhadores predominava o sexo feminino, a faixa etária de 18 a 30 anos e o tempo de serviço dividido entre de 1 a 36 meses e maior que 61 meses (Tabela 1).

Tabela 1- Distribuição dos atendentes de uma central de reservas/teleatendimento segundo gênero, faixa etária e tempo de atividade na empresa.

	N (589)	%
SEXO		
Feminino	413	(70,1)
Masculino	176	(29,9)
FAIXA ETÁRIA (anos)		
18-30	349	(59,3)
31-43	195	(33,1)
44 ou >	45	(7,6)
TEMPO DE ATIVIDADE NA EMPRESA		
de 01 a 36 meses	206	(35,0)
de 37 a 60 meses	175	(29,7)
61 meses ou mais	208	(35,3)

Os audiogramas foram classificados em normais (94,1%) e alterados (5,9%). Pode-se observar que não há associação entre a classificação dos exames audiométricos e sexo, mas há predomínio dos alterados na faixa etária de 31 a 43 anos e para operadores com maior tempo de atividade no setor (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição dos atendentes de uma Central de Reservas segundo classificação dos audiogramas

	Audiograma				Teste
	Normal		Alterado		
	N	%	N	%	
SEXO					
Feminino	393	(70,9)	20	(57,1)	$\chi^2=2,37$
Masculino	161	(29,1)	15	(42,9)	p=0,123
FAIXA ETÁRIA (anos)					
18-30 (A)	342	(61,7)	7	(20,0)	Fisher
31-43 (B)	172	(31,0)	23	(65,7)	p<0,001
44 ou > (C)	40	(7,2)	5	(14,3)	
TEMPO DE ATIVIDADE NA EMPRESA					
De 01 a 36 meses (TS 1)	200	(97,1)	6	(2,9)	$\chi^2=7,19$
De 37 a 60 meses (TS 2)	165	(94,3)	10	(5,7)	p=0,027
61 meses ou mais (TS 3)	189	(90,9)	19	(9,1)	

Dos 35 casos com alteração, 51,4% tinham traçado com perfil de PAIR e 48,6% classificados como perdas decorrentes de outras causas. Considerando-se as 18 perdas auditivas sugestivas por ruído, temos a prevalência de PAIR de 3,1%, e 2,9% para outras causas (Tabela 3).

Tabela 3 - Distribuição dos audiogramas segundo o diagnóstico

DIAGNÓSTICO	N	%
Normal	554	(94,1)
PAIR	18	(3,1)
Outras causas	17	(2,9)
TOTAL	589	(100,0)

Analisando os diagnósticos dos audiogramas em relação ao sexo, idade e tempo de serviço, observa-se o predomínio de PAIR em mulheres, e em pessoas com tempo de serviço maior do que 61 meses, e na faixa etária de 31 a 43 anos. Não foram observadas associações significativas com sexo e com tempo de serviço, mas com a faixa etária (Tabela 4).

Tabela 4 - Distribuição dos diagnósticos dos audiogramas em relação ao sexo, faixa etária e tempo de serviço.

	Normal		PAIR		Outras causas		Teste de Qui-quadrado
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
Sexo							
Feminino	393	70,9	11	61,1	9	52,9	p = 0,20
Masculino	161	29,1	7	38,9	8	47,1	
Faixa Etária - anos							
18- 30	342	61,7	3	16,7	4	23,5	P < 0,001
31- 43	172	31,0	10	55,6	13	76,5	
44 a 55	40	7,2	5	27,8	0	0,0	
Tempo de Atividade na Empresa							
de 01 a 36 meses	200	36,1	3	16,7	3	17,6	p = 0,10
de 37 a 60 meses	165	29,8	6	33,3	4	23,5	
61 meses ou mais	189	34,1	9	50,0	10	58,8	
TOTAL	554	100	18	100	17	100	

Na análise de regressão logística univariada, tendo como variável dependente os audiogramas alterados ou não, temos que o sexo não se mostrou um fator de risco significativo ($p > 0,05$). Já com relação à faixa etária, observa-se um risco maior nas faixas etárias de 31 a 43 e de 41 a 55 anos de idade. Com relação ao tempo de serviço pode-se observar que quem tem mais de 61 meses de serviço tem uma chance de 3,35 (IC95%: 1,31 – 8,57) maior

de ter exames alterados quando comparados com o tempo de serviço menor do que 36 meses (Tabela 5).

Tabela 5- Análise de regressão logística univariada de audiogramas alterados

	OR	IC 95%
Sexo		
Feminino	1,00	--
Masculino	0,55	0,27 – 1,09
Faixa etária – anos		
18- 30	1,00	--
31- 43	6,53	2,75 – 15,53
44 a 55	6,11	1,85 – 20,14
Tempo de atividade na empresa		
De 01 a 36 meses	1,00	--
De 37 a 60 meses	2,12	0,72 – 5,68
61 meses ou mais	3,35	1,31 – 8,57

5.3 Comparação dos limiares auditivos dos operadores de teleatendimento

Entre os trabalhadores predominava o sexo feminino, com trabalhadores com idade inferior a 40 anos e com exercer a função a menos de 10 anos (Tabela6).

Tabela 6 - Distribuição dos atendentes de uma central de reservas/teleatendimento segundo gênero, faixa etária, tempo de atividade na empresa.

	N (387)	%
SEXO		
Feminino	294	(76,0)
Masculino	93	(24,0)
FAIXA ETÁRIA (anos)		
<26,6 anos	96	(24,8)
26,61 a 31,72 anos	97	(25,1)
31,72 a 39,35	97	(25,1)
≥ 39,35	97	(25,1)
TEMPO DE ATIVIDADE NA EMPRESA		
<4,46 anos	95	(24,5)
4,46 — 5,34 anos	98	(25,3)
5,34 — 10,22 anos	97	(25,1)
≥ 10,22 anos	97	(25,1)

Na comparação dos limiares auditivos referenciais e finais verificamos na Tabela 7 (Gráficos 1, 2, 3 e 4, Anexo 6), que os limiares auditivos, tanto o lado direita como o esquerda aumentaram significativamente em média ao final do estudo com exceção da frequência de 1K no orelha direita em que não há alteração nas médias. Também foi observado o aumento da Média 1 (a média aritmética das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz), e Média 2 (a média aritmética das frequências 3.000, 4.000 e 6.000 Hz).

Tabela 7. Descrição das audiometrias no início e final do estudo e comparação entre elas.

Orelha	Frequência (Hz)	Início			Final			Valor t	P
		Média	DP	N	Média	DP	N		
Direita	250	9,57	3,88	387	10,76	4,01	387	-4,91	<0,001
	500	9,32	3,86	387	10,88	4,41	387	-6,39	<0,001
	1K	9,47	4,51	387	9,32	4,12	387	0,66	0,512
	2K	8,49	4,70	387	10,14	5,41	387	-6,24	<0,001
	Média 1	9,09	3,58	387	10,11	3,67	387	-5,42	<0,001
	3K	7,88	5,54	387	9,82	6,27	387	-7,45	<0,001
	4K	9,01	5,91	387	11,74	5,92	387	-10,70	<0,001
	6K	11,28	7,78	387	12,51	7,19	387	-3,59	<0,001
	Média 2	9,39	5,33	387	11,36	5,45	387	-9,27	<0,001
	8K	10,06	8,00	387	11,06	7,84	387	-3,04	0,003
Esquerda	250	9,11	4,08	387	10,94	4,21	387	-7,43	<0,001
	500	8,81	4,18	387	10,79	4,53	387	-7,75	<0,001
	1K	7,95	4,48	387	9,10	4,36	387	-4,80	<0,001
	2K	8,02	4,86	387	9,72	5,08	387	-6,20	<0,001
	Média 1	8,26	3,85	387	9,87	3,88	387	-7,78	<0,001
	3K	7,53	5,76	387	9,88	6,35	387	-8,53	<0,001
	4K	9,39	6,43	387	12,65	6,96	387	-11,39	<0,001
	6K	11,94	7,38	387	13,74	7,54	386	-5,16	<0,001
	Média 2	9,62	5,51	387	12,08	6,15	387	-10,94	<0,001
	8K	10,25	7,78	387	13,26	8,32	386	-8,53	<0,001

Na Tabela 8 (Gráficos 5, 6, 7 e 8-Anexo 6) são mostrados os limiares auditivos iniciais e finais, divididos por sexo, das orelhas D e E.

Tabela 8 - Audiometrias iniciais e finais estratificadas pelo sexo

Orelha	Frequência	Feminino				Masculino				
		Média	DP	N	T pareado	Média	DP	N	t pareado	
Direita	250hz	Inicial	9,40	3,77	294	t = 4,26	10,11	4,17	93	t = 2,44
		Final	10,56	4,02	294	P<0,0001	11,40	3,93	93	p=0,017
	500hz	Inicial	9,39	3,74	294	t = 4,89	9,09	4,23	93	t = 4,28
		Final	10,73	4,36	294	P<0,0001	11,34	4,55	93	p<0,0001
	1khz	Inicial	9,37	4,35	294	T = 0,691	9,78	4,94	93	t = 0,11
		Final	9,18	4,11	294	p=0,490	9,73	4,13	93	p=0,912
	2khz	Inicial	8,20	4,19	294	t = 5,79	9,41	5,98	93	t = 2,55
		Final	9,88	4,93	294	P<0,0001	10,97	6,69	93	p=0,012
	Média 1	Inicial	8,99	3,29	294	t = 4,39	9,43	4,38	93	t = 3,26
		Final	9,94	3,54	294	P<0,0001	10,68	4,02	93	p = 0,002
	3khz	Inicial	7,38	4,48	294	t = 7,32	9,46	7,85	93	t = 2,27
		Final	9,54	5,53	294	P<0,0001	10,70	8,16	93	p=0,025
	4khz	Inicial	8,33	5,02	294	t = 9,98	11,13	7,77	93	t = 4,07
		Final	11,28	5,37	294	P<0,0001	13,23	7,25	93	p<0,0001
	6khz	Inicial	10,66	6,90	294	t = 3,51	13,12	9,86	93	t = 1,28
		Final	12,01	6,55	294	p=0,001	14,09	8,78	93	p=0,205
	Média 2	Inicial	8,79	4,10	294	t = 9,05	11,24	7,81	93	t = 3,11
		Final	10,94	4,73	294	P<0,0001	12,67	7,15	93	p = 0,003
	8khz	Inicial	9,63	7,31	294	t = 2,16	11,45	9,77	93	t = 2,27
		Final	10,41	7,08	294	p=0,032	13,12	9,61	93	p=0,026
Esquerda	250hz	Inicial	8,76	3,82	294	t = 7,94	10,22	4,66	93	t = 1,77
		Final	10,83	4,08	294	P<0,0001	11,29	4,60	93	p=0,079
	500hz	Inicial	8,47	3,95	294	t = 7,98	9,89	4,72	93	t = 2,13
		Final	10,66	4,35	294	P<0,0001	11,18	5,07	93	p=0,036
	1khz	Inicial	7,59	4,33	294	t = 4,79	9,09	4,77	93	t = 1,46
		Final	8,84	4,17	294	P<0,0001	9,89	4,83	93	p=0,148
	2khz	Inicial	7,81	4,49	294	t = 5,49	8,71	5,85	93	t = 2,98
		Final	9,4	4,59	294	P<0,0001	10,70	6,32	93	p=0,004
	Média 1	Inicial	7,95	3,52	294	t = 7,75	9,23	4,64	93	t = 2,63
		Final	9,64	3,57	294	P<0,0001	10,59	4,66	93	p=0,010
	3khz	Inicial	7,04	4,93	294	t = 7,90	9,09	7,66	93	t = 3,69
		Final	9,32	5,64	294	P<0,0001	11,67	7,98	93	p<0,0001
	4khz	Inicial	8,86	5,81	294	t = 9,63	11,08	7,90	93	t = 6,13
		Final	11,85	6,16	294	P<0,0001	15,16	8,61	93	p<0,0001
	6khz	Inicial	11,67	6,97	294	t = 4,26	12,80	8,52	93	t = 2,84
		Final	13,35	7,21	294	P<0,0001	14,84	8,52	93	p=0,005
	Média 2	Inicial	9,19	4,82	294	t = 9,58	10,99	7,14	93	t = 5,36
		Final	11,51	5,53	294	P<0,0001	13,88	7,54	93	p<0,0001
	8khz	Inicial	9,88	7,43	294	t = 7,05	11,40	8,73	93	t = 4,85
		Final	12,69	7,65	294	P<0,0001	14,95	10,07	93	p<0,0001

Na Tabela 9, são analisadas as correlações entre as alterações nas audiometrias e a idade e tempo na função. Algumas das frequências apresentam correlações estatisticamente significativas com a idade e o tempo de serviço, porém, apenas a frequência de 250 Hz no orelha esquerda ultrapassa 0,2, o que significa que as correlações entre as alterações nas audiometrias e a idade ou tempo de serviço são baixas.

Tabela 9 Correlações entre as alterações nas audiometrias e a idade ou tempo de serviço dos profissionais

Orelha	Frequência (Hz)	Idade		Tempo serviço	
		R	p	r	p
Direita	250	0,058	0,256	0,107	0,036
	500	0,058	0,256	0,086	0,091
	1K	0,068	0,184	0,097	0,056
	2K	0,086	0,091	0,141	0,006
	3K	0,086	0,092	0,084	0,098
	4K	0,022	0,670	0,051	0,314
	6K	0,090	0,075	0,109	0,032
	8K	0,003	0,951	-0,051	0,320
	Média 1	0,094	0,066	0,144	0,005
	Média 2	0,092	0,070	0,113	0,026
Esquerda	250	0,073	0,153	0,203	<0,001
	500	0,046	0,363	0,167	0,001
	1K	0,115	0,024	0,154	0,002
	2K	0,091	0,073	0,130	0,010
	3K	0,044	0,393	0,049	0,333
	4K	0,068	0,185	0,093	0,068
	6K	0,130	0,011	0,081	0,111
	8K	0,115	0,024	0,009	0,856
	Média 1	0,104	0,041	0,186	<0,001
	Média 2	0,114	0,025	0,101	0,046

A Tabela 10 mostra a avaliação entre as correlações das audiometrias com médias inicial e final com a idade e tempo de serviço. Apesar de praticamente todas as correlações serem estatisticamente significativas, elas não indicam uma correlação forte, à exceção da correlação da idade e tempo de função (Inicial: $r = 0,639 - p < 0,0001$ / Final: $r = 0,639 - p < 0,0001$).

Tabela 10 Correlação das audiometrias médias inicial e final com a idade e tempo de serviço

Inicial	Tempo de serviço	Orelha direita		Orelha esquerda	
		Média1	Média 2	Média1	Média 2
Idade	r = 0,639 p<0,0001	r = 0,183 p<0,0001	r = 0,283 p<0,0001	r = 0,115 p=0,023	r = 0,28 p<0,0001
Tempo de Serviço		r = 0,064 p=0,210	r = 0,20 p<0,0001	r = 0,07 p=0,169	r = 0,161 p=0,001

Final	Tempo de serviço	Orelha direita		Orelha esquerda	
		Média1	Média 2	Média1	Média 2
Idade	r = 0,639 p<0,0001	r = 0,273 p<0,0001	r = 0,348 p<0,0001	r = 0,223 p<0,0001	r = 0,334 p<0,0001
Tempo de Serviço		r = 0,207 p<0,0001	r = 0,283 p<0,0001	r = 0,125 p=0,014	r = 0,218 p<0,001

Na Tabela 11 podemos observar que a média dos limiares auditivos mostrou, mostrou que não houve perda significativa a 1khz, entretanto, para a grande maioria das freqüências houve perda significativa independentemente da faixa etária do operador.

Na Tabela 12 a média dos limiares do orelha esquerda mostrou perda significativa em praticamente todas as freqüências estudadas, à exceção da 1khz nas faixas etárias < 26,6anos e 26,7-31,7 anos e para 6khz com idade \geq 39,35 anos.

Na Tabela 13, analisando a média dos limiares auditivos do orelha D estratificados pelo tempo de serviço, observou-se perda significativa da audição em todas as faixas de tempo de serviço, com raras exceções onde não foram observadas reduções.

Na Tabela 14, a média dos limiares do orelha esquerda também mostrou perdas estatisticamente significativas da audição em todas as faixas de tempo na função, com raras exceções em que a perda não foi significativa.

Tabela 11 Audiometrias iniciais e finais estratificadas pela faixa etária-orelha direita

orelha	Frequência		Idade ≤ 26,6 anos				Idade 26,7 - 31,71 anos				Idade 31,72 - 39,34 anos				Idade ≥ 39,35 anos			
			Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado
Direita	250hz	Inicial	9,79	4,35	96	t = 2,02	9,64	3,55	97	t = 1,29	9,54	3,47	97	t = 2,84	9,33	4,12	97	t = 3,44
		Final	10,68	3,88	96	P=0,046	10,21	3,14	97	p=0,199	10,82	4,25	97	p=0,005	11,34	4,59	97	p=0,001
	500hz	Inicial	9,69	4,09	96	t = 3,22	8,97	3,30	97	t = 3,43	9,43	3,88	97	t = 2,25	9,18	4,13	97	t = 3,98
		Final	11,09	4,36	96	P=0,002	10,31	3,45	97	p=0,001	10,57	4,89	97	p=0,027	11,55	4,75	97	p<0,0001
	1khz	Inicial	9,22	4,61	96	t = 0,22	9,28	4,27	97	t = 0,65	9,95	4,76	97	t = 1,02	9,43	4,44	97	t = 0,00
		Final	9,32	3,88	96	P=0,827	8,97	4,01	97	p=0,516	9,54	4,39	97	p=0,312	9,43	4,20	97	p=1,00
	2khz	Inicial	8,54	4,81	96	t = 2,77	7,99	4,25	97	t = 3,55	9,33	5,08	97	t = 3,08	8,09	4,59	97	t = 3,05
		Final	9,84	4,89	96	P=0,007	10,05	5,88	97	p=0,001	10,77	5,61	97	p=0,003	9,90	5,25	97	p=0,003
	3khz	Inicial	7,29	4,86	96	t = 4,90	8,14	4,70	97	t = 3,41	8,25	5,11	97	t = 3,43	7,84	7,18	97	t = 3,35
		Final	9,58	5,92	96	p<0,0001	10,15	6,83	97	p=0,001	9,95	5,33	97	p=0,001	9,59	6,95	97	p=0,001
	4khz	Inicial	8,70	5,58	96	t = 6,30	9,59	5,98	97	t = 4,33	8,92	5,06	97	t = 6,33	8,81	6,91	97	t = 5,07
		Final	11,56	5,20	96	p<0,0001	12,32	6,81	97	p<0,0001	11,70	4,89	97	p<0,0001	11,39	6,60	97	p<0,0001
	6khz	Inicial	10,16	6,55	96	t = 3,26	11,80	7,81	97	t = 1,35	10,57	7,21	97	t = 2,76	12,47	9,16	97	t = 0,07
		Final	12,40	6,16	96	P=0,002	12,68	7,11	97	p=0,182	12,42	7,22	97	p=0,007	12,53	8,23	97	p=0,943
	8khz	Inicial	8,59	5,75	96	t = 2,73	10,41	8,28	97	t = 1,04	10,88	8,04	97	t = 0,53	10,36	9,39	97	t = 1,79
		Final	10,36	6,34	96	P=0,008	11,03	8,51	97	p=0,302	11,24	6,92	97	p=0,595	11,60	9,29	97	p=0,077
	Média 1	Inicial	9,15	3,70	96	t = 2,66	8,75	3,18	97	t = 2,74	9,57	3,82	97	t = 2,10	8,90	3,61	97	t = 3,26
		Final	10,09	3,55	96	P=0,009	9,78	3,49	97	p=0,007	10,29	4,17	97	p=0,039	10,30	3,45	97	p=0,002
	Média 2	Inicial	8,71	4,31	96	t = 6,44	9,85	5,02	97	t = 3,83	9,24	4,70	97	t = 5,61	9,71	6,91	97	t = 3,33
		Final	11,18	4,55	96	p<0,0001	11,72	6,00	97	p<0,0001	11,36	4,64	97	p<0,0001	11,16	6,43	97	p=0,001

Tabela 12 - Audiometrias iniciais e finais estratificadas pela faixa etária- orelha esquerda

orelha	Frequência		Idade ≤ 26,6 anos				Idade 26,7 - 31,71 anos				Idade 31,72 - 39,34 anos				Idade ≥ 39,35 anos			
			Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	T pareado
Esquerda	250hz	Inicial	9,48	4,78	96	t = 3,89	9,23	3,56	97	t = 2,67	8,97	3,95	97	t = 4,16	8,76	3,96	97	t = 4,05
		Final	11,30	4,25	96	p<0,0001	10,41	3,66	97	p=0,009	11,19	4,99	97	p<0,0001	10,88	3,82	97	P<0,0001
	500hz	Inicial	9,38	4,78	96	t = 3,21	8,87	3,50	97	t = 3,41	8,61	4,07	97	t = 4,34	8,40	4,30	97	t = 4,44
		Final	10,94	4,43	96	p=0,002	10,41	4,43	97	p=0,001	11,03	5,25	97	p<0,0001	10,77	3,98	97	P<0,0001
	1khz	Inicial	8,02	4,89	96	t = 1,70	7,84	4,20	97	t = 1,66	7,94	4,49	97	t = 2,81	7,99	4,37	97	t = 3,71
		Final	8,85	3,73	96	p=0,092	8,71	4,96	97	p=0,101	9,28	4,84	97	p=0,006	9,54	3,76	97	P<0,0001
	2khz	Inicial	8,33	5,22	96	t = 2,23	7,89	4,50	97	t = 3,54	8,20	5,51	97	t = 3,79	7,68	4,15	97	t = 2,86
		Final	9,38	3,86	96	p=0,028	10,10	6,16	97	p=0,001	10,00	5,25	97	p<0,0001	9,38	4,80	97	p=0,005
	3khz	Inicial	7,14	5,37	96	t = 5,03	7,73	5,35	97	t = 4,47	7,47	5,78	97	t = 3,38	7,78	6,53	97	t = 4,27
		Final	9,74	5,20	96	p<0,0001	10,41	7,13	97	p<0,0001	9,43	6,20	97	p=0,001	9,95	6,75	97	P<0,0001
	4khz	Inicial	9,11	6,16	96	t = 6,87	9,59	6,28	97	t = 4,65	9,28	6,29	97	t = 5,53	9,59	7,06	97	t = 6,52
		Final	12,60	6,36	96	p<0,0001	12,89	8,19	97	p<0,0001	12,47	6,21	97	p<0,0001	12,63	7,00	97	P<0,0001
	6khz	Inicial	11,04	6,32	96	t = 3,91	12,63	7,74	97	t = 2,01	11,65	7,59	97	t = 3,38	12,42	7,74	97	t = 1,03
		Final	13,80	7,10	96	p<0,0001	14,18	8,16	97	p=0,047	13,76	7,36	97	p=0,001	13,09	7,65	97	p=0,305
	8khz	Inicial	9,64	6,66	96	t = 4,95	10,98	8,62	97	t = 3,95	10,21	7,80	97	t = 4,01	10,15	7,95	97	t = 4,32
		Final	12,60	7,50	96	p<0,0001	14,07	8,76	97	p<0,0001	12,89	8,66	97	p<0,0001	13,35	8,41	97	p<0,0001
	Média 1	Inicial	8,58	4,35	96	t = 2,84	8,20	3,47	97	t = 3,50	8,25	4,01	97	t = 4,33	8,03	3,57	97	t = 4,99
		Final	9,73	3,29	96	p=0,006	9,74	4,54	97	p=0,001	10,11	4,45	97	p<0,0001	9,90	3,05	97	p<0,0001
	Média 2	Inicial	9,10	4,79	96	t = 7,31	9,98	5,57	97	t = 4,51	9,47	5,61	97	t = 5,10	9,93	6,05	97	t = 5,79
		Final	12,05	5,17	96	p<0,0001	12,49	7,17	97	p<0,0001	11,89	5,89	97	p<0,0001	11,89	6,27	97	p<0,0001

Tabela 13 - Audiometrias iniciais e finais estratificadas por tempo de serviço- orelha direita

Orelha	Frequência		Tempo de serviço ≤ 4,45 anos				Tempo de serviço 4,46 - 5,33 anos				Tempo de serviço 5,34 - 10,21 anos				Tempo de serviço ≥ 10,22 anos			
			Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado
Direita	250hz	Inicial	9,68	3,7760	95	t = 2,563	9,490	3,8990	98	t = 2,196	9,790	3,9470	97	t = 0,807	9,330	3,9280	97	t = 4,062
		Final	10,84	3,8350	95	p=0,012	10,560	3,7230	98	p=0,030	10,150	3,9170	97	p=0,422	11,490	4,4580	97	p<0,0001
	500hz	Inicial	9,42	3,7800	95	t = 2,675	9,180	3,9120	98	t = 3,223	9,590	3,6560	97	t = 2,615	9,070	4,1030	97	t = 4,135
		Final	10,74	4,5530	95	p=0,009	10,820	4,1670	98	p=0,002	10,620	3,9040	97	p=0,010	11,340	4,9750	97	p<0,0001
	1khz	Inicial	9,53	4,6170	95	t = 0,222	9,640	4,5550	98	t = 0,430	9,230	4,2290	97	t = 0,677	9,480	4,7040	97	t = 0,000
		Final	9,42	4,1810	95	p=0,824	9,440	3,9250	98	p=0,668	8,920	3,8340	97	p=0,500	9,480	4,5350	97	p=1,000
	2khz	Inicial	8,26	4,8250	95	t = 3,380	8,720	4,6150	98	t = 3,562	8,560	4,3280	97	t = 2,798	8,400	5,0800	97	t = 2,771
		Final	10,21	5,7390	95	p=0,001	10,460	4,7130	98	p=0,001	10,210	6,0350	97	p=0,006	9,690	5,1440	97	P=0,007
	3khz	Inicial	7,21	5,1420	95	t = 4,639	8,160	6,4370	98	t = 4,723	8,710	4,4650	97	t = 2,498	7,420	5,8680	97	t = 3,703
		Final	9,37	5,6610	95	p<0,0001	10,150	7,0880	98	p<0,0001	10,260	6,6290	97	p=0,014	9,480	5,6130	97	p<0,0001
	4khz	Inicial	8,53	5,9190	95	t = 6,753	9,030	7,0590	98	t = 7,102	9,790	5,3970	97	t = 3,228	8,660	5,0780	97	t = 5,272
		Final	11,68	5,8170	95	p<0,0001	12,140	6,6580	98	p<0,0001	11,750	6,0830	97	p=0,002	11,390	5,0900	97	p<0,0001
	6khz	Inicial	11,53	8,2860	95	t = 2,397	10,150	6,9410	98	t = 3,343	11,600	7,9560	97	t = 1,025	11,750	7,8740	97	t = 0,763
		Final	13,26	8,2120	95	p=0,019	12,190	6,6990	98	p=0,001	12,270	6,9230	97	p=0,308	12,320	6,9250	97	p=0,447
	8khz	Inicial	10,16	9,4940	95	t = 1,648	9,340	6,2850	98	t = 2,776	10,360	8,0770	97	t = 0,856	10,410	7,9280	97	t = 0,866
		Final	11,42	8,2730	95	p=0,103	10,970	7,5870	98	p=0,007	10,880	8,3860	97	p=0,394	10,980	7,1680	97	p=0,389
	Média 1	Inicial	9,07	3,6460	95	t = 2,793	9,190	3,5297	98	t = 2,797	9,125	3,2544	97	t = 2,199	8,988	3,9274	97	t = 3,007
		Final	10,13	3,8345	95	p=0,006	10,244	3,3650	98	p=0,006	9,918	3,5249	97	p=0,030	10,172	3,9774	97	p=0,003
	Média 2	Inicial	9,09	5,3318	95	t = 6,150	9,117	6,0064	98	t = 6,903	10,031	4,7224	97	t = 2,814	9,276	5,1977	97	t = 3,922
		Final	11,44	5,4880	95	p<0,0001	11,495	5,9321	98	p<0,0001	11,425	5,5955	97	p=0,006	11,065	4,8004	97	p<0,0001

Tabela 14 - Audiometrias iniciais e finais estratificadas por tempo de serviço-orelha esquerda

Orelha	Frequência		Tempo de serviço ≤ 4,45 anos				Tempo de serviço 4,46 - 5,33 anos				Tempo de serviço 5,34 - 10,21 anos				Tempo de serviço ≥ 10,22 anos			
			Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	t pareado	Média	DP	N	T pareado
Esquerda	250hz	Inicial	8,950	4,2460	95	t = 0,684	9,340	3,9740	98	t = 3,986	9,380	3,6980	97	t = 3,254	8,760	4,3920	97	t = 4,105
		Final	10,530	3,8230	95	p=0,001	11,380	3,9830	98	p<0,0001	11,080	4,8530	97	p=0,002	10,770	4,1040	97	p<0,0001
	500hz	Inicial	8,740	3,9250	95	t = 2,599	8,930	3,9490	98	t = -4,963	9,230	4,0400	97	t = 3,803	8,350	4,7720	97	t = 4,024
		Final	9,890	4,0590	95	p=0,011	11,430	4,3080	98	p<0,0001	11,290	5,2680	97	p<0,0001	10,520	4,2990	97	p<0,0001
	1khz	Inicial	7,680	4,4850	95	t = 2,495	8,270	4,0680	98	t = 2,96	8,250	4,4510	97	t = 0,897	7,580	4,9010	97	t = 3,820
		Final	8,840	3,9580	95	p=0,014	9,540	4,0670	98	p=0,004	8,760	5,1050	97	p=0,372	9,230	4,2290	97	p<0,0001
	2khz	Inicial	7,890	4,2260	95	t = 2,955	7,810	4,9260	98	t = 3,757	8,350	4,6620	97	t = 2,311	8,040	5,5690	97	t = 3,876
		Final	9,530	4,8420	95	p=0,004	9,740	4,0210	98	p<0,0001	9,900	6,2910	97	p=0,023	9,690	4,9900	97	p<0,0001
	3khz	Inicial	7,000	5,2790	95	t = 5,638	7,140	5,4680	98	t = 5,277	8,040	5,5690	97	t = 3,244	7,940	6,6440	97	t = 3,511
		Final	9,790	5,4540	95	p<0,0001	9,740	6,0650	98	p<0,0001	10,260	7,4080	97	p=0,002	9,740	6,3890	97	p=0,001
	4khz	Inicial	8,950	6,1410	95	t = 7,137	9,130	5,9650	98	t = 6,355	9,950	6,3940	97	t = 4,056	9,540	7,2200	97	t = 6,392
		Final	12,680	6,3080	95	p<0,0001	12,760	6,6240	98	p<0,0001	12,890	7,8670	97	p<0,0001	12,270	7,0350	97	p<0,0001
	6khz	Inicial	11,110	7,4800	95	t = 4,053	12,090	6,0460	98	t = 2,790	12,010	7,7950	97	t = 2,391	12,530	8,0730	97	t = 0,773
		Final	14,160	8,2720	95	p<0,0001	13,930	6,1870	98	p=0,006	13,760	8,1020	97	p=0,019	12,990	7,5920	97	P=0,441
	8khz	Inicial	9,470	8,7360	95	t = 5,603	9,850	5,9400	98	t = 5,302	10,720	8,3850	97	t = 4,219	10,930	7,8170	97	t = 2,468
		Final	13,160	9,2560	95	p<0,0001	12,960	6,0850	98	p<0,0001	14,020	8,9160	97	p<0,0001	12,780	8,8080	97	P=0,015
	Média 1	Inicial	8,111	3,6138	95	t = 3,467	8,330	3,6724	98	t = 4,930	8,611	3,7674	97	t = 2,659	7,991	4,3466	97	t = 5,202
		Final	9,425	3,3240	95	p=0,001	10,243	3,3588	98	p<0,0001	9,987	4,8966	97	p=0,009	9,813	3,7296	97	p<0,0001
	Média 2	Inicial	9,014	5,0653	95	t = 7,808	9,454	4,6655	98	t = 6,641	10,002	5,8206	97	t = 3,86	10,004	6,3707	97	t = 4,837
		Final	12,208	5,8217	95	p<0,0001	12,146	5,1826	98	p<0,0001	12,299	7,1915	97	p<0,0001	11,664	6,3062	97	p<0,0001

Na Tabela 15 são apresentadas as frequências e porcentagens dos operadores dos operadores segundo a presença de diferença dos limiares entre as audiometrias iniciais e finais maior ou igual a 10 db para as Médias 1 e 2 e maior ou 15 db para as frequências isoladas em ambas orelhas. Verificamos a maior frequência na orelha E e nas frequências de 6 e 8 KHz.

Tabela 15 - Distribuição dos operadores segundo a presença de diferença dos limiares entre as audiometrias iniciais e finais maior ou igual a 10 db para as Médias 1 e 2 e maior ou 15 db para as frequências isoladas em ambas orelhas

	Orelha D		Orelha E	
	N	%	N	%
Média1	9	2,33%	13	3,36%
250hz	6	1,55%	6	1,55%
500hz	8	2,07%	8	2,07%
1khz	5	1,29%	3	0,78%
2khz	7	1,81%	4	1,03%
Média2	16	4,13%	18	4,65%
3k	6	1,55%	10	2,58%
4k	12	3,10%	13	3,36%
6k	18	4,65%	26	6,72%
8k	15	3,88%	32	8,27%

6 DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, sobre a exposição a ruído ocupacional em uma central de teleatendimento de empresa de aviação comercial e sua relação com achados audiométricos, verificou-se uma baixa prevalência de perdas auditivas induzidas por ruído utilizando-se a metodologia epidemiológica transversal. Por outro lado, no estudo longitudinal, a comparação das médias dos valores dos limiares auditivos de todas as frequências mostrou diferença estatisticamente significativa entre os audiogramas referenciais e finais para os operadores que trabalhavam há pelo menos três anos nesta atividade na empresa.

Na população estudada, observamos um perfil de operadores de teleatendimento semelhante ao observado em outras pesquisas (Ferreira Junior, 1997; Rocha et al, 2005), no qual predominam o gênero feminino e jovens.

No setor de teleatendimento, o ruído é citado em diversos estudos (Patel, 2002; Perreti, 2003; Norman, 2005; Vergara, 2006) e em manuais internacionais de segurança e saúde ocupacional em *call centers* (INRS, 2003; HSE, 2005; WEA, 2005) como um fator de risco. O ruído ambiental acima dos níveis de conforto tem sido destacado como motivo para os operadores aumentarem o volume do *headset*.

Rocha et al. (2002) avaliaram a percepção subjetiva dos trabalhadores sobre as condições acústicas na mesma central de teleatendimento contemplada pelo presente estudo, tendo verificado que aquelas condições foram consideradas ótimas ou boas por 42,4%; regulares, por 31,7%, e ruins ou péssimas por 25,9%.

Neste estudo a exposição ocupacional ao ruído envolveu medições ambientais e os níveis de pressão sonora dos fones de ouvido.

A pesquisa permitiu constatar a dificuldade técnica e falta de referência metodológica da legislação para a realização de medições dos níveis de pressão sonora emitidos pelos fones de ouvido, conforme descrito no tópico sobre metodologia. Esta dificuldade também foi referida por outros autores (Patel, 2002; Steffani, 2005; Vergara et al., 2006) e representa uma limitação para a avaliação da exposição ocupacional dos operadores de teleatendimento, bem como para o estabelecimento de Programas de Prevenção de Perdas Auditivas no Trabalho.

Em centrais de teleatendimento de diferentes setores de atividade (banco, organização governamental, jornal, lojas de vendas a varejo e serviços de telecomunicação), Patel (2002) e Perreti et al (2003) avaliaram a exposição dos operadores de teleatendimento a ruído ambiental e ao nível sonoro emitido pelos fones, em condições normais de trabalho. Através de um fone secundário conectado a um manequim (cabeça artificial) os autores observaram níveis de pressão sonora e Leq semelhantes aos encontrados neste estudo.

Num levantamento de 150 medições, Patel (2002) registrou sons emitidos pelo *headset* na faixa de 65 a 88 dB(A), tendo observado que, além da voz, os operadores recebem outros ruídos, como toque de fax (83 dB(A)), alerta de ligação recebida (95 dB(A)), toques de espera (88dB(A)) e as músicas de espera. Em 49 operadores, Perreti et al (2003) observou, em 96 registros, níveis que variaram de 50 a 87 dB(A). Nos dois estudos os

operadores foram monitorados por período que variou de 15 a 30 minutos, enquanto que em nosso estudo o monitoramento ocorreu em toda jornada de trabalho. Com base nos resultados, foi possível perceber que avaliações relativas a curtos períodos de tempo fornecem valores passíveis de serem projetados para toda jornada de trabalho.

No Brasil, outros estudos em que foi utilizada a técnica da cabeça artificial de manequim (Gerges, 2003; Vergara, 2006; Steffani, 2005), encontraram níveis médios de exposição ao ruído entre 66 dB(A) e 90 dB(A), resultados esses semelhantes aos níveis de pressão sonora do ambiente de trabalho e dos fones de ouvido observados pelos autores internacionais.

Neste estudo, a exposição ocupacional ao ruído envolveu medições ambientais e os níveis de pressão sonora dos fones de ouvido, cujos valores observados coincidem com os obtidos em estudos anteriores, nacionais e internacionais. O nível de pressão sonora ambiental verificado com dose equivalente (L_{eq}) de 77,6 dB (A) mostra a necessidade dos operadores de aumentarem os volumes dos fones de ouvido para uma melhor compreensão da fala dos clientes, conforme também descrito por Darlington (2003) e Patel (2003).

Em relação à PAIR, a baixa prevalência identificada no estudo transversal pode estar relacionada ao fato de que os incidentes acústicos são de curta duração, como observado por Darlington (2003) e McFerran (2007).

Outra explicação para a baixa prevalência de PAIR identificada pode estar relacionada aos níveis de ruído ambiental, que foram de 77 dB para os

operadores com jornada de seis horas diárias. Estes valores estão abaixo dos níveis apontados na literatura como associados à PAIR, ou seja, de 85 dB para jornadas de 8 horas diárias (Almeida, 2000; Ferreira Júnior, 2000).

Por outro lado, estes níveis identificados estão acima dos estabelecidos para os níveis de conforto acústico para uma atividade que exige atenção intelectual constante. Desta forma estes níveis podem estar relacionados à presença de repercussões sobre a saúde mental, conforme verificado por Vilela e Assunção (2004) e também por Glina e Rocha (2003).

Além disso, devemos considerar em relação à baixa prevalência de PAIR o fato destes operadores apresentarem alta rotatividade (Silva, 2004). Neste estudo observamos que 64,7% dos operadores trabalhavam na empresa há menos de 5 anos e as pesquisas sobre o tempo de aparecimento das alterações audiométricas de PAIR em trabalhadores nas indústrias é maior que 5 anos (Almeida, 2000).

Este estudo mostrou a presença de diferença entre as médias dos limiars em todas as frequências entre as audiometrias final e referencial, exceto a frequência de 1KHz do ouvido direito. Estas diferenças não foram associadas ao sexo, faixa etária e tempo de serviço. Não foram encontrados na literatura estudos acompanhando a evolução dos limiars auditivos em operadores de teleatendimento.

Tendo em vista que foram observadas alterações nos limiars de todas as frequências estudadas, temos que considerar a exposição ao ruído não apenas no local do trabalho. No contexto da vida moderna, outras exposições relevantes são apontadas como causa de perda auditiva: o uso frequente de

telefones celulares, o hábito de ouvir música com fones de ouvido (principalmente associado a exercício físico) e a exposição a ruídos urbanos (Callejo et al., 2005; Rossi, 2002).

Neste estudo não foram analisados o hábito de fumar, os níveis de pressão arterial e lipídicos e o uso de analgésicos, fatores que, segundo achados de Burr (2005) e Toppila (2000), estão associados a perdas auditivas na frequência de 4 KHz.

Darlington (2003) relata que um fone de ouvido é capaz de gerar pressão acústica elevada na orelha, o que, ao longo do tempo, pode representar risco à saúde auditiva. No entanto, considera que o risco é atenuado quando se inclui a função “supressor” de choque no fone de ouvido.

As alterações da média dos limiares auditivos que verificamos podem estar relacionadas às situações de estresse no trabalho, se considerarmos os resultados de outros autores sobre *shock* acústico e repercussões na saúde, como Lawton (2003).

Lawton (2003), estudando 18 casos de doenças do trabalho por *shock* acústico em trabalhadores de centrais de teleatendimento do Reino Unido, verificou que estes trabalhadores também relataram sintomas de ansiedade, estresse, ataques de pânico, cefaléia e fadiga crônica por muitos meses, acompanhando os incidentes de *shock* acústico. Após avaliar os exames clínicos e audiométricos, refere que os sintomas concentram-se em tinnitus e emocionais, não havendo consistência de perdas auditivas por incidentes acústicos.

Tentando explicitar a relação entre estresse e *shock* acústico, Patuzzi (2001) acredita que a combinação da tensão pelo estresse com o ruído intenso e repentino levaria como reflexo, a um mecanismo de defesa com a contração excessiva dos músculos da orelha média, gerando os sintomas conhecidos como *shock* acústico. Esta provável explicação leva-nos a conjecturar que o “*shock* acústico” – enquanto um conjunto de sintomas – não seja efeito de um único fator, como o ruído, mas esteja relacionado a uma combinação de fatores físicos e psicológicos (Australia, 2007).

A idéia de que o estresse – provocado pelas condições adversas do ambiente e pelas exigências organizacionais – é o fator mediador da freqüência e intensidade dos sintomas relacionados ao *shock* acústico, apresenta concordância com a opinião de Jastreboff (2000), quando este sugere que as reações adversas do som podem ocorrer mediadas pelo sistema límbico e sistema nervoso autônomo, não dependendo da intensidade do som.

A presença de fatores de estresse no trabalho de teleatendimento foi verificada por diferentes autores (Venco, 1999; Vilela e Assunção, 2004; Rocha et al., 2005; Silva, 2004;) estando também associada a distúrbios osteomusculares e sintomas de ansiedade.

McFerran (2007) cita estudo realizado na Austrália em que foram observados resultados semelhantes aos de estudos realizados na Dinamarca e Reino Unido, que detectaram prevalência de 81% de dor de ouvido, 11 % de dor no pescoço e mandíbula, 7% de dor no rosto, 50% de tinnitus e 48% sintomas de desequilíbrio. A perda auditiva não foi comum – tendo sido registrada em 18.4% dos casos –, e não houve diferença auditiva

estatisticamente significativa entre as orelhas expostas e não expostas, exceto na frequência de 1.5 kHz. No nosso estudo observamos, na orelha direita, uma ausência de evolução na média dos limiares auditivos da frequência de 1 KHz. Para este achado, não foi encontrada explicação clínica.

Em outro estudo conduzido na Dinamarca, foram analisados relatórios correspondentes a 14 *call centers*. Vinte e dois por cento dos 90 operadores relataram exposição a incidentes acústicos, incidentes esses não registrados em apenas uma central de teleatendimento. Analisando as características dos operadores que sofreram choque, houve uma correlação estatisticamente significativa com estresse, fumo e dores nos pescoço e nos ombros.

A problemática da exposição ocupacional ao ruído em operadores de teleatendimento foi abordada pelo Anexo II da NR-17 em 2007, que estabelece parâmetros mínimos para o trabalho em atividades de teleatendimento, a fim de proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente. Inclui disposições sobre o mobiliário e equipamentos do posto de trabalho, organização do trabalho e acompanhamento médico atendendo à NR 7.

Em relação ao uso dos fones de ouvido, estabelece que estes devem ser, preferencialmente, individuais, permitindo a alternância das orelhas e com ajuste individual da intensidade do nível sonoro, assim como apresentarem sistema de proteção contra choques acústicos, o que também é recomendado nos estudos de Patel e Broughton (2002); Darlington (2003), e McFerran (2007).

De acordo com o Anexo II da NR-7, o ambiente de trabalho deve apresentar condições acústicas adequadas à comunicação telefônica, através

de ambiente com tratamento acústico e nível de ruído condizente com o conforto acústico de até 65 dB(A). Estas recomendações estão de acordo com os estudos e manuais de legislação de outros países.

Os programas de saúde ocupacional e de prevenção de riscos ambientais destacados no Anexo II da NR-17 deverão reconhecer e registrar os riscos identificados na análise ergonômica e realizar acompanhamento médico.

Dentre as ações preventivas de distúrbios auditivos, McFerran (2007) propõe a orientação para que os incidentes acústicos sejam reportados pelos operadores imediatamente após sua ocorrência, assim como a utilização do tratamento médico convencional para “tinnitus” e trauma acústico como estratégia para minimizar os efeitos auditivos provocados por este tipo de exposição.

Acreditamos que o acompanhamento médico, as avaliações ambientais freqüentes e o monitoramento das condições de trabalho sejam ações necessárias para o acompanhamento da evolução dos possíveis danos à saúde dos operadores de teleatendimento.

Durante esta pesquisa, não foram encontrados estudos sobre avaliações longitudinais da exposição ocupacional e das repercussões na saúde em trabalhadores que utilizam profissionalmente equipamentos auditivos de comunicação. Em seu estudo transversal, Ibañez et al. (2000) avaliaram o perfil audiométrico de operadores de teleatendimento, tendo observado a presença de baixa prevalência de perdas auditivas sugestivas de PAIR, de forma semelhante às populações que não utilizavam o *headset* como instrumento de trabalho.

No setor de teleatendimento, a aplicação deste instrumento de avaliação da função auditiva poderia ser feita em novas pesquisas para o monitoramento e avaliação da evolução dos limiares auditivos dos operadores.

Utilizamos neste estudo as médias aritméticas dos limiares auditivos, nas frequências testadas e das Médias 1 e 2, tomando por base as diretrizes contidas na NR 7. Esta norma adota como critério de diagnóstico de desencadeamento ou agravamento de perdas auditivas, o aumento de 15 dB(A) ou mais, para a média aritmética das frequências de 500 Hz, 1 KHz e 2 KHz ou para a média das frequências de 3, 4 e 6 KHz. No entanto, como os resultados dos limiares são expressos em escala logaritmo (Firth et al., 1973) de decibel, as avaliações tiveram um valor qualitativo considerando a evolução dos limiares. De acordo com modelos matemáticos, estas médias aritméticas não poderiam ser calculadas sem a utilização de fórmula que transformasse cada valor em numeral e a médias dos valores, posteriormente, convertida em logaritmo, por exemplo: uma amostra dos valores na frequência de 250 Hz , a média aritmética dos valores (em dB)..... $10+5+10+10.../387= 9,57\text{dB}$, entretanto, a média dos valores expressos em fração logarítmica e, posteriormente, convertido em dB é igual a 10,60 dB.

Uma das limitações deste estudo foi à impossibilidade de se realizar a aplicação de questionário para a pesquisa de informações sobre: condições de saúde, história e avaliação clínica (HAS, dislipidemias, diabetes), sintomas auditivos e extra-auditivos, histórico ocupacional, atividades extra laborais e hábitos de vida (alimentares, tabagismo, uso de *walkman* e celulares e atividades de lazer). O conhecimento detalhado do perfil da população

contribuiria para avaliar a possível contribuição destes fatores como riscos associados ao surgimento das perdas auditivas.

Para a complementação dos dados obtidos através do questionário e audiometria tonal, a utilização das EOA para a avaliação da função auditiva poderia ser adotada em pesquisas, com o objetivo de se identificar precocemente as alterações dos limiares, não detectáveis através do audiograma tonal.

Com o objetivo de avaliar os efeitos da exposição ocupacional ao ruído em operadores de teleatendimento sugerimos estudos longitudinais com estas informações.

7 CONCLUSÕES

O setor de teleatendimento vem tendo um rápido crescimento, incorporando uma mão-de-obra predominantemente feminina e jovem. Os fatores associados às demandas de trabalho e às repercussões na saúde vêm sendo objeto de estudos nacionais e internacionais.

Entre os fatores de risco à saúde, o ruído tem sido referido como um problema relacionado a esta atividade. No entanto, verificou-se a dificuldade técnica de avaliar os níveis reais de exposição ocupacional ao ruído emitido pelo *headset*. Assim, o controle de exposição tem sido restrito aos níveis de ruído ambiental, por sua interferência na fala e, com isto, na realização das atividades.

Neste estudo, verificamos níveis ambientais com valores na faixa de 60,1 dB(A) a 94.5 dB(A) e Leq de 77,6 dB(A); e os níveis de pressão sonora emitidos pelo *headset* foram quantificados na faixa de 61.3 dB(A) a 110,4 dB(A) com Leq de 80,3 dB(A) durante uma jornada de 6 horas.

A prevalência total de perdas auditivas foi de 6,0%, com 3,1% de PAIR e 2,9% relacionados a outras causas. Comparadas as médias dos limiares auditivos e as Médias 1 e 2, nos audiogramas referenciais e finais, verificamos que, tanto o lado direito como o esquerdo aumentaram significativamente ao final do estudo, com exceção da frequência de 1K no ouvido direito em que não há alteração nas médias. Algumas frequências apresentam correlações estatisticamente significativas com a idade e o tempo de serviço, porém, a maioria das correlações não ultrapassa 0,2, significando que, entre as alterações nas audiometrias e a idade ou tempo de serviço, as correlações são baixas.

O desencadeamento ou agravamento de perdas auditivas, adotando o critério da NR-7, diferença maior ou igual a 10 dB(A) para as Médias 1 e 2 e maior ou igual a 15 dB(A) para as frequências isoladas, foi maior na orelha esquerda e nas frequências de 6 e 8 KHz, com prevalência de 6,72 % e 8,27% respectivamente.

O programa de prevenção de perdas auditivas, usualmente conhecido como PCA, é a forma de organizar e implementar medidas de caráter multidisciplinar para o controle das condições de trabalho, através do monitoramento ambiental e auditivo dos trabalhadores, evitando o desenvolvimento de perdas auditivas.

Concluindo, devido à dificuldade de se encontrar estudos longitudinais avaliando a evolução dos limiares auditivos dos operadores de teleatendimento, e de termos verificado a piora destes limiares na população estudada, propomos a realização de novas pesquisas com controle de diagnóstico da população e avaliações ambientais e do *headset*.

8 ANEXOS

ANEXO 1



APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 18.04.07, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0237/07**, intitulado: **“PREVALÊNCIA DE PERDAS AUDITIVAS EM OPERADORES DE UMA CENTRAL DE RESERVAS DE UMA EMPRESA AÉREA”**, apresentado pelo **DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA**.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10.10.1996, inciso IX. 2, letra “c”)

Pesquisador(a) Responsável: **Prof. Dr. Eduardo Massad**

Pesquisador (a) Executante: **Maria José Fernandes Gimenes**

CAPPesq, 18 de abril de 2007.

PROF. DR. EDUARDO MASSAD
Presidente da Comissão de Ética para Análise
de Projetos de Pesquisa

ANEXO 2


São Paulo, 23 de novembro de 2006

A Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Departamento de Patologia

Termo de Autorização

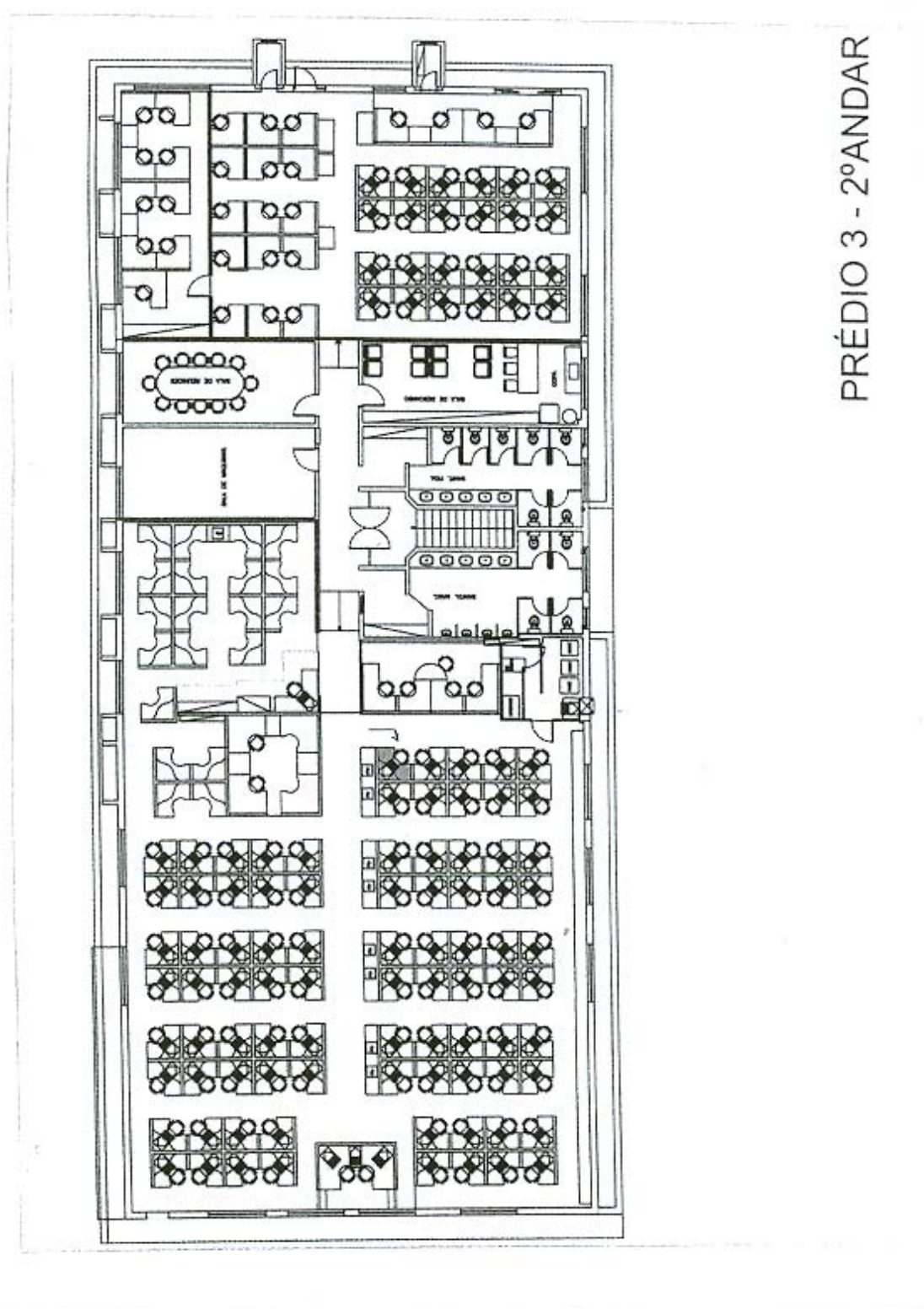
Declaramos que a Dra Maria José Fernandes Gimenes tem autorização de acesso às dependências e serviços disponíveis nesta instituição, assim como a utilização de dados referentes aos exames periódicos, contidos em prontuário médico, dos funcionários que fizeram ou fazem parte do quadro funcional desta empresa, necessários à investigação e execução do trabalho de pesquisa pertinente a confecção e conclusão de sua tese de doutorado.

Atenciosamente


Maurício César Paglione Balthazar
Engº Segurança do Trabalho
CREA 161.835/D
SESMT/CGH – Tel: 11-2164-2524
e-mail: mauricio.balthazar@varig.com

CGHIT 109/06

ANEXO 3



PRÉDIO 3 - 2º ANDAR

ANEXO 4

call center - ambiente
 User:
 Location:
 Job Description:

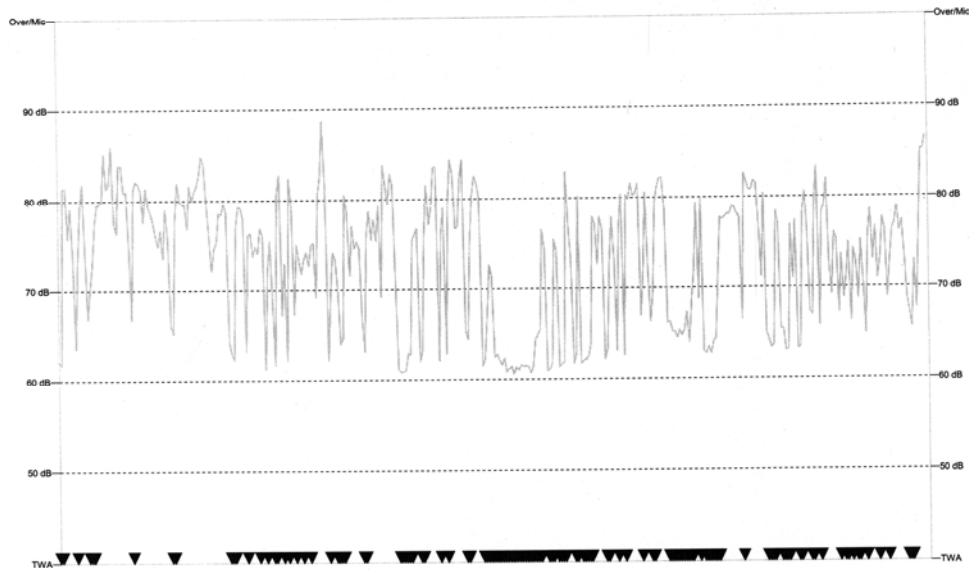
agente de reservas/atendimento
 central de Reservas - Edificio 3 - CGH
 SAORA

Serial Number:	01189	Start:	25 Aug 2004 11:02:46
Model Number:	706	Stop:	25 Aug 2004 17:02:46
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360

Exchange Rate:	5	Dose:	11.3 %
Threshold:	80.0 dBA	Projected Dose:	15.0 %
Criterion Level:	85.0 dBA	Leq:	77.6 dBA
Criterion Duration:	8.0 hours	TWA:	71.3 dBA
L10:	---	TWA (8):	69.2 dBA
L30:	---	Lmax:	94.5 dBA
L50:	---	Lpeak (max):	111.4 dB
L70:	---	Lep (8):	76.4 dBA
L90:	---	SE:	0.1 Pa ² hr

Note:
 25/08/2004

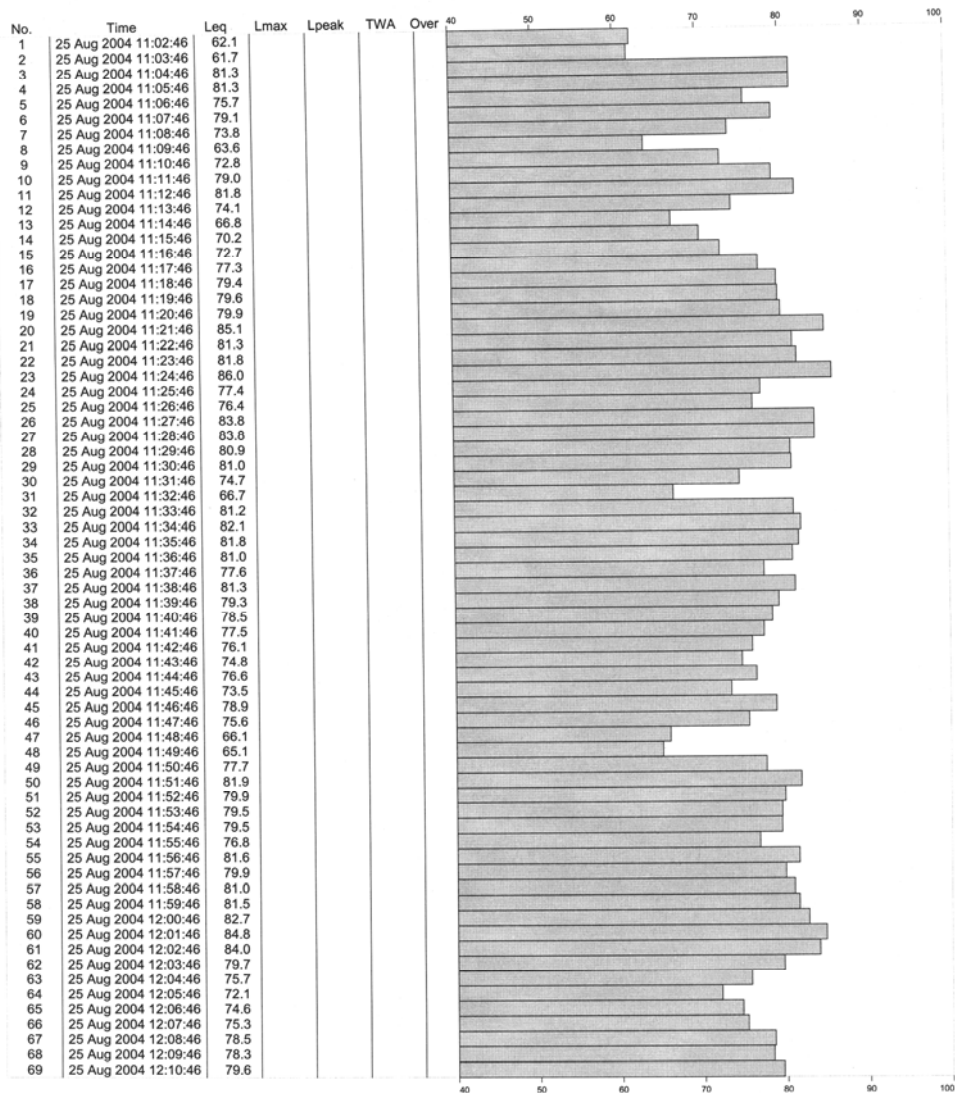
Time History



cal center - ambiente
 User:
 Location:
 Job Description:

agente de reservas/atendimento
 central de Reservas - Edificio 3 - CGH
 SAORA

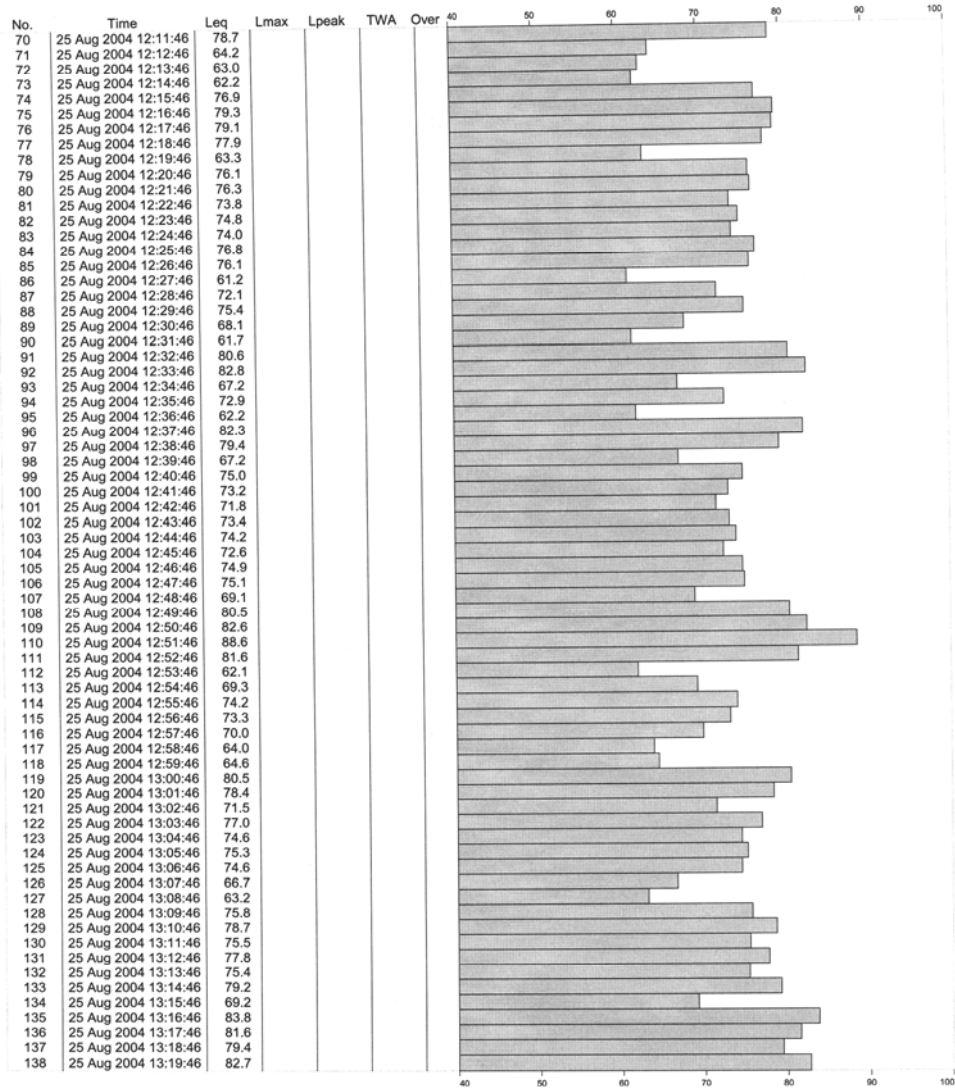
Serial Number:	01189	Start:	25 Aug 2004 11:02:46
Model Number:	706	Stop:	25 Aug 2004 17:02:46
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - ambiente
 User:
 Location:
 Job Description:

agente de reservas/atendimento
 central de Reservas - Edificio 3 - CGH
 SAORA

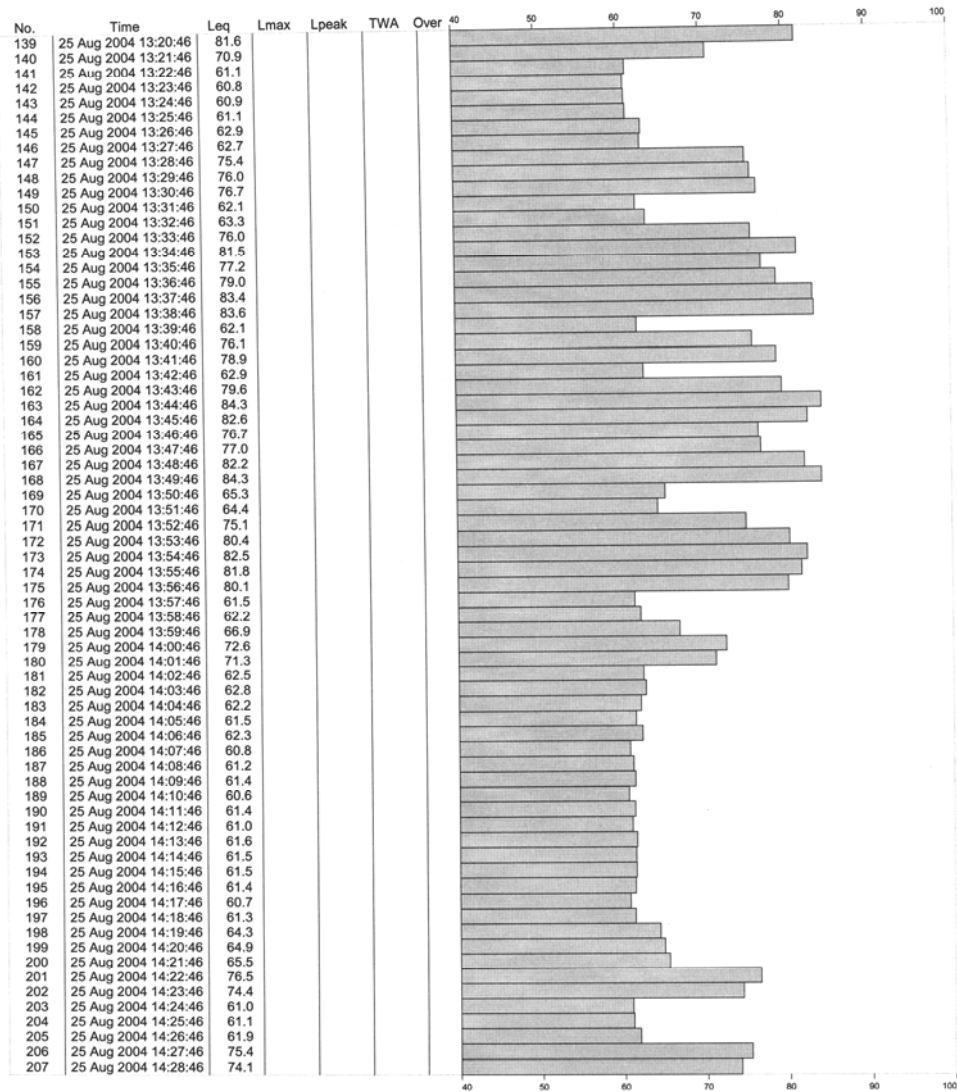
Serial Number:	01189	Start:	25 Aug 2004 11:02:46
Model Number:	706	Stop:	25 Aug 2004 17:02:46
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - ambiente
 User:
 Location:
 Job Description:

agente de reservas/atendimento
 central de Reservas - Edificio 3 - CGH
 SAORA

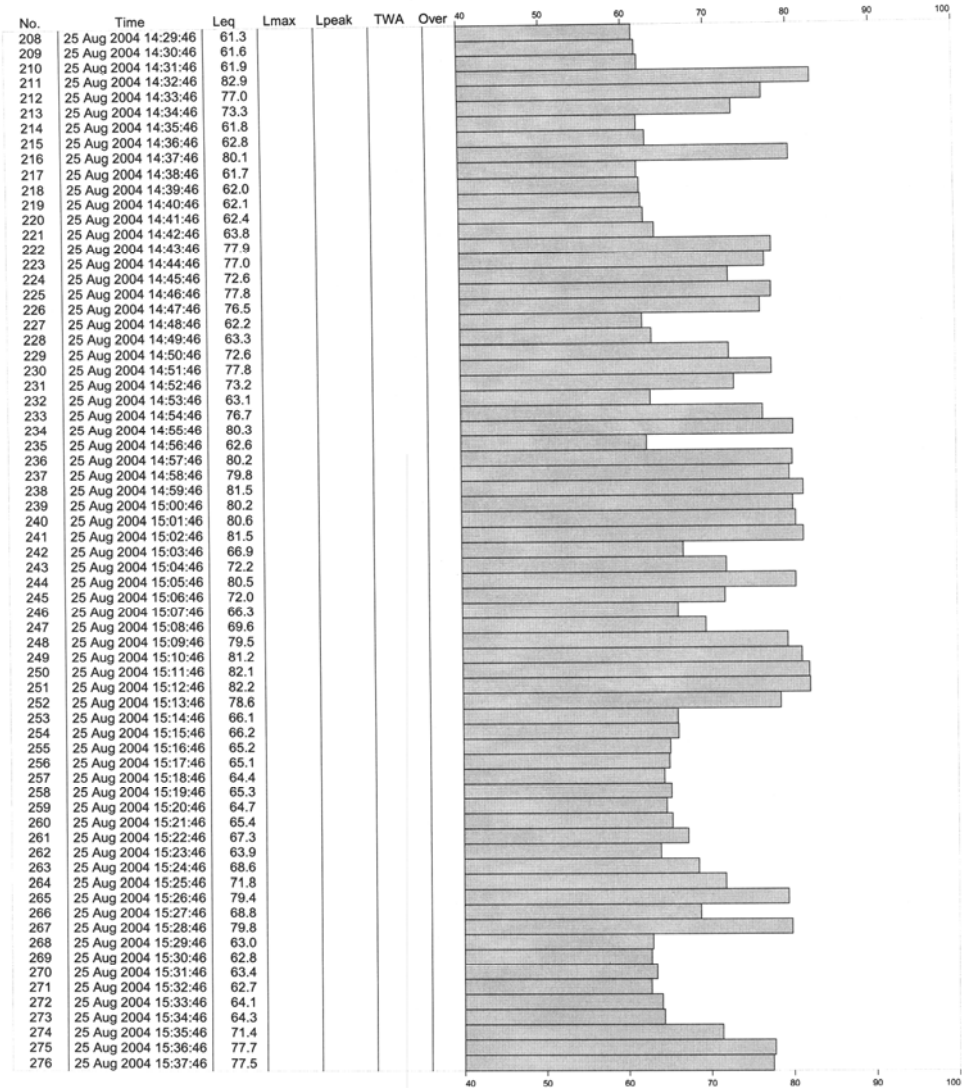
Serial Number:	01189	Start:	25 Aug 2004 11:02:46
Model Number:	706	Stop:	25 Aug 2004 17:02:46
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - ambiente
 User:
 Location:
 Job Description:

agente de reservas/atendimento
 central de Reservas - Edificio 3 - CGH
 SAORA

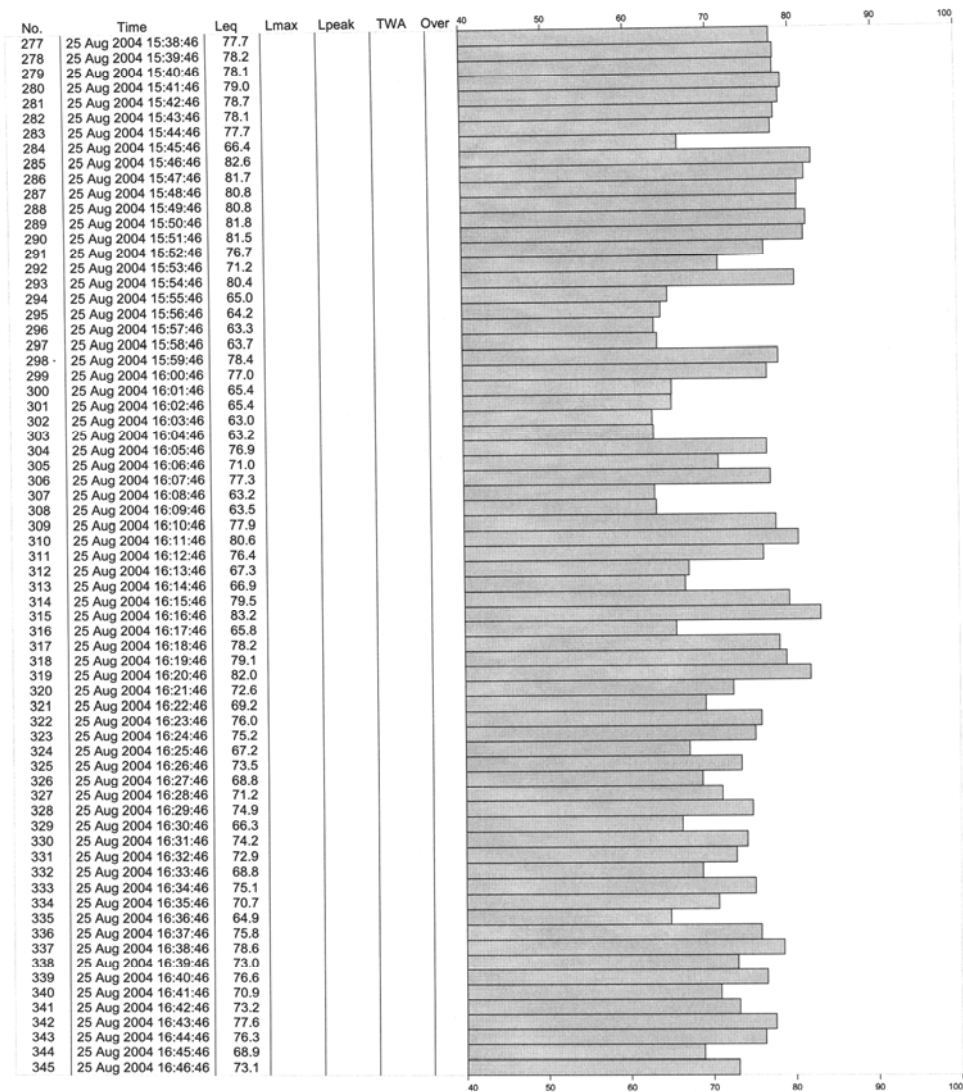
Serial Number:	01189	Start:	25 Aug 2004 11:02:46
Model Number:	706	Stop:	25 Aug 2004 17:02:46
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	—
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - ambiente
 User:
 Location:
 Job Description:

agente de reservas/atendimento
 central de Reservas - Edificio 3 - CGH
 SAORA

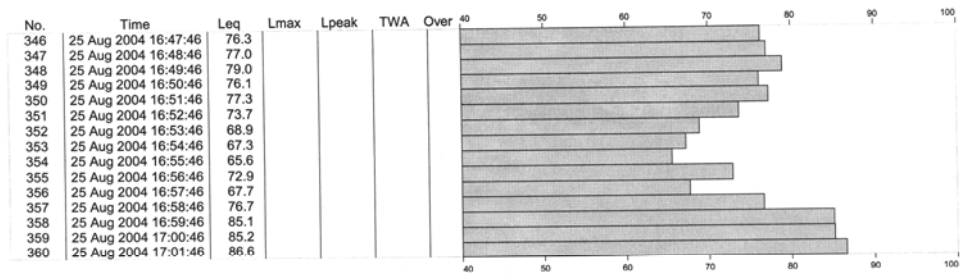
Serial Number:	01189	Start:	25 Aug 2004 11:02:46
Model Number:	706	Stop:	25 Aug 2004 17:02:46
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - ambiente
 User:
 Location:
 Job Description:

agente de reservas/atendimento
 central de Reservas - Edificio 3 - CGH
 SAORA

Serial Number:	01189	Start:	25 Aug 2004 11:02:46
Model Number:	706	Stop:	25 Aug 2004 17:02:46
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



ANEXO 5

call center - head phone
 User:
 Location:
 Job Description:

Agente de reservas/atendimento
 Central de reservas - CGH
 SAORA

Serial Number:
 Model Number:
 RMS Weighting:
 Peak Weighting:
 Detector:
 Gain:
 Sample Period:

01189
 706
 A Weighting
 Unweighted
 Slow
 0 dB
 60 seconds

Start:
 Stop:
 Run Time:
 Pre Calibration:
 Post Calibration:
 Deviation:
 Periods:

06 Jul 2005 10:17:52
 06 Jul 2005 16:17:52
 06:00:00
 None
 18 Feb 2008 21:47:00

 360

Exchange Rate:
 Threshold:
 Criterion Level:
 Criterion Duration:

5
 80.0 dBA
 85.0 dBA
 8.0 hours

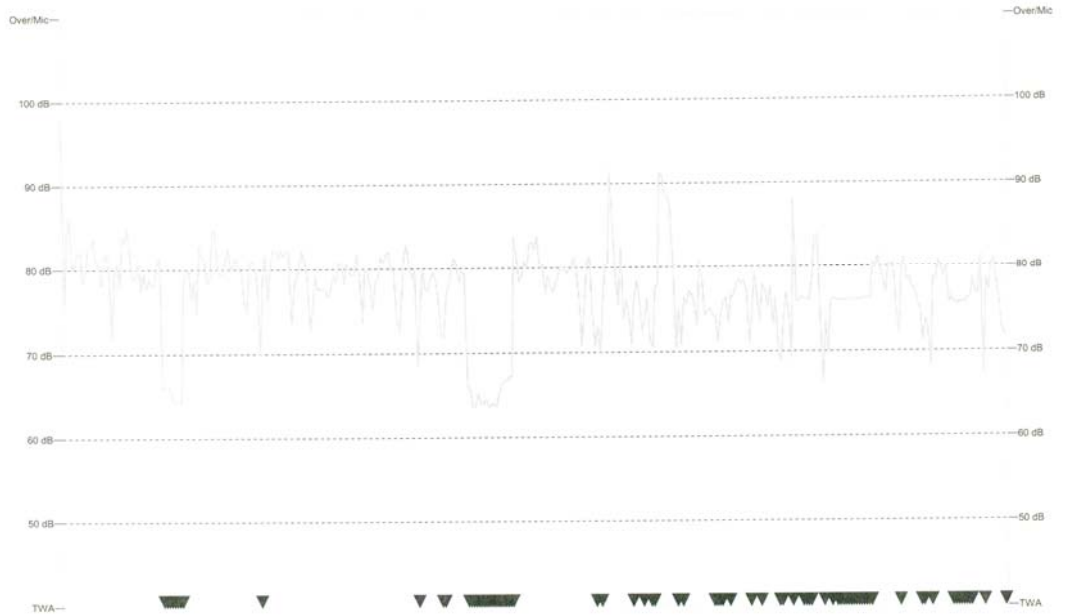
Dose:
 Projected Dose:
 Leq:
 TWA (8):
 TWA (8):
 Lmax:
 Lpeak (max):
 Lep (8):
 SE:

16.0 %
 21.3 %
 80.3 dBA
 73.8 dBA
 71.8 dBA
 110.4 dBA
 149.6 dB
 79.1 dBA
 0.3 Pa²hr

L10:
 L30:
 L50:
 L70:
 L90:

Note:
 06/07/2005

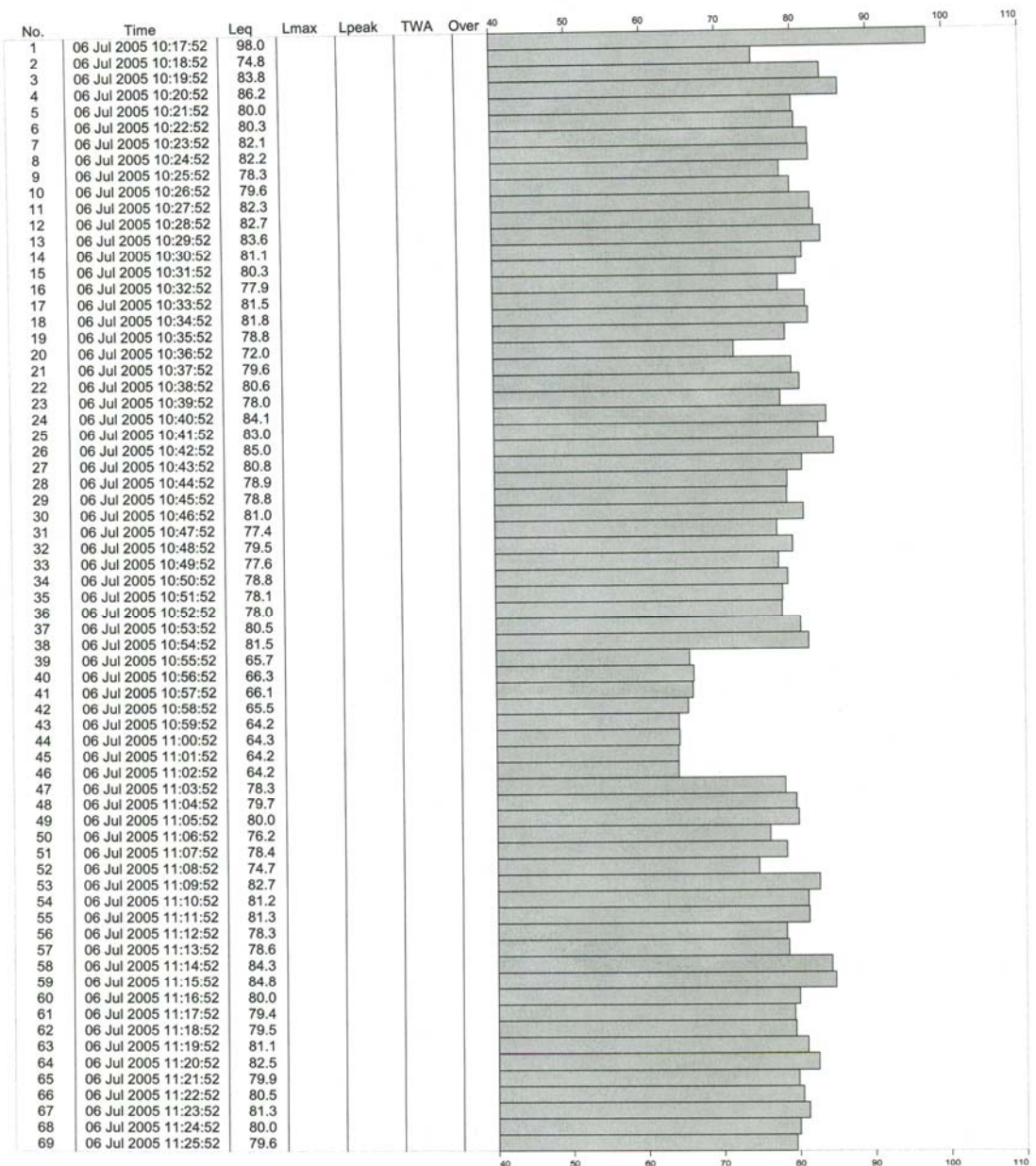
Time History



cal center - head phone
 User:
 Location:
 Job Description:

Agente de reservas/atendimento
 Central de reservas - CGH
 SAORA

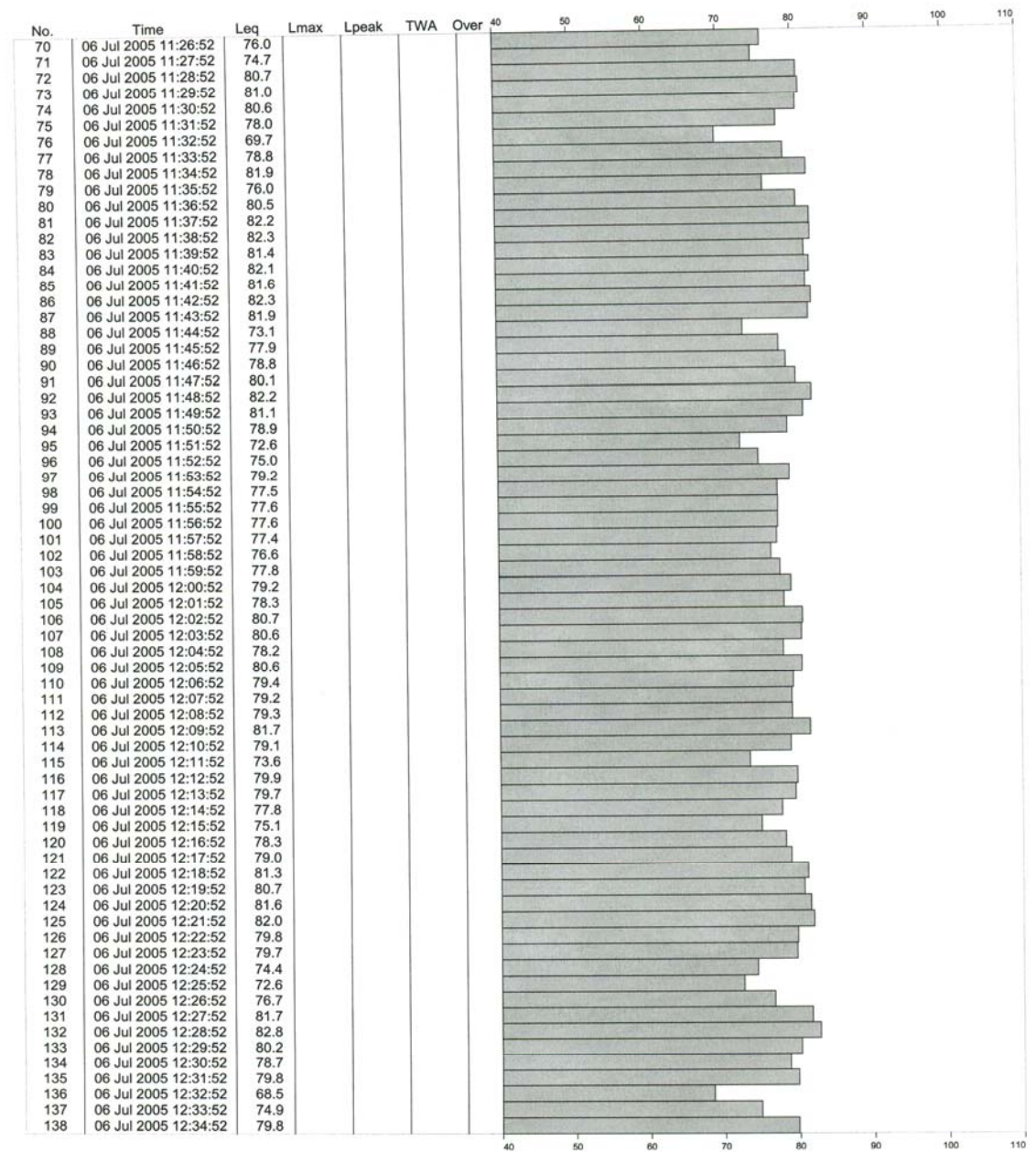
Serial Number:	01189	Start:	06 Jul 2005 10:17:52
Model Number:	706	Stop:	06 Jul 2005 16:17:52
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - head phone
 User:
 Location:
 Job Description:

Agente de reservas/atendimento
 Central de reservas - CGH
 SAORA

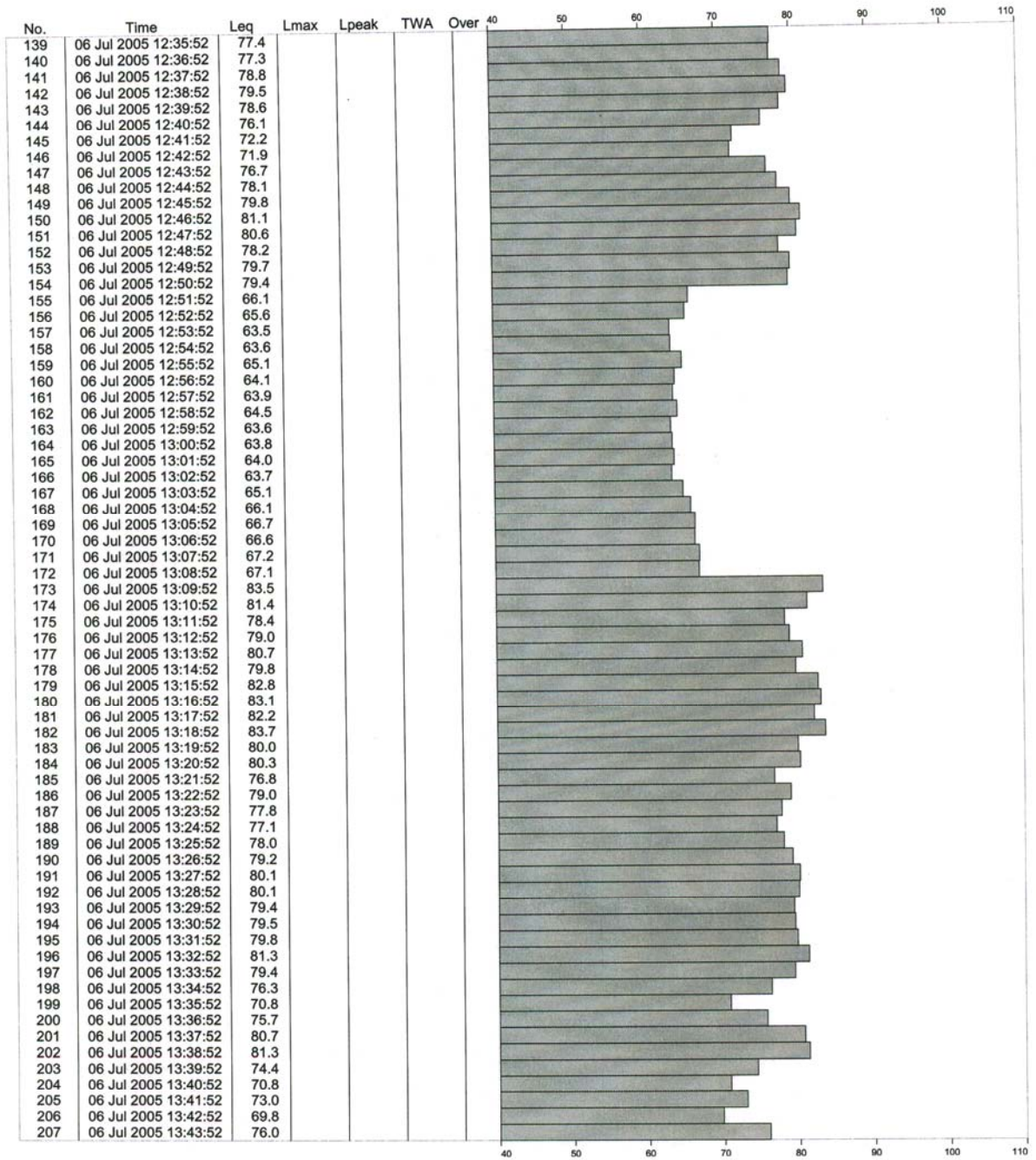
Serial Number:	01189	Start:	06 Jul 2005 10:17:52
Model Number:	706	Stop:	06 Jul 2005 16:17:52
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - head phone
 User:
 Location:
 Job Description:

Agente de reservas/atendimento
 Central de reservas - CGH
 SAORA

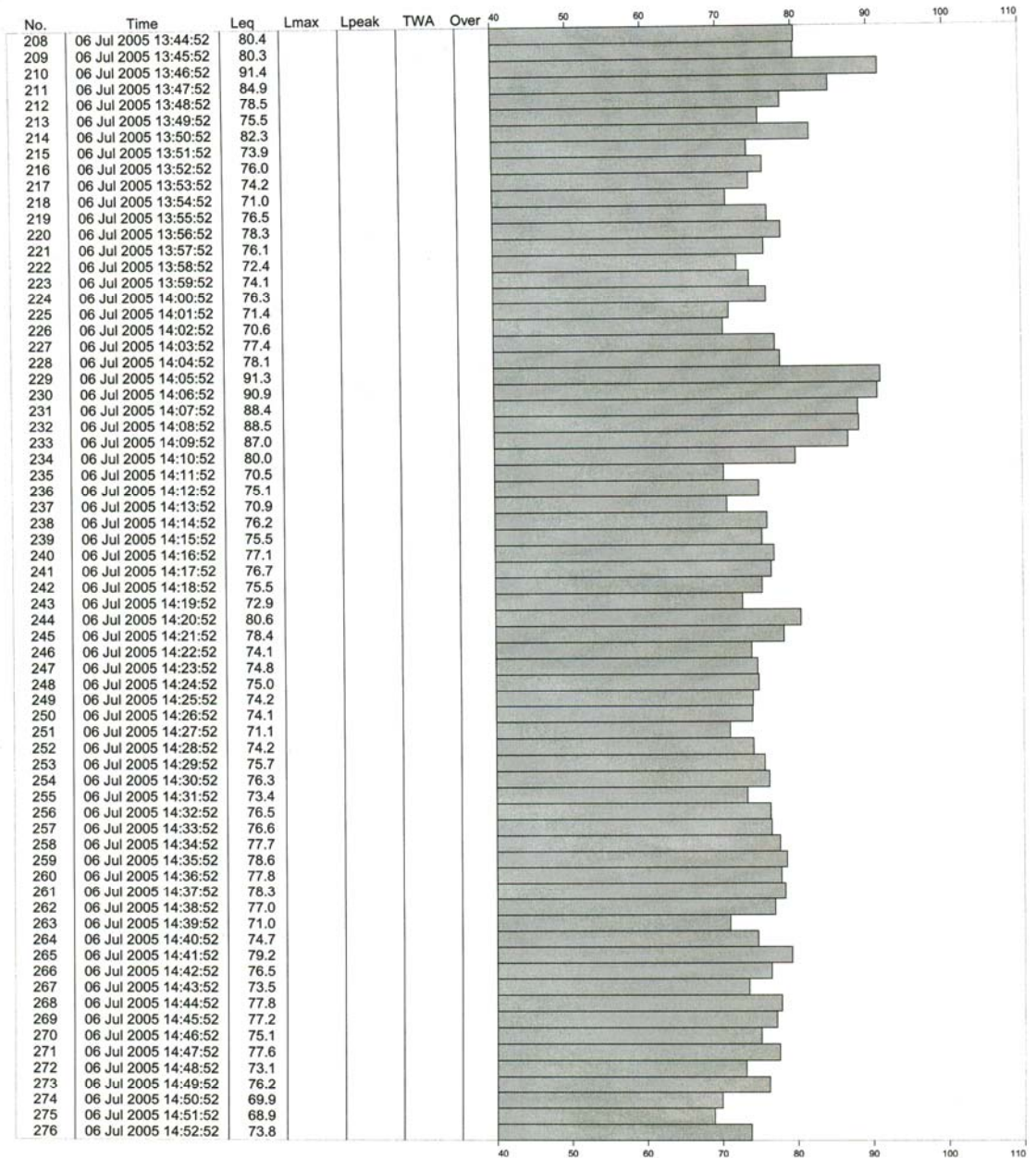
Serial Number:	01189	Start:	06 Jul 2005 10:17:52
Model Number:	706	Stop:	06 Jul 2005 16:17:52
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - head phone
 User:
 Location:
 Job Description:

Agente de reservas/atendimento
 Central de reservas - CGH
 SAORA

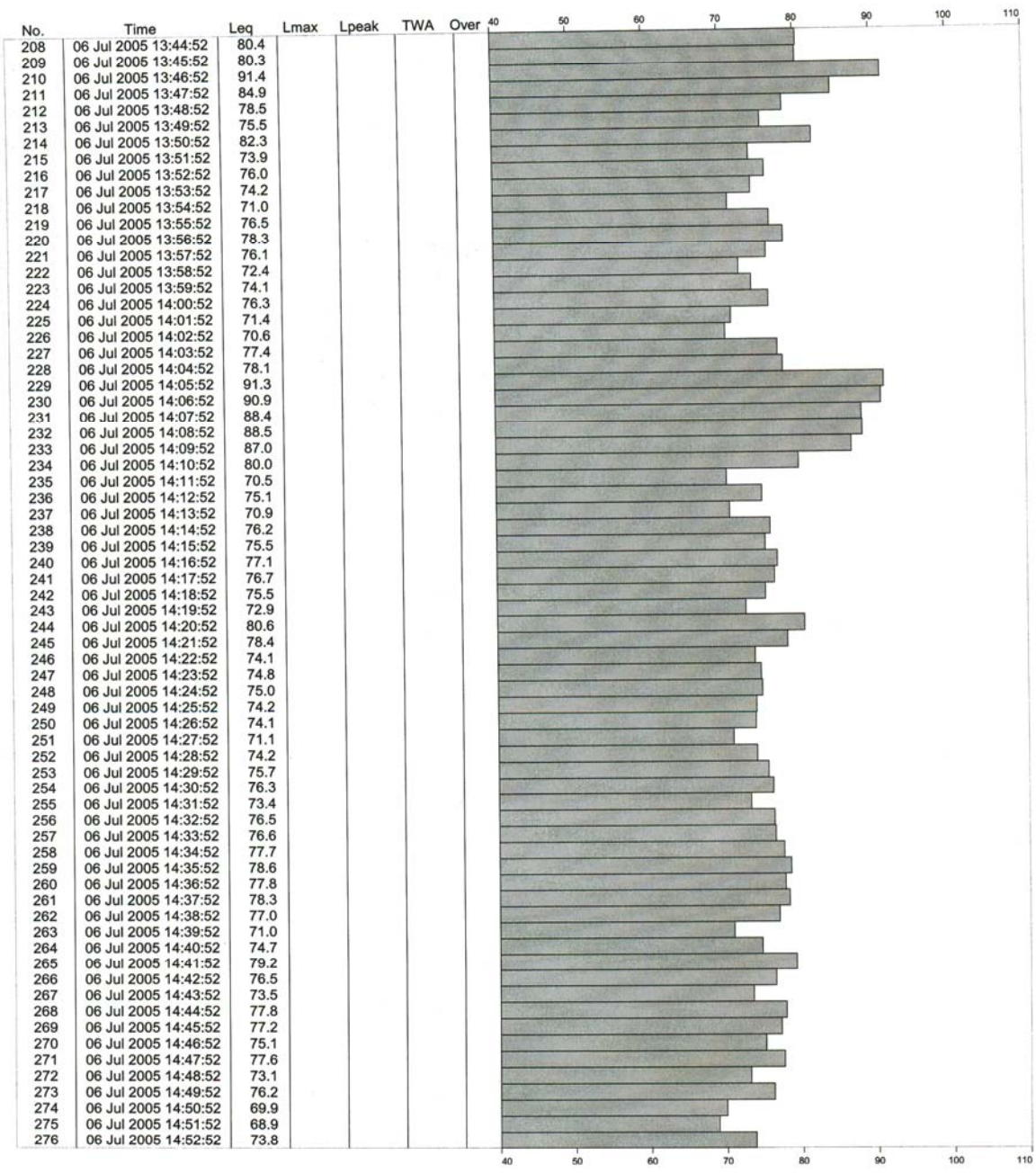
Serial Number:	01189	Start:	06 Jul 2005 10:17:52
Model Number:	706	Stop:	06 Jul 2005 16:17:52
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - head phone
 User:
 Location:
 Job Description:

Agente de reservas/atendimento
 Central de reservas - CGH
 SAORA

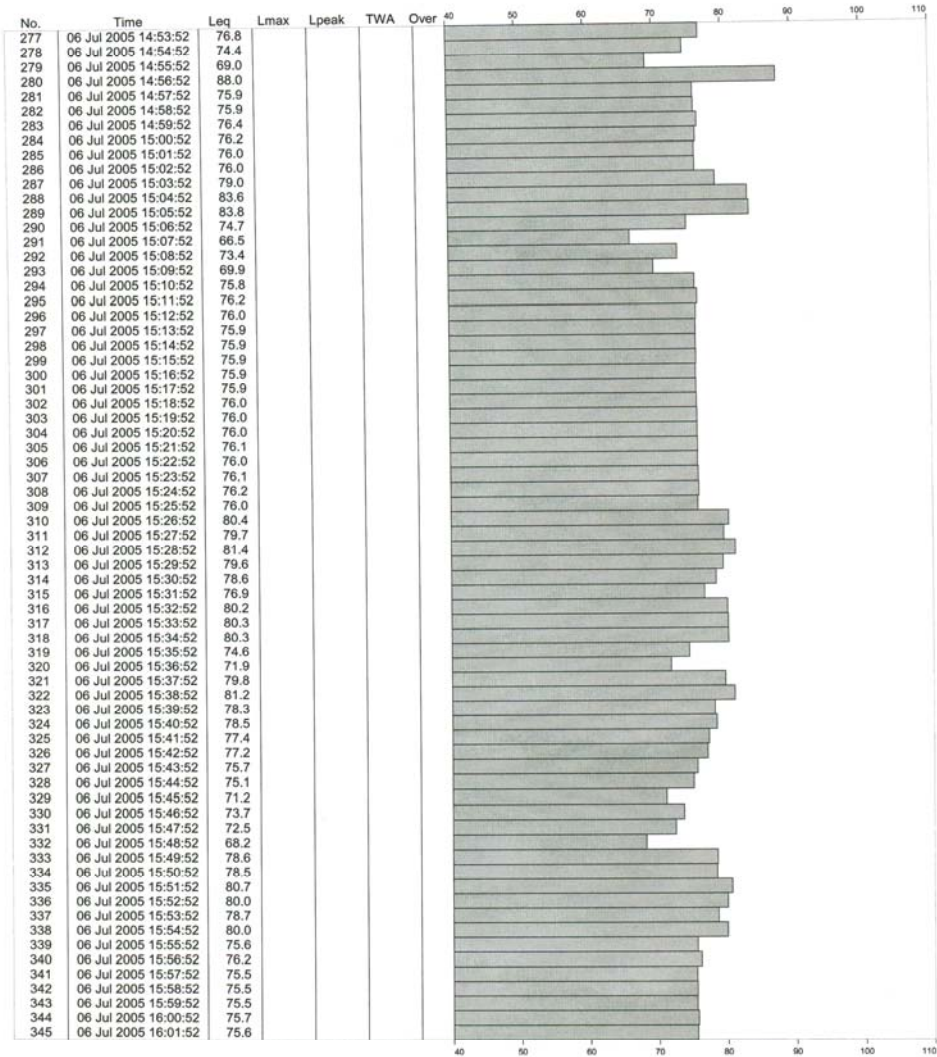
Serial Number:	01189	Start:	06 Jul 2005 10:17:52
Model Number:	706	Stop:	06 Jul 2005 16:17:52
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



cal center - head phone
 User:
 Location:
 Job Description:

Agente de reservas/atendimento
 Central de reservas - CGH
 SAORA

Serial Number:	01189	Start:	06 Jul 2005 10:17:52
Model Number:	706	Stop:	06 Jul 2005 16:17:52
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360

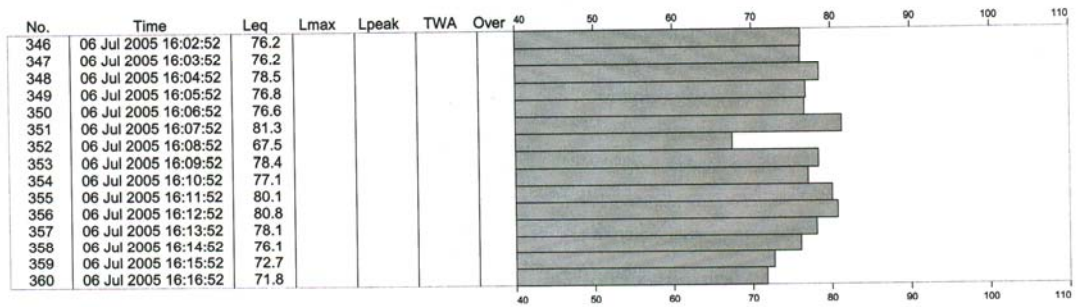


cal center - head phone

User:
Location:
Job Description:

Agente de reservas/atendimento
Central de reservas - CGH
SAORA

Serial Number:	01189	Start:	06 Jul 2005 10:17:52
Model Number:	706	Stop:	06 Jul 2005 16:17:52
RMS Weighting:	A Weighting	Run Time:	06:00:00
Peak Weighting:	Unweighted	Pre Calibration:	None
Detector:	Slow	Post Calibration:	18 Feb 2008 21:47:00
Gain:	0 dB	Deviation:	---
Sample Period:	60 seconds	Periods:	360



ANEXO 6

Gráfico 1. Limiares auditivos médios da orelha direita no início e final das observações

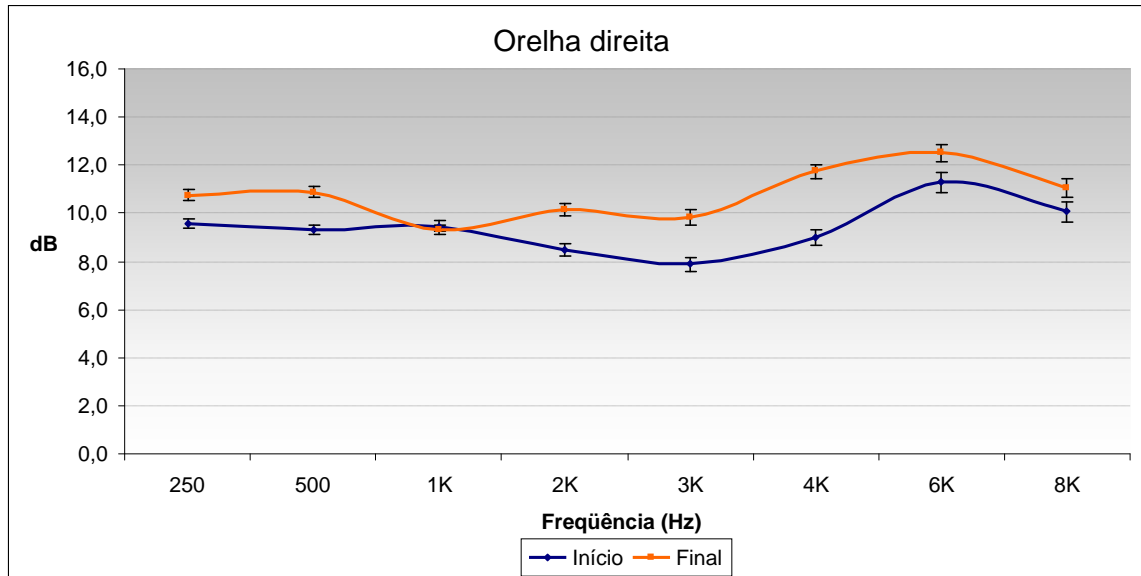


Gráfico 2. Limiares auditivos médios da orelha esquerda no início e final das Observações

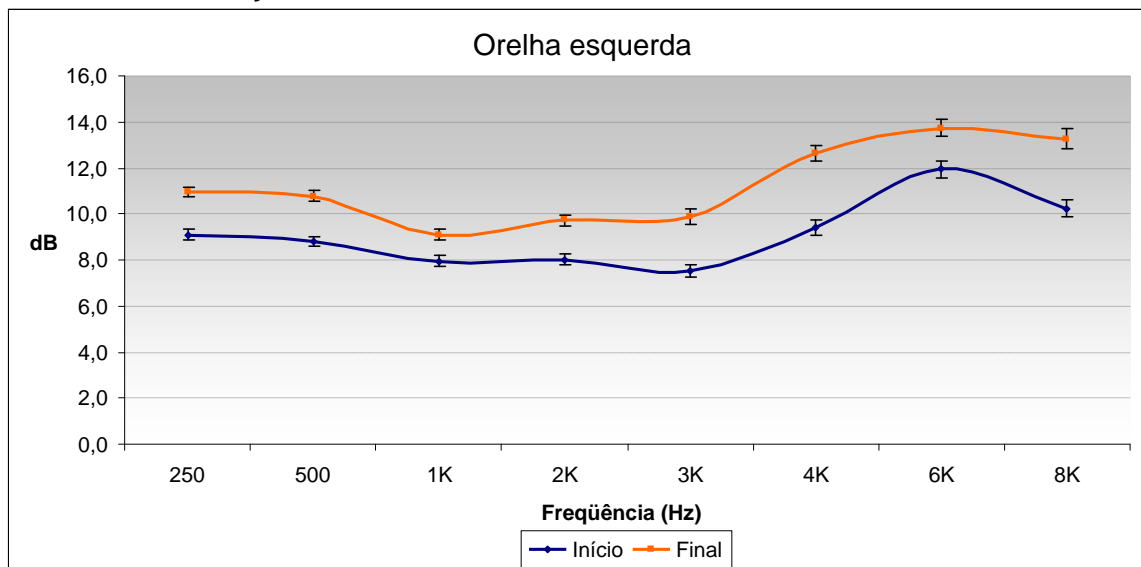


Gráfico 3. Limiares auditivos da média das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações

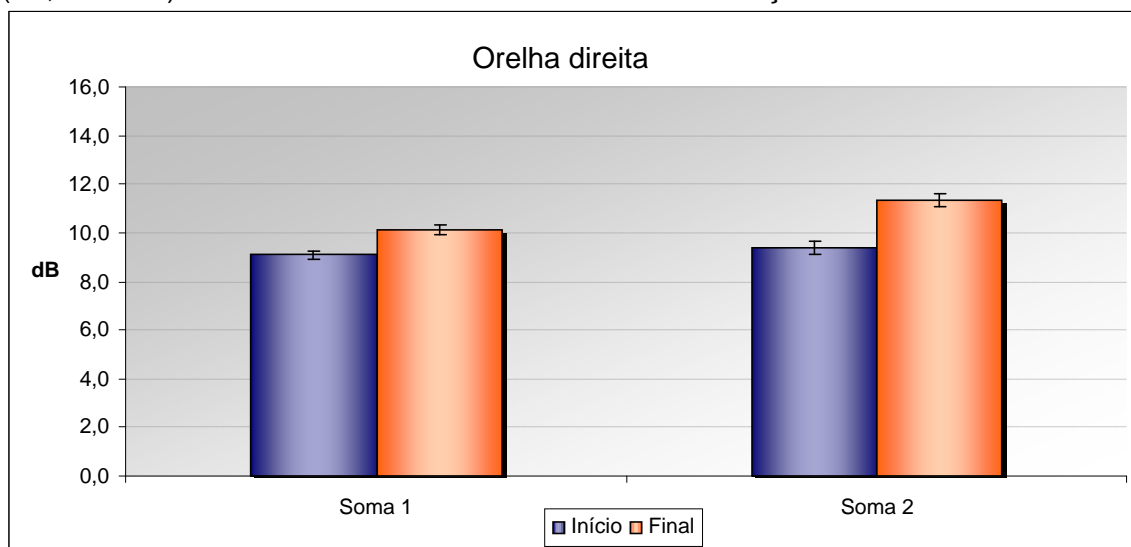
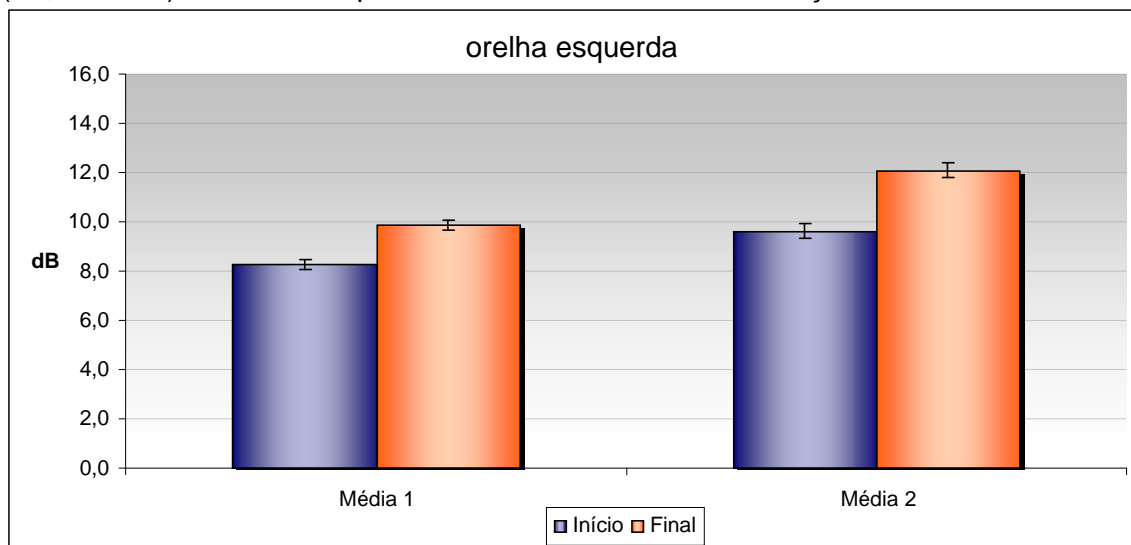


Gráfico 4. Limiares auditivos da média das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha esquerda no início e final das observações



Os Gráficos 3 e 4 parecem mostrar que a média das audiometrias nas frequências altas e baixas aumentou ao final do estudo.

Gráfico 5. Limiares auditivos médios da orelha direita no início e final das observações estratificadas pelo sexo

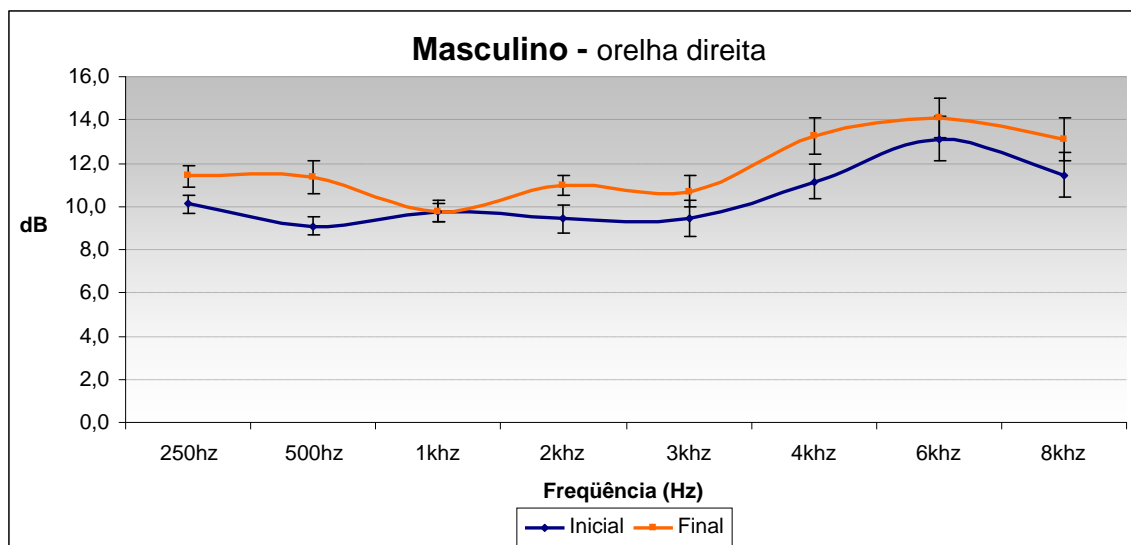
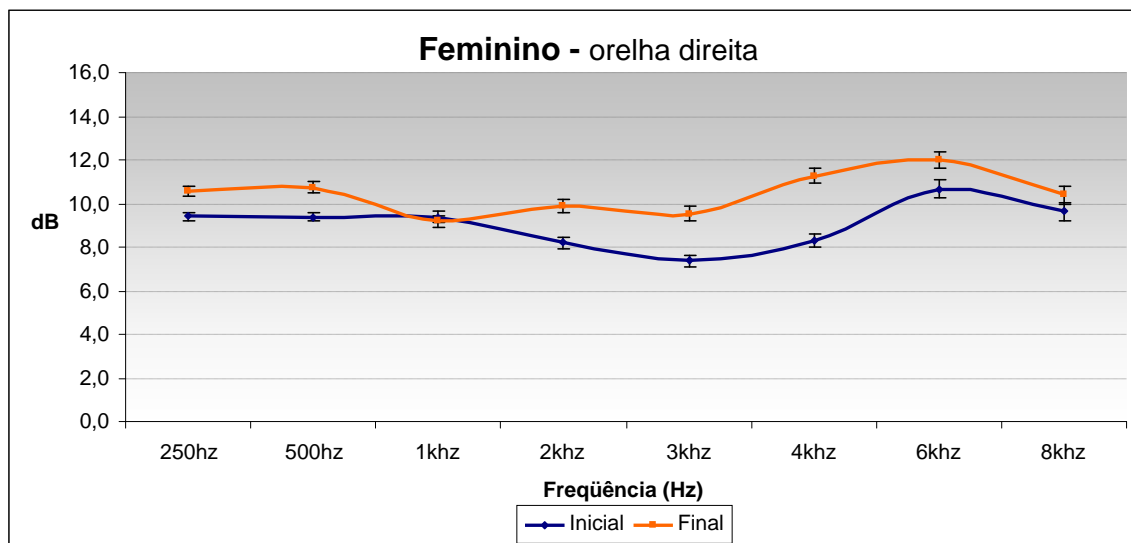


Gráfico 6. Limiares auditivos médios da orelha esquerda no início e final das observações estratificadas pelo sexo

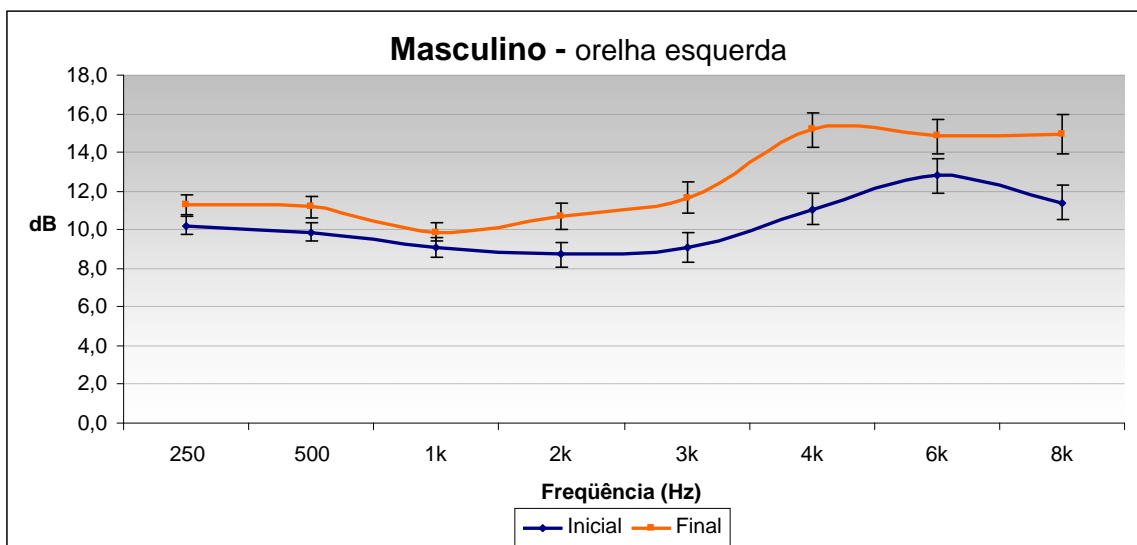
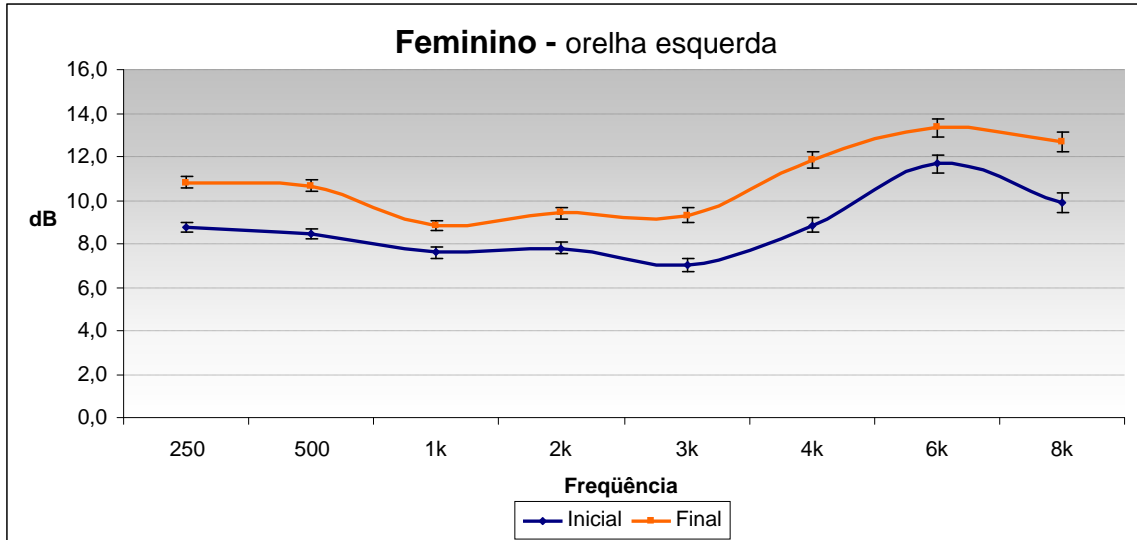
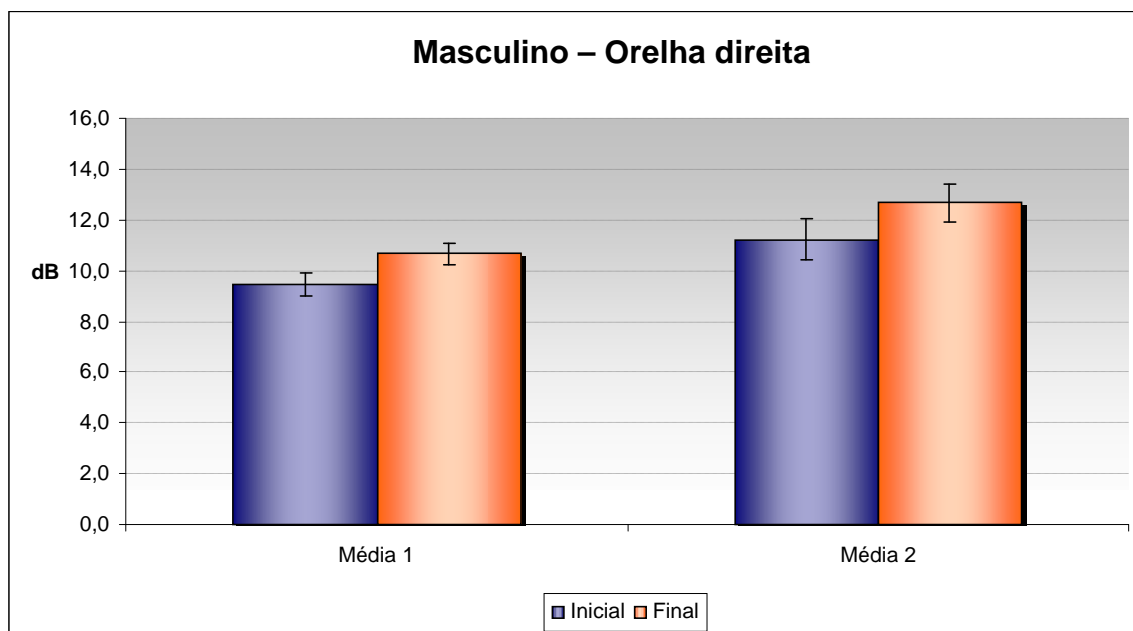
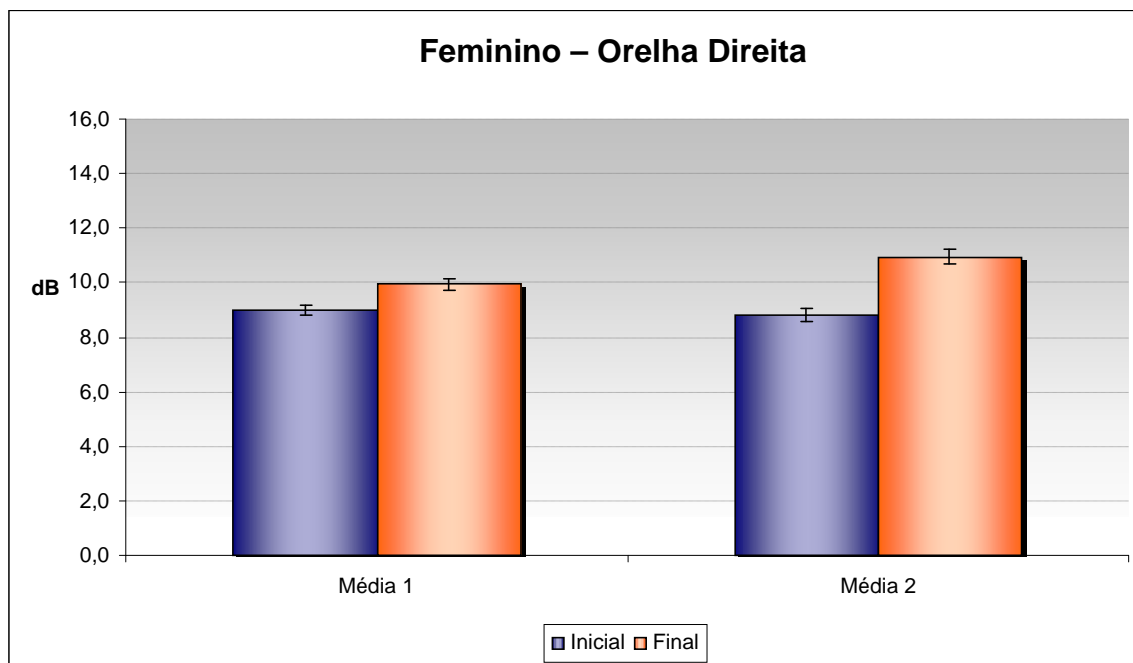
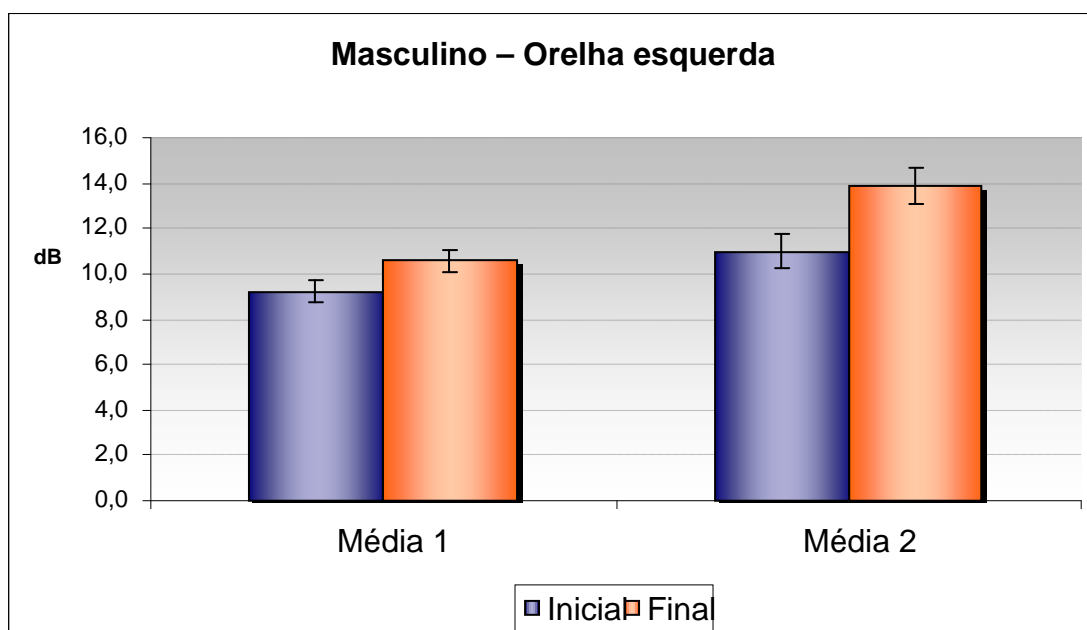
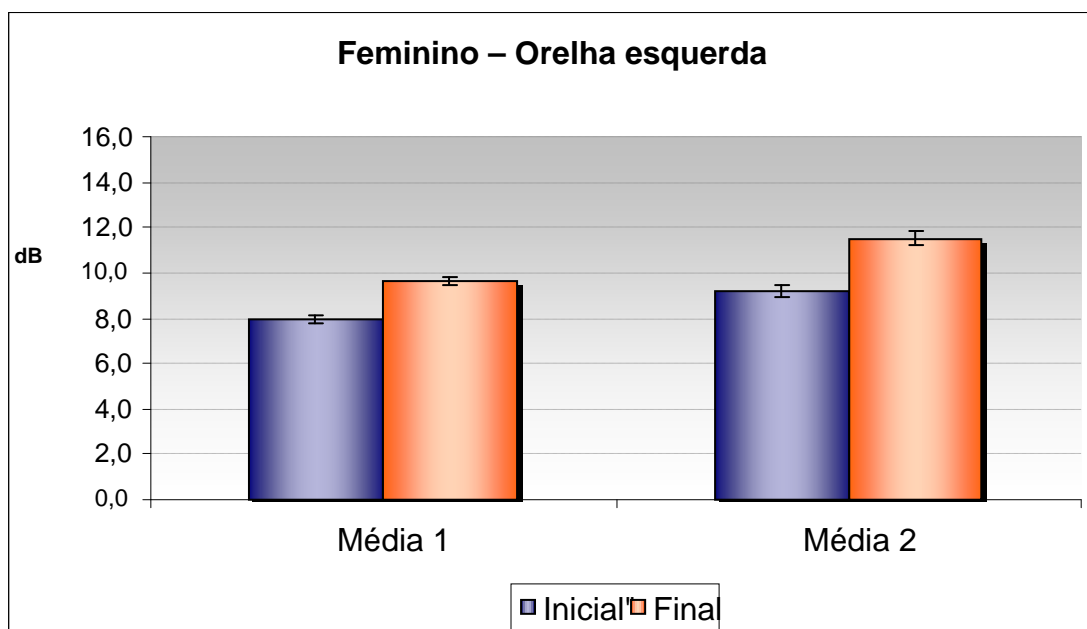


Gráfico 7. Limiares auditivos da média das freqüências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações estratificadas pelo sexo



Média 1 = freqüências baixas (500, 1K e 2K) / Média 2 = freqüências altas (3K, 4K e 6K)

Gráfico 8. Limiares auditivos da média das freqüências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha esquerda no início e final das observações estratificadas pelo sexo



Média 1 = freqüências baixas (500, 1K e 2K) / Média 2 = freqüências altas (3K, 4K e 6K)

Gráfico 9. Limiares auditivos médios das orelhas no início e final das observações estratificadas pela Faixa Etária

Idade: $\leq 26,6$ anos

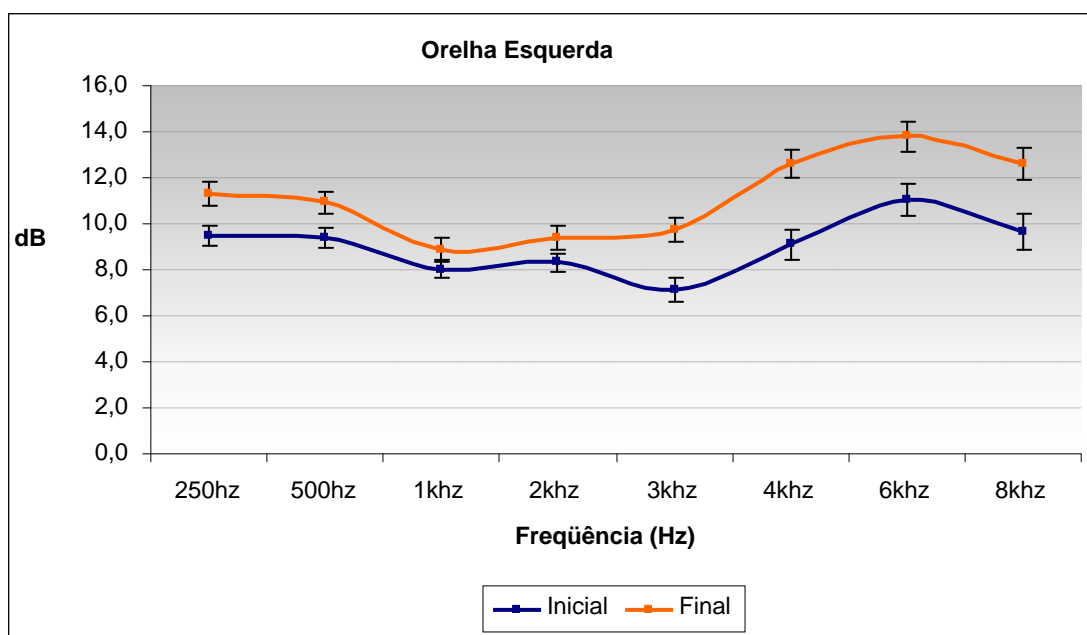
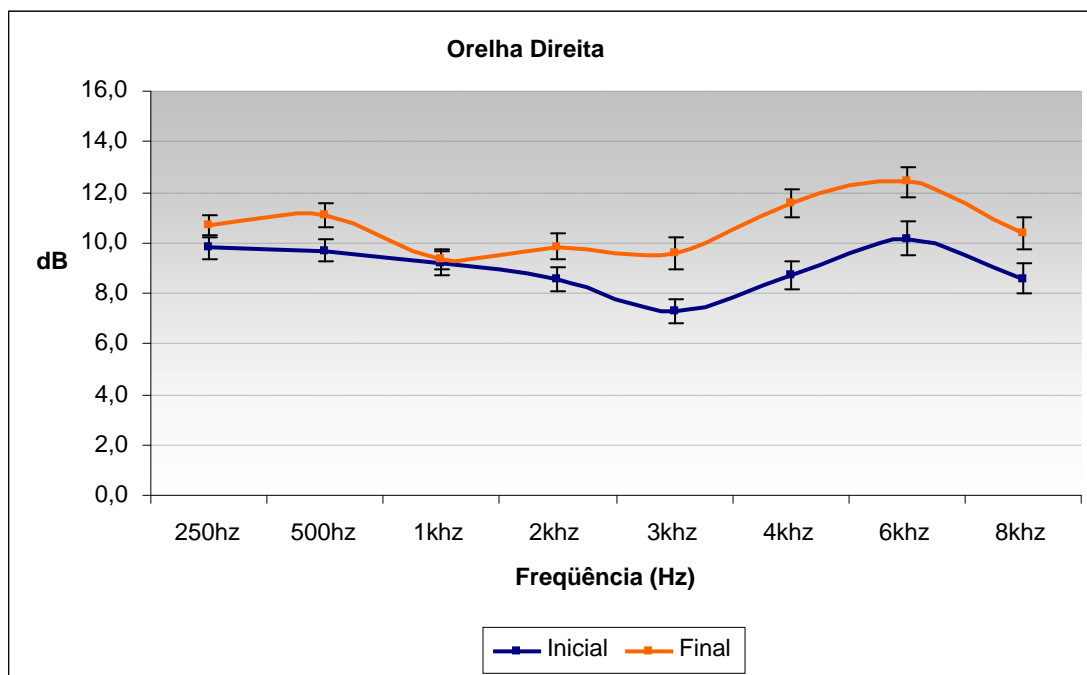


Gráfico 10. Limiares auditivos médios das orelhas no início e final das observações estratificadas pela Faixa Etária

Idade: 26,61 – 31,71 anos

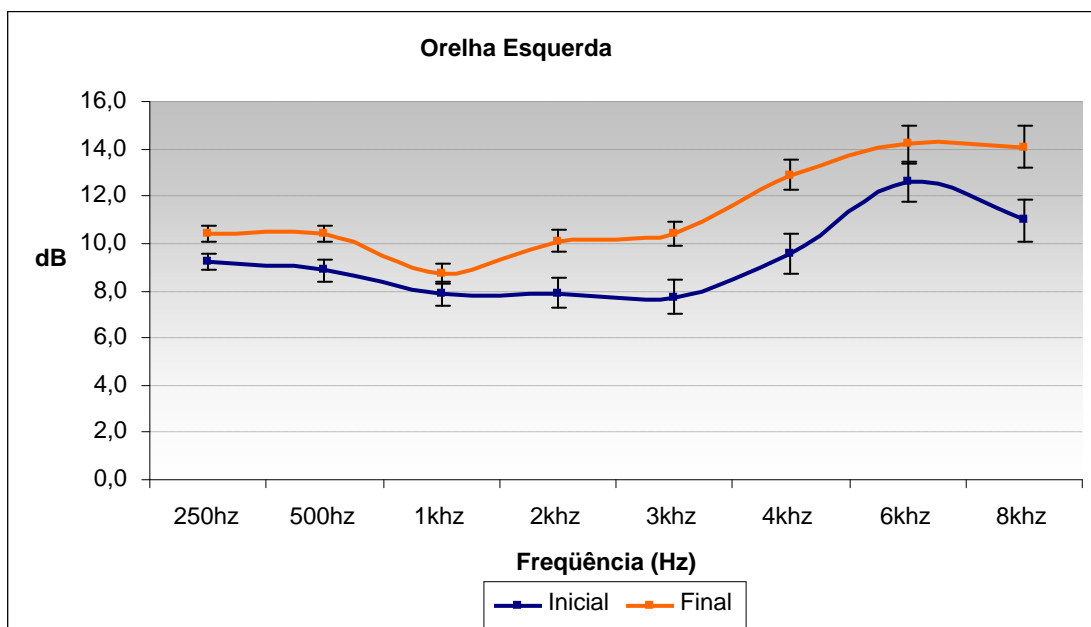
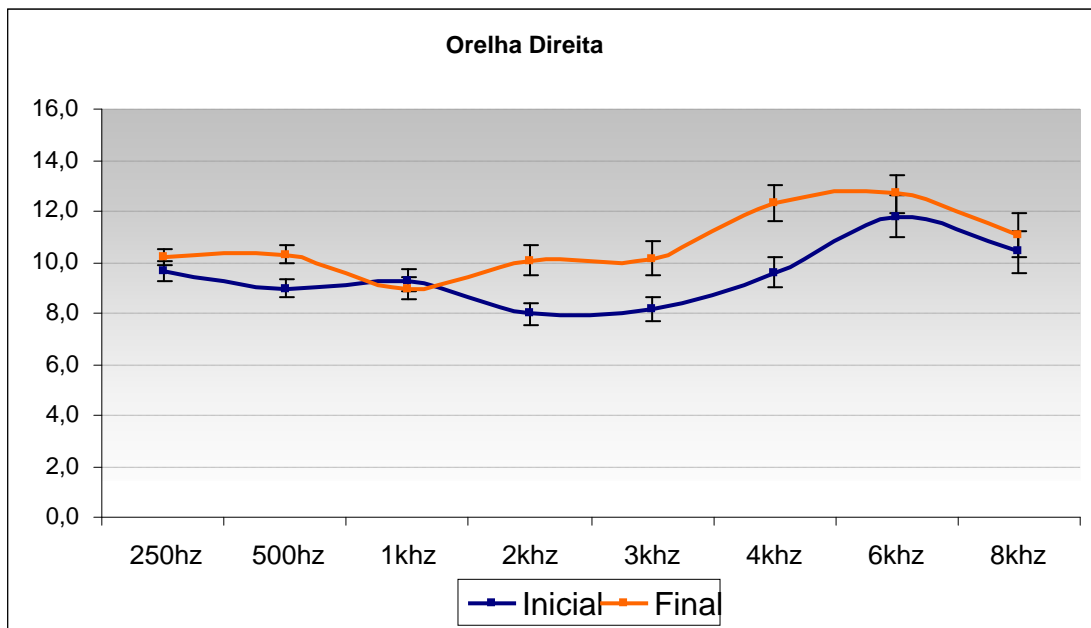


Gráfico 11. Limiares auditivos médios das orelhas no início e final das observações estratificadas pela Faixa Etária

Idade: 31,72 – 39,35 anos

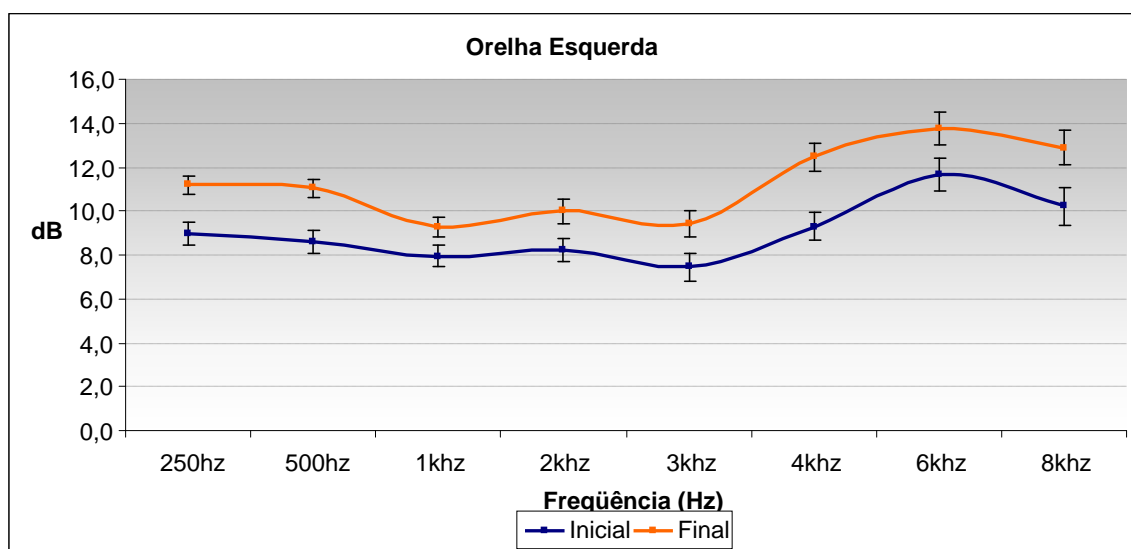
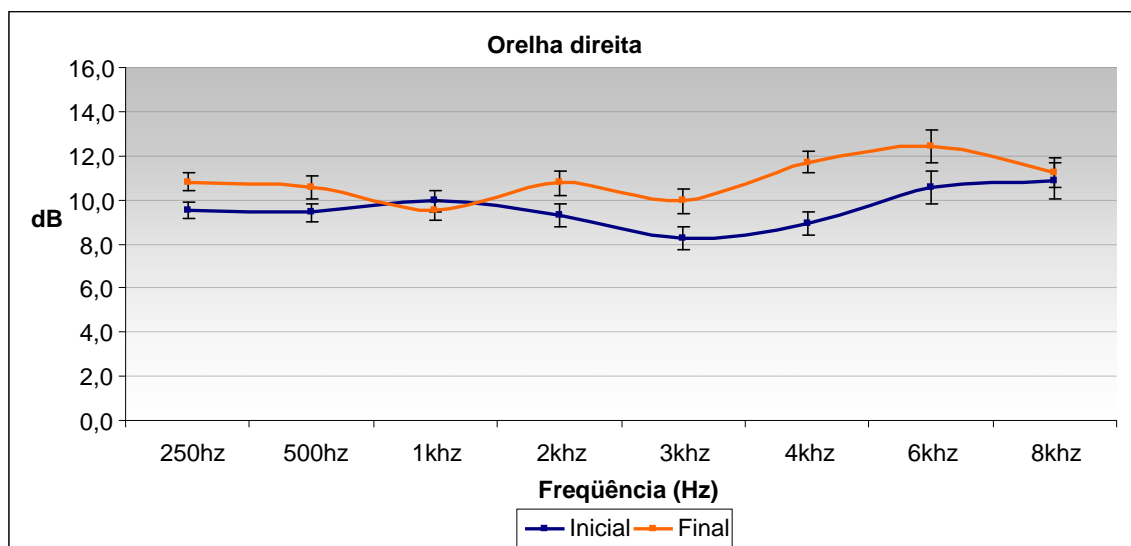


Gráfico 12. Limiares auditivos médios das orelhas no início e final das observações estratificadas pela Faixa Etária

Idade: $\geq 39,35$ anos

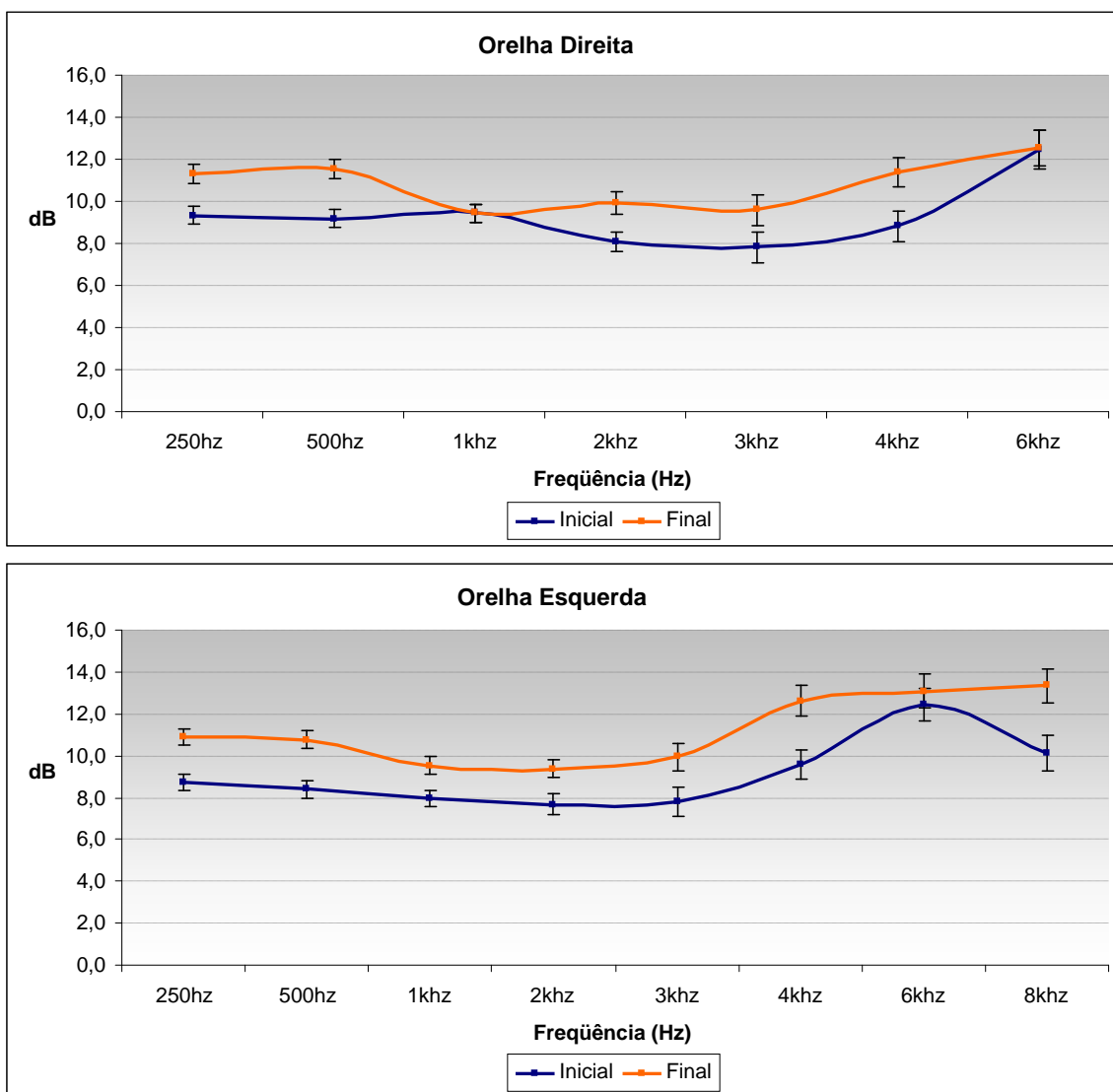


Gráfico 13. Limiões auditivos da média das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações estratificadas pela Faixa Etária: $\leq 26,6$ anos

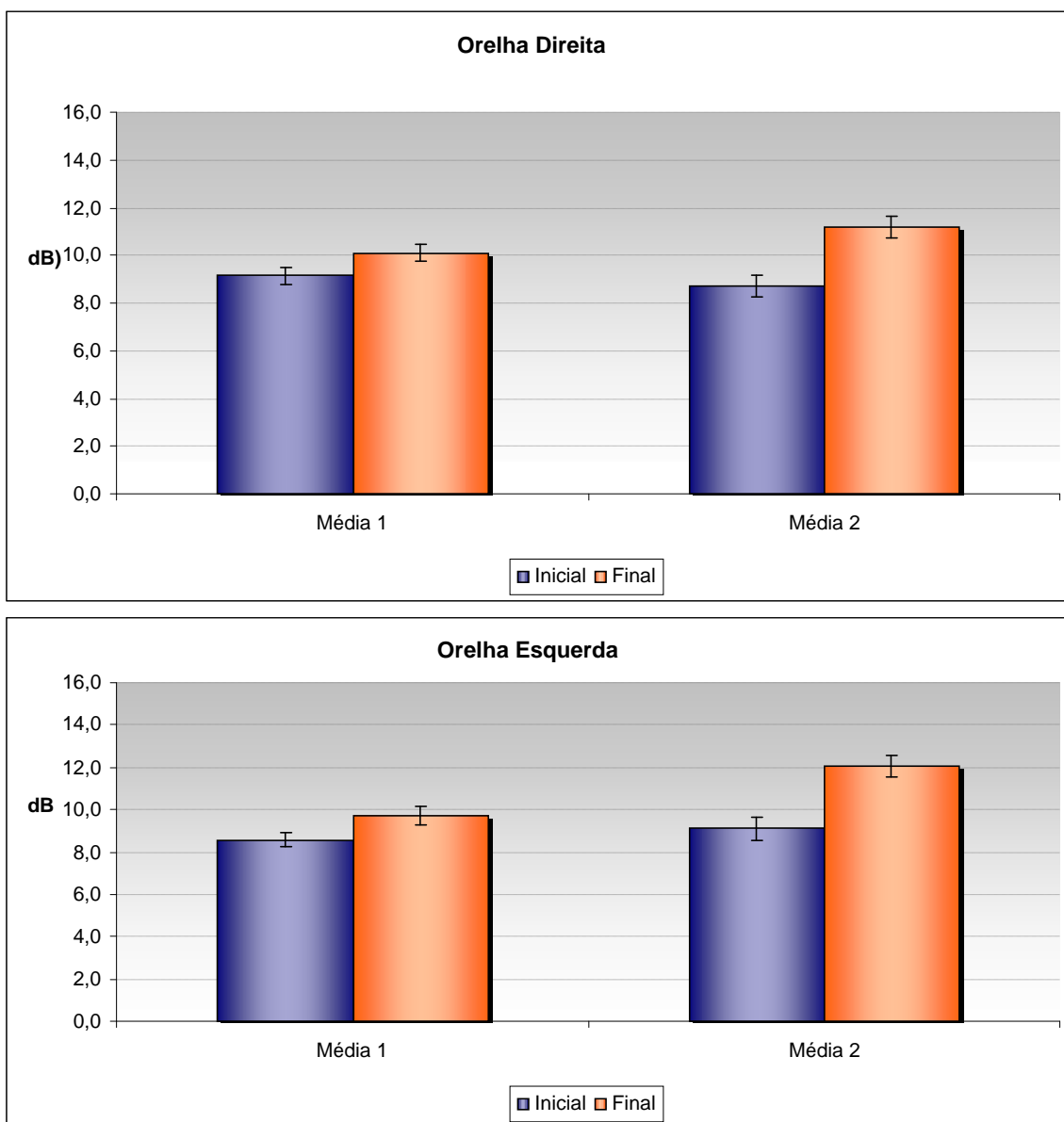


Gráfico 14. Limiares auditivos da soma das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações estratificadas pela Faixa Etária: 26,61 – 31,72 anos

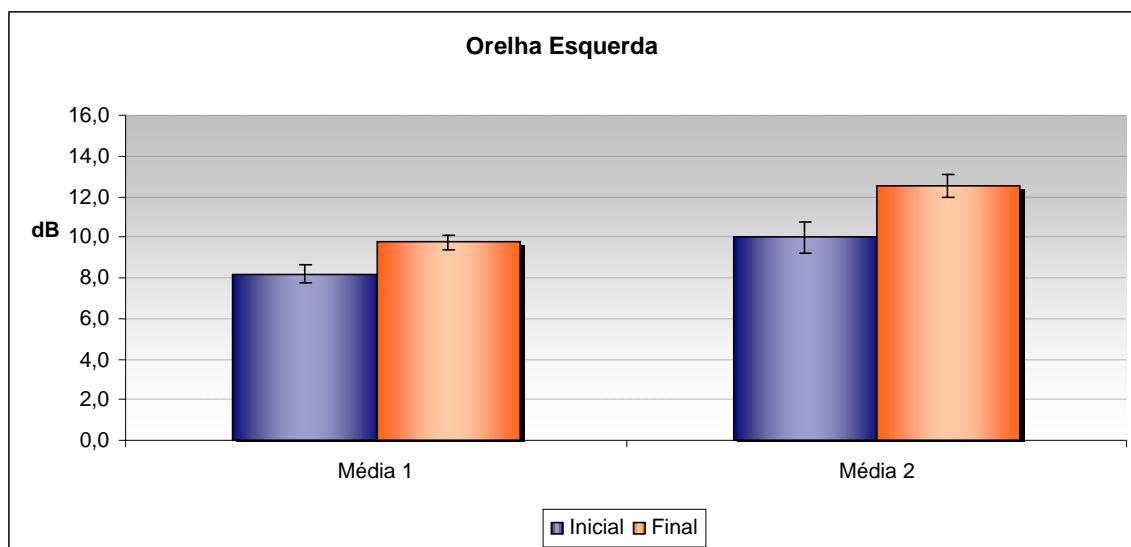
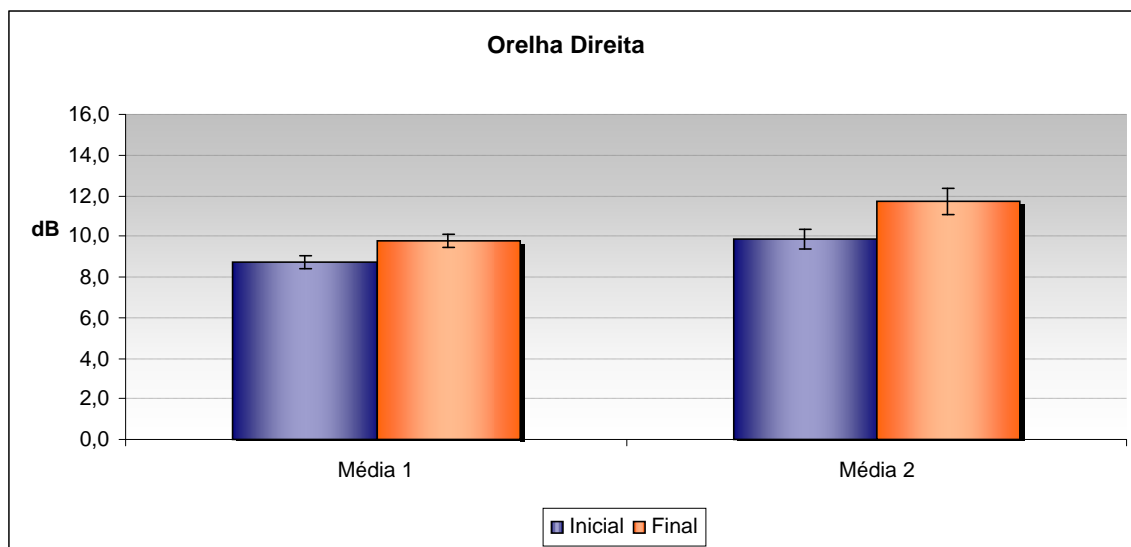


Gráfico 15. Limiares auditivos da soma das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações estratificadas pela Faixa Etária: 31,73 – 39,35 anos

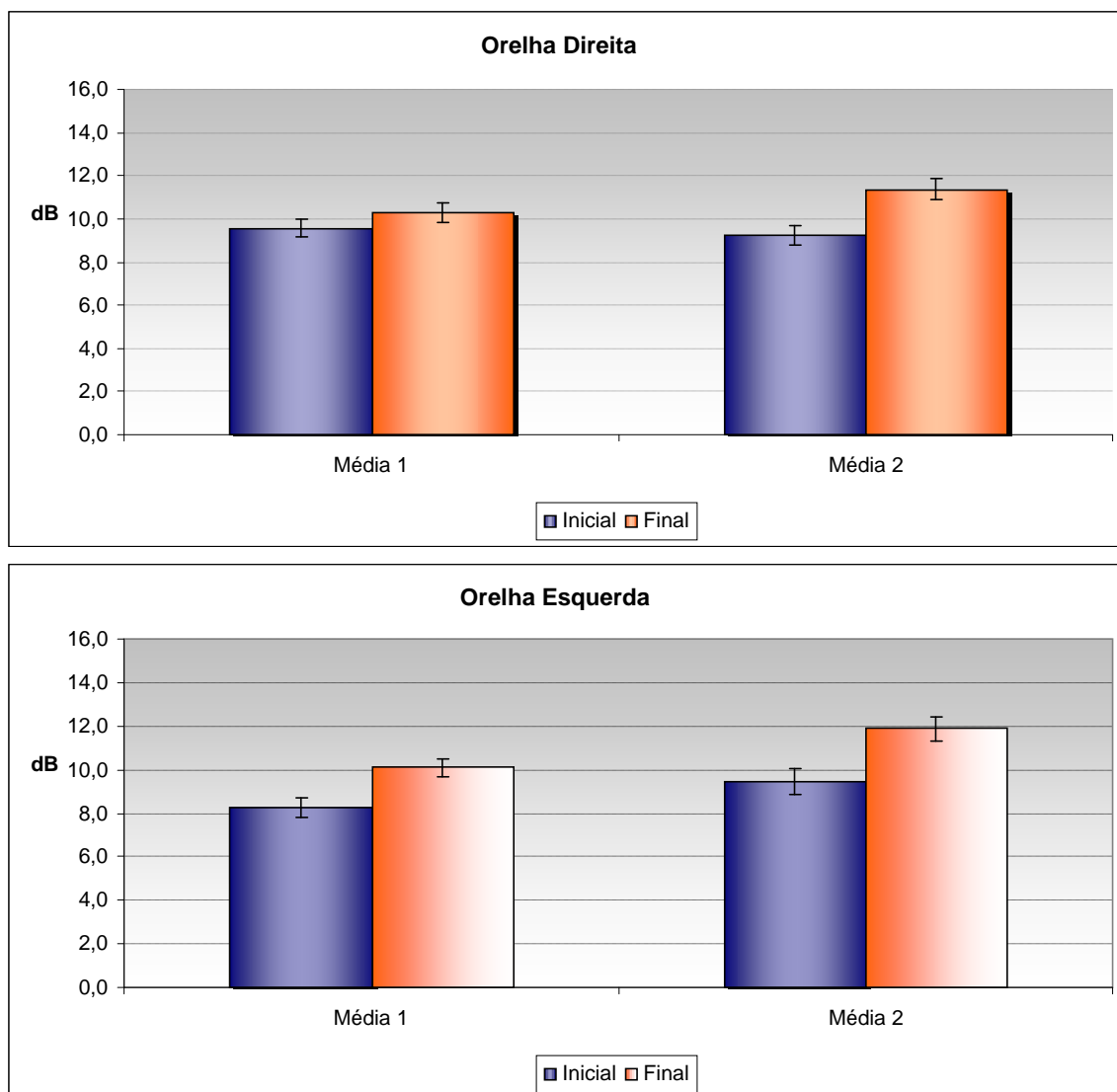


Gráfico 16. Limiares auditivos da soma das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações estratificadas pela Faixa Etária: $\geq 39,36$ anos

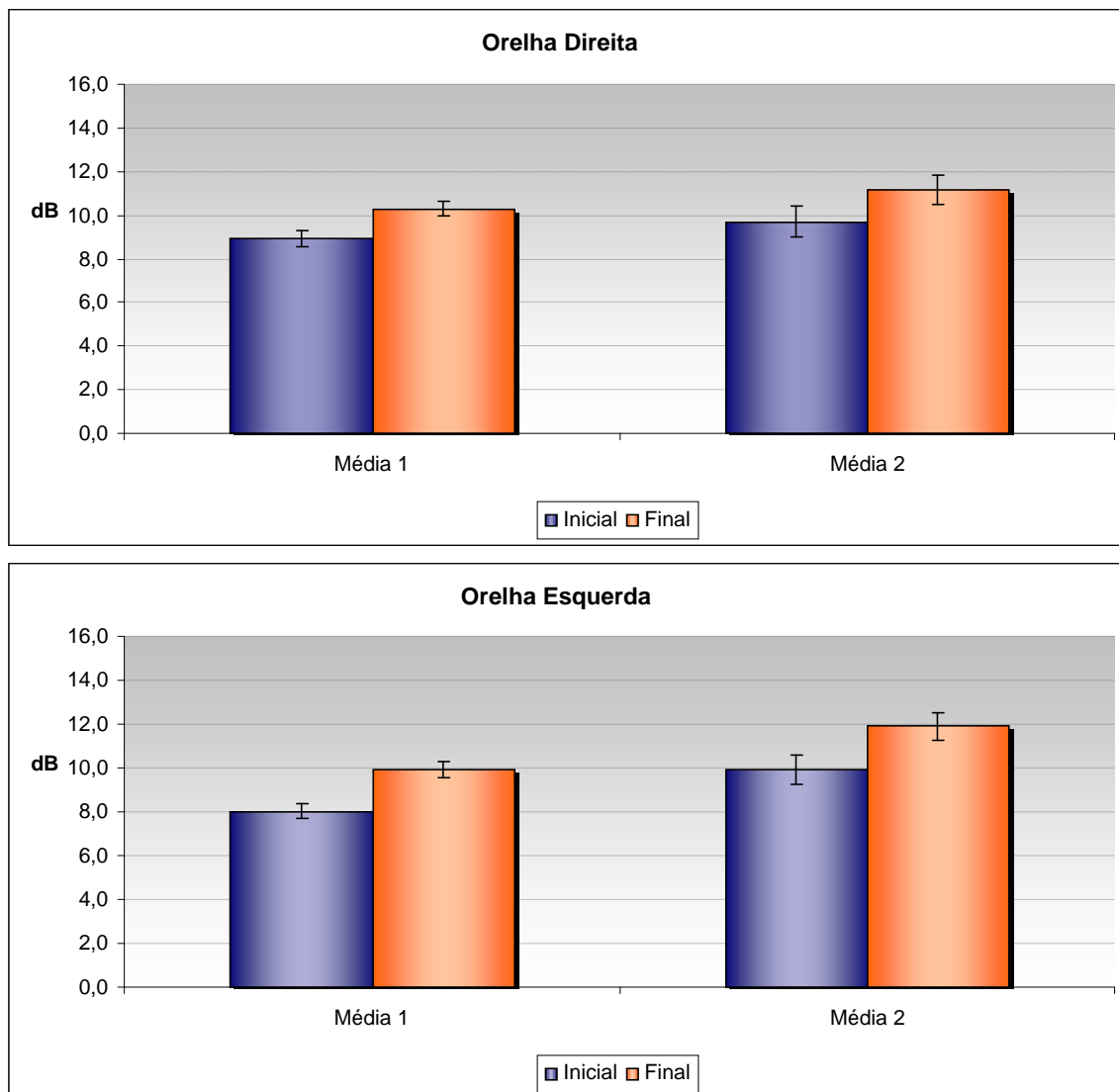


Gráfico 17. Limiares auditivos médios das orelhas no início e final das observações estratificadas por Tempo de Serviço

Tempo de Serviço: $\leq 4,46$ anos

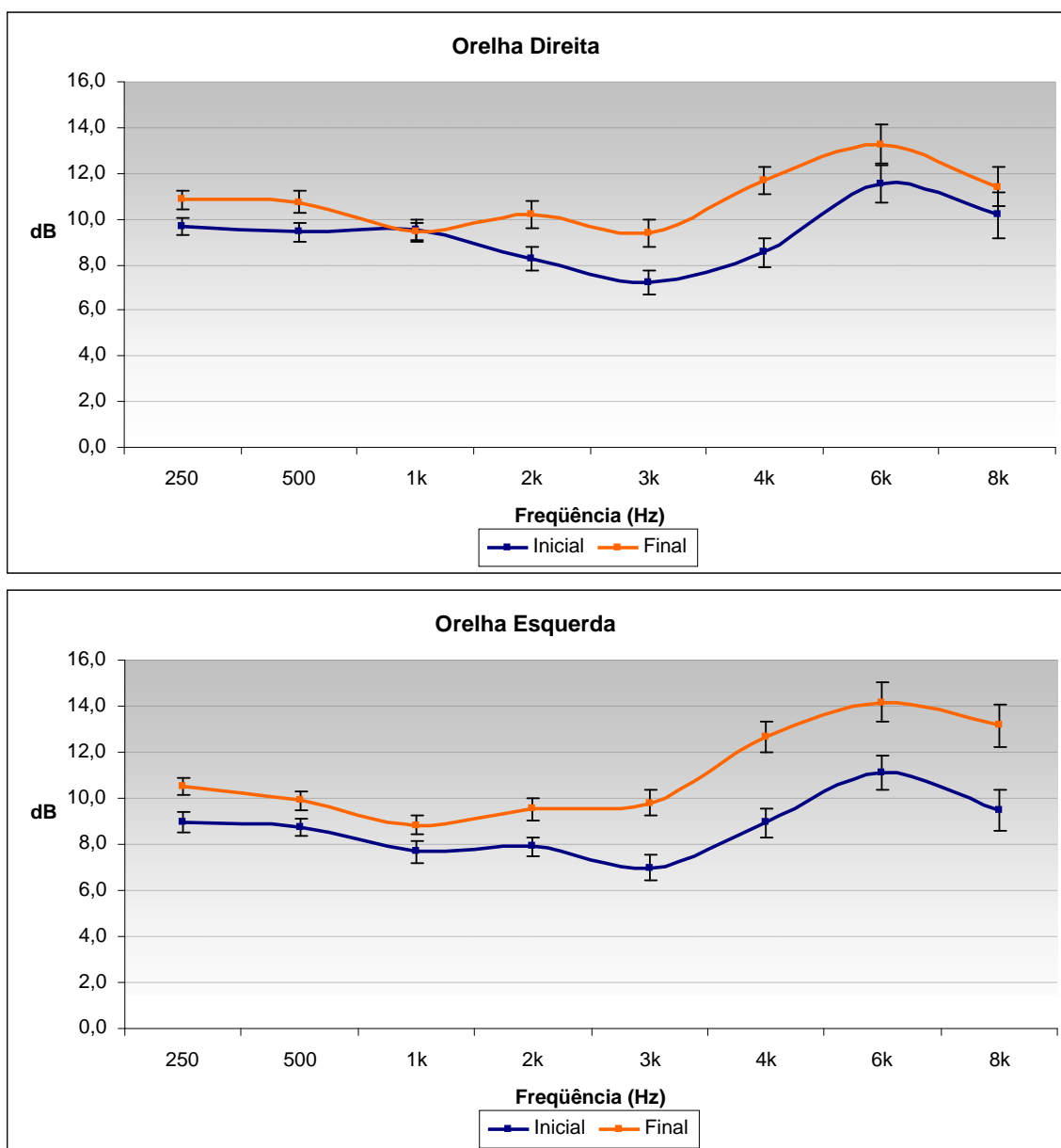


Gráfico 18. Limiares auditivos médios das orelhas no início e final das observações estratificadas por Tempo de Serviço

Tempo de Serviço: 4,46 – 5,33 anos

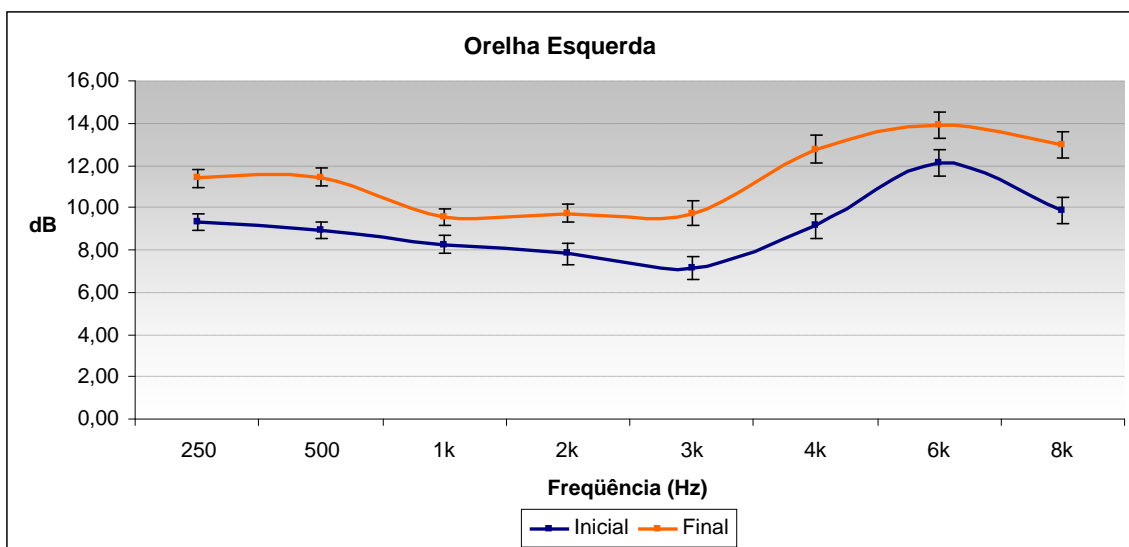
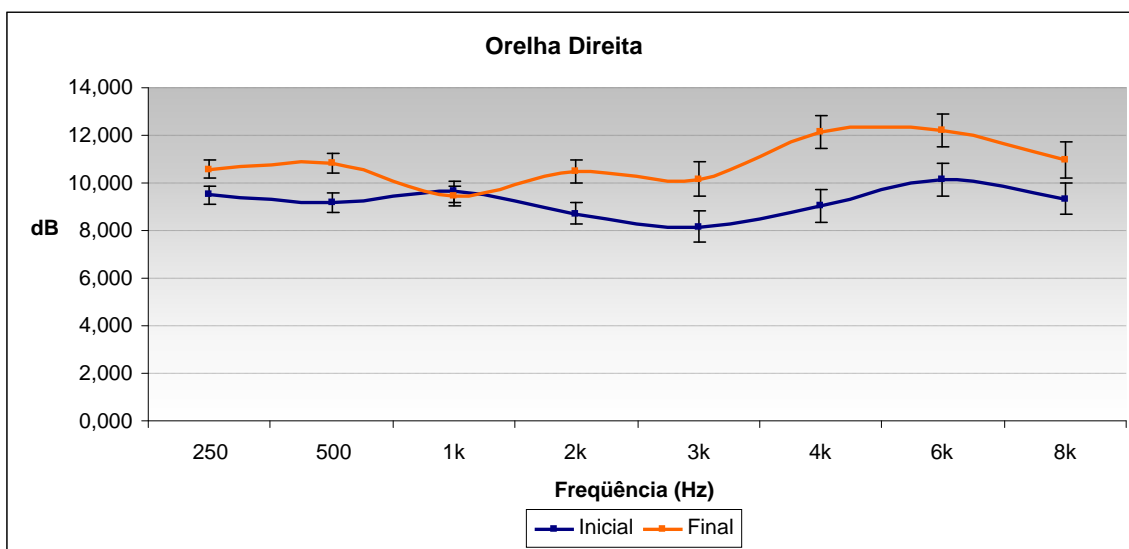


Gráfico 19. Limiares auditivos médios das orelhas no início e final das observações estratificadas por Tempo de Serviço

Tempo de Serviço: 5,34 – 10,21 anos

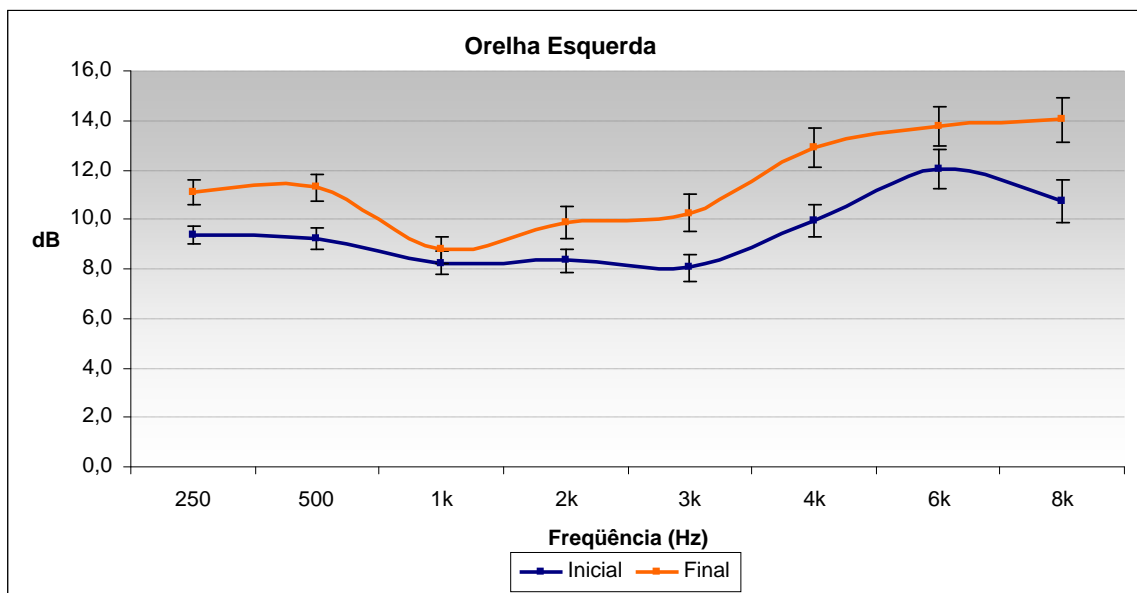
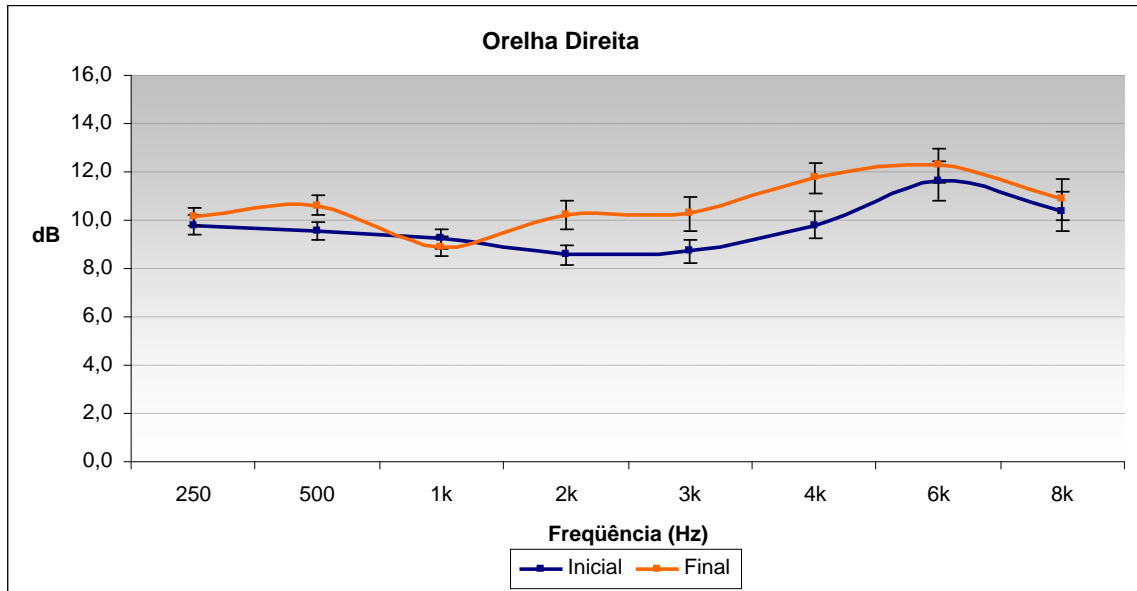


Gráfico 20. Limiares auditivos médios das orelhas no início e final das observações estratificadas por Tempo de Serviço

Tempo de Serviço: $\geq 10,22$ anos

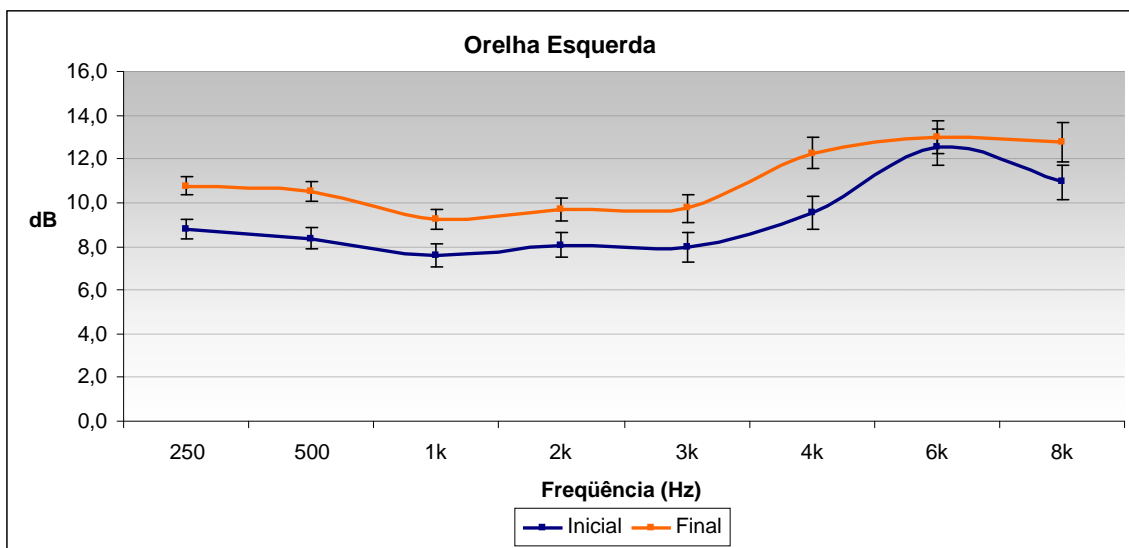
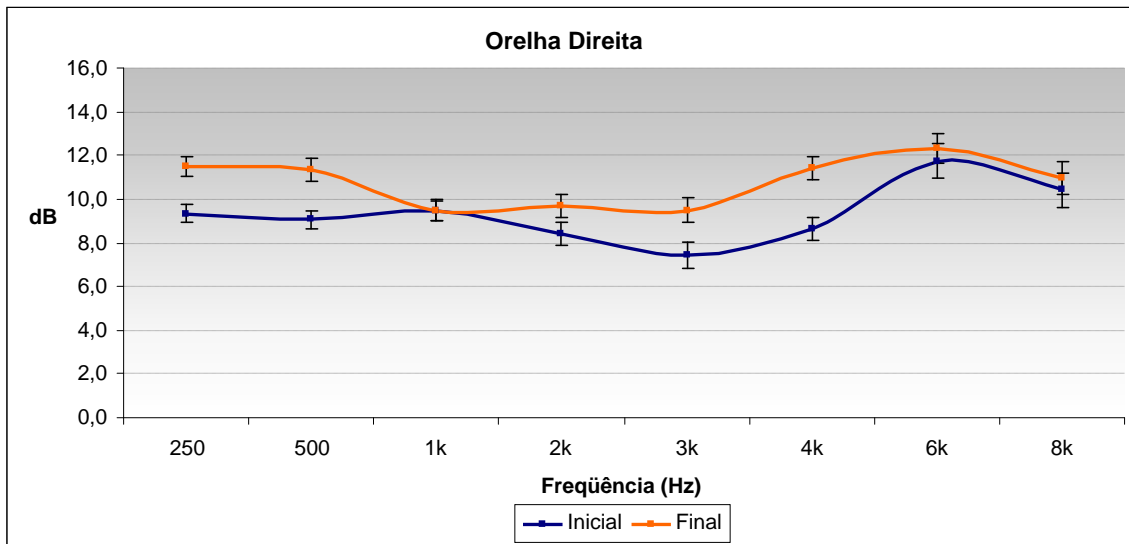


Gráfico 21. Limiares auditivos da soma das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações estratificadas por Tempo de Serviço: < 4,46 anos

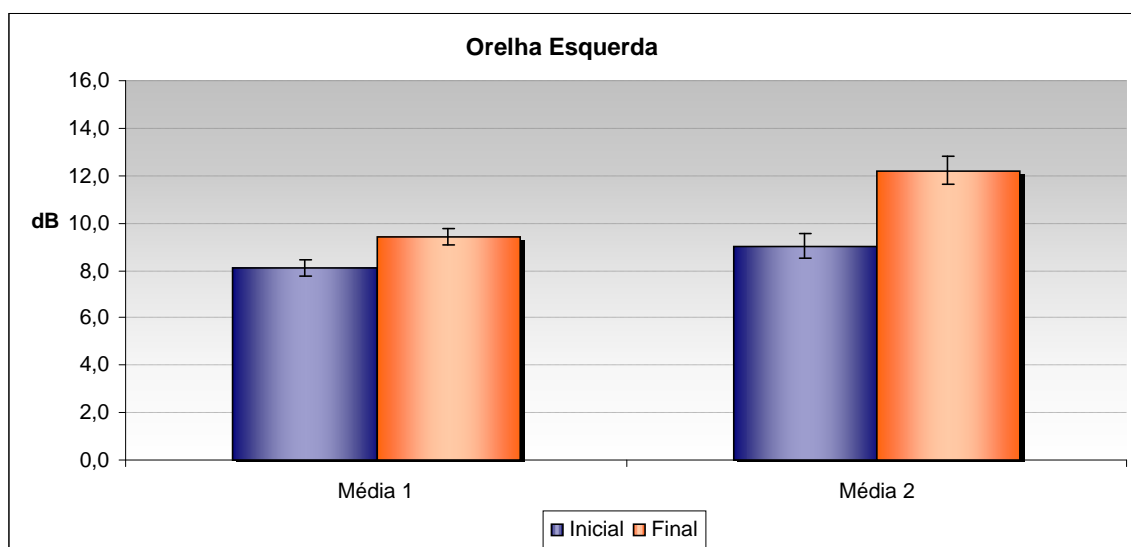
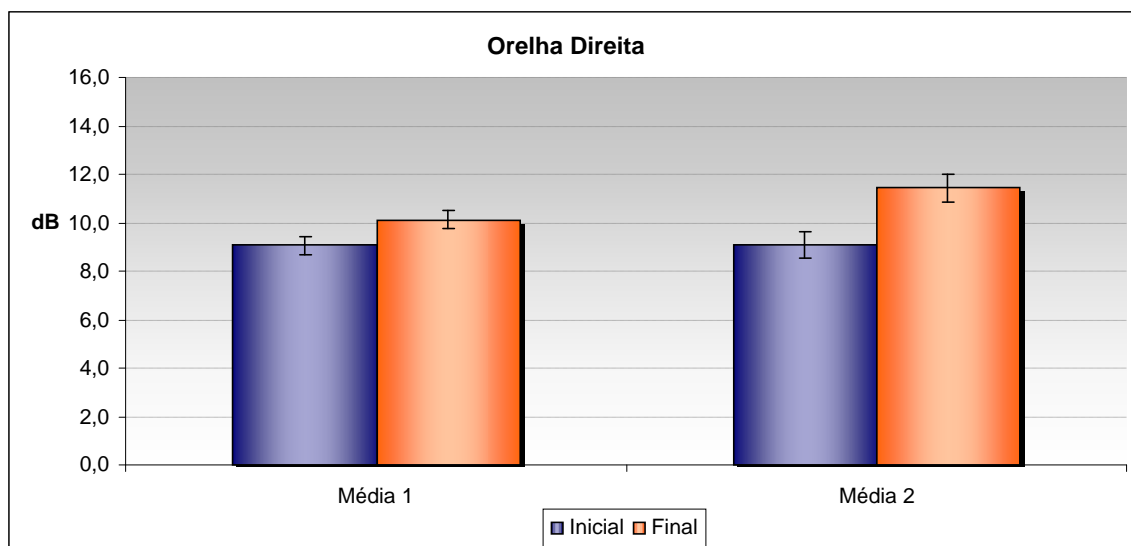


Gráfico 22. Limiares auditivos da soma das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações estratificadas por Tempo de Serviço: 4,46 – 5,33 anos

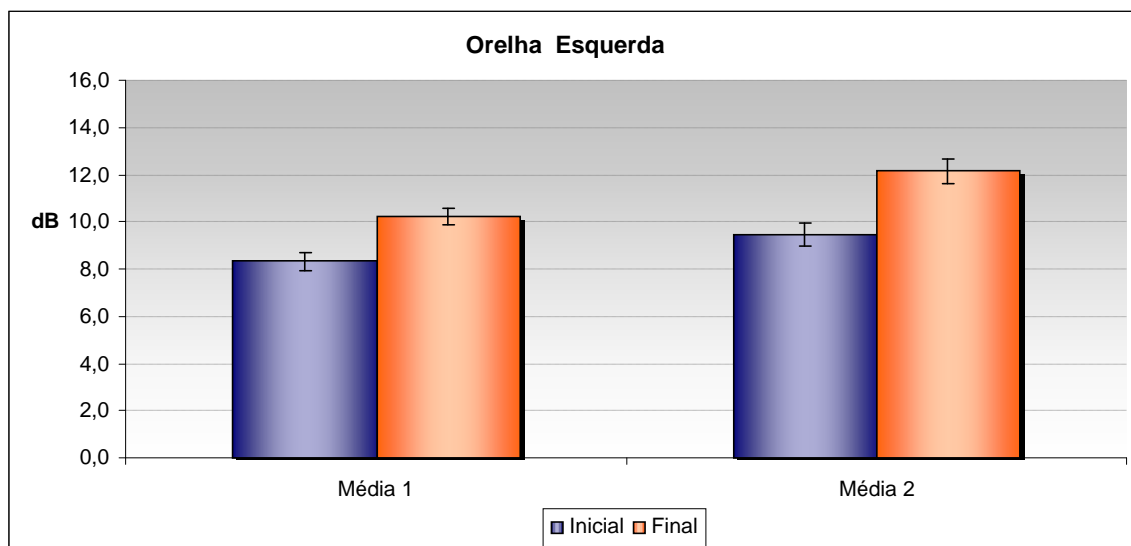
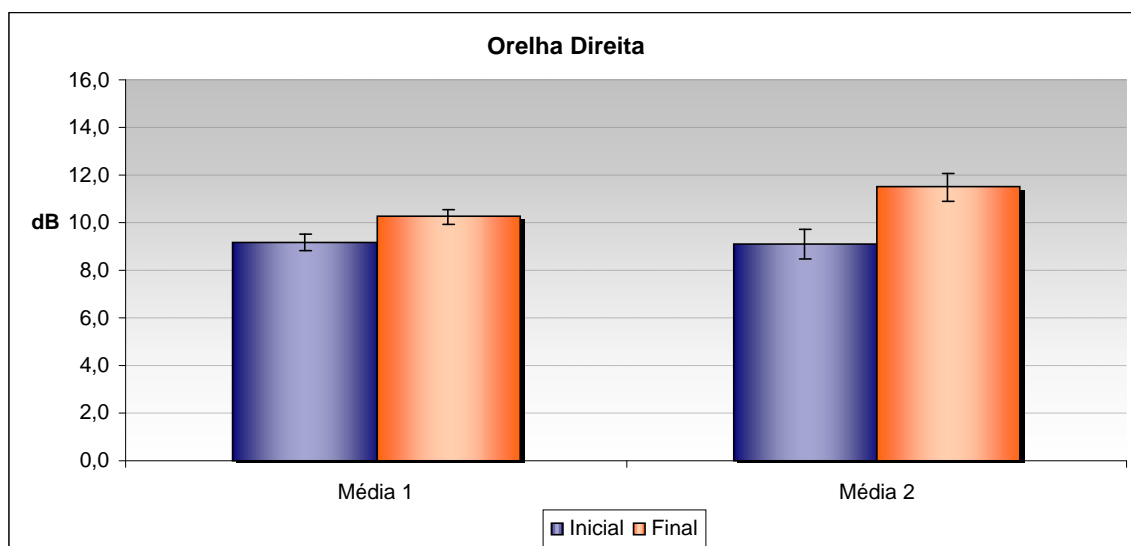


Gráfico 23. Limiões auditivos da soma das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações estratificadas por Tempo de Serviço: 5,34 – 10,21 anos

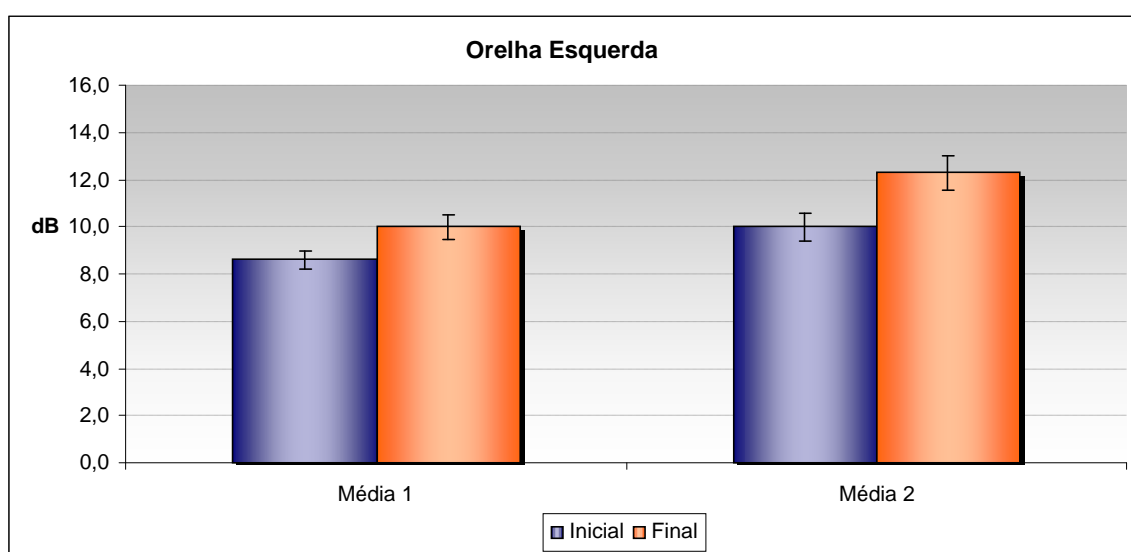
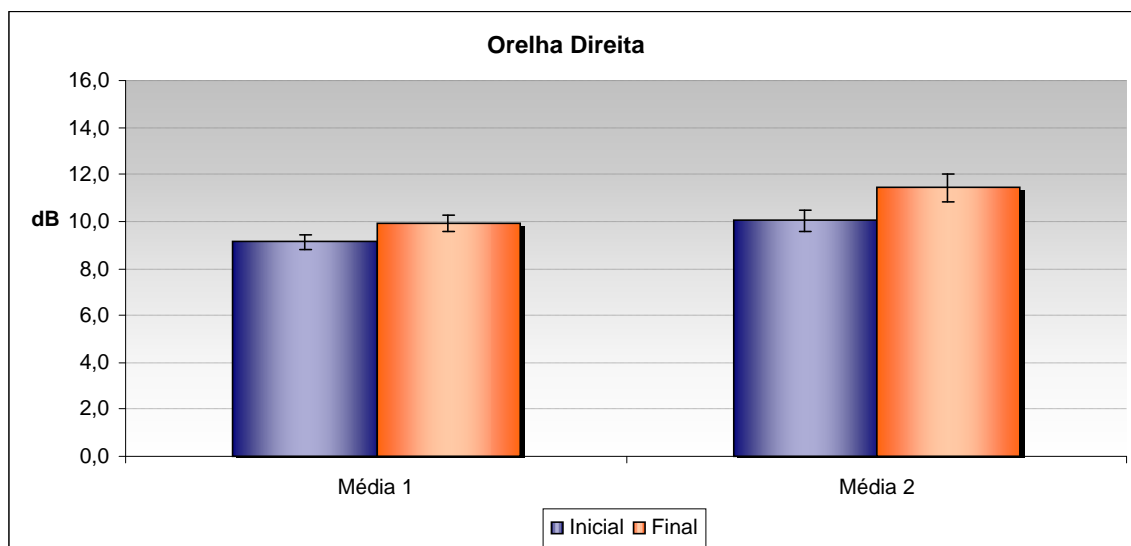


Gráfico 24. Limiões auditivos da soma das frequências baixas (500, 1K e 2K) e altas (3K, 4K e 6K) na orelha direita no início e final das observações estratificadas por Tempo de Serviço: $\geq 10,22$ anos

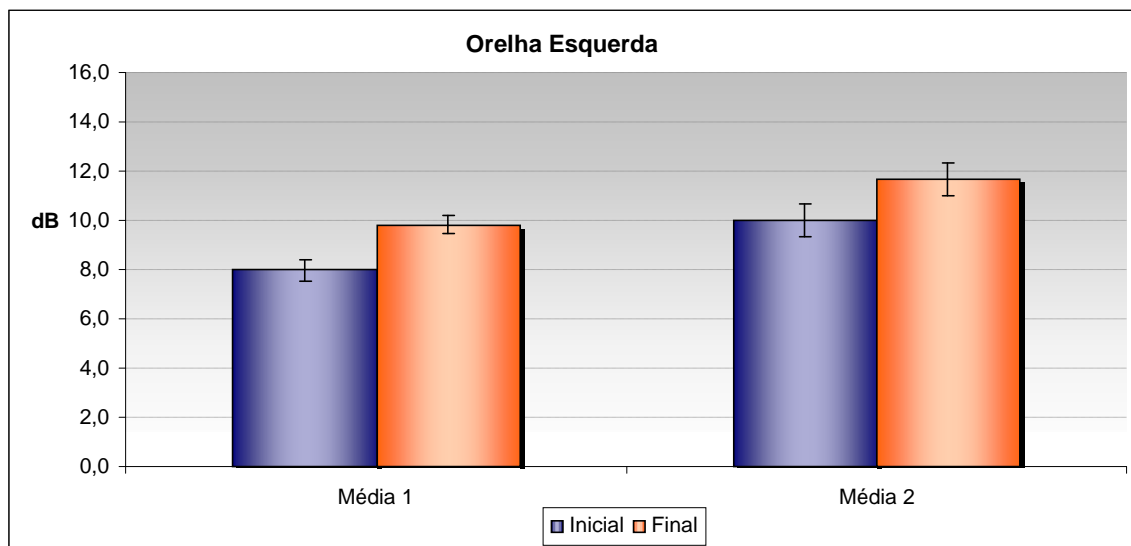
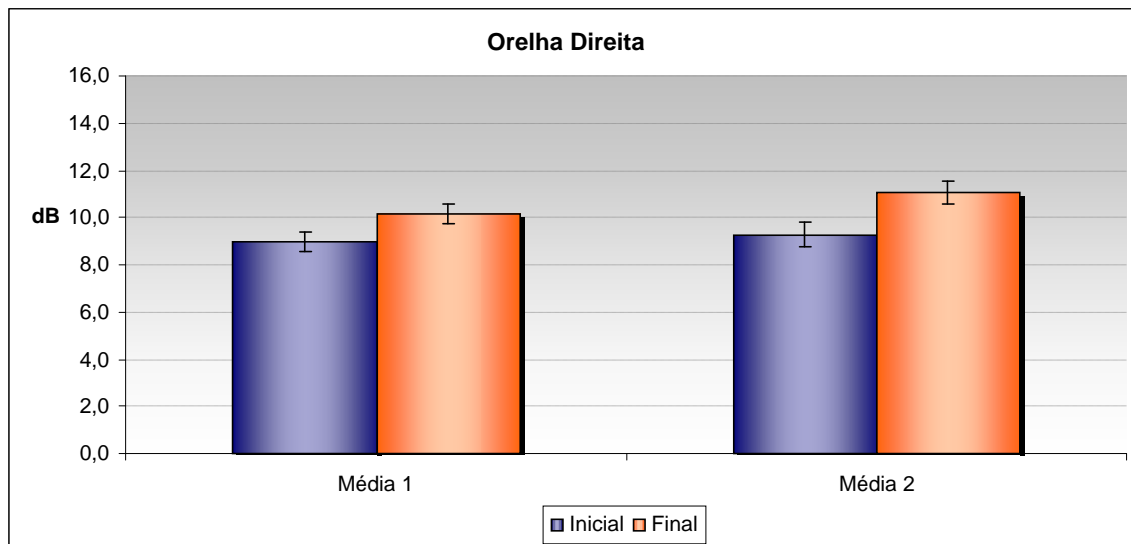
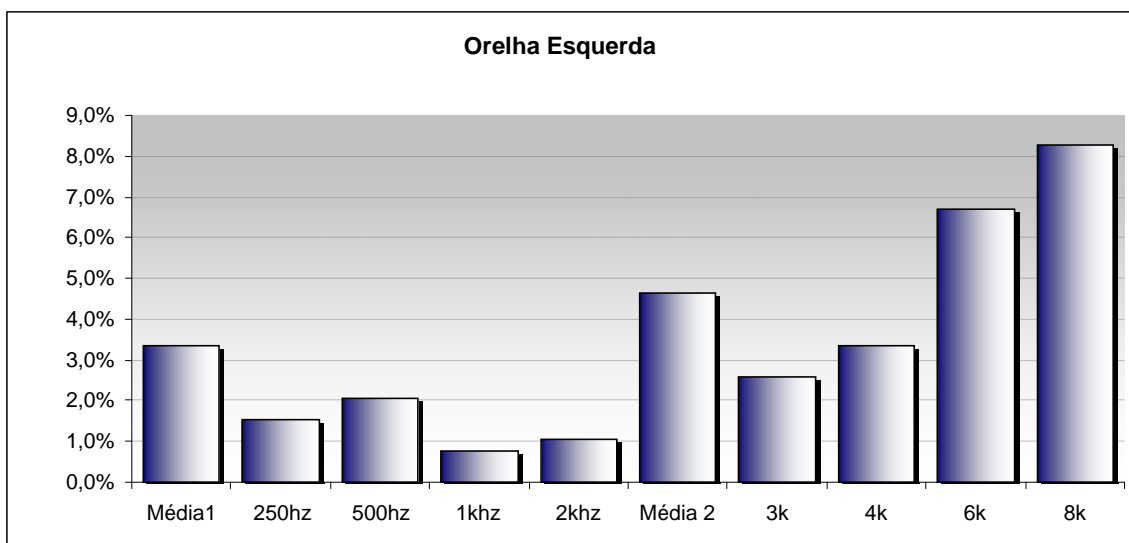
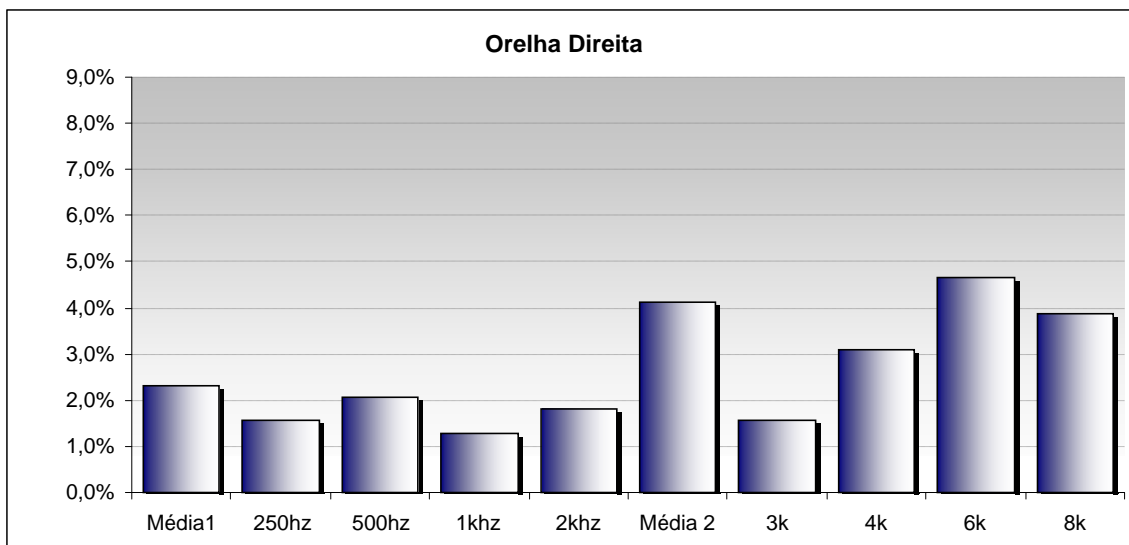


Gráfico 25. Porcentagem de pacientes com alteração ≥ 10 dB para as Médias e ≥ 15 dB para as freqüências isoladas
Diferença entre as Audiometrias Iniciais e Finais



9 REFERÊNCIAS

ABT – Associação Brasileira de Telemarketing – 6ª. *Pesquisa anual de telemarketing*. [Citado em 10 set. 2006]. Disponível em: <http://www.abt.org.br>.

Algadoal J, Oliveira SMRP, Costa ACA. A voz do operador de telemarketing. In: Ferreira LP, Oliveira SMRP. *Voz profissional - produção científica da fonoaudiologia brasileira*. São Paulo: Roca; 2004. p.33-47.

Algadoal MJAO. *Voz profissional: a voz do operador de telemarketing* [Dissertação]. São Paulo: PUC/SP; 1995.

Almeida SIC, Albernaz PA, Zaia OG, Xavier EH, Karazawa I. História Natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído, *Ver. Ass. Med. Brasil*; 2000; 46(2):143-58

Austrália. Australian Council of Trade Unions. *Call Centre Minimum Standards Code*. [Cited 2007 Apr 10]. Disponível em: <http://www.actu.asn.au/public/campaigns/callcentral.html>

Baldo MVC. *Audição*. In: Aires Margarida de Melo. *Fisiologi*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. Cap. 18. p.268-277.

Balthazar MCP. *Avaliação ambiental do setor SAORA, SESMT*, São Paulo, 2005

Berquó ES, Souza JMP, Gotlieb SLD. *Bioestatística São Paulo: EPU, 1981. – análise descritiva*

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. *Código Brasileiro de Ocupações*, 2007. [Citado em 1 out. 2007]. Disponível em: <http://www.mtecbo.gov.br>

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. *Manual de aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17*. 2007. “Trabalho em Teleatendimento/telemarketing” (Incluído pela Portaria nº 09, de 30/03/2007 - DOU 02/04/2007) [Citado em 1 maio 2004]. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/Temas/SegSau/Publicacoes/Conteúdo/106.pdf>.

Brasil. Ministério Do Trabalho. Portaria Nº19, de 9 de abril de 1998. SSST.

Burr H, Lund SP, Sperling BB, Kristensen TS, Poulsen OM. Smoking and height as risk factors for prevalence and 5-year incidence of hearing loss. A questionnaire-based follow-up study of employees in Denmark aged 18-59 years exposed and unexposed to noise. *Int J Audiol*. 2005;44:531-39.

Bussab WO, Morettin PA. *Estatística básica*. 4a ed. São Paulo: Atual; 1987.

Callejo FJC, Santamaría JP, Castañeira IA, Gil ES, Algarra JM. Nível auditivo y uso intenso de teléfonos móviles. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2005; 56: 187-191

Carvalho BA. A globalização em xeque: incertezas para o séc. XXI. São Paulo: Atual; 2000.

Castro IS, Campos NA, Assunção AA, Lima FPA. Diferenças interindividuais em teleatendimento de emergências: explicitação por meio da entrevista de autoconfrontação. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 2006, São Paulo, 31 (114): 83-96.

Cohen A. Extra-auditory effects of occupational noise - Part II: effects on work performance. *Natl Saf News*. 1973;109:68-76.

Cohen A. Industrial noise and medical absence and accident record data on exposed workers. In: *Proceedings of the International Congress on Noise as a Public Health Problem*. Washington DC: US Environmental Protection Agency; 1976. p.441-53.

Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva. Boletim n.1 – Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído Relacionada Ao Trabalho. Belo Horizonte; 1995

Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva. Boletim n.2 – Padronização da avaliação audiológica do trabalhador exposto ao ruído. Belo Horizonte; 1995. Disponível em <http://www.fcm.unicamp.br/deptos/otorrino/ocupacional.php>

Cordeiro R, Clemente APG, Diniz SC, Dias A. Exposição ao ruído ocupacional como fator de risco para acidentes do trabalho. *Rev Saúde Pública*. 2005;39:461-6.

Costa EA, Kitamura S. Órgãos dos sentidos: audição. In: Mendes R. *Patologia do trabalho*. Belo Horizonte: Atheneu; 1997. p.365-87.

Costa EA, Silva AA. Audiometria tonal liminar. In: Campos CAH, Costa HOO. *Tratado de otorrinolaringologia*. São Paulo: Roca; 2003. v.1, cap.37

Darlington P. Noise dose and acoustic shock from headsets.114^a AES convention, Amsterdam; 2003[Citado em 20 fev 2007].

disponível em: www.appliedynamics.com

Donaldson JA, Miller JM. Anatomia del Oido. In: Paparella MM, Shumrick DA – *Otorrinolaringologia - Ciências básicas y disciplinas afines*. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 1982. Cap 2-p.26-61.

Douglas CRR. *Tratado de Fisiologia aplicada às Ciências da Saúde*. 4^a edição. São Paulo. Robe Editorial; 1999.p.218-230

Fernandes JC. - Apostila Acústica e Ruídos. 2002 [Citado em 23 maio 2007] Disponível em

<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/acustica-ruídos>,
acessada em dezembro 2007

Fernandes SRP; Di Pace DMT; Passos MFD. Organização e condições de trabalho em telemarketing: repercussões na saúde psíquica dos trabalhadores, 2002 [Citado em 28 janeiro 2008] disponível em <http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/abet>;

Ferreira Junior M, Saldiva PHN. Computer-telephone interactive tasks: predictors of musculoskeletal disorders according to work analysis and workers' perception. *Appl Ergon.* 2002;33:147-53.

Ferreira Júnior M. Perda auditiva induzida por ruído. In: Ferreira Junior M. *Saúde no trabalho – temas básicos para o profissional que cuida da saúde dos trabalhadores.* São Paulo: Roca; 2000. Cap. 10-p.262.

Ferreira Júnior M. Perda auditiva induzida por ruído – Bom Senso e Consenso. São Paulo: editora VK; 1998.

Ferreira Júnior M, Conceição GMS, Saldiva PHN. *Work organization is significantly associated with upper extremities musculoskeletal disorders among employees engaged interactive computer-telephone tasks of an International Bank subsidiary in São Paulo, Brazil.* Am. J. Ind. Med. 1997; 31: 468-73,

Fiorini AC, Nascimento PES. Programa de prevenção de perdas auditivas. In: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibanez RN, et al. *PAIR perda auditiva induzida pelo ruído.* Porto Alegre: Revinter; 2001. cap. 4, p.51-61.

Fiorini AC. Conservação Auditiva: Estudo sobre o monitoramento audiométrico em trabalhadores de uma indústria metalúrgica. São Paulo; [Dissertação de Mestrado] – PUC SP.1994

Firth I.M. e Grant DF and Wray EM 1973. Waves and Vibrations. pp 75. Penguin Education. Harmondsworth

Fleig R. *Perda auditiva induzida por ruído em motoristas de caminhão* [Dissertação]. Florianópolis: UFSC; 2004

Gerges SNY. *Ruído: fundamentos e controle*. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina; 1992. Cap. 1 e 2.

Gerges SNY. *Ruído: fundamentos e controle*. Universidade Federal de Santa Catarina Florianópolis. 2000. – 696p.

Gerges SNY, Ejnisman AC, Alloza RG, Salzstein RBW, Aleanza RMM. O uso do head-sets em Call Center Profissionais. Workshop, São Paulo:2003.

Glina DMR, Rocha LE. *Fatores de estresse no trabalho de operadores de centrais de atendimento telefônico de um banco de São Paulo*. *Rev Bras Med Trabalho* (Belo Horizonte). 2003;1(1):319.

Glina DMR, Rocha LE. Psychosocial aspects of the work of female call Center operators in a bank of São Paulo, Brasil. *Psykhé*. 2002;11(2):109-20.

Gierlich, H. W. Artificial head technology – applications for headset measurements in call centres. *In: IOA. Proceedings of the Institute of Acoustics*. St. Albans: Institute of Acoustics, 2002. v. 24, part 4, p. 228-233.

Hétu R, Getty L. Psychosocial disadvantages associated with occupational hearing loss as experienced in the family. *Audiology*. 1987;26:141-52.

Hoeskstra E, Hurrell J, Swanson N. Evaluation of work-related musculoskeletal disorders and job stress among teleservice center representatives. *Applied Occup. Environ. Hygiene*. 1995; 10, 812-17

HSE - Health & Safety Executive (HELA). *Advice Regarding Call Centre Working Practices*. 2005 [Cited 2007 Oct 1]. Disponível em: <http://www.hse.gov.uk>

Hungria H. *Otorrinolaringologia*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Kogan; 1995 Cap. 29, 30 e 43.

Ibañez RN. Programa de conservação auditiva. In: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibanez RN. *PAIR perda auditiva induzida pelo ruído*. Porto Alegre: Editora Bagagem; 1997. p.255-60.

Ibañez RN, Marcílio MB, Gimenes, M.J.F. Do monaural headsets really damage reservation operators ears? In: International Conference: Noise Induced Hearing Loss (NOPHER), UK; 2000.

Katz J. *audiologia Clínica*. In: Katz J. *Tratado de audiologia clínica*. 4a ed. São Paulo: Manole; 1999. p.3-5

Kurk M, Amatuzzi MG. Anatomia e Fisiologia da orelha interna. In: Campos CAH, Costa HOO. *Tratado de otorrinolaringologia*. São Paulo: Roca; 2003. v.1, cap.30

kjeliberg A. Subjective, behavioral and psychophysiological effects of noise. *Scand J Work Environ Health*. 1990;16:29-38.

Lawton BW . Audiometric findings in call centre workers exposed to acoustic shock . Proceedings of the Institute of Acoustics. 2003 25, pt4

Le Guillant, L. A neurose das telefonistas. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* 1984 - 47, 7-1

Marques SR. Efeitos auditivos relacionados ao trabalho dos operadores de telemarketing. Monografia de Especialização em Audiologia- CEFAC-CEDIAU. São Paulo, 1999.

McFerran DJ, Baguley DM. Acoustic Shock. *The Journal of Laryngology & Otology*, 2007 UK.

Melnick W. Saúde auditiva do trabalhador. In: Katz J. *Tratado de audiologia clínica*. 4a ed. São Paulo: Manole; 1999. p.529-37.

Min, Y. P. Assessment of potential noise-induced hearing loss with commercial “Karaoke” noise. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Volume 32, Issue 3, September 2003, p. 211

Miranda CR, Dias CR. Perda auditiva induzida por ruído em trabalhadores em bandas e trios elétricos em Salvador, Bahia. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 1998;64(5):495-504.

Morata T, Lemasters GK. Considerações epidemiológicas para estudo de perdas auditivas ocupacionais. In: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibanez RN, et al. *PAIR perda auditiva induzida pelo ruído*. Porto Alegre: Revinter; 2001. cap. 1, p.1-16.

Moussalle SK, Ferreira P, Baú AW. Diagnóstico diferencial das disacusias. In: Campos CAH, Costão HOO. *Tratado de otorrinolaringologia*. São Paulo: Roca; 2003. v.2, cap.32.

Norman K. Call centre work: characteristics, physical, and psychosocial exposure, and health related outcomes Doctoral [Thesis].2005

Norman K, Nilsson T, Hagberg M, Ewa Wigaeus Torn and Allan Toomingas. Working Conditions and Health Among Female and Male Employees at a Call Center in Sweden. *American Journal OF Industrial Medicine*; 2004. 46:55–62

Oliveira JAA. Fisiologia clínica da audição – cóclea ativa. In: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibanez RN. *PAIR perda auditiva induzida pelo ruído*. Porto Alegre: Editora Baggagem; 1997. p.101-51.

Patel JA, Broughton K. Assessment of the noise exposure of call centre. *Ann. Occupatinal Hyg*; 2002.46 (8)653-661

Patuzzi R. Acute aural trauma in users of telephone headsets and handsets. In: Proceedings of the Risking Acoustic Shock Seminar, Fremantle; 2001.

Peres,C.C. Silva, A.M.; FERNANDES, E.C.;ROCHA,L.E. Uma construção social:o anexo da norma brasileira de ergonomia para o trabalho dos operadores de telemarketing. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, 31(114):35-46, 2006

Peretti A, Pedrielli F, Baiamonte M, Mauli F, Farina A. Headphone noise: occupational noise exposure assessment for communication personnel. In: European Week for Safety and Health at Work (Euronoise), Naples, 2003. *Paper ID: 365-IP*. Naples, 2003. Disponível em: <http://pcfarina.eng.unipr.it/Public/Papers/181-Euronoise2003.PDF>

Phaneuf R, Héту R. An epidemiological perspective of the causes of hearing loss among industrial workers. *J Otolaryngol*. 1990;19(1):31-40.

Pochmann M. *O emprego na globalização: a nova divisão internacional do trabalho e os caminhos que o Brasil escolheu*. São Paulo: Boitempo Editorial; 2001

Portmann M, Portmann C. *Tratado de Audiometria Clínica*. 6ª Ed. São Paulo, Roca. 1993.

Pouryaghoub, G; Mehrdad R; Mohammadi,S – Interaction of smoking and occupational noise exposure on hearing loss:a cross-sectional study BMC Public Health.2007; 3;7(147):137.

Rapoport PB, Almeida CIR. Trauma acústico. In: Campos CAH, Costão HOO. *Tratado de otorrinolaringologia*. São Paulo: Roca; 2003. v.2, cap.15.

Rocha LE, Ribeiro MD. Trabalho, saúde e gênero: um estudo comparativo sobre analistas de sistema. *Revista de Saúde Pública*; 2001, São Paulo, v. 35, n. 5, p. 539-547

Rocha LE, Galasso LMR, Glina, DMR, Cristofolletti, F. Condições de Trabalho e Saúde dos Operadores de Telemarketing. Relatório de pesquisa, São Paulo, 2002

Rocha, L. E. ; Glina, D. M. R. ; Vianna, J A R ; Galasso, L. M. R. . Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho do ombro entre operadores de central de atendimento telefônico de empresa de transporte aéreo no Brasil. *Boletim da Saúde*; 2005. v. 19, p. 51-71.

Rossi MM. O impacto do ruído urbano sobre a audição: estudo comparativo entre operadores de tráfego da CET r guardas florestais. São Paulo, 2002. Dissertação (mestrado), Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Russo I, Behlau M. *Percepção da fala: análise acústica*. São Paulo: Ed. Lovise; 1993.

Russo ICP, Santos TMM, Osterne FJS, Busgaib BB. Um estudo comparativo sobre os efeitos da exposição à música em músicos de trio elétricos. *Rev. Brasil. 1995 ORL*, 61(6):477-84, 1995.

Santos UP. Exposição a ruído: avaliação de riscos, danos à saúde e prevenção. In: Santos UP et al. São Paulo: Editora Hucitec; 1994. cap. 1 e 2

Sataloff RT, Sataloff J. *Occupational Hearing Loss*. New York: Dekker Inc. 1993. 3ª edição., 833 páginas

Seligman J, Ibañez RI, Costa EA, Nudelmann AA. Perda auditiva induzida pelo ruído. In: Campos CAH, Costão HOO. *Tratado de otorrinolaringologia*. São Paulo: Roca; 2003. v.2, cap.13.

Silva AM. *A regulamentação das condições de trabalho no setor de teleatendimento no Brasil: necessidades e desafios* [Dissertação]. Belo Horizonte: Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais; 2004.

Silva AA, Costa EA. Avaliação da surdez ocupacional. *Rev. Ass. Med. Brasil* 1998; 44(1): 65-8

Silveira JAM, Brandão ALA, Rossi J, Ferreira LLA, Name Marco AM, Estefan P, et al. Avaliação da alteração auditiva provocada

pelo uso do walkman, por meio da audiometria tonal e das emissões otoacústicas (produtos de distorção): estudo de 40 orelhas. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2001;67(5):650-4.

Sindicato dos Trabalhadores em Telemarketing (SINTRATEL). *Trabalho e saúde dos trabalhadores de telemarketing.* São Paulo: Sintratel, CEP/FSP/USP, Século Comunicação Integrada; 2001.

Steffani JA. Comparação das técnicas de medição e análise de incertezas da exposição ao ruído dos usuários de fone de ouvido. Tese[Doutorado],2005

Stephens D, Héту R. Impairment, disability and handicap in audiology: towards a consensus. *Audiology;* 1991;30:185-2000

Stone B, Wyman J. *Telemarketing.* São Paulo: Nobel; 1992.

Sznelwar LI, Abrahão JI, Mascia FL. Trabalhar em centrais de atendimento: a busca de sentido em tarefas esvaziadas. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional;* 2006; São Paulo, 31:97-112

Toomingas A, et al. *Working conditions and employee health at call centers in Sweden.* Stockholm: National Institute for Working Life; 2002.

Toppila E. A systems approach to Individual hearing conservation [Academic dissertation]. Helsinki: Faculty of Natural Sciences of the University of Helsinki; 2000.

Van Dyk FJH, Souman AM, De Vries FF. Non-auditory effects of noise in industry – a final field study in industry. *Arch Occup Environ Health*. 1987;59:147-52.

Venco, S.B. Telemarketing nos Bancos: o emprego que desemprega, Campinas SP, Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 1999

Venco, S.B. Centrais de atendimento: a fábrica do século XIX nos serviços do século XXI. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*; 2006; São Paulo, 31:07-18.

Vergara EF, Steffani J, Gerges SNY, Pedroso M. *Avaliação da exposição de operadores de teleatendimento a ruído* *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*; 2006; São Paulo, 31 (114):161-172.

Vilela LVO, Assunção AA. Os mecanismos de controle da atividade no setor de teleatendimento e as queixas de cansaço e esgotamento dos trabalhadores. *Cad. Saúde Pública*. 2004;20(4):1069-78.

WEA- Work Environment Authority, Publications Service – Noise -, AFS - Sweden- 2005:16

World Health Organization. International classification of impairments, disabilities and handicaps. Geneva; 1980.