

**GABRIELA LOPES**

**ESTUDO DA AUDIÇÃO E DA AUTO-PERCEPÇÃO DO  
*HANDICAP AUDITIVO* EM MOTORISTAS DE CAMINHÃO**

**MESTRADO EM FONOAUDIOLOGIA**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
SÃO PAULO  
2006**

**GABRIELA LOPES**

**ESTUDO DA AUDIÇÃO E DA AUTO-PERCEPÇÃO DO  
HANDICAP AUDITIVO EM MOTORISTAS DE CAMINHÃO**

Dissertação apresentada à Banca  
Examinadora da Pontifícia Universidade  
Católica de São Paulo, como exigência  
parcial para obtenção do título de Mestre  
em Fonoaudiologia, sob a orientação da  
Profª Drª Iêda Chaves Pacheco Russo.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
SÃO PAULO**

**2006**

**GABRIELA LOPES**

**ESTUDO DA AUDIÇÃO E DA AUTO-PERCEPÇÃO DO  
HANDICAP AUDITIVO EM MOTORISTAS DE CAMINHÃO**

**Presidente da Banca Examinadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> \_\_\_\_\_**

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> \_\_\_\_\_**

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> \_\_\_\_\_**

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> \_\_\_\_\_**

**Aprovada em : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_**

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução  
total ou parcial desta dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: \_\_\_\_\_ São Paulo, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**“Eu conheço cada palmo desse chão /  
é só me mostrar qual é a direção  
Quantas idas e vindas  
meu Deus quantas voltas /  
viajar é preciso é preciso  
Com a carroceria sobre as costas /  
vou fazendo frete cortando o estradão  
Eu conheço todos os sotaques /  
Desse povo todas as paisagens  
Dessa terra todas as cidades /  
das mulheres todas as vontades  
Eu conheço as minhas liberdades /  
pois a vida não me cobra o frete”.**

(Renato Teixeira)

## **Dedicatória**

Aos meus queridos avós maternos **Isidro Lopes e Odette Areias Lopes**, que por toda a vida lutaram para que eu realizasse os meus sonhos e fosse uma pessoa feliz e respeitada. Não houve um dia sequer em que eu não pensasse em vocês, pelos ensinamentos e pelas saudades eternas. Doces lembranças estão presentes em minha memória. Essa distância que nos separa é diminuída pelo infinito amor que sinto.

À minha amada mãe **Irene Aparecida Lopes**, que é meu exemplo, obrigada pela dedicação e pelo amor dispensados em todos os momentos da minha vida. Devo este Mestrado inteiramente a você, que jamais me abandonou um segundo sequer, incentivando-me a prosseguir na concretização deste sonho. Sempre juntas, vencemos este e outros desafios. Nada tem sentido sem você ao meu lado! Agradeço a todo instante por ter uma mãe tão especial! Somos eternamente inseparáveis!

Ao meu querido namorado **Rubens Vaz de Oliveira Barros (Rubão)**, pelo amor incondicional nestes anos de relacionamento. Cada momento ao seu lado é único e inesquecível. Somos um casal especial, por haver respeito, carinho e dedicação mútua. Estamos construindo uma história de plena felicidade, que perdurará por todos os dias de nossas vidas. Não sei mais viver sem você!

## **Agradecimentos**

À querida **Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Iêda Chaves Pacheco Russo**, obrigada pela dedicação e generosidade durante a orientação deste trabalho. Suas conquistas pela Fonoaudiologia são admiráveis, o que me faz acreditar e investir em nossa profissão. Sinto muito orgulho por ter compartilhado momentos de sabedoria e de companheirismo como sua orientanda. Você é simplesmente encantadora! Sentirei imensas saudades!

À **Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Claudia Fiorini**, com imenso carinho, agradeço por toda a atenção dispensada a mim e ao meu Mestrado, disponibilizando seu precioso tempo para me auxiliar em idéias e nas dúvidas surgidas. Você é um exemplo como pessoa e como fonoaudióloga, demonstrando alegria, simplicidade e humildade em tudo o que se propõe. Obrigada por participar deste momento tão especial em minha vida e por me incentivar na área de Saúde do Trabalhador.

À **Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vera Zaher**, por estar sempre presente em momentos tão importantes da minha carreira profissional. Obrigada pelas suas palavras de sabedoria e emoção na qualificação e na defesa desta dissertação. Admiro-a muito.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> **Yara Aparecida Bohlsen**, por permitir que eu realizasse em sua disciplina, o Estágio Docênciа em Fonoaudiologia, assim como, agradeço pela disponibilidade em compor a Banca Examinadora na qualidade de suplente.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> **Teresa Maria Momensohn-Santos**, por sempre encontrar em suas palavras uma mensagem de incentivo, para que eu trilhasse meu caminho com sucesso, humildade e sabedoria.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> **Leslie Piccolotto Ferreira**, pela disponibilidade e pelo interesse demonstrado a cada encontro. Jamais esquecerei do carinhoso apelido de “Sulinha, a rainha dos caminhoneiros”!

Aos funcionários da Distribuidora (filial Jundiaí-SP), **Doriedson, Luciano, Fábio, Marcelo, Vitalino, Fabiana e Mariana**, pelo auxílio na convocação dos motoristas de caminhão, assim como, pela gentileza no esclarecimento de dúvidas e na resolução de intercorrências surgidas no desenvolvimento deste trabalho. Teria sido impossível sem vocês!

Ao funcionário **Antonio Rodrigues Santos Neto**, integrante da Gerência de Operações & Logística da Distribuidora (filial Jaraguá-SP), por acreditar na importância deste trabalho e por permitir a sua realização.

Ao Engenheiro **Antônio Henrique Neves**, por sempre demonstrar interesse neste Mestrado, desde o projeto até o seu desenvolvimento, auxiliando integralmente na viabilização da coleta de dados.

Ao Técnico de Segurança do Trabalho da Distribuidora (filial Cosmópolis-SP) **Waldir Manzan**, pelo fornecimento das doses obtidas nos motoristas de caminhão nos PPRA de 2005 e 2006, como também, pela eficiência e simpatia constantes nos nossos contatos telefônicos e por e-mail.

Ao Sr. **Carlos Rodnei Nogueira**, que acreditou desde o início em meu projeto e o encaminhou para as Distribuidoras ligadas à sua empresa. Obrigada por seu valioso interesse e seu auxílio nos primeiros contatos com a Distribuidora selecionada.

Ao funcionário da biblioteca da DERDIC - PUCSP **João Matias**, pelo valioso auxílio em encontrar revistas científicas, dissertações e teses.

Aos **Motoristas de Caminhão** da Distribuidora, que disponibilizaram seu tempo precioso de trabalho e de descanso para contribuírem com este estudo. Agradeço pelo acolhimento e interesse demonstrados e, sobretudo, por confiarem e acreditarem em mim. Permanece a minha reflexão de que ainda há muito para ser estudado e aplicado nesta classe profissional.

## **Agradecimentos Especiais**

Aos meus grandes amigos de infância **Rafaela, Mariana, Viviane, Sérgio, Martin, Oliver, Ricardo (Toddy), Marcos Paulo (Batata) e Guilherme**, pela lealdade e companheirismo presentes em mais de 15 anos de sincera amizade. Obrigada pelo apoio e por compreenderem minha momentânea ausência em suas vidas!

Ao meu grande amigo **Oliver Auster**, por suas palavras de incentivo e força, sempre serenas e especiais em minha vida. Obrigada por estar constantemente presente!

Aos amigos **René, Janaína, Daniela, Ana Paula, Bruna, Celso e Fernando**, que transformaram meus fins-de-semana em momentos especiais, com muita diversão e alegria. Obrigada por me distraírem, me fazerem rir e por me ouvirem muito!

Ao meu amigo de infância **Rodrigo Matsubara** e à sua namorada **Nídia Oliveira**, por sempre serem fiéis e companheiros. Obrigada pelas nossas conversas e pelos nossos encontros!

À amiga **Carla Biscaro**, que sempre me animou e me fez rir muito, mesmo nos momentos desesperadores do Mestrado.

À amiga **Michelle Barna Guzman**, por sonharmos e acreditarmos juntas na concretização de nossos trabalhos. Vencemos os obstáculos surgidos sempre com alegria, esperança e principalmente, com a nossa grande amizade. Conte sempre comigo.

À **Florinda Chieregatti (Flóris)**, amiga tão especial, que me anima e torna todos os Congressos Científicos da área de Fonoaudiologia mais prazerosos. Obrigada por transmitir tanta energia.

Aos meus queridos **Tio Isidro e Tia Renata**, pela coragem, tranqüilidade e carinho transmitidos em todos os momentos em que estivemos juntos. Obrigada por sempre demonstrarem interesse neste o início do meu Mestrado!

À **Tia Lourdes e aos meus familiares maternos**, que estiveram ao meu lado por toda a vida, em momentos alegres e difíceis, nos quais jamais me abandonaram. Agradeço a Deus pelo privilégio de ter uma família tão maravilhosa como esta.

Ao **Reynaldo Vaz de Oliveira Barros**, que acreditou muito no meu projeto, indicando-o na sua empresa e, indiretamente, encaminhando-o à Distribuidora. Não tenho palavras para agradecê-lo pelo empenho na concretização deste trabalho, além de ser sempre uma pessoa carinhosa e atenciosa comigo. Obrigada cunhadinho!

À **Tia Ruth e ao Tio Reynaldo**, por me acolherem como minha segunda família, torcendo por mim e me incentivando a cada etapa. Obrigada pelo enorme carinho.

À fonoaudióloga **Deborah de Freitas Manguino**, por acreditar sempre em meu potencial profissional. Sua vibração e carisma me contagiaram em todos os nossos encontros, fazendo com que eu trilhasse meu Mestrado com determinação.

À fonoaudióloga Mestre **Mônica de Cillo Martins**, da Clínica SEAF – Serviços Especializados e Audiologia e Fonoaudiologia, agradeço pela constante preocupação com meu Mestrado e por me incentivar na carreira profissional. Sua simplicidade e sua bondade são cativantes.

À gerente da Clínica Lili Medicina do Trabalho, **Elaine Destro**, pelo empréstimo da cabina audiométrica para a realização da coleta de dados, além de ser atenciosa e compreender plenamente às minhas ausências.

Às fonoaudiólogas **Andrea Emygdio Auriema e Alessandra Juvêncio da Silva**, da Clínica Lili Medicina do Trabalho, por prontamente me substituírem no trabalho durante o Mestrado. Obrigada pelo interesse e disponibilidade.

Aos **funcionários da Clínica Lili Medicina do Trabalho**, agradeço pela atenção e pelo interesse em minha atuação como fonoaudióloga.

Ao Médico do Trabalho **Dr. Takeru** e às Auxiliares de Enfermagem do Trabalho **D. Conceição e Creuza**, da Sansuy S.A. Indústria de Plásticos, por respeitarem às minhas ausências e por constantemente demonstrarem interesse neste Mestrado.

Às amigas do **Mestrado em Fonoaudiologia da PUC-SP**, pela força e acolhimento constantes durante o curso. Apesar das saudades, o laço de amizade estará constantemente presente.

Ao **Prof. Dalton Maia Delpintor**, pela disposição em traduzir parte do resumo deste trabalho para a língua inglesa.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, agradeço pela concessão da bolsa de Mestrado, imprescindível para a elaboração e desenvolvimento deste trabalho.

À todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, muito obrigada!

## Resumo

Lopes G. Estudo da Audição e da Auto-percepção do *Handicap Auditivo* em Motoristas de Caminhão [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP; 2006.

**Introdução:** Toda sociedade depende direta ou indiretamente da eficiência do transporte rodoviário, que é executado principalmente pelos motoristas de caminhão. No desempenho de sua função, estes profissionais podem apresentar diversos problemas de saúde e dentre eles, a deficiência auditiva. **Objetivo:** Este trabalho visou estudar a audição e a auto-percepção do *handicap auditivo* de motoristas de caminhão. **Método:** Foram avaliados 75 motoristas de caminhão, do sexo masculino, com idades entre 27 a 61 anos e com tempo de profissão entre cinco e 40 anos. Os sujeitos responderam a uma anamnese, realizaram avaliação audiométrica e preencheram um questionário de auto-percepção do *handicap auditivo* - *Hearing Handicap Inventory for Adults* (HHIA). A Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) foi classificada segundo o critério de Grupos utilizado por Fiorini (1994). A avaliação audiométrica também foi classificada de acordo com Parrado-Moran, Fiorini (2003), considerando os resultados de ambas as orelhas separadamente. **Resultados:** Do total, 50 (66,7%) apresentaram resultados dentro dos padrões de normalidade (Grupo 1) e 20 (26,7%) foram classificados como sugestivos de PAIR (Grupo 2) e cinco como Outros (6,6%). Dentre os 50 audiogramas do Grupo 1 (71,4%), 31 foram dentro dos padrões de normalidade, com entalhe bilateral (62,0%) e dos 20 audiogramas do Grupo 2 (28,6%), 16 (80,0%) foram sugestivos de PAIR bilateral. O maior comprometimento foi encontrado na faixa de freqüências de 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz. As variáveis qualitativas: anos de profissão ( $p=0,049$ ) e idade ( $p=0,007$ ) influenciaram estatisticamente os resultados da avaliação audiométrica. Do total de 50 motoristas de caminhão (71,4%) que apresentaram audição dentro dos padrões de normalidade (Grupo 1), 43 sujeitos (86,0%) não apresentaram auto-percepção do *handicap auditivo*, seis (12,0%) apresentaram auto-percepção leve/moderada do *handicap auditivo* e um (2,0%) demonstrou auto-percepção severa/significativa do *handicap auditivo*. Dos 20 motoristas (28,6%) que apresentaram perdas auditivas sugestivas de PAIR (Grupo 2), 16 sujeitos (80,0%) não apresentaram auto-percepção do *handicap auditivo*, três (15,0%) apresentaram auto-percepção leve/moderada do *handicap auditivo* e um (5,0%) demonstrou auto-percepção severa/significativa do *handicap auditivo*. Com isso, foi observado que nem todos os sujeitos com alterações auditivas sugestivas de PAIR demonstraram auto-percepção do *handicap auditivo*, porém, aqueles com audição dentro dos padrões de normalidade puderam apresentá-la. **Conclusões:** A prevalência de alterações auditivas na população estudada foi de 28,6%. Além disso, não houve associação entre os resultados da avaliação audiométrica e a auto-percepção do *handicap auditivo*.

**Palavras chave:** Perda Auditiva Induzida por Ruído, Saúde Ocupacional, Ruído Ocupacional, Audiometria, Audiologia.

## Abstract

Lopes G. Study of hearing and self-perception of the hearing handicap in truck drivers. [Master's Dissertation]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP; 2006.

**Introduction:** Every society depends directly or indirectly on the road transport efficiency, which is mainly executed by truck drivers. On duty of this function, these professionals can show several health problems such as hearing impairment.

**Objective:** This assignment has studied the hearing and the self-perception of the hearing handicap in truck drivers. **Method:** It was evaluated 75 truck drivers, male gender and ages between 27 to 61 years old, with professional experience between five to 40 years. It was accomplished: anamnesis, audiometric evaluation and also was applied a questionnaire, the Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA). Noise Induced Hearing Loss (NIHL) was classified according to the Group criterion used by Fiorini (1994). Audiometric evaluation also was classified according to Parrado-Moran, Fiorini (2003), taking into consideration the results for both ears separately. **Results:** 50 out of 75 (66.7%) have shown results within normal standards (Group 1), 20 out of 75 (26.7%) have been classified as suggestive of noise induced hearing loss (NIHL) (Group 2) and 5 out of 75 like the others (6.6%). Out of 50 Group 1 audiograms (71.4%), 31 were normal with bilateral notch (62.0%) and out of 20 Group 2 audiograms (28.6%), 16 (80.0%) were suggestive of bilateral NIHL. The greatest compromise was found in the frequency range of 4 kHz, 6 kHz and 8 kHz. Qualitative variables: years of duty profession ( $p=0.049$ ) and age ( $p=0.049$ ) have statistically influenced the audiometric evaluation results. Out of 50 truck drivers (71.4%) who presented normal hearing thresholds (Group 1), 43 subjects (86.0%) did not have a perceived hearing handicap, 6 (12.0%) had a mild/moderate perception and 1(2.0%) a severe/significant hearing handicap perception. Out of 20 truck drivers (28.6%) who presented suggestive NIHL (Group 2), 16 subjects (80.0%) did not show any degree of hearing handicap, 3 (15.0%) have presented it mild/moderate and one (5.0%) severe/significant. The largest compromise was found in the frequencies of 4 kHz, 6 kHz and 8 kHz. In relation to self-perception of the hearing handicap, 7 drivers (14%) from Group 1 and 4 (20.0%) from Group 2 have shown self-perception of the hearing handicap. However, 43 drivers (86.0%) of Group 1 and 16 (80.0%) of Group 2 did not show any perception. With this, it was noticed that not even all the drivers with suggestive NIHL showed a hearing handicap self-perception and those within normal hearing standards have presented it.

**Conclusion:** The prevalence of hearing disorders on the analyzed population was 28.6%. Besides the years of duty profession and the age determined statistically the results of this audiometric evaluation and it did not have any connection with the results of the self-perceived hearing handicap.

**Keywords:** Noise Induced Hearing Loss, Occupational Health, Noise Occupational, Audiometry, Audiology.

## **Lista de Abreviaturas**

AASI - Aparelho de Amplificação Sonora Individual

ACOEM - *American College of Occupational and Environmental Medicine*

ANSI - *American National Standards Institute*

APHAB - *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit*

ASO - Atestado de Saúde Ocupacional

CCE - Células Ciliadas Externas

CCI - Células Ciliadas Internas

dB (A) – decibel Escala de Compensação A

DBI - *Driver Behaviour Inventory*

dBNA – decibel Nível de Audição

HDHS - *Hearing Disability and Handicap Scale*

HHIA - *Hearing Handicap Inventory for Adults*

HHIE - *Hearing Handicap Inventory for the Elderly*

HMS - *Hearing Measurement Scale*

kHz – kiloHertz

ICF - *International Classification of Functioning, Disability and Health*

IRF – Índice de Reconhecimento de Fala

ISO - *International Organization for Standardization*

Leq – Nível Sonoro Equivalente

LRF - Limiar de Reconhecimento de Fala

NPS – Nível de Pressão Sonora

NR - Norma Regulamentadora

OMS – Organização Mundial de Saúde

PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído

PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

PEATE - Potenciais Auditivos Evocados do Tronco Encefálico

PPPA - Programa de Prevenção de Perdas Auditivas

PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

ROS - *Reactive Oxygen Species*

SDS - *Bureau of Labor Statistics' Supplementary Data System*

SESMT - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em  
Medicina do Trabalho

SNAC - Sistema Nervoso Auditivo Central

TEOAE - Emissões Otoacústicas Evocadas por Transiente

TSM - *Trucker Strain Monitor*

VCI – Vibração de Corpo Inteiro

WHO - *World Health Organization*

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 - Distribuição do critério utilizado por Fiorini (1994), em porcentagem (%), classificando em Grupos os resultados da avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão (N = 75).....	60
Tabela 2 - Distribuição do critério utilizado por Fiorini (1994), em porcentagem (%), classificando em Grupos 1 e 2 os resultados da avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão (N = 70) .....	62
Tabela 3 – Distribuição das 140 orelhas de acordo com os diferentes limiares audiométricos (dBNA) nas oito freqüências (f) testadas (kHz) .....	63
Tabela 4 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) somente na freqüência de 4 kHz, nas cinco orelhas .....	64
Tabela 5 – Distribuição do limiar tonal (dBNA) somente na freqüência de 6 kHz, em uma orelha .....	64
Tabela 6 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 4 kHz e 6kHz, em três orelhas .....	65
Tabela 7 – Distribuição do limiar tonal (dBNA) nas freqüências de 4 kHz e 8 kHz, em uma orelha .....	65
Tabela 8 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz , nas duas orelhas .....	65
Tabela 9 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, nas 10 orelhas .....	66

Tabela 10 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz, nas duas orelhas .....	66
Tabela 11 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, nas seis orelhas .....	67
Tabela 12 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, nas seis orelhas .....	68
Tabela 13 – Distribuição da variável qualitativa:  Exposição Ocupacional Anterior ao Ruído,  considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos  motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos  utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	69
Tabela 14 – Distribuição da variável qualitativa:  Tempo de Exposição Ocupacional Anterior ao Ruído,  considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos  motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos  utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	69
Tabela 15 – Distribuição da variável qualitativa:  Escala de Turnos de Trabalho,  considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos  motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos  utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	70

Tabela 16 – Distribuição da variável qualitativa: Incômodo ao Ruído, durante a jornada de trabalho, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).....	70
Tabela 17 – Distribuição da variável qualitativa: Anos de Profissão, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	71
Tabela 18 – Distribuição da variável qualitativa: Idade, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	72
Tabela 19 – Distribuição da variável qualitativa: Tabagismo, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	73
Tabela 20 – Distribuição da variável qualitativa: Etilismo, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	73

Tabela 21 – Distribuição da variável qualitativa: Uso do Rádio AM/FM durante a jornada de trabalho, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	74
Tabela 22 – Distribuição da variável qualitativa: Atividades de Lazer, por mais de uma vez por semana, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	74
Tabela 23 – Distribuição dos motoristas de caminhão, segundo o percentual de auto-percepção do handicap auditivo apresentado no HHIA .....	76
Tabela 24: Distribuição dos motoristas de caminhão quanto à presença/ausência de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo, expressa em porcentagem (%), constatada na aplicação do protocolo HHIA (N = 70) .....	77
Tabela 25: Distribuição dos motoristas de caminhão quanto ao índice de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo, expressa em porcentagem (%), segundo o critério proposto por Newman et al. (1990) (N = 70) .....	77
Tabela 26: Distribuição dos motoristas de caminhão com auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo, expressa em porcentagem (%), segundo o critério proposto por Newman et al. (1990) (N = 12) .....	78

Tabela 27 – Distribuição dos motoristas de caminhão, baseada na avaliação audiométrica classificada por grupos e empregada por Fiorini (1994), segundo o índice de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo (N = 70) .....	79
Tabela 28 – Distribuição dos motoristas de caminhão, divididos em subgrupos, segundo a avaliação audiométrica classificada por grupos e empregada por Fiorini (1994) e o índice de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo (N = 70).....	81
Tabela 29 – Distribuição da variável qualitativa auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70) .....	82

## **Lista de Quadros**

Quadro 1 - Avaliação do nível de exposição diária ao ruído pelos motoristas de caminhão constatada em 2005 no PPRA .....	45
Quadro 2 - Avaliação do nível de exposição diária ao ruído pelos motoristas de caminhão constatada em 2006 no PPRA .....	46
Quadro 3 - Classificação quanto ao índice de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo .....	57

## Sumário

Dedicatória .....	i
Agradecimentos .....	ii
Agradecimentos Especiais .....	v
Resumo .....	ix
Abstract .....	x
Lista de Abreviaturas .....	xi
Lista de Tabelas .....	xiii
Lista de Quadros .....	xviii
1. Introdução .....	1
1.1. Objetivo Geral .....	5
1.2. Objetivos específicos .....	5
2. Revisão de Literatura .....	6
2.1. O efeito do ruído na audição .....	6
2.2. A saúde auditiva de motoristas de caminhão .....	18
2.3. Efeitos do ruído na saúde auditiva de motoristas de caminhão .....	20
2.4. Estudos sobre alterações na saúde em motoristas de caminhão .....	25
2.5. Desenvolvimento e Aplicação do <i>Hearing Handicap Inventory for Adults</i> – HHIA na avaliação da auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo....	30
3. Método .....	42
3.1. Estrutura da Empresa .....	42
3.2. Caracterização dos sujeitos .....	47
3.3. Considerações Éticas .....	47
3.4. Procedimentos .....	48
3.5. Critérios de análise dos instrumentos .....	53
3.5.1. Avaliação Audiométrica .....	53
3.5.2. <i>Hearing Handicap Inventory for Adults</i> – HHIA .....	56
3.6. Análise Estatística .....	58
4. Resultados .....	60
4.1. Avaliação Audiométrica .....	60
4.2. Descrição do protocolo HHIA .....	75
4.2.1. Avaliação da auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo .....	75
4.2.2. Avaliação Audiométrica e da auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo ...	78
5. Discussão .....	83
5.1. Discussão dos resultados referentes à Avaliação Audiométrica .....	87
5.2. Discussão dos resultados referentes à Avaliação da auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo .....	97
6. Conclusões .....	101
7. Referências Bibliográficas .....	102
8. Fontes Consultadas .....	110
9. Anexos	

O transporte rodoviário é o meio mais importante para suprir as necessidades dos brasileiros, movimentando a economia em todo o território nacional. Por este esforço e necessidade em percorrer milhões de quilômetros, os motoristas de caminhão, consequentemente, desenvolvem problemas de saúde, que são passageiros ou com marcas definitivas.

A Confederação Nacional do Transporte (CNT), em seu boletim rodoviário de dezembro de 2005, revelou que existem no Brasil 110.942 transportadoras e 618.409 motoristas de caminhão autônomos. O volume total transportado no país, em toneladas, foi de 46,8% somente nas rodovias. Mesmo não obtendo um número oficial total desta categoria profissional (autônomos e contratados), as pesquisas científicas realizadas com ela teriam uma grande abrangência e importância, já que atingiriam uma população carente de valorização, de atenção e de estudos.

Toda a sociedade depende direta ou indiretamente da eficiência do transporte rodoviário, portanto, necessitamos do empenho, da responsabilidade e dos serviços prestados pelos motoristas de caminhão para sermos abastecidos, seja por produtos químicos, alimentícios, agrícolas, pecuários, industriais ou fabris, enfim, para darmos prosseguimento à rotina em nossas vidas. Entretanto, se nos oferecem tantas vantagens com o seu serviço, os profissionais do volante estão sujeitos a pressões simultâneas e variadas, das quais estão isentos muitos outros trabalhadores.

O elevado valor do veículo, as vidas sob sua responsabilidade, as cargas valiosas e tóxicas, a sinalização deficiente das vias e estradas igualmente defeituosas, caracterizam desafios que o motorista de caminhão é obrigado a

enfrentar em sua jornada de trabalho. O excesso de ruído, o calor que desprende de dentro da cabine, a conformação da poltrona nem sempre anatomicamente correta e a permanência quase imóvel em seu posto de trabalho, demandam desses profissionais uma intensa atividade física e mental. Essa demanda não é somente para a realização do trabalho em si, como também, diante da complexidade do tráfego rodoviário urbano e das estradas, que os submetem a uma permanente concentração, à fixação da atenção e a responsabilidade pelo patrimônio sob sua guarda rotineiramente. Todos esses fatores promovem situações de fadiga nestes motoristas (Sarra et al., 1998).

Os motoristas de caminhão, às vezes, apresentam sintomas como hipertensão arterial, taquicardia, cefaléia, gastrite, vertigem e tontura, além de alterações psicológicas, como insônia, irritabilidade, apatia, falta de concentração e atenção, não relacionando estes sintomas com a exposição ao ruído em seu trabalho. Os fatores endógenos do sujeito, como a idade, a temperatura corporal, o estresse, a sensibilidade, as condições médicas e os fatores psicológicos, determinam o grau de suscetibilidade para ser afetado pelos fatores exógenos, como a poluição ambiental e sonora, a vibração, o tabagismo, o etilismo, as drogas e os medicamentos.

A audição é um dos sentidos decisivos para a boa execução da tarefa a ser realizada pelos motoristas. A compreensão da informação via rádio, celular ou conversa formal no trabalho sobre trajetos, prazos, periculosidade da carga e orientações gerais sobre o transporte, são decisivos e podem estar comprometidos devido a uma alteração da audição, que poderia ser monitorada e acompanhada periodicamente. Fatores emocionais também podem resultar em

maior suscetibilidade para o sujeito desenvolver problemas de saúde - incluindo a perda auditiva, prejudicando o exercício da atividade ocupacional.

A perda auditiva pode trazer limitações funcionais e *handicap*, ou seja, limitações psico-sociais (dependendo de idade, sexo, fatores sociais e culturais) como, por exemplo, esforço e fadiga, isolamento, auto-imagem negativa, dificuldades nas relações familiares etc. A diminuição da audição, das habilidades comunicativas, bem como, as suas consequências são vivenciadas no local de trabalho, nas atividades de lazer, no envolvimento social, as quais refletem na sensação de bem-estar e na auto-estima.

A prática fonoaudiológica no contexto da audiologia tem sido ampliada, não se restringindo à aplicação de uma bateria de exames audiométricos, mas voltando-se para a escuta do sujeito acerca dos problemas decorrentes da perda auditiva. Embora existam pesquisas nacionais que avaliaram a auto-percepção do *handicap* auditivo em adultos e idosos, há uma escassez de trabalhos científicos sobre os efeitos do ruído na audição de motoristas de caminhão, não tendo ainda sido descrito o perfil audiométrico desta categoria profissional. Com relação à auto-percepção do *handicap* auditivo, igualmente não há estudos que avaliem as implicações psicossociais da perda auditiva especificamente nesta população.

Diante desta realidade, surgem as hipóteses deste trabalho, ou seja, os hábitos de lazer, incômodo ao ruído e vícios poderiam desencadear ou agravar as possíveis alterações na audição. Caso existam perdas auditivas nos motoristas de caminhão, estas poderiam gerar a auto-percepção do *handicap* auditivo.

Torna-se indispensável valorizar um profissional que percorre centenas de quilômetros para transportar a matéria e a qualidade à sociedade, mesmo que nesta trajetória seus aspectos orgânicos e emocionais sofram decréscimos significativos, pois sem o trabalho dos motoristas de caminhão, todos os setores estagnam suas atividades.

### **1.1. Objetivo Geral**

Este trabalho visou estudar a audição e a auto-percepção do *handicap* auditivo em motoristas de caminhão.

### **1.2. Objetivos específicos**

- Identificar a prevalência de alterações auditivas na população estudada.
- Verificar a relação entre os resultados da avaliação audiométrica e hábitos de lazer, incômodo ao ruído e vícios.
- Verificar a associação entre os resultados da avaliação audiométrica e a auto-percepção do *handicap* auditivo.

## 2.1. O efeito do ruído na audição

Fiorini (1994) acompanhou a audição de 80 trabalhadores de uma indústria metalúrgica, por um período de três anos. Através da proposta de classificação audiométrica, segundo um critério clínico, a autora dividiu os resultados dos audiogramas em Grupo 1 (Normalidade), Grupo 2 (sugestivo de Perda Auditiva Induzida por Ruído - PAIR) e Grupo 3 (Outros). Observou que 23,75% dos sujeitos adquiriram PAIR nos anos analisados. Propôs uma estratégia de monitoramento audiométrico, observando a aquisição ou a progressão de PAIR, oferecendo subsídios para os fonoaudiólogos desenvolverem um efetivo Programa de Prevenção de Perdas Auditivas (PPPA).

Henderson, Salvi (1998) estudaram os mecanismos neurais responsáveis pelos déficits associados à Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), baseados na neurofisiologia e na anatomo-fisiologia do Sistema Auditivo Periférico. A PAIR englobou uma ampla variedade de déficits auditivos, provocando mudanças fundamentais nos códigos neurais, os quais são enviados ao Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC). Os déficits auditivos referidos foram: o recrutamento da *loudness*, o zumbido, a pobre seletividade de freqüência, o comprometimento no processamento temporal, a alteração da curva de sintonia e a dificuldade na percepção de fala. A exposição da cóclea ao ruído comprometeu a plasticidade do SNAC e provocou profundas modificações no processamento da informação, além do dano perilinfático.

Attanasio et al. (1999) estudaram 16 cobaias implantadas com elétrodes permanentes, a fim de registrar a ação do potencial coclear. Oito animais foram

expostos a um ruído pulsátil de 2 a 3 kHz a 125 dB(A) (decibel escala de compensação A), em uma taxa de quatro excitações por segundos por 1.8 horas. Previamente à exposição ao ruído intenso, quatro cobaias foram tratadas com uma dose de allopurinol. Os outros oito animais foram usados como controle. Nenhuma diferença significante foi encontrada, tanto entre as variações dos limiares auditivos e a concentração do composto nos animais tratados com allopurinol, quanto entre o grupo exposto ao ruído intenso e o grupo controle. O exame eletrofisiológico e os resultados bioquímicos demonstraram que a administração preventiva do allopurinol pode fornecer uma valiosa proteção contra o dano coclear, decorrente da exposição ao ruído intenso.

Menslin (2001) levantou o perfil audiométrico de 192 trabalhadores, do sexo masculino, com idades entre 18 a 59 anos, de uma indústria de construção civil do município de São Paulo. A ocorrência de curvas audiométricas sugestivas de PAIR foi de 14,6%. O entalhe audiométrico em sujeitos com limiares tonais dentro dos padrões de normalidade ocorreu em 55,2% dos casos e apenas 5,2% apresentaram curvas audiométricas não relacionadas à exposição ao ruído. Não houve diferença significante entre as perdas nas orelhas direita e esquerda. A variável tempo de trabalho foi estatisticamente significante em relação aos sujeitos portadores de curvas audiométricas sugestivas de PAIR.

McFadden et al. (2002) afirmaram que o superóxido, o peróxido de hidrogênio e os radicais de hidróxido são espécies de oxigênio reativo (*reactive oxygen species - ROS*), os quais têm suas produções aumentadas, quando a cóclea está exposta ao ruído. As ROS podem causar danos oxidativos em diversos componentes celulares, tais como: nas membranas, nas proteínas e no

DNA, caso não sejam neutralizados por antioxidantes de defesa. Duas enzimas importantes do sistema de defesa coclear são: dismutase citosólica do superóxido de cobre/zinco (*cytosolic copper/zinc superoxide dismutase* - SoD1) e peroxidase do glutathiona de selênio-dependente (*selenium-dependent glutathione peroxidase* - GPx1). Estes antioxidantes trabalham conjuntamente para regular a produção das ROS e são importantes para limitarem os danos cocleares, associados ao envelhecimento e à exposição ao ruído intenso. Experiências com ratos estudaram os mecanismos celulares subjacentes a PAIR, analisando as cócleas e os respectivos genes alvejados de Sod1 ou de Gpx1. Os resultados de Sod1 e de Gpx1 nas cócleas dos ratos forneceram uma ligação entre os níveis endógenos de enzimas antioxidantes e a suscetibilidade individual para a PAIR.

Haupt, Scheibe (2002) examinaram o efeito protetor do suplemento de Magnésio oral sobre o fluxo sanguíneo coclear (*cochlear blood flow* - CoBF) e a pressão parcial do oxigênio (*oxygen partial pressure* - pO<sub>2</sub>) perilinfático, após exposição ao ruído intenso. Dois grupos de cobaias foram privados ou mantidos em dieta de Magnésio. A função auditiva foi medida através do Potencial Auditivo do Tronco Encefálico. Os animais foram expostos ao ruído de impulso de 167 dB(A), de um segundo cada, por 38 minutos. No grupo com dieta reduzida de Magnésio, a exposição ao ruído resultou em uma diminuição média do CoBF e da pO<sub>2</sub> perilinfático de 10 e 35% do valor inicial, respectivamente. Em contrapartida, no grupo com dieta rica em Magnésio, nenhum parâmetro exibiu diminuição do CoBF e da pO<sub>2</sub> perilinfático. O Magnésio também reduziu a perda auditiva significativamente, de 10 a 35 dBNA (decibel Nível de Audição) nas altas

freqüências (de 2 a 16 kiloHertz - kHz). Tanto o CoBF quanto a pO2 perilinfático foram achados correlatos com o Magnésio do soro sanguíneo. Os autores demonstraram que o suplemento de Magnésio utilizado em dieta preventiva em cobaias protegeria a orelha interna contra a redução do fluxo sanguíneo e falta de oxigenação, ambos desencadeados por exposição ao ruído intenso, que poderiam ser parcialmente responsáveis pela PAIR.

Hu et al. (2002) estudaram o envolvimento da apoptose na morte das células ciliadas externas (CCE) de chinchilas, expostas a um ruído de banda estreita de 4 kHz, a 110 dB(A) por uma hora. Exames morfológicos dos núcleos das CCE revelaram a condensação e a fragmentação nuclear, características da apoptose. A apoptose das CCE se desenvolveu assimetricamente em direção ao ápice e às porções basais das cócleas, após a exposição ao ruído intenso. Dois dias após esta exposição, ainda existiam alterações nas CCE ativas, com núcleos condensados e fragmentados na porção basal das cócleas. A descoberta da ativação do caspase-3, um marcador intracelular para apoptose, demonstrou claramente o espaço entre o núcleo apoptótico e o caspase-3 ativado. Os autores concluíram que, após a exposição da cóclea ao ruído intenso, a morte das CCE ocorreu de forma programada.

Em 2003, o *American College of Occupational and Environmental Medicine* (ACOEM) relatou que o primeiro sinal da PAIR seria o entalhe no audiograma, nas freqüências de 3 kHz, 4 kHz e/ou 6 kHz, com recuperação em 8 kHz. A exata localização do entalhe audiométrico dependeria de múltiplos fatores, como a freqüência do ruído e o comprimento do meato acústico externo. No entanto, no

início da instalação da PAIR, a média dos limiares tonais nas freqüências de 0.5 kHz, 1 kHz e 2 kHz seria melhor do que a média apresentada em 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz, sendo que o limiar tonal em 8 kHz seria freqüentemente igual ou melhor do que o valor obtido na pior freqüência presente no entalhe. A entidade recomendou a realização de pesquisas que abordassem diversos aspectos da audição, como por exemplo:

- PAIR relacionada à exposição aos solventes, aos metais, à vibração, ao monóxido de carbono ou ao calor.
- Uso da combinação de antioxidantes na prevenção e recuperação dos danos cocleares, ocorridos devido à exposição ao ruído intenso.
- Suscetibilidade individual no desencadeamento da PAIR, a partir de estudos de base molecular e genética.

Franze et al. (2003) expuseram que a PAIR estaria relacionada à atividade da espécie de oxigênio reativo (*reactive oxygen species* - ROS). Algumas substâncias protegeriam a cóclea, eliminando ou impedindo a formação da ROS. Cobaias tratadas com allopurinol foram expostas a um ruído branco de 120 dB(A) ou a um ruído de impulso de 114 dB(A), por duas a cinco horas. O efeito protetor do allopurinol foi confirmado, porém, somente presente após duas horas de exposição ao ruído. Os autores concluíram que o allopurinol não influenciou na instalação da PAIR, agindo com fator de proteção.

Takemoto et al. (2004) investigaram o efeito do radical livre Edaravone na cóclea de cobaias expostas ao ruído. Avaliaram os Potenciais Auditivos Evocados do Tronco Encefálico (PEATE) para verificar a função coclear, como

também, observaram o epitélio sensório-neural. Após a exposição das cobaias ao ruído intenso de 130 dB(A), por três horas, observaram que as respostas do PEATE nas orelhas tratadas com Edaravone eram significativamente menos afetadas do que naquelas que não receberam tratamento. Os resultados sugeriram que o Edaravone protegeu a cóclea do ruído intenso.

Yang et al. (2004) compararam a prevalência da apoptose e da necrose como formas de morte das células ciliadas externas (CCE), considerando a variável tempo, após a exposição aos diferentes níveis sonoros. As chinchilas foram expostas por uma hora ao ruído de banda estreita de 104 dB(A). ou de 108 dB(A). Os autores realizaram a análise das CCE em três períodos de tempo, sendo no primeiro, no quarto e no trigésimo dia após a exposição ao ruído intenso. O número de mortes celulares por apoptose ou por necrose foi identificado e documentado, por intermédio da aplicação de uma combinação de enzimas como o TUNEL, a caspase-3 e o iodado de propídio (*propidium iodide*).

Os autores examinaram as cócleas das cobaias no primeiro e no quarto dia após a exposição a 108 dB(A), que demonstraram significativamente mais apoptose do que necrose das CCE. No trigésimo dia, a apoptose e a necrose das CCE continuaram, embora em menor escala, sem diferença significante em relação à quantidade nos dois tipos de morte celular. As chinchilas expostas ao ruído de 104 dB(A) mostraram uma diferença significante no número de apoptoses e necroses das CCE, no primeiro dia após a exposição ao ruído. Contudo, esta diferença não foi considerada estatisticamente significante no quarto e no trigésimo dias. Os resultados indicaram que a primeira expansão da lesão coclear seria atribuída principalmente à apoptose, e a fase mais tardia da

expansão da lesão seria provavelmente decorrente da contribuição igualitária da apoptose e da necrose.

Kopke et al. (2005) investigaram os efeitos oto-protetores de dois antioxidantes, sendo o acetil-L-carnitina (*acetyl-L-carnitine* - ALCAR) e N-L-acetilcisteína (*N-L-acetylcysteine* - NAC), em 18 chinchilas expostas ao ruído. Analisaram se o pré e o pós-tratamento com estes antioxidantes melhorariam os efeitos da PAIR, quando comparados a um grupo controle, no qual foi utilizada uma solução salinizada. As cobaias foram divididas em três grupos (ALCAR, NAC e controle) e expostas 150 vezes a um ruído de 155 dB(A). O ALCAR ou o NAC foi administrado duas vezes, diariamente, por dois dias, sendo uma hora antes e uma hora depois da exposição ao ruído. Em relação ao grupo controle, a solução salinizada foi injetada, respeitando os mesmos dias e horários dos grupos experimentais. Os Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico - PEATE foram registrados.

Os autores observaram que, nas três semanas após a exposição ao ruído, a alteração permanente do limiar auditivo para o grupo experimental foi significativamente reduzida para 10 a 30 dBNA, quando comparados os valores obtidos no grupo controle. Uma redução da morte das células ciliadas externas foi mais observada no grupo ALCAR e no NAC do que no grupo controle. Os antioxidantes ALCAR e NAC exerceram um efeito protetor contra danos cocleares, ocasionados pela exposição ao ruído intenso. Assim, uma combinação destes antioxidantes deveria ser viabilizada clinicamente para proteger a orelha interna dos possíveis danos.

Harris et al. (2005) compararam três drogas potencialmente protetoras que evitariam a instalação da PAIR, baseadas na proteína Src tirosina kinase (*Src tyrosine kinase - PTK*), as quais foram: KX1-004, KX1-005 e KX1-174. Cerca de 30 gotas de uma das drogas foram colocadas ao redor da janela vestibular de chinchilas anestesiadas e outra substância salinizada (placebo) foi colocada na outra orelha. Após a aplicação da droga, as orelhas médias dos animais foram protegidas e, posteriormente, expostas ao ruído intenso. A audição foi mensurada antes e diversas vezes após a exposição ao ruído, sendo evocadas as respostas da cóclea. No vigésimo dia após a exposição, os animais foram anestesiados, suas cócleas foram extraídas e suas respostas cocleares foram analisadas.

Verificaram que as três drogas derivadas da proteína Src PTK forneceram proteção de quatro horas, em 4 kHz, durante a exposição ao ruído de 106 dB(A). A droga mais efetiva foi a KX1-004. Os resultados sugeriram um papel importante da proteína Src PTK durante a exposição ao ruído intenso, evitando a instalação da PAIR e oferecendo uma nova abordagem para o seu tratamento.

Ferrite, Santana (2005) verificaram se o fumo, o ruído intenso e o envelhecimento afetam conjuntamente a saúde auditiva. Em um estudo transversal, analisaram as audiometrias e os questionários aplicados a 535 trabalhadores adultos, do sexo masculino. Verificaram que a exposição ao ruído intenso e a idade foram separadamente, associações para a perda auditiva. Contudo, a combinação dos três fatores que desencadeariam a perda auditiva (fumo, ruído e idade) foi mais alta do que a soma dos efeitos de cada variável isolada, especialmente do fumo e do ruído intenso, entre os sujeitos com idades entre 20 a 40 anos, assim como, do fumo e do envelhecimento para aqueles não

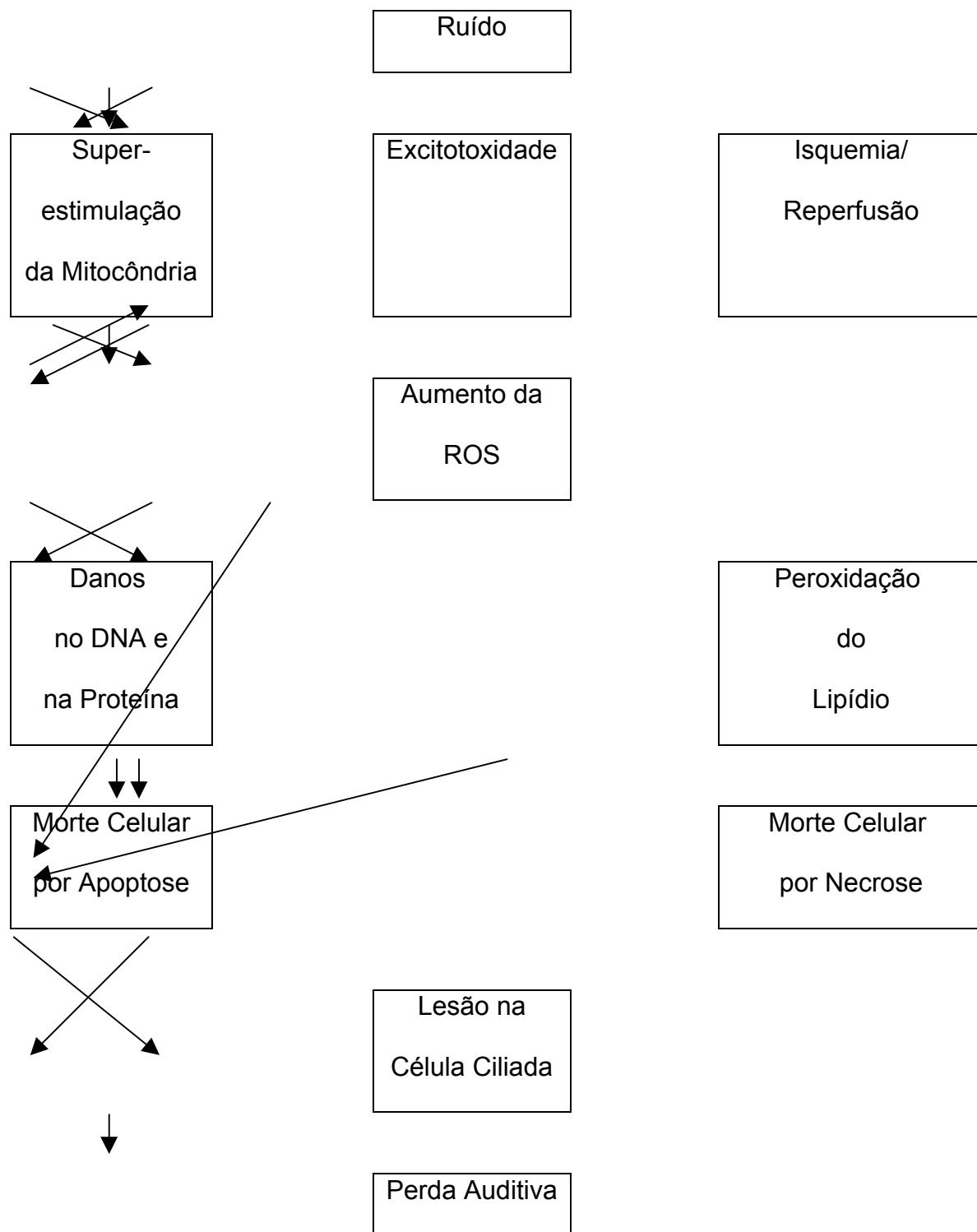
expostos ao ruído intenso. Os autores concluíram que o efeito sinérgico do fumo, da exposição ao ruído e da idade, em relação à perda auditiva, foi consistente. Além disso, seria possível que substâncias ototóxicas presentes na composição química da fumaça do cigarro poderiam sinergicamente afetar a audição, quando combinadas à exposição ao ruído intenso.

Yildirim et al. (2006) investigaram o efeito benéfico do Magnésio na prevenção de danos cocleares decorrentes da exposição ao ruído intenso. Para tanto, 39 cobaias com reflexo cócleopalpebral normal, foram distribuídas em um grupo controle (N=20) e um experimental (N=19). Todos os animais foram submetidos a uma faixa de ruído padronizada de 98+/-2 dB(A) por 16 horas/dia, por 10 dias, em cabina acústica. Os animais receberam 39 mmol/l de Cloreto de Magnésio (MgCl<sub>2</sub>), nos 15 dias prévios à exposição ao ruído intenso. O exame otomicroscópico, os Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico (PEATE) e as Emissões Otoacústicas Evocadas por transiente (TEOAE) foram realizados anteriormente e posteriormente à exposição ao ruído. Embora as respostas das TEOAE e os valores de reproduzibilidade mostrassem reduções significantes após a exposição ao ruído no grupo controle, não afetaram significativamente os animais tratados com Magnésio. Os valores do PEATE foram significantemente alterados em ambos os grupos, porém, observaram que os níveis de audição foram mais preservados no grupo experimental. Os autores sugeriram que a dose de Magnésio oral pode ser benéfica na prevenção do dano coclear induzido por ruído intenso.

Sergi et al. (2006) investigaram a atividade do antioxidante Idebenone na recuperação da lesão coclear. A PAIR foi induzida em cobaias por exposição a um tom puro contínuo intenso e o Idebenone foi injetado intraperitonealmente nas cócleas, uma hora antes da exposição ao ruído, por três dias. As cobaias tratadas com Idebenone demonstraram menores mudanças nos limiares auditivos do que naquelas do grupo controle, verificadas pelo PEATE. As cobaias protegidas pelo antioxidante apresentaram menor ativação das células apoptóticas, como também, reduzida morte das células ciliadas do órgão de Corti. Os autores sugeriram que a função do antioxidante Idebenone é um fator de proteção contra a PAIR, e deveria ser explorada como estratégia terapêutica em seres humanos.

Henderson et al. (2006) criaram um diagrama esquemático dispondo as opções possíveis para que o ruído causasse o aumento da ROS e, consequentemente, desencadeasse lesões cocleares e perda auditiva (Figura 1).

**Figura 1 – Variedade de alternativas patológicas e as consequentes lesões cocleares devido à exposição ao ruído.**



De acordo com os autores, o ruído estressaria a cóclea metabolicamente e mecanicamente em diversos pontos, conduzindo a diferentes formas de danos. Nas células ciliadas, o ruído induziria à super-estimulação da mitocôndria, a excitotoxicidade nas ligações entre as células ciliadas internas (CCI) e as fibras nervosas auditivas aferentes, além do efeito de isquemia e reperfusão no abastecimento sanguíneo da cóclea. Estas ações provocariam o aumento da ROS, a qual danificaria o DNA e a membrana celular, atuando com um suposto eliciador de apoptose. O resultado seria a morte celular, devido à combinação da necrose e de apoptose, causando a PAIR.

## 2.2. A saúde auditiva de motoristas de caminhão

Em 1990, a *National Institute of Health Consensus Development Conference on Noise and Hearing* verificou que a perda auditiva acometeu cerca de 28 milhões de pessoas nos Estados Unidos. Aproximadamente 10 milhões destas perdas auditivas eram parcialmente atribuídas à exposição a elevados níveis sonoros. Mais de 20 milhões de americanos eram expostos a ruídos intensos, o que poderia resultar em danos irreversíveis à audição. A exposição ao ruído ocupacional era a principal causa da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), a qual ameaçava a audição de bombeiros, oficiais da polícia, militares, trabalhadores da construção civil, metalúrgicos, músicos, fazendeiros, motoristas de caminhão, entre outros. Contudo, a música em intensidade elevada, os veículos recreativos, os aviões, os cortadores de grama, as ferramentas de marcenaria e alguns eletrodomésticos eram exemplos de fontes de ruído não ocupacionais potencialmente desencadeadoras da PAIR.

Amorim (2000) ressaltou que é comum encontrarmos trabalhadores que detenham uma jornada de trabalho exaustiva, acima de oito horas, sendo que muitos deles já se dedicaram a atividades profissionais bastante ruidosas. A autora salientou, portanto, que esses sujeitos expostos a níveis de pressão sonora elevados, acima de 85 dB(A) por oito horas/dia, estariam susceptíveis a seqüelas irreparáveis em sua audição e, consequentemente, no andamento de suas atividades cotidianas.

A exposição ao ruído intenso não seria a única causa determinante da perda auditiva. De acordo com Fiorini, Nascimento (2001), as perdas auditivas adquiridas no ambiente de trabalho poderiam também ser ocasionadas pela exposição a outros fatores de risco presentes no ambiente de trabalho, como determinados produtos químicos: solventes aromáticos (tolueno, xileno, tricloroetileno, benzeno, álcool etílico e outros), metais (chumbo, arsênico e mercúrio) e alguns asfixiantes (monóxido de carbono, cianido e nitrato de butila). Além disso, os autores consideram que a vibração também poderia representar um risco para o sistema auditivo.

### 2.3. Efeitos do ruído na saúde auditiva de motoristas de caminhão

Van den Heever, Roets (1996) investigaram na África do Sul, os Níveis de Pressão Sonora (NPS) elevados a que motoristas de caminhão estavam expostos, realizando uma comparação entre os níveis de ruído obtidos nas cabines de duas marcas diferentes de caminhões. Ambas as marcas eram fabricadas com motores idênticos. As medições realizadas foram: Nível Sonoro Equivalente (Leq), Nível Máximo de Pressão Sonora e dosimetria. Nenhuma diferença significante relativa à exposição ao ruído foi encontrada entre os motoristas de caminhão. Contudo, os autores concluíram que a exposição desses motoristas ao Nível de Pressão Sonora elevado caracterizava-se como um risco potencial para danos à audição.

Seshagiri (1998) realizou mais de 400 medições no Canadá para avaliar o ruído a que os motoristas de caminhão estavam expostos, em oito horas de trabalho. Observou que, dirigindo com as janelas fechadas e rádio desligado, foram encontrados os mais reduzidos níveis sonoros de exposição ao ruído. O Nível Sonoro Equivalente encontrado nos motoristas durante suas atividades foi de 78 a 89 dB(A) com um valor médio de 82,7 dB(A); com o rádio ligado aumentou o valor médio em 2,8 dB(A); dirigindo com a janela lateral aberta do motorista, aumentou a exposição média em 1,3 dB(A) e dirigindo com a janela aberta e com o rádio ligado, resultou em um aumento do valor médio em 3,9 dB(A). Os caminhões-cegonha foram mais silenciosos do que os caminhões-baú em cerca de 2,6 dB(A). As operações em estradas de quatro pistas foram 1,6 dB(A) mais ruidosas do que nas estradas de duas pistas, provavelmente

resultante de maior velocidade nas primeiras. As operações de reboque realizadas pelos caminhões em terreno montanhoso foram mais silenciosas do que as em terreno plano em cerca de 2,2 dB(A), novamente indicando o efeito exercido pelo excesso de velocidade. A exposição que os motoristas sofreram excedeu o valor limite permitido por lei para garantir a saúde auditiva, ou seja, 85 dB(A) por oito horas, quando dirigiram com o rádio ligado e a janela lateral aberta.

Marques (1998) afirmou que, muitas vezes, o desinteresse dos empresários de transportes coletivos e de cargas em renovarem sua frota de veículos, com modelos mais modernos e silenciosos, a desinformação e o cansaço dos motoristas, submetidos à intensa jornada de trabalho em contato com ruído gerariam efeitos desastrosos para a saúde destes trabalhadores. Portanto, em certas profissões como a dos motoristas, qualquer distúrbio na saúde como, por exemplo, uma deficiência visual ou auditiva, acarretaria prejuízos não somente à sua integridade física, mas também à dos pedestres que circulam pelas ruas.

Koda et al. (2000) investigaram os fatores de risco ocupacional para problemas de saúde em 333 motoristas de caminhão, por meio da aplicação de um questionário que verificava as condições e o conteúdo de trabalho, os sintomas subjetivos e as enfermidades. Os resultados revelaram que os turnos irregulares de trabalho, o ambiente, a postura no trabalho, os materiais de manipulação pesada, a tensão ocupacional devido à sobrecarga e o longo período de trabalho, com um tempo limitado para o descanso, foram os principais responsáveis pelos problemas de saúde nesta população. Os resultados

revelaram que os motoristas apresentaram zumbidos nas orelhas, dores no pescoço e dores na coluna lombar; hipertensão, úlceras no trato digestivo e hemorróidas. A conclusão revelou que as condições e as cargas de trabalho poderiam ser melhoradas, prevenindo futuros danos à saúde e ao bem-estar dos trabalhadores.

Clark (2000) supôs que os limiares auditivos dos motoristas de caminhão estariam reduzidos na orelha esquerda, ou seja, a exposta diretamente ao ruído da janela aberta do veículo. Segundo o autor, não é provável que o vento que atinge a orelha esquerda cause perda auditiva assimétrica em relação à orelha direita, a qual erroneamente não estaria diretamente exposta ao ruído. Em geral, os pesquisadores ignoram a suscetibilidade auditiva individual, como também, a necessidade de realização da dosimetria em cada orelha dos motoristas de caminhão, a fim de verificar os valores aproximados da exposição ao ruído.

O autor salientou outros mitos acerca das perdas auditivas assimétricas. Na maioria dos ambientes profissionais, ambas as orelhas estariam expostas ao ruído simultaneamente. É comum o sujeito acreditar que o ruído ocorreu excessivamente perto de uma orelha, por conta do decréscimo em sua audição. A exposição dos motoristas de caminhão seria normalmente simétrica, devido ao contato com fontes de ruído contínuo. A combinação do ambiente reverberante e do movimento de cabeça do sujeito produziria exposições que raramente difeririam mais do que 2 dB(A). Durante o trabalho, o motorista move a sua cabeça continuamente, devido à necessidade de verificar o tráfego, de olhar seus espelhos e de ajustar o rádio, o que resultaria, portanto, em exposição

semelhante para ambas orelhas. Com isso, para o autor, exposições ao ruído contínuo não produziriam assimetria.

Cepinho, Corrêa, Bernardi (2003) estudaram a ocorrência de perda auditiva em 111 motoristas de ônibus e 157 de caminhão com, no mínimo, dois anos de exposição ao ruído e à vibração de corpo inteiro (VCI), no período equivalente a três anos, nesta mesma função. O objetivo era relacionar os efeitos do ruído e da vibração na audição destes profissionais. Efetuaram a dosimetria, aplicaram um questionário sobre as queixas ocupacionais e não ocupacionais, bem como, realizaram a inspeção do meato acústico externo e o exame audiométrico. Os resultados apontaram uma prevalência de 4,5% e 11,5% de audiogramas sugestivos de perdas auditivas ocupacionais em motoristas de ônibus (Grupo I) e caminhões (Grupo II), respectivamente. Em contrapartida, foi significante a prevalência de audiogramas sugestivos de perdas auditivas neurossensoriais não ocupacionais, sendo de 18,0% no Grupo I e 15,9% no Grupo II. A dose de exposição diária ao ruído para o Grupo I foi de 80,3 dB(A) e para o Grupo II foi de 87 dB(A). O nível elevado de ruído observado no grupo de motoristas de caminhão foi decorrente da vinheta musical que o anunciava, na entrega do produto que transportava (gás).

As mesmas autoras também observaram que os motoristas com perda auditiva à direita dirigiam mais freqüentemente veículos com motores internos, assim como, aqueles que apresentaram perda auditiva à esquerda dirigiam veículos com motores externos. As perdas auditivas neurossensoriais ocupacionais e não ocupacionais apresentaram maior prevalência à esquerda e bilateralmente, ou seja, 19,1% para ambos. Concluíram que a grande ocorrência

de audiogramas classificados como sugestivos e não sugestivos de perdas auditivas ocupacionais, sugeriria que a associação entre ruído e vibração poderia gerar um tipo de perda auditiva diferenciada.

Lacerda (2005) estudou 8.600 trabalhadores expostos ao monóxido de carbono e ao ruído intenso, durante a jornada de trabalho. As profissões foram selecionadas por apresentarem ambos os riscos, as quais foram: motoristas de caminhão, soldadores, bombeiros, mecânicos automotivos, operadores de retroescavadeiras e mineradores. A autora comparou a audição dos trabalhadores expostos a níveis de ruído abaixo de 90 dB(A) por oito horas, aos limiares auditivos dos trabalhadores expostos a ruído acima de 90 dB(A). Em ambos os grupos, uma amostra também estava exposta ao monóxido de carbono. Apontou que os trabalhadores em contato com o monóxido de carbono e com o ruído intenso acima de 90 dB(A) apresentaram limiares auditivos alterados nas freqüências médias/altas, de 3kHz a 6kHz.

A autora sugeriu que perda auditiva seria causada pelos reduzidos níveis de oxigênio no fluxo sanguíneo, o que aceleraria a deterioração das células sensoriais da orelha interna, sofrendo anoxia. Outra suposição seria de que o monóxido de carbono e o ruído produziriam radicais livres, que atacariam as ligações das reações químicas, danificando as células ciliadas. Destacou os motoristas de caminhão como pertencentes a uma profissão de risco à saúde, por conviverem direta e diariamente com o monóxido de carbono e com o ruído intenso durante sua jornada de trabalho.

#### **2.4. Estudos sobre alterações na saúde em motoristas de caminhão.**

Hartley, El Hassani (1994) investigaram, na Austrália Ocidental, as fontes de tensão entre os motoristas de carro e caminhão, usando uma versão estendida do Inventário de Comportamento do Motorista (*Driver Behaviour Inventory - DBI*). As associações entre tensão e registro de acidentes ou violação de trânsito desses motoristas também foram examinadas. O DBI foi realizado em quatro grupos de 500 motoristas cada, sendo divididos em dois grupos de motoristas de caminhão e em dois de carro. O estresse presente nos motoristas de caminhão estava relacionado com a demanda profissional, já a tensão dos motoristas de carro estava relacionada com a saúde psicológica, idade, experiência e agressão. Tais fatores corresponderam 30 a 40% da variação em acidentes ou na violação de trânsito nesta população.

Brown (1997) constatou uma privação significante do sono nos motoristas de caminhão, com média menor do que cinco horas de descanso entre os turnos de trabalho. Realizou o monitoramento eletrofisiológico, bem como, a gravação em vídeo da jornada de trabalho de 80 motoristas de caminhão, pelo período de uma semana, em cada um deles. Mais da metade dos motoristas gravados em vídeo durante suas atividades tiveram fechamento das pálpebras e inclinação de cabeça por cerca de seis minutos. Além disso, dois condutores canadenses apresentaram resultados do eletroencefalograma interpretados como dentro do primeiro estágio de sono.

Por isso, o mesmo autor salientou a necessidade dos governos do EUA e Canadá examinarem uma nova regulamentação das horas trabalhadas para a

profissão. Os motoristas de caminhão nos EUA trabalham cerca de dez horas/dia, sendo que, no Canadá, são permitidas até 13 horas. O número total de horas de trabalho dos motoristas não foi o único responsável pela sonolência: o período de trabalho – matutino, vespertino ou noturno, foi um fator considerável. Encontrou diferenças significantes de sonolência ao longo da jornada de trabalho, pois os motoristas tiveram maior dificuldade para ficar acordados no final das noites e no início das manhãs. Não foi observada diferença significante entre os motoristas canadenses e americanos, apesar das horas de trabalho excedentes dos primeiros. O autor alertou sobre a importância do treinamento dos motoristas, assim como, de um programa de horários de trabalho que privilegiasse o sono adequado, evitando os perigos decorrentes da fadiga.

Leigh, Miller (1998) descreveram as doenças relacionadas ao trabalho e as ocupações associadas, no período de 1985 a 1986. O método incluiu a seleção e a análise das doenças ocupacionais, bem como, as descrições sobre as profissões, apresentadas na Agência de Sistema de Dados Adicionais de Estatística de Trabalho (*Bureau of Labor Statistics' Supplementary Data System - SDS*). As indenizações dos trabalhadores foram divididas de acordo com os danos provocados à saúde: morte, incapacidade permanente total, incapacidade permanente parcial, incapacidade temporária total e incapacidade temporária parcial. A perda auditiva foi incluída na categoria de incapacidade permanente parcial, sendo associada a mais de 300 ocupações. Diversas profissões sofreram mortes por ataques cardíacos, como por exemplo, os motoristas de caminhão. Os dados valiosos obtidos pelo SDS propiciaram uma análise da extensa variedade de doenças profissionais e das ocupações relacionadas.

De Croon et al. (2001) desenvolveram e validaram o questionário *Trucker Strain Monitor* (TSM), que avalia a tensão psicológica no trabalho de motoristas de caminhão. Estudaram o critério de validação do TSM em 2000 sujeitos, dos quais 1111 (63%) participaram. A sensibilidade e a especificidade foram avaliadas pela habilidade do TSM em identificar doenças pré-existentes no último ano, decorrentes de fatores psicológicos. Itens referentes à escala de fadiga no trabalho e ao distúrbio de sono foram relacionados com uma alta carga psicológica interna. A fadiga relacionada ao trabalho, o distúrbio do sono e a combinação de ambos teve uma sensibilidade de 80%, 71% e 83%, respectivamente, em identificar motoristas de caminhão com ausência de doenças previas devido aos fatores psicológicos. Os valores da especificidade foram de 73%, 72% e 72%, respectivamente. Os autores concluíram que o TSM foi um indicador confiável e válido em relação à tensão psicológica no trabalho. A fadiga relacionada ao trabalho identificou motoristas de caminhão com absenteísmo anterior, devido aos fatores psicológicos.

Drummer et al. (2004) avaliaram o efeito do álcool e das drogas, como sendo prováveis culpados pelos acidentes. Pesquisaram 3398 motoristas fatalmente feridos, utilizando um método de análise de responsabilidade. A probabilidade dos motoristas usuários de drogas serem culpados foi significativamente maior do que a dos não usuários. A relação de chance para os usuários de drogas cometerem acidentes foi maior do que para motoristas com alta concentração de álcool no sangue. Uma associação significantemente forte e positiva para culpabilidade ocorreu para motoristas com concentração de álcool e drogas no sangue, quando comparados aqueles apenas com concentração de

álcool.

O uso de estimulantes apresentou fortes tendências, particularmente em motoristas de caminhão. Diferenças quanto à idade foram estatisticamente significantes: a maior taxa de culpabilidade estava nos motoristas com idades abaixo de 25 anos ou acima de 65 anos.

Solomon et al. (2004) realizaram um estudo transversal com 521 motoristas de caminhão, para avaliar o acesso aos serviços de saúde. O questionário foi aplicado em 16 postos de parada de caminhões em 14 estados americanos, no período de Julho a Agosto de 2002. Do total de motoristas pesquisados, 47% relataram dificuldade de acesso aos centros de saúde; 20% reclamaram da falta de quartos de emergência e de prontos-socorros; 32% não receberam atendimento quando necessitaram, no último ano e 56% tiveram dificuldade em utilizar o serviço de atendimento à saúde em casa. Os sujeitos que não portavam seguro de saúde (31%) tiveram maior dificuldade de acesso aos serviços de saúde do que aqueles assegurados. Os autores verificaram que os motoristas de caminhão estão sob risco de desenvolverem problemas de saúde por terem dificuldades constantes em acessar os serviços de saúde.

De acordo com Friedman (2005), as causas mais comuns de acidentes envolvendo caminhões estariam ligadas às questões mecânicas e de manutenção do veículo, à velocidade acima do limite ou além das condições da estrada, às colisões entre os veículos, à falta de treinamento dos motoristas de caminhão, ao cansaço, à sonolência ou à fadiga do motorista por dirigir por

longas distâncias ou por horas seguidas sem descanso e à ingestão de álcool e drogas durante o trabalho.

## 2.5. Desenvolvimento e Aplicação do *Hearing Handicap Inventory for Adults* – HHIA na avaliação da auto-percepção do *handicap* auditivo

Em 1980, a *World Health Organization* – WHO (Organização Mundial de Saúde – OMS), desenvolveu um documento com o objetivo de adaptar e definir os termos deficiência, incapacidade e *handicap*, a fim de padronizar o uso destas terminologias, assim como, delimitar sua abrangência. As definições foram as seguintes:

- *Impairment* ou Deficiência: perda, defeito ou problema, funcional ou anatômico.
- *Disability* ou Incapacidade: restrição ou falta de habilidade, consequente da deficiência, em executar qualquer atividade que pudesse ser desempenhada por um sujeito normal.
- Desvantagem ou *Handicap*: desvantagem para o sujeito, em consequência da deficiência ou da incapacidade, que o limitaria ou o impediria de desempenhar atividades consideradas normais para a idade, sexo, fatores culturais e sociais. Portanto, seriam os efeitos da perda auditiva na vida do sujeito, como o isolamento social, a irritabilidade e a baixa auto-estima.

Em 2001, a OMS publicou uma nova classificação que significou uma modificação na forma de abordagem da saúde, preconizando a utilização dos termos funcionamento, incapacidade e saúde, na *International Classification of*

*Functioning, Disability and Health* – ICF. O objetivo desta classificação foi proporcionar bases científicas para a compreensão e o estudo da saúde e dos estados relacionados à saúde. A ICF forneceu uma descrição de situações relacionadas ao funcionamento humano e suas restrições, envolvendo questões sobre o corpo (funções e estruturas corporais – *body functions and structures*) e atividades e participação (*activities and participation*), relacionados às ações tanto individuais quanto coletivas. Estes termos substituíram os usados anteriormente, os quais eram deficiência, incapacidade e desvantagem (*impairment, disability and handicap*).

Ventry, Weinstein (1982) desenvolveram e padronizaram um questionário para avaliar os efeitos psicossociais da deficiência auditiva em sujeitos idosos. O questionário *Hearing Handicap Inventory for the Elderly* – HHIE é constituído por 25 questões divididas em duas escalas, sendo a Social/Situacional e a Emocional. A escala Social/Situacional é composta de 12 questões que visam identificar as situações causadoras de dificuldades e determinar se o problema auditivo afeta o comportamento do sujeito diante destas situações. A escala Emocional é composta por 13 questões e avalia a atitude e a resposta emocional do sujeito ao déficit auditivo.

Os autores avaliaram 100 sujeitos idosos, sendo 48 do sexo masculino e 52 do sexo feminino, com idades entre 65 a 92 anos. A maioria era portadora de deficiência auditiva neurosensorial bilateral. Os resultados apontaram que, enquanto alguns idosos com perda auditiva de grau leve demonstraram uma percepção severa/significativa do *handicap*, outros, com uma perda auditiva

severa, apresentaram uma percepção bastante leve de seu *handicap* auditivo. A correlação entre a deficiência auditiva e o *handicap* auditivo demonstrou que a diminuição da audição explicou apenas 37% da variação dos resultados do HHIE. Com isso, a noção de *handicap* auditivo, como é medida pelo HHIE, não pode ser justificada totalmente pelos limiares audiométricos. Concluíram que o HHIE é um instrumento importante para a identificação de problemas emocionais e situacionais específicos, podendo ser utilizado: no processo de reabilitação auditiva e aconselhamento, para determinar se a intervenção audiológica realizada reduziria a auto-percepção do *handicap* auditivo; para auxiliar na decisão quanto à necessidade da amplificação e da terapia de reabilitação auditiva e como instrumento complementar na triagem audiométrica.

Weinstein, Ventry (1983) realizaram a avaliação audiológica e aplicaram um questionário de *handicap* auditivo (*Hearing Measurement Scale* - HMS) em 80 sujeitos. Concluíram que o resultado da audiometria tonal não é capaz de prover uma noção do *handicap* auditivo vivenciado pelo deficiente auditivo nas diferentes situações de comunicação da vida diária.

Newman et al. (1990) modificaram o HHIE para que este pudesse ser utilizado em sujeitos mais jovens, com idades inferiores a 65 anos. Modificaram o enfoque de algumas questões, para observarem os efeitos da deficiência auditiva no ambiente de trabalho. O questionário *Hearing Handicap Inventory for Adults* (HHIA) possui os mesmos 25 itens divididos em duas escalas: Social/Situacional e Emocional. Apenas três perguntas do HHIE foram substituídas: duas delas focalizaram os efeitos ocupacionais da perda auditiva e uma estava relacionada

com atividades de lazer. O HHIA foi aplicado em 67 adultos, com idades entre 18 a 64 anos, de ambos os sexos, com audição dentro dos padrões de normalidade e com perda auditiva, sendo que nenhum sujeito havia usado Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI) anteriormente.

Os resultados do HHIA evidenciaram que a correlação entre os limiares tonais da melhor orelha e os resultados do questionário foi fraca, embora fosse estatisticamente significante. O fato dos limiares tonais e do Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) não explicarem a grande variabilidade de respostas à deficiência auditiva, reforçaria a importância de explorar as reações dos sujeitos diante da perda auditiva, por mais leve que elas pudessem ser. Os autores concluíram que o HHIA é eficiente para descrever as reações dos adultos mais jovens com relação à deficiência auditiva. Além disso, sugeriram que o HHIA fosse utilizado para: justificar as queixas auditivas que não ficam normalmente aparentes nos resultados da avaliação audiométrica; facilitar na decisão quanto ao uso do AASI; auxiliar no aconselhamento do sujeito e evidenciar dificuldades psicossociais resultantes da deficiência auditiva.

Stephens, Hétu (1991), com base no modelo proposto pela OMS, descreveram na literatura audiológica as dimensões da disfunção auditiva. O termo desordem auditiva referir-se-ia a qualquer anormalidade anatômica ou doença, que poderia ou não resultar em uma alteração na função dos órgãos da audição. Já a deficiência auditiva, seria o funcionamento anormal do sistema auditivo, podendo existir e não ser percebida pelo sujeito. A incapacidade auditiva refletiria o efeito da deficiência na habilidade auditiva diária e na performance de

comunicação. A severidade da incapacidade auditiva dependeria da natureza e da magnitude da perda auditiva, mas também, da extensão da dificuldade experienciada pelo sujeito. O *handicap* auditivo seria a desvantagem imposta pela deficiência ou pela incapacidade auditiva, que limitaria a função psicossocial do sujeito. Representaria as manifestações sociais e emocionais resultantes da deficiência ou da incapacidade auditiva, que afetariam o estilo de vida do sujeito, sua família, sua situação social e seu trabalho.

Gordon-Salant, Lantz, Fitzgibbons (1994) investigaram a influência da idade na auto-percepção do *handicap* auditivo entre dois grupos de sujeitos: jovens (de 18 a 40 anos) e idosos (de 65 a 75 anos). Cada um dos grupos foi sub-dividido em dois, sendo um composto por sujeitos com audição dentro dos padrões de normalidade e o outro, por portadores de perda auditiva neurosensorial, de grau leve a moderado, com curva descendente. No grupo de jovens foi aplicado o HHIA e no grupo de idosos o HHIE. Observaram que os sujeitos deficientes auditivos demonstraram um maior índice de efeitos psicossociais da deficiência auditiva do que aqueles com audição dentro dos padrões de normalidade. Os autores se surpreenderam pelo fato dos sujeitos jovens com perda auditiva de grau leve a moderado apresentarem maiores efeitos psicossociais do que os idosos com deficiência auditiva. Portanto, concluíram que o *handicap* auditivo não foi atribuído às diferenças audiométricas entre os sujeitos jovens e idosos com deficiência auditiva.

De acordo com Garstecki, Erler (1996), os questionários de auto-percepção de *handicap* auditivo são utilizados para analisar as reações subjetivas

da perda auditiva e associá-las aos problemas de comunicação. Além de eficientes, curtos e simples, são uma forma de identificar, durante os processos de avaliação e intervenção, as dificuldades auditivas dos sujeitos com perda auditiva.

Primeau (1997) estudou 233 adultos deficientes auditivos, com o objetivo de: avaliar o benefício obtido com o uso do AASI, utilizando o HHIA e comparar os resultados com aqueles obtidos pelo HHIE em idosos; determinar a influência do tipo de perda auditiva, tipo de adaptação, estilo de AASI e a experiência do usuário no benefício utilizado e, finalmente, verificar se o benefício medido por meio do HHIA e pelo HHIE poderia ser incrementado pelo aconselhamento e modificações no controle do AASI. Após seis semanas de uso do AASI, cada sujeito completou ambos os questionários, para determinar sua eficácia em curto prazo do tratamento.

Dos 233 sujeitos, 181 (77,7%) demonstraram uma redução significante na auto-percepção do *handicap* auditivo apenas com o uso do AASI. Os 52 sujeitos restantes participaram do programa de reabilitação auditiva, que consistiu na orientação quanto ao uso, operação e manutenção dos AASI, bem como, no emprego de estratégias para melhorar a comunicação oral. Após algumas sessões de reabilitação e de novos ajustes nas próteses auditivas, 41 (78,8%) dos 52 sujeitos experimentaram redução significante no *handicap* auditivo, de acordo com os índices do HHIA e HHIE. O autor concluiu que a eficácia da adaptação das próteses auditivas poderia ser demonstrada por meio de medidas de Qualidade de vida, psicométricamente testadas com o HHIA e o HHIE, uma

vez que 88% dos sujeitos experimentaram redução significante tanto do *handicap* auditivo quanto das dificuldades de comunicação com o uso dos AASI e/ou aconselhamento.

No Brasil, desde o final da década de 80, foram encontrados diversos trabalhos que utilizaram questionários de avaliação da auto-percepção do *handicap* auditivo. Exemplos destes estudos foram os de Wieselberg (1997); Almeida (1998); Oliveira, Blasca (1999); Souza (2002); Sestren et al. (2002); Buzo et al. (2004); e Pinzan-Faria, Iorio (2004), que constituem uma pequena amostra da utilização de tais instrumentos. Em sua grande maioria, os autores concluíram que os questionários são instrumentos efetivos para avaliar os aspectos psicossociais da perda auditiva.

Wieselberg (1997) adaptou o questionário HHIE, originalmente escrito na língua inglesa, para a língua portuguesa. Estudou a auto-percepção do *handicap* auditivo em uma população de 70 sujeitos idosos deficientes auditivos, a fim de verificar se as respostas do questionário HHIE diferiam em função do sexo, faixa etária e grau de perda auditiva. Avaliou 34 idosos do sexo feminino e 36 do sexo masculino, com idades entre 62 a 86 anos. Todos os sujeitos eram portadores de deficiência auditiva do tipo neurosensorial adquirida após o período da aquisição da linguagem. Os resultados demonstraram que, do total dos idosos estudados, 89% apresentaram algum grau de auto-percepção do *handicap* auditivo e que sua percepção independia do sexo, faixa etária e grau da perda auditiva. Tais achados foram consistentes com as expectativas de que os sujeitos reagem de formas diferentes e particulares frente à deficiência auditiva. Concluiu que o

questionário HHIE mostrou sua efetividade em avaliar o *handicap* auditivo percebido pelos idosos deficientes auditivos na realidade brasileira.

Almeida (1998) observou que a extensão da incapacidade e do *handicap* que o sujeito experimenta não poderia ser prevista apenas a partir dos limiares auditivos que este possui. Tanto a incapacidade quanto o *handicap* poderiam e deveriam ser quantificados, uma vez que tais medidas visariam traduzir a dimensão do impacto que a deficiência auditiva acarretaria sobre a Qualidade de vida do sujeito. Portanto, todas as dimensões da função auditiva deveriam ser avaliadas e incluiriam: a deficiência, a incapacidade e o *handicap*.

A autora avaliou, por meio de procedimentos objetivos e subjetivos, o benefício derivado do uso de próteses auditivas, analisando comparativamente os resultados, como também, analisou as relações existentes entre as medidas subjetivas e objetivas do benefício. A casuística foi constituída por 34 indivíduos adultos, usuários de próteses auditivas, dos sexos feminino e masculino, na faixa etária de 19 a 83 anos. Os sujeitos foram reunidos em dois grupos, de acordo com a experiência prévia com o uso da amplificação, tendo sido submetidos antes e após a adaptação da prótese auditiva, aos procedimentos objetivos (ganho funcional, índice percentual de reconhecimento de fala, limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído) e subjetivos, com a aplicação de dois questionários de auto-avaliação do *handicap* auditivo: o *Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit* - APHAB e o HHIE/A.

Os resultados revelaram que houve diferenças estatisticamente significantes entre as condições sem e com prótese auditiva, indicando melhor

desempenho em todos os procedimentos com o uso da amplificação. Recomendou a utilização destes procedimentos para a avaliação do benefício no processo de seleção e adaptação das próteses auditivas em sujeitos adultos.

Oliveira, Blasca (1999) verificaram a auto-percepção do *handicap* auditivo por meio da aplicação do questionário HHIE, em uma população de 28 idosos deficientes auditivos, considerando o sexo, a faixa etária e o grau da deficiência auditiva. Do total da amostra, 13 eram do sexo masculino e 15 do sexo feminino, na faixa etária de 61 a 99 anos. Esses sujeitos eram portadores de deficiência auditiva do tipo neurosensorial, adquirida após a aquisição da linguagem, com graus variando de leve a moderada à moderadamente severa. Os resultados demonstraram que 86% dos sujeitos apresentaram algum grau de percepção do *handicap* auditivo e que esta percepção independia do sexo e faixa etária, mas seria influenciada pelo grau da deficiência auditiva. Os achados também mostraram que, apesar de serem influenciados pelo grau da deficiência auditiva, os sujeitos reagiram de forma diferente e particular frente à perda de audição. Concluíram que o HHIE mostrou-se efetivo na avaliação do *handicap* percebido pelo idoso deficiente auditivo.

Souza (2002) ressaltou que a avaliação do *handicap* auditivo deveria utilizar três tipos de análise, ou seja, a audiometria tonal liminar por via aérea e por via óssea, as medidas supraliminares e os questionários de auto-avaliação. Estes últimos seriam introduzidos como proposta de um novo método para adquirir informações sobre a audição do sujeito, como forma de complementar os dados audiométricos. Nestes procedimentos, seriam avaliados aspectos

emocionais da comunicação, opiniões e comportamentos, os quais seriam fundamentais no processo de reabilitação.

De acordo com suas colocações, a autora elaborou e aplicou uma proposta de trabalho educativo-terapêutico de reabilitação auditiva em trabalhadores com dificuldades de comunicação, decorrente da PAIR. Foi realizada a avaliação audiológica completa e a anamnese em 106 trabalhadores, sendo que 80 responderam ao HHIA. Desses 80 trabalhadores, foram selecionados 37 com perda auditiva e auto-percepção do *handicap* auditivo, sendo convidados a integrarem os grupos de reabilitação. Os grupos realizaram três encontros, com a duração de uma hora, tendo a participação de 33 trabalhadores. A análise dos grupos foi feita a partir da reaplicação do HHIA.

Os resultados indicaram que houve um aumento da auto-percepção do *handicap* auditivo, o que sugeriu a eficácia do grupo. Observou a existência da auto-percepção do *handicap* auditivo tanto nos sujeitos com audição dentro dos padrões de normalidade (46,7 %), quanto nos portadores de PAIR (74 %). Ressaltou que houve uma limitação da avaliação audiológica na análise dos efeitos do ruído, sendo necessária a sua adequação, por exemplo, através de um instrumento de avaliação do *handicap* auditivo.

Sestren et al. (2002) analisaram a auto-percepção do *handicap* auditivo por meio do HHIE em 40 idosos, com idades entre 60 a 79 anos. O Grupo I era composto por 26 mulheres e o Grupo II por 14 homens. A análise dos resultados considerou o grau de perda auditiva, obtido pela média dos limiares auditivos das freqüências de 0.5 kHz, 1 kHz e 2 kHz. Os resultados indicaram que a percepção do *handicap* auditivo ocorreu independentemente da severidade da perda

auditiva. Uma porcentagem maior das participantes do sexo feminino (58%) revelou auto-percepção do *handicap* auditivo, em comparação a 43% dos participantes do sexo masculino. Concluíram que os procedimentos diagnósticos e terapêuticos utilizados rotineiramente na clínica fonoaudiológica, voltados ao atendimento do sujeito com perda auditiva, deveriam incluir as escalas para a investigação do grau de *handicap* auditivo.

Buzo et al. (2004) descreveram e analisaram como as medidas de auto-percepção do *handicap* auditivo e da percepção dos sons de fala se modificaram ao longo do processo inicial de indicação do AASI. Estudaram 12 sujeitos adultos, com perda auditiva neurosensorial bilateral e de grau moderado a/ou severo e com idades entre 20 e 70 anos. Para avaliarem a auto-percepção do *handicap* auditivo usaram o questionário HHIA. Para medir a percepção dos sons de fala, utilizaram os testes de Reconhecimento de Fala com Contagem Fonêmica e o Rastreamento de Fala. Encontraram uma melhora significativa em todos os procedimentos aplicados com o uso do AASI, após o período de seis semanas. Em relação à aplicação do HHIA, a média inicial do *handicap* auditivo foi de 76,50%. Após a adaptação da prótese auditiva e passadas seis semanas, a média encontrada foi de 12,17%, demonstrando uma redução na auto-pecepção do *handicap* auditivo, refletindo o benefício fornecido pela prótese auditiva.

Pinzan-Faria, Iorio (2004) investigaram a existência da correlação entre a sensibilidade auditiva e o grau de auto-percepção do *handicap* auditivo em 112 idosos, como idades a partir de 65 anos. Os idosos responderam ao questionário *Hearing Handicap Inventory for Elderly – Screening Version – HHIE – S* e depois, foram submetidos a audiometria tonal liminar. Os idosos do sexo masculino

apresentaram perda auditiva mais acentuada e maior percepção do *handicap* auditivo (59%) em relação aos do sexo feminino (41,1%). Observaram que 92,5% dos idosos que referiram não ter percepção do *handicap* auditivo apresentaram limiares auditivos nas freqüências da fala dentro dos padrões de normalidade, enquanto 51,7% e 81,5% que tiveram pontuação de *handicap* auditivo leve/moderada e severa/significativa, respectivamente, apresentaram algum grau de perda auditiva. A correlação entre a sensibilidade auditiva e o grau de *handicap* auditivo mostrou-se estatisticamente significante.

Neste trabalho, foi realizado um estudo epidemiológico do tipo transversal de inquérito, a partir da avaliação audiométrica e do protocolo de auto-percepção do *handicap* auditivo, aplicados nos motoristas de caminhão de uma Distribuidora internacional.

### **3.1. Estrutura da Empresa**

A Distribuidora selecionada atua há 55 anos no mercado de transporte e logística, no Brasil e na América do Sul. Os projetos são desenvolvidos sob medida por profissionais que trabalham em parceria com o cliente: aprendem sobre suas necessidades, desenvolvem estudos e executam o planejamento. Uma frota própria, moderna, composta por mais de 1000 caminhões e equipamentos com idade média de dois anos, está à disposição para a movimentação de diversos tipos de carga.

A Distribuidora tem seu escritório central situado na cidade de São Paulo e comporta mais 22 filiais no Brasil e uma na Argentina. Apresenta um Médico do Trabalho, coordenador do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO (Norma Regulamentadora – NR 7). Este é contratado pela Distribuidora e trabalha por dois períodos em uma das filiais da cidade São Paulo, obedecendo à exigência da NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), a qual determina o número de médicos do trabalho necessários em proporção ao de funcionários. De acordo com as determinações da NR 4, a empresa não necessita de um Enfermeiro do Trabalho ou de um Auxiliar de Enfermagem do Trabalho em seu quadro de funcionários.

Em cada cidade do Brasil, onde há uma ou mais filiais da Distribuidora, existem clínicas de Medicina do Trabalho credenciadas para realizarem os exames admissionais, periódicos, demissionais, de mudança de função ou de retorno ao trabalho, cumprindo a exigência da NR 7. O Médico do Trabalho Coordenador pode encarregar a emissão do Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) a outros médicos familiarizados com as principais doenças ocupacionais e suas causas, bem como, com o ambiente, condições de trabalho e riscos a que está ou será exposto cada trabalhador da empresa a ser examinado. Os Médicos do Trabalho examinadores emitem o ASO de cada funcionário, o qual posteriormente, é enviado e verificado pelo Médico do Trabalho Coordenador. As audiometrias são realizadas por Fonoaudiólogas, nestas clínicas credenciadas e seguem as orientações sugeridas, bem como, a periodicidade exigida pelo Anexo I – Quadro II da NR 7.

A Distribuidora apresenta oito Técnicos de Segurança do Trabalho e um Engenheiro de Segurança do Trabalho, os quais trabalham em uma das filiais da cidade de São Paulo, sendo ambos responsáveis pelo cumprimento da NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. Este serviço também pode ser terceirizado por clínicas de Medicina do Trabalho, credenciadas nas cidades onde há filiais nos 12 Estados do Brasil. Os PPRA são desenvolvidos na matriz e nas filiais da Distribuidora, bem como, em alguns locais onde operacionaliza os produtos de seus clientes. Uma via do PPRA é retida em uma das filiais da cidade de São Paulo, onde trabalha a equipe de Segurança e Higiene do Trabalho; já uma outra é enviada ao local de origem das informações.

Foi selecionado um dos clientes desta Distribuidora para a realização da pesquisa. Seus motoristas de caminhão e seus veículos atuam nas etapas da cadeia logística deste cliente, efetuando a distribuição de bebidas dentro do Estado de São Paulo. O início das operações neste cliente foi em meados de Agosto de 1998, atuando com 15 caminhões. No mês de Dezembro do mesmo ano, a frota já compreendia 50 caminhões. Atualmente, no ano de 2006, operam com 30 carretas (Scania 124 Potência 330 e Scania 124 Potência 420), as quais transportam 26 *pallets* de produtos e 12 Rodotrens (Iveco Frota 6501), que transportam 44 *pallets* de produtos. O *pallet* é uma plataforma destinada a suportar cargas, permitindo a movimentação mecanizada da mesma por empilhadeiras. Sua utilização permite a adoção do sistema vertical de estocagem, propiciando um melhor aproveitamento no espaço físico disponível.

O quadro de funcionários da unidade estudada compreende oito sujeitos, sendo quatro do setor administrativo e quatro, são controladores de tráfego. As atribuições de um controlador de tráfego são:

- Garantir que os caminhões regressem à fábrica dentro dos horários solicitados pelo cliente.
- Supervisionar se o carregamento está sendo bem realizado, assim como, se estão sendo cumpridas as normas estabelecidas pelo cliente.
- Dar suporte ao motorista em todo o percurso da viagem, recebendo e passando informações necessárias para a realização da entrega, da melhor forma e no menor tempo possível.

- Ser o intermediário entre os motoristas e o cliente, nas ocorrências das entregas.
- Controlar as necessidades de manutenções e coordenar a parada destes caminhões para a manutenção, sem que haja prejuízos das entregas.
- Garantir que a documentação que o motorista leva nas entregas retorne de forma correta, ou seja, devidamente preenchida.
- Efetuar semanalmente troca de discos dos tacógrafos e verificar a documentação legal necessária para dirigir nas estradas.

Os valores das doses de ruído diárias, apresentados no PPRA do ano de 2005 do cliente selecionado, referentes aos modelos de caminhões Scania 124 Potência 330 e Scania 124 Potência 420, podem ser encontrados no Quadro 1.

**Quadro 1 - Avaliação do nível de exposição diária ao ruído pelos motoristas de caminhão constatada em 2005 no PPRA.**

<b>Modelo do Caminhão</b>	<b>Leq (em dB(A))</b>	<b>Dose (em %)</b>
<b>Scania 124 Potência 330</b>	76,1	29%
<b>Scania 124 Potência 420</b>	76,9	47%

Os valores das doses de ruído diárias, apresentados no PPRA do ano de 2006 do cliente selecionado, referentes aos modelos de caminhões Scania 124 Potência 330, Scania 124 Potência 420 e Iveco Frota 6501, podem ser encontrados no Quadro 2.

**Quadro 2 - Avaliação do nível de exposição diária ao ruído pelos motoristas de caminhão constatada em 2006 no PPRA.**

<b>Modelo do Caminhão</b>	<b>Leq (em dB(A))</b>	<b>Dose (em %)</b>
<b>Scania 124 Potência 330</b>	81,9	65%
<b>Scania 124 Potência 420</b>		
<b>Iveco Frota 6501</b>	74,3	22%

O dosímetro utilizado em ambos os PPRA foi da marca Audio Dosímetro Digital, Modelo DOS 500, fabricado pela Instrutherme.

Conforme demonstrado nos Quadros 1 e 2, a exposição ao ruído foi medida por meio de dose (em % e em dB(A)) e os resultados estavam abaixo dos Limites de Tolerância propostos pela Norma Regulamentadora (NR) 15 – Atividades e Operações Insalubres, Anexo I (85 dB(A) por oito horas). Porém, os valores referentes à esta exposição estiveram acima do Nível de Ação (80 dB(A) por oito horas), preconizado na NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.

### **3.2. Caracterização dos sujeitos**

O universo de motoristas de caminhão desta empresa compreende 81 funcionários, tendo sido todos convidados a participar da pesquisa, porém, 75 destes compuseram a amostra. Deste total, seis sujeitos foram excluídos porque não compareceram ao local, por estarem de férias ou por não obedecerem aos critérios de inclusão.

Todos os 75 motoristas de caminhão eram do sexo masculino, com idades entre 27 a 61 anos e com tempo de profissão variando entre 5 a 40 anos, cuja seleção obedeceu aos seguintes critérios:

- Trabalho atual exclusivamente como motorista de caminhão.
- Tempo mínimo de cinco anos na atividade.
- Carga horária média diária igual ou superior a oito horas.

### **3.3. Considerações Éticas**

Alguns cuidados éticos para pesquisa foram tomados em relação ao sigilo, confidencialidade, isenção em relação à empresa, privacidade, cuidados com os dados obtidos de cada sujeito estudado e respeito à sua individualidade.

Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi elaborado, sendo lido e devidamente assinado pelos sujeitos antes do atendimento (Anexo 1).

Todos os sujeitos foram devidamente informados de que não existiam riscos à saúde associados a este estudo, bem como, pouco ou nenhum

desconforto durante a coleta de dados. Portanto, houve interrupções quantas vezes fossem necessárias durante a sessão de atendimento, garantindo um maior conforto e tranqüilidade ao sujeito. Foi explicado que não haveria ressarcimento das despesas decorrentes de sua participação, assim como, indenização financeira.

O participante teve o direito de retirar o seu consentimento e deixar de participar a qualquer momento, sem que seu emprego fosse prejudicado.

Os resultados foram analisados em conjunto, não sendo revelados os dados de identificação dos sujeitos isoladamente. Conseqüentemente, foram informados que a pesquisa seria publicada em revista científica, ligada à área de Saúde Ocupacional e/ou Fonoaudiologia.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PEPG em Fonoaudiologia – PUCSP), sob parecer de número 0002/2005 (Anexo 2).

### **3.4. Procedimentos**

A convocação dos motoristas de caminhão foi realizada, no período de Setembro a Dezembro do ano de 2005. A coleta dos dados foi efetuada no próprio local de trabalho dos sujeitos, neste caso, no cliente (Jundiaí – SP), onde a pesquisa foi iniciada, bem como, em uma das filiais da Distribuidora (São Paulo – Jaraguá - SP). Os dias da semana selecionados em ambos os locais foram às quartas-feiras, sábados e domingos, nos quais havia um maior número de

motoristas assumindo os seus postos de trabalho. Os horários dos turnos de trabalhos se iniciavam às 18 horas, nas quartas-feiras, às 8 horas e às 18 horas aos sábados, e às 22 horas, aos domingos.

Inicialmente, foi realizado um contato com os controladores de tráfego, devido a uma exigência e a uma solução dada pela própria Distribuidora. Estes profissionais relacionavam-se diretamente com os motoristas de caminhão, nos horários em que iniciavam suas jornadas de trabalho. Tal medida sobre este primeiro contato foi adotada, pois a Fonoaudióloga não poderia estar sempre presente devido à distância em relação à cidade do interior do Estado de São Paulo e das diferentes escalas de trabalho existentes. Portanto, foi explicado o objetivo e o procedimento da pesquisa por meio de contato telefônico e carta informativa, enviada por e-mail (Anexo 3). A Fonoaudióloga revisou as orientações e esclareceu as possíveis dúvidas, novamente por telefone e por e-mail.

Foi solicitado aos controladores de tráfego que convidassem todos os motoristas de caminhão a participarem da pesquisa, expondo oralmente as informações previamente fornecidas pela Fonoaudióloga. Cada controlador se responsabilizou por convocar os motoristas de caminhão que se encontravam nos seus respectivos turnos de trabalho. Após repassarem as informações básicas referentes à pesquisa, agendavam os dias e horários em que a Fonoaudióloga estaria na Distribuidora, a fim de que ela os conhecesse e pudesse novamente expor o procedimento, para que assim, decidissem sobre sua efetiva participação no estudo. Os controladores também salientaram que a

colaboração deveria ser voluntária, não havendo qualquer prejuízo em relação ao seu emprego.

Nos respectivos dias e horários, previamente agendados pelos controladores de tráfego, foi solicitado aos motoristas que chegassem cerca de duas horas antes do início de seu expediente, para preencherem todos os instrumentos propostos pela pesquisa, caso desejassem participar. Foram agendados de 3 a 13 motoristas por período.

No dia e horário determinado, a Fonoaudióloga explicou novamente o objetivo e o procedimento da pesquisa de forma oral e esclareceu possíveis dúvidas, cabendo aos sujeitos, portanto, decidirem sobre a sua participação. Com isso, caso aceitassem compor a amostra, seria lido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, previamente à execução de qualquer procedimento.

Tanto na sede do cliente em Jundiaí-SP, quanto em uma das filiais da Distribuidora, na cidade de São Paulo, foi escolhida uma sala silenciosa (destinada a reuniões) para a realização do procedimento da pesquisa. Consistia no preenchimento da anamnese pela Fonoaudióloga junto a cada motorista de caminhão, na avaliação audiométrica e no preenchimento do instrumento de auto-percepção do *handicap* auditivo - *Hearing Handicap Inventory for Adults* (HHIA) (anexo 4). Em ambos os locais, havia uma ante-sala igualmente silenciosa, com mesas e cadeiras, para que os sujeitos pudessem preencher o referido questionário.

Todo o procedimento foi realizado em um único dia, para que fosse garantida a atenção necessária ao sujeito individualmente, bem como, sua privacidade e o repouso auditivo necessário à avaliação audiométrica.

Primeiramente, a Fonoaudióloga conduziu verbalmente e preencheu a anamnese com cada motorista de caminhão, precedendo a avaliação audiométrica (Anexo 5). A anamnese foi utilizada para investigar a história clínica e ocupacional, a fim de caracterizar o tipo de segmento e o trabalhador estudado. Questões relativas à descrição da função desta categoria profissional foram abordadas, a fim de compreender os eventos e as consequências que envolvem a atividade laborativa (posição da janela do caminhão, uso do circulador de ar ou do ar-condicionado, irritabilidade a sons intensos, habilidade auditiva para falarem ao celular, único meio de comunicação utilizado com a central de comando). A exposição ao ruído extra-ocupacional foi abordada, a qual foi considerada afirmativa caso o sujeito freqüentasse ambientes ruidosos mais do que uma vez por semana (Jorge Jr., 1993). Estes dados foram obtidos a fim de criar condições para a categorização de situações mais favoráveis ou menos favoráveis em relação à descrição da função, ou seja, variáveis combinadas que elevassem ou reduzissem o Nível de Pressão Sonora ao qual o sujeito estaria exposto, durante sua jornada de trabalho.

As avaliações audiométricas foram realizadas, anteriormente à jornada de trabalho, respeitando o repouso auditivo de 14 horas. Este repouso auditivo foi garantido por terem chegado antecipadamente ao turno de trabalho, como também, por perguntas efetuadas pela Fonoaudióloga sobre atividades de lazer, *hobbies* ou acontecimentos que pudessem ter ocorrido antes de se submeterem ao exame.

Todas as avaliações audiométricas foram efetuadas em cabina acústica móvel, da marca Acústica São Luiz, modelo leve, devidamente calibrada de

acordo com a *American National Standards Institute (ANSI) S3:1*, deslocada para ambos os locais selecionados para a coleta de dados. Previamente à avaliação audiométrica, foi realizada a Inspeção visual do Meato Acústico Externo, a fim de se verificar alguma impossibilidade para a execução do exame, como cerume parcial ou total. Para tanto, foi utilizado o otoscópio Heine mini 2000.

Posteriormente, foi realizada a audiometria tonal liminar, tanto por via aérea, nas freqüências de 0.25 kHz, 0.5 kHz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, quanto por via óssea, se necessário. Foi efetuada a logoaudiometria, com o emprego da pesquisa do Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) e do Índice de Reconhecimento de Fala (IRF). Para a execução destes exames, foi usado o audiômetro da marca Maico, modelo MA41, calibrado anualmente, segundo a norma *International Organization for Standardization (ISO) 8253-1 (1989)*, obedecendo aos critérios propostos por Momensohn-Santos et al. (2005). Imediatamente após a avaliação audiométrica, o resultado foi explicado a cada motorista de caminhão.

Por meio do questionário *Hearing Handicap Inventory for Adults (HHIA)* (anexo 4), foi avaliada a auto-percepção do *handicap* auditivo dos motoristas de caminhão. As primeiras duas perguntas do questionário foram lidas e efetuadas oralmente pela examinadora, a fim de garantir a sua compreensão pelo sujeito. As respostas foram anotadas pela pesquisadora no questionário do próprio motorista, para que observasse como deveria ser a marcação correta a ser seguida. A demais questões foram auto-administradas pelos motoristas, sob a supervisão da Fonoaudióloga. A aplicação do HHIA durou cerca de 10 minutos.

Houve a necessidade de se realizar um rodízio para a execução do procedimento proposto: enquanto um sujeito realizava a avaliação audiométrica, outros preenchiam o instrumento HHIA. O procedimento não precisou obedecer a uma mesma seqüência, por questão de operacionalização e pelos instrumentos não demandarem uma ordem para os seus resultados serem fidedignos.

Cada motorista dispensou, em média, uma hora para realizar todas as etapas propostas pela pesquisa.

### **3.5. Critérios de análise dos instrumentos**

#### **3.5.1. Avaliação Audiométrica**

A sugestão de classificação empregada por Fiorini (1994), em sua Dissertação de Mestrado, foi utilizada para classificar os audiogramas em três grandes Grupos, considerando os resultados de ambas as orelhas conjuntamente:

**Grupo 1** (audiogramas sugestivos de audição dentro dos padrões de normalidade): sujeitos que apresentaram todos os limiares obtidos bilateralmente em valores iguais ou menores a 25 dBNA.

**Grupo 2** (audiogramas sugestivos de Perda Auditiva Induzida por Ruído): sujeitos que apresentaram configuração de perda audiométrica (limiares maiores que 25 dBNA) nas altas freqüências (3 kHz e/ou 4 kHz e/ou 6 kHz).

**Grupo 3** (audiogramas com outras classificações): sujeitos que apresentaram perda auditiva (limiares maiores que 25 dBNA), cuja configuração audiométrica não foi compatível com as estabelecidas nos Grupos 1 e 2.

De acordo com a autora, esta classificação não apresentava objetivo diagnóstico e para facilitar a apresentação dos resultados, estes Grupos passaram a ser chamados de:

- **Grupo 1:** Normalidade
- **Grupo 2:** Sugestivo de PAIR (Perda Auditiva Induzida por Ruído)
- **Grupo 3:** Outros

Desta forma, o **Grupo Normalidade** subdividiu-se em:

- **Normalidade bilateral:** Todos os limiares auditivos, tanto na orelha direita quanto na orelha esquerda, eram iguais ou inferiores a 25dBNA;
- **Normalidade com entalhe unilateral:** Idem ao Normalidade bilateral, porém apresentando entalhe audiométrico em apenas uma orelha (rebaixamento dentro da normalidade nas freqüências de 3 kHz, 4 kHz ou 6 kHz, sendo considerado quando havia diferença de pelo menos 10 dBNA da freqüência anterior ou posterior);
- **Normalidade com entalhe bilateral:** Idem ao Normalidade bilateral, porém apresentando entalhe audiométrico em ambas as orelhas.

O **Grupo Sugestivo de PAIR** subdividiu-se em:

- **PAIR bilateral:** traçado audiométrico sugestivo de Perda Auditiva Induzida por Ruído em ambas orelhas;

- **PAIR unilateral:** uma orelha com traçado audiométrico sugestivo de PAIR, com a outra apresentando todos os limiares dentro dos padrões de normalidade (iguais ou inferiores a 25 dB NA);
- **PAIR unilateral com entalhe na outra orelha:** traçado audiométrico sugestivo de PAIR em uma orelha e traçado dentro dos padrões de normalidade com entalhe audiométrico na outra orelha.

O **Grupo Outros** apresentou traçados audiométricos sugestivos de perda descendente (maior rebaixamento em 8 kHz), bilateralmente ou com uma das orelhas dentro dos padrões de normalidade.

A avaliação audiométrica também foi classificada de acordo com Parrado-Moran, Fiorini (2003), considerando os resultados de ambas as orelhas separadamente. A audiometria foi analisada por freqüência e pelo grau da perda, a saber:

- Grupo I: de 0 a 25 dBNA
- Grupo II: de 30 a 40 dBNA
- Grupo III: de 45 a 55 dBNA
- Grupo IV: de 60 a 70 dBNA
- Grupo V: de 75 a 80 dBNA

Posteriormente, para ser observado o comportamento da audiometria das freqüências presentes no Grupo 2 (sugestivo de PAIR), foram criadas categorias a fim de analisá-las isoladamente ou conjuntamente. As categorias foram

baseadas em Parrado-Moran, Fiorini (2003), porém, foram escolhidas a partir da ocorrência de perda auditiva demonstrada no audiograma deste estudo, a saber:

- Perda Auditiva somente em uma freqüência, como 4kHz e 6kHz.
- Perda Auditiva em duas freqüências, como 4kHz e 6kHz ou 4kHz e 8 kHz.
- Perda Auditiva em três freqüências, como 3kHz, 4kHz e 6kHz ou 4kHz, 6 kHz e 8 kHz.
- Perda Auditiva em quatro freqüências, como 3 kHz, 4 kHz, 6kHz e 8 kHz ou 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz.
- Perda Auditiva em cinco freqüências, como 2 kHz, 3 kHz, 4kHz, 6 kHz e 8 kHz.

### **3.5.2. Hearing Handicap Inventory for Adults – HHIA**

O *Hearing Handicap Inventory for Adults* (HHIA), adaptado por Newman et al. (1990) e traduzido para a língua portuguesa por Almeida (1998), visou determinar o grau de auto-percepção do *handicap* auditivo do entrevistado. O questionário consiste em 25 questões, sendo 12 com enfoque social e 13 com enfoque emocional. O entrevistado deve assinalar a resposta que melhor lhe convier para cada pergunta.

A pontuação é dada de acordo com a resposta correspondente em três opções: “sim” = 4 pontos; “não” = 0 ponto e “às vezes” = 2 pontos. Contudo, por ter havido equívoco na tradução do Inglês para o Português brasileiro do

questionário, o termo “às vezes” foi descrito concomitantemente a duas variáveis que representam presença e ausência de um fenômeno. O termo “às vezes” é uma resposta indicativa de freqüência, portanto, foi utilizado termos diferentes para a coleta dos dados, a fim de ser mantida a coerência: “sempre” para o termo “sim”, “às vezes” para “às vezes” e “nunca” para “não”.

O valor da pontuação total pode variar em índices percentuais de 0 (sugerindo que não há auto-percepção de *handicap* auditivo) até 100 (sugerindo a auto-percepção significativa de *handicap* auditivo). Quanto maior for o índice, maior é a auto-percepção que o sujeito tem de seu *handicap*, ou seja, das dificuldades auditivas e não auditivas geradas pela perda de audição. A classificação quanto ao índice de auto-percepção do *handicap* auditivo pode ser encontrada no Quadro 3.

**Quadro 3 - Classificação quanto ao índice de auto-percepção do *handicap* auditivo.**

Grupo	Índice de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo(%)
Não há auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo	De 0 a 16 %
Auto-percepção leve/moderada do <i>handicap</i> auditivo	De 18 a 42 %
Auto-percepção severa/significativa do <i>handicap</i> auditivo	Acima de 42 %

### 3.6. Análise Estatística

Um banco de dados foi criado para a verificação da consistência das respostas, para posteriormente, ser procedida a análise estatística.

Foram utilizados basicamente testes não paramétricos, pois as condições mínimas para a utilização de testes paramétricos, como a normalidade da distribuição e a homocedasticidade (homogeneidade das variâncias), não foram consideradas satisfatórias. Portanto, o teste Qui-Quadrado para Independência foi aplicado na análise estatística das variáveis selecionadas.

O nível de significância proposto foi de 5% ( $p < 0,05$ ), conforme sugerido para estudos biológicos. Todos os intervalos de confiança foram construídos com 95% de confiança estatística.

A variável dependente deste estudo foi a Perda Auditiva Induzida por Ruído em Motoristas de Caminhão. Sendo assim, suas variáveis independentes foram:

- Exposição Ocupacional Anterior ao Ruído.
- Tempo de Exposição Ocupacional Anterior ao Ruído.
- Escala de Turnos de Trabalho.
- Incômodo ao ruído, durante a jornada de trabalho.
- Tempo de Profissão.
- Idade.
- Etilismo.
- Tabagismo.

- Uso de Rádio AM/FM, durante a jornada de trabalho.
- Atividades de Lazer, por mais de uma vez por semana.
- Auto-percepção do *handicap* auditivo.

Neste capítulo, será apresentada a análise descritiva, bem como, a análise estatística referente à avaliação audiométrica e ao protocolo de auto-percepção do *handicap* auditivo, aplicados nos motoristas de caminhão.

#### 4.1. Avaliação Audiométrica

Na tabela 1 foi apresentada a divisão das avaliações audiométricas nos grupos propostos por Fiorini (1994), considerando o resultado da pior orelha para a classificação.

**Tabela 1 - Distribuição do critério utilizado por Fiorini (1994), em porcentagem (%), classificando em Grupos os resultados da avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão (N = 75).**

Grupos	N	(%)
<b>Grupo 1 – Normal</b>	50	66,7
<b>Grupo 2 – Sugestivo de PAIR</b>	20	26,7
<b>Grupo 3 – Outros</b>	5	6,6
<b>Total</b>	75	100,0

Em relação aos 75 audiogramas estudados, 50 sujeitos (66,7%) apresentaram audiogramas dentro dos padrões de normalidade (Grupo 1) e 25 sujeitos (33,3%) apresentaram audiogramas com alterações (Grupo 2 e 3).

Dentre os 50 audiogramas do Grupo 1 (100,0%), 14 (28,0%) foram classificados como dentro dos padrões de normalidade, com entalhe unilateral, 31 (62,0%) foram classificados como dentro dos padrões de normalidade, com entalhe bilateral e cinco (10,0%) apresentaram audiogramas dentro dos padrões de normalidade, porém, sem entalhe.

Dos 25 audiogramas alterados (100,0%), 20 (80,0%) foram classificados como sugestivos de PAIR (Grupo 2) e 5 (20,0%) foram sugestivos de outras causas (Grupo 3). Dentre os 20 audiogramas do Grupo 2 (100,0%), 16 (80,0%) foram sugestivos de PAIR bilateral e quatro (20,0%) foram sugestivos de PAIR unilateral, sendo que as orelhas contralaterais apresentaram audição dentro dos padrões de normalidade, com entalhe. Dos audiogramas presentes no Grupo 3 – Outros (100,0%), um sujeito (20,0%) apresentou Perda Auditiva Condutiva unilateral, um (20,0%) apresentou Perda Auditiva Mista unilateral e três (60%) resultaram em Perdas Auditivas Neurossensoriais, sendo duas (66,7%) bilaterais e uma (33,3%) unilateral.

Neste estudo, foram analisados 70 (93,3%) sujeitos dos 75 (100%) testados. Foram excluídos os cinco sujeitos (6,6%) pertencentes ao Grupo Outros, pois não apresentavam audiogramas classificados como sugestivos de PAIR. Na tabela 2, foi observado que dos 70 (100%) sujeitos analisados, 50 (71,4%) apresentaram resultados dentro dos padrões de normalidade bilateralmente, pertencendo ao Grupo 1 – Normalidade e 20 (28,6%) foram classificados no Grupo 2 – Sugestivo de PAIR, em pelo menos uma orelha.

**Tabela 2 - Distribuição do critério utilizado por Fiorini (1994), em porcentagem (%), classificando em Grupos 1 e 2 os resultados da avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão (N = 70).**

<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
<b>Grupo 1 – Normal</b>	50	71,4
<b>Grupo 2 – Sugestivo de PAIR</b>	20	28,6
<b>Total</b>	70	100,0

A tabela 3 apresentou a classificação da avaliação audiométrica (por freqüência e pelo grau da perda) baseada em Parrado-Moran, Fiorini (2003), considerando os resultados de ambas as orelhas pertencentes ao Grupo 2 – Sugestivo de PAIR.

**Tabela 3 – Distribuição das 140 orelhas de acordo com os diferentes limiares audiométricos (dBNA) nas oito freqüências (f) testadas (kHz).**

Grupo f (kHz)	0 – 25	30 – 40	45 – 55	60 – 70	75 – 85	Total
	dBNA	dBNA	dBNA	dBNA	dBNA	
<b>0.25 kHz</b>	140	-	-	-	-	140
<b>0.50 kHz</b>	140	-	-	-	-	140
<b>1 kHz</b>	140	-	-	-	-	140
<b>2 kHz</b>	132	7	1	-	-	140
<b>3 kHz</b>	124	10	5	1	-	140
<b>4 kHz</b>	105	15	13	6	1	140
<b>6 kHz</b>	110	13	8	6	3	140
<b>8 kHz</b>	117	8	10	4	1	140

Posteriormente, nas tabelas 4 a 12, foram observadas as categorias criadas para analisar as freqüências presentes no Grupo 2 (sugestivo de PAIR), de forma isolada ou combinada. As categorias foram baseadas em Parrado-Moran, Fiorini (2003).

**Tabela 4 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) somente na freqüência de 4 kHz, nas cinco orelhas.**

<b>Limiares Tonais</b>		<b>Orelhas</b>
<b>4 kHz (dBNA)</b>	<b>(N = 5)</b>	<b>(%)</b>
30	1	20,0
35	1	20,0
40	3	60,0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 5 – Distribuição do limiar tonal (dBNA) somente na freqüência de 6 kHz, em uma orelha.**

<b>Limiar Tonal</b>		<b>Orelhas</b>
<b>6 kHz (dBNA)</b>	<b>(N = 1)</b>	<b>(%)</b>
30	1	100,0
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 6 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 4 kHz e 6kHz, em três orelhas.**

Limiares Tonais		Orelhas	
4 kHz (dBNA)	6 kHz (dBNA)	(N = 3)	(%)
35	30	1	33,3
40	35	1	33,3
45	45	1	33,3
<b>Total</b>		3	≈ 100,0

**Tabela 7 – Distribuição do limiar tonal (dBNA) nas freqüências de 4 kHz e 8 kHz, em uma orelha.**

Limiar Tonal		Orelhas	
4 kHz (dBNA)	8 kHz (dBNA)	(N = 1)	(%)
30	30	1	100,0
<b>Total</b>		1	100,0

**Tabela 8 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz , nas duas orelhas.**

Limiares Tonais			Orelhas	
3 kHz (dBNA)	4 kHz (dBNA)	6 kHz (dBNA)	(N = 2)	(%)
35	50	65	1	50,0
40	40	40	1	50,0
<b>Total</b>			2	100,0

**Tabela 9 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, nas 10 orelhas.**

<b>Limiares Tonais</b>			<b>Orelhas</b>	
<b>4 kHz (dBNA)</b>	<b>6 kHz (dBNA)</b>	<b>8 kHz (dBNA)</b>	<b>(N = 10)</b>	<b>(%)</b>
30	35	35	1	10,0
30	55	40	1	10,0
40	50	50	1	10,0
40	60	50	1	10,0
45	40	30	1	10,0
45	65	45	1	10,0
45	75	60	1	10,0
50	30	35	1	10,0
50	40	35	1	10,0
60	75	70	1	10,0
<b>Total</b>			10	100,0

**Tabela 10 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz, nas duas orelhas.**

<b>Limiares Tonais</b>				<b>Orelhas</b>	
<b>2 kHz(dBNA)</b>	<b>3 kHz (dBNA)</b>	<b>4 kHz (dBNA)</b>	<b>6 kHz (dBNA)</b>	<b>(N = 2)</b>	<b>(%)</b>
30	30	35	35	1	50,0
30	30	35	40	1	50,0
<b>Total</b>				2	100,0

**Tabela 11 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, nas seis orelhas.**

<b>Limiares Tonais</b>				<b>Orelhas</b>	
<b>3 kHz(dBNA)</b>	<b>4 kHz (dBNA)</b>	<b>6 kHz (dBNA)</b>	<b>8 kHz (dBNA)</b>	<b>(N = 6)</b>	<b>(%)</b>
30	45	40	45	1	16,7
30	70	85	85	1	16,7
40	50	55	45	1	16,7
40	65	50	55	1	16,7
45	45	50	40	1	16,7
55	70	65	45	1	16,7
<b>Total</b>				<b>6</b>	<b>≈ 100,0</b>

**Tabela 12 – Distribuição dos limiares tonais (dBNA) nas freqüências de 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz, nas seis orelhas.**

Limiares Tonais					Orelhas	
2 kHz (dBNA)	3 kHz (dBNA)	4 kHz (dBNA)	6 kHz (dBNA)	8 kHz (dBNA)	(N = 6)	(%)
30	35	55	35	40	1	16,7
35	40	50	55	55	1	16,7
35	45	55	40	45	1	16,7
40	50	60	70	65	1	16,7
40	70	85	70	70	1	16,7
45	55	70	55	45	1	16,7
<b>Total</b>					6	≈ 100,0

Nas tabelas 13 a 22, foi analisada a existência de alguma relação e/ou associação entre os resultados qualitativos e os Grupo 1 (Normalidade) e o Grupo 2 (Sugestivo de PAIR), utilizados por Fiorini (1994). Foram categorizadas as variáveis quantitativas contínuas em qualitativas, a fim de fornecer maior fidedignidade e compreensão dos resultados.

**Tabela 13 – Distribuição da variável qualitativa: Exposição Ocupacional Anterior ao Ruído, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Exposição Ocupacional				Total			
	Anterior ao Ruído							
	Não		Sim					
	N	%	N	%	N	%		
<b>Grupo 1</b>	21	42,0%	29	58,0%	50	100,0%		
<b>Grupo 2</b>	9	45,0%	11	55,0%	20	100,0%		
<b>Total</b>	30	42,9%	40	57,1%	70	100,0%		

\* p-valor = 0,819

**Tabela 14 – Distribuição da variável qualitativa: Tempo de Exposição Ocupacional Anterior ao Ruído, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Tempo de Exposição Ocupacional Anterior ao Ruído						Total	
	Sem Exposição		≥ 6 meses e ≤ 4 anos		> 4 anos e ≤ 9 anos			
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Grupo 1</b>	21	42,0%	13	26,0%	10	20,0%	6	12,0%
<b>Grupo 2</b>	9	45,0%	3	15,0%	4	20,0%	4	20,0%
<b>Total</b>	30	42,9%	16	22,9%	14	20,0%	10	14,3%

\*p-valor = 0,699

**Tabela 15 – Distribuição da variável qualitativa: Escala de Turnos de Trabalho, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Escala de Turnos de Trabalho								Total	
	12/12 h		24/24 h		72/72 h		21/7 dias			
	N	%	N	%	N	%	N	%		
<b>Grupo 1</b>	13	26,0%	17	34,0%	13	26,0%	7	14,0%	50	100,0%
<b>Grupo 2</b>	8	40,0%	4	20,0%	6	30,0%	2	10,0%	20	100,0%
<b>Total</b>	21	30,0%	21	30,0%	19	27,1%	9	12,9%	70	100,0%

\* p-valor = 0,546

**Tabela 16 – Distribuição da variável qualitativa: Incômodo ao Ruído, durante a jornada de trabalho, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Incômodo ao Ruído				Total	
	Sim		Não			
	N	%	N	%		
<b>Grupo 1</b>	23	46,0%	27	54,0%	50	100,0%
<b>Grupo 2</b>	11	55,0%	9	45,0%	20	100,0%
<b>Total</b>	34	48,6%	36	51,4%	70	100,0%

\* p-valor = 0,496

**Tabela 17 – Distribuição da variável qualitativa: Anos de Profissão, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Anos de Profissão				Total	
	≤ 15 anos		>15 anos			
	N	%	N	%	N	%
<b>Grupo 1</b>	28	56,0%*	22	44,0%	50	100,0%
<b>Grupo 2</b>	6	30,0%	14	70,0%*	20	100,0%
<b>Total</b>	34	48,6%	36	51,4%	70	100,0%

\* p-valor = 0,049\*

Foi verificado na Tabela 17 a existência de uma associação e/ou dependência entre os resultados obtidos na avaliação audiométrica, por meio da categorização utilizada por Fiorini (1994) (Grupos 1 e 2) e a variável qualitativa Anos de Profissão. Portanto, o sujeito com maior tempo de profissão como motorista de caminhão pertenceu ao Grupo 2 – Sugestivo de PAIR e àquele com menor tempo na carreira pertenceu ao Grupo 1 - Normalidade.

**Tabela 18 – Distribuição da variável qualitativa: Idade, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Idade				Total	
	≤ 45 anos		> 45 anos			
	N	%	N	%	N	%
<b>Grupo 1</b>	37	74,0%*	13	26,0%	50	100,0%
<b>Grupo 2</b>	8	40,0%	12	60,0%*	20	100,0%
<b>Total</b>	45	64,3%	25	35,7%	70	100,0%

\* p-valor = 0,007\*

Foi observada na Tabela 18 a existência de uma associação e/ou dependência entre os resultados obtidos na avaliação audiométrica, por meio da categorização utilizada por Fiorini (1994) (Grupos 1 e 2) e a variável qualitativa Idade. Portanto, o sujeito mais velho pertenceu ao Grupo 2 – Sugestivo de PAIR e o mais novo, ao Grupo 1 - Normalidade.

**Tabela 19 – Distribuição da variável qualitativa: Tabagismo, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Tabagismo						Total	
	Sempre		Às vezes		Nunca			
	N	%	N	%	N	%	N	%
Grupo 1	13	26,0%	2	4,0%	35	70,0%	50	100,0%
Grupo 2	3	15,0%	2	10,0%	15	75,0%	20	100,0%
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>22,9%</b>	<b>4</b>	<b>5,7%</b>	<b>50</b>	<b>71,4%</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

\* p-valor = 0,426

**Tabela 20 – Distribuição da variável qualitativa: Etilismo, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Etilismo						Total	
	Sempre		Às vezes		Nunca			
	N	%	N	%	N	%	N	%
Grupo 1	2	4,0%	29	58,0%	19	38,0%	50	100,0%
Grupo 2	1	5,0%	9	45,0%	10	50,0%	20	100,0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>4,3%</b>	<b>38</b>	<b>54,3%</b>	<b>29</b>	<b>41,4%</b>	<b>70</b>	<b>100,0%</b>

\* p-valor = 0,614

**Tabela 21 – Distribuição da variável qualitativa: Uso do Rádio AM/FM durante a jornada de trabalho, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Rádio AM/FM						Total	
	Sempre		Às vezes		Nunca			
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Grupo 1</b>	33	66,0%	14	28,0%	3	6,0%	50	100,0%
<b>Grupo 2</b>	8	40,0%	11	55,0%	1	5,0%	20	100,0%
<b>Total</b>	41	58,6%	25	35,7%	4	5,7%	70	100,0%

\* p-valor = 0,101

**Tabela 22 – Distribuição da variável qualitativa: Atividades de Lazer, por mais de uma vez por semana, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Atividades de Lazer				Total	
	Sim		Não			
	N	%	N	%	N	%
<b>Grupo 1</b>	1	2,0%	49	98,0%	50	100,0%
<b>Grupo 2</b>	1	5,0%	19	95,0%	20	100,0%
<b>Total</b>	2	2,9%	68	97,1%	70	100,0%

\* p-valor = 0,496

## **4.2. Descrição do protocolo HHIA**

### **4.2.1. Avaliação da auto-percepção do *handicap* auditivo**

Baseadas em Souza (2002), as tabelas 23 a 26 indicaram a classificação quanto ao índice de auto-percepção do *handicap* auditivo, por percentual isolado ou por grau de severidade (independente da situação auditiva), de acordo com o critério proposto por Newman et al. (1990), obtido nos motoristas de caminhão.

**Tabela 23 – Distribuição dos motoristas de caminhão, segundo o percentual de auto-percepção do *handicap* auditivo apresentado no HHIA.**

% de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo (HHIA)	N	%
<b>0</b>	34	48,6
<b>2</b>	9	12,9
<b>4</b>	5	7,1
<b>6</b>	3	4,3
<b>8</b>	4	5,7
<b>10</b>	2	2,9
<b>12</b>	2	2,9
<b>18</b>	1	1,4
<b>22</b>	3	4,3
<b>24</b>	1	1,4
<b>26</b>	2	2,9
<b>34</b>	1	1,4
<b>42</b>	1	1,4
<b>52</b>	1	1,4
<b>86</b>	1	1,4
<b>Total</b>	70	100,0

Na tabela 23, o índice de auto-percepção do *handicap* auditivo isolado que apresentou maior freqüência de resposta foi o de 2% (12,9%), seguido pelo de 4% (7,1%).

**Tabela 24: Distribuição dos motoristas de caminhão quanto à presença/ausência de auto-percepção do *handicap* auditivo, expressa em porcentagem (%), constatada na aplicação do protocolo HHIA (N = 70).**

Presença /ausência de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo	N	(%)
<b>auditivo</b>		
Ausência de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo (0 – 16%)	59	84,3
Presença de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo ( $\geq$ 18%)	11	15,7
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 25: Distribuição dos motoristas de caminhão quanto ao índice de auto-percepção do *handicap* auditivo, expressa em porcentagem (%), segundo o critério proposto por Newman et al. (1990) (N = 70).**

Índice de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo	N	(%)
<b>auditivo</b>		
Não há auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo (0 – 16%)	59	84,3
Auto-percepção leve/moderada do <i>handicap</i> auditivo (18 – 42 %)	9	12,9
Auto-percepção severa/significativa do <i>handicap</i> auditivo ( $>$ 42%)	2	2,8
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 26: Distribuição dos motoristas de caminhão com auto-percepção do *handicap* auditivo, expressa em porcentagem (%), segundo o critério proposto por Newman et al. (1990) (N =12 ).**

Índice de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo	N	(%)
Auto-percepção leve/moderada do <i>handicap</i> auditivo (18 – 42 %)	9	81,8
Auto-percepção severa/significativa do <i>handicap</i> auditivo (> 42%)	2	18,2
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100,0</b>

Nas tabelas de 24 a 25, do total dos 70 motoristas de caminhão avaliados, 59 sujeitos (84,3%) não demonstraram auto-percepção do *handicap* auditivo e 11 sujeitos (15,7%) demonstraram auto-percepção do *handicap* auditivo.

Em relação aos 11 motoristas de caminhão (100,0%) que manifestaram uma auto-percepção do *handicap* auditivo, referente à tabela 26, 9 (81,8%) expressaram *handicap* auditivo de leve a moderado e 2 (18,2%) expressaram *handicap* auditivo severo a significativo.

#### **4.2.2. Avaliação Audiométrica e da auto-percepção do *handicap* auditivo**

As variáveis avaliação audiométrica, classificada por Grupos e empregada por Fiorini (1994) e a auto-percepção do *handicap* auditivo, ambas baseadas em Souza (2002), foram relacionadas e seus resultados foram demonstrados nas tabelas 27 e 28.

**Tabela 27 – Distribuição dos motoristas de caminhão, baseada na avaliação audiométrica classificada por Grupos e empregada por Fiorini (1994), segundo o índice de auto-percepção do *handicap* auditivo (N = 70).**

<b>Avaliação Audiométrica classificada por Grupos</b>	<b>Índice de auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Grupo 1</b>	Não há auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo	43	86,0
	Auto-percepção leve/moderada do <i>handicap</i> auditivo	6	12,0
	Auto-percepção severa/significativa do <i>handicap</i> auditivo	1	2,0
	<b>Total</b>	50	100,0
<b>Grupo 2</b>	Não há auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo	16	80,0
	Auto-percepção leve/moderada do <i>handicap</i> auditivo	3	15,0
	Auto-percepção severa/significativa do <i>handicap</i> auditivo	1	5,0
	<b>Total</b>	20	100,0

A tabela 27 demonstrou que ocorreu a auto-percepção do *handicap* auditivo em 14,0% dos motoristas de caminhão. Com isso, mesmo os sujeitos com audição dentro dos padrões de normalidade (Grupo 1) apresentaram auto-

percepção do *handicap* auditivo, distribuída em 12,0% de grau leve/moderado e 2,0% de grau severo/significativo. Em relação ao Grupo 2 – Sugestivo de PAIR, 20% apresentou algum grau de auto-percepção de *handicap* auditivo, distribuído em 15,0% de grau leve/moderado e 5,0% de grau severo/significativo.

Os motoristas de caminhão foram divididos, para análise, em subgrupos, de acordo com a avaliação audiométrica classificada por Grupos e empregada por Fiorini (1994) e o índice de auto-percepção do *handicap* auditivo (HHIA) (N=70), sendo:

- Avaliação Audiométrica Normal e HHIA = 0: incluiria os sujeitos do Grupo 1 e sem auto-percepção do *handicap* auditivo.
- Avaliação Audiométrica Normal e HHIA ≠ 0: incluiria os sujeitos do Grupo 1 e com auto-percepção do *handicap* auditivo em qualquer grau de severidade.
- Sugestivo de PAIR e HHIA = 0: incluiria os sujeitos do Grupo 2 em qualquer grau de severidade e sem auto-percepção do *handicap* auditivo.
- Sugestivo de PAIR e HHIA ≠ 0: incluiria os sujeitos do Grupo 2 e com auto-percepção do *handicap* auditivo em qualquer grau de severidade.

**Tabela 28 – Distribuição dos motoristas de caminhão, divididos em subgrupos, segundo a avaliação audiométrica classificada por Grupos e empregada por Fiorini (1994) e o índice de auto-percepção do handicap auditivo (N = 70).**

Subgrupos	N	%
<b>Avaliação Audiométrica Normal e HHIA = 0</b>	43	86,0
<b>Avaliação Audiométrica Normal e HHIA ≠ 0</b>	7	14,0
<b>Sugestivo de PAIR e HHIA = 0</b>	16	80,0
<b>Sugestivo de PAIR e HHIA ≠ 0</b>	4	20,0
<b>Total</b>	70	100,0

A tabela 28 apresentou a distribuição dos motoristas de caminhão, divididos nestes subgrupos demonstrados, baseados na avaliação audiométrica classificada por Grupos e empregada por Fiorini (1994) e no índice de auto-percepção do handicap auditivo (HHIA).

Na tabela 29, foi analisada a existência de alguma relação e/ou associação entre a avaliação da auto-percepção do *handicap* auditivo e os resultados obtidos no Grupo 1 (Normalidade) e no Grupo 2 (Sugestivo de PAIR), utilizados por Fiorini (1994).

**Tabela 29 – Distribuição da variável qualitativa auto-percepção do *handicap* auditivo, considerando os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão, através da categorização nos Grupos utilizados por Fiorini (1994) (N = 70).**

Grupos	Auto-percepção do <i>handicap</i> auditivo				Total	
	Sim		Não			
	N	%	N	%	N	%
<b>Grupo 1</b>	7	14,0%	43	86,0%	50	100,0%
<b>Grupo 2</b>	4	20,0%	16	80,0%	20	100,0%
<b>Total</b>	11	15,7%	59	84,3%	70	100,0%

\* p-valor = 0,533

Neste capítulo, será apresentada a discussão dos resultados obtidos na avaliação audiométrica e na aplicação do questionário HHIA nos 70 sujeitos selecionados, comparando-os com os da Literatura consultada.

Antes de serem efetuados os comentários sobre os resultados do presente estudo, será realizada uma breve resenha a respeito do referencial teórico.

A dissertação teve como variável dependente analisar a PAIR em motoristas de caminhão, observando sua relação com hábitos de lazer, incômodo ao ruído e vícios, bem como, sua associação com a auto-percepção do *handicap* auditivo. A partir da Revisão de Literatura selecionada, foi verificado que a PAIR não seria somente um problema periférico, havendo intercorrências centrais fundamentais e importantes, como: o recrutamento da *loudness*, o zumbido, a pobre seletividade de freqüências, o comprometimento no processamento temporal, a alteração da curva de sintonia e a dificuldade na percepção de fala (Henderson, Salvi, 1998). É importante ressaltar o valor de se estudar a fisiopatologia coclear, os radicais livres presentes após a exposição ao ruído, suas consequências, bem como, os avanços tecnológicos para a proteção contra o dano. Por exemplo, um sujeito poderia ainda não ter desenvolvido uma PAIR, porém, já apresentaria o dano coclear, ou seja, um entalhe audiométrico dentro dos padrões de normalidade. Com isso, continuaria exposto ao ruído em seu ambiente de trabalho, podendo desenvolver uma PAIR a qualquer momento. O mesmo valeria ao *handicap* auditivo: o sujeito ainda não o apresentaria, mas poderia demonstrá-lo tão logo sua perda auditiva começasse a comprometer a sua vida cotidiana. Portanto, seria necessário criar meios para evitar o desencadeamento ou agravamento da PAIR.

No item sobre o efeito do ruído na audição, foi verificada a presença de níveis aumentados da espécie de oxigênio reativo (*Reactive Oxygen Species – ROS*) e dos radicais livres na cóclea, em decorrência de sua exposição ao ruído intenso. Eles seriam capazes de danificar o DNA, romper os lipídios e as moléculas de proteína, bem como, disparar a lesão ou a morte das células ciliadas. Com isso, a ROS poderia danificar o tecido coclear, através da apoptose ou da necrose celular. As células ciliadas são insubstituíveis na cóclea e sua morte poderia ser evitada através de medidas, como: o uso de antioxidantes, a fim de eliminar a ROS prejudicial; as intervenções farmacológicas para limitar o dano coclear resultante da ROS e a aplicação de novas técnicas para interromper a apoptose e necrose bioquímica. Portanto, a administração de antioxidantes como: dismutase cistólica do superóxido de cobre/zinco (SoD1), peroxidase do glutathiona de selênio-dependente (GPx1), allopurinol, Edaravone, acetil-L-carnitina (ALCAR), N-L-acetilcisteína (NAC), Src tyrosina kinase (PTK), Idebenone e Magnésio Oral poderiam ser benéficos na prevenção do dano coclear ou de seu desencadeamento induzido por ruído intenso (Attanasio et al., 1999; McFadden et al., 2002; Haupt, Scheibe, 2002; Hu et al. 2002; Franze et al., 2003; Takemoto et al. 2004; Yang et al., 2004; Kopke et al., 2005; Harris et al., 2005; Yildirim et al., 2006; Sergi et al., 2006; Henderson et al., 2006).

A espécie de oxigênio reativo e os radicais livres exercem uma toxicidade sobre a cóclea. No item sobre a saúde auditiva de motoristas de caminhão, foi observado que os avanços sobre o conhecimento dos danos cocleares causados pela exposição ao ruído, vibração e/ou por produtos químicos têm sido significantemente explorados, com o objetivo de intervir na preservação da

anatomia e da função das células ciliadas, visando garantir a integridade da audição e a comunicação social dos seres humanos. Com isso, a perda auditiva nos motoristas de caminhão afetaria profundamente sua Qualidade de vida, podendo comprometer também a segurança no ambiente e no desempenho do trabalho (Amorim, 2000; Fiorini, Nascimento, 2001).

No Brasil, a saúde auditiva dos motoristas de caminhão ainda não foi valorizada e insistentemente explorada pelos pesquisadores, como demonstrado no item sobre os efeitos do ruído na saúde auditiva de motoristas de caminhão. Ao se preocuparem com esta questão, diversos trabalhos internacionais apontaram as doses e os Níveis Sonoros Equivalentes a que os motoristas estariam expostos, os sintomas objetivos e subjetivos da perda auditiva e os efeitos combinados do ruído e vibração ou produtos químicos (monóxido de carbono) sobre sua audição. A avaliação audiométrica não deveria indicar somente a prevalência anual de alterações auditivas, porém, a partir da implementação de um padrão rígido para a obtenção dos resultados, possibilitaria garantir um panorama sobre a incidência de problemas auditivos ao longo dos anos. Além disso, estes motoristas deveriam participar de um Programa de Prevenção de Perdas Auditivas (PPPA), o qual primordialmente promove ações para evitar o desencadeamento ou o agravamento de perdas auditivas, bem como, os efeitos extra-auditivos causados pela exposição ao ruído intenso ou aos outros agentes de risco à audição (Van den Heever, Roets, 1996; Seshagiri, 1998; Marques, 1998; Koda et al., 2000; Cepinho, Corrêa, Bernardi, 2003; Lacerda, 2005).

A Qualidade de vida é um dos pilares das políticas sociais das empresas, sendo uma busca constante pelo equilíbrio psíquico, físico e social dos sujeitos dentro da organização. A excelência dos produtos e serviços, assim como, suas inovações contínuas, somente se tornam possíveis se cada funcionário desfrutar de boa saúde, condições de trabalho, incentivos, turnos de trabalho regulares e jornada de trabalho adequada. Como foi verificado no item sobre os estudos sobre alterações na saúde em motoristas de caminhão, o ruído acarreta alterações auditivas, extra-auditivas, além de problemas na saúde física e mental, tais como: distúrbios de sono, transtorno cardiovascular, uso de álcool e drogas, estresse, fadiga e tensão psicológica. Conseqüentemente, as colisões envolvendo caminhões e os afastamentos dos motoristas por auxílio doença ou por acidente de trabalho seriam, muitas vezes, decorrentes das escassas ações de proteção à saúde desta categoria profissional (Hartley, El Hassani, 1994; Brown, 1997; Leigh, Miller, 1998; De Croon et al., 2001; Drummer et al., 2004; Solomon et al., 2004; Friedman, 2005).

Conforme mencionado no item sobre o desenvolvimento e aplicação do *Hearing Handicap Inventory for Adults* – HHIA, na avaliação da auto-percepção do *handicap* auditivo, o questionário HHIA determinaria se o problema auditivo afetaria o comportamento do sujeito diante de situações cotidianas, bem como, a atitude e a resposta emocional frente ao déficit auditivo. Cada sujeito reagiria de forma diferente diante de sua perda auditiva: mesmo sendo leve/moderada, o sujeito poderia apresentar maiores efeitos psicossociais do que aquele com alteração auditiva semelhante ou de maior grau. Sujeitos portadores de audição dentro dos padrões de normalidade também demonstraram *handicap* auditivo.

Portanto, a análise isolada dos limiares tonais não determinaria a extensão do *handicap auditivo*, tampouco, o impacto que a perda auditiva acarretaria sobre o cotidiano das pessoas (OMS, 1980; Ventry, Weinstein, 1982; Weinstein, Ventry, 1983; Newman et al., 1990; Stephens, Hétu, 1991; Gordon-Salant, Lantz, Fitzgibbons, 1994; Garstecki, Erler, 1996; Primeau, 1997; Wieselberg, 1997; Almeida, 1998; Oliveira, Blasca, 1999; OMS, 2001; Souza, 2002; Sestren et al., 2002; Buzo et al., 2004; Pinzan-Faria, Iorio, 2004).

Nos comentários a serem efetuados a seguir, será mantida a mesma divisão didática, observada no capítulo de Resultados.

### **5.1. Discussão dos resultados referentes à Avaliação Audiométrica**

Os motoristas de caminhão apresentaram audiogramas simétricos. Dentre os 50 audiogramas do Grupo 1 (71,4%), 31 foram dentro dos padrões de normalidade, com entalhe bilateral (62,0%) e dos 20 audiogramas do Grupo 2 (28,6%), 16 (80,0%) foram sugestivos de PAIR bilateral (Tabela 1 e 2). Este resultado corroborou com as colocações de Clark (2000), o qual salientou que a combinação do ambiente reverberante e do contínuo movimento de cabeça do sujeito durante o trabalho resultariam em exposição semelhante para ambas orelhas. Portanto, exposições ao ruído contínuo não produziriam assimetria, o que foi verificado na maior parte dos audiogramas analisados.

Outro fator inesperado e alarmante foi a prevalência de perdas auditivas sugestivas de PAIR (28,6%) encontradas nesta classe profissional. Este dado

seria equivalente ou superior ao encontrado em muitos estudos sobre o perfil audiométrico de trabalhadores em indústrias. Fiorini (1994) e Menslin (2001) observaram que, respectivamente, 23,7% e 14,6% dos trabalhadores de indústrias (metalúrgica e de construção civil) apresentaram audiogramas sugestivos de PAIR. Esta prevalência também foi maior do que a encontrada por Cepinho, Corrêa, Bernardi (2003), as quais encontraram 11,5% de audiogramas sugestivos de PAIR em motoristas de caminhão. Os déficits auditivos decorrentes da PAIR provocariam o recrutamento da *loudness*, o zumbido, a pobre seletividade de freqüência, o comprometimento no processamento temporal, a alteração da curva de sintonia e a dificuldade na percepção de fala, desencadeando mudanças no processamento da informação, o que corroborou com Henderson, Salvi (1998). Por isso, a implantação de um PPPA nas Distribuidoras seria necessária, a fim de garantir o monitoramento auditivo, bem como, o treinamento sobre a saúde auditiva aos motoristas de caminhão.

Nas tabelas de 3 a 12, foi realizada a distribuição dos limiares tonais em relação a uma freqüência isolada ou em grupos, proposta por Parrado-Moran, Fiorini (2003). Foi observado que o maior comprometimento em freqüência isolada foi a de 4 kHz, com cinco orelhas acometidas (Tabela 4). Em relação aos grupos de freqüências, o maior comprometimento foi encontrado na tabela 9 (4 kHz, 6 kHz e 8 kHz). Foram obtidas 10 orelhas com perda auditiva de 30 a 75 dB(A), sendo a freqüência mais acometida a de 6 kHz. Os outros dois grupos de freqüência comprometidos igualmente foram os da tabela 11 (3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz) e 12 (2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 6 kHz e 8 kHz), revelando seis orelhas com perda auditiva. Nas tabelas 11 e 12, os limiares tonais variaram de 30 a

85 dB(A), porém na tabela 11, as freqüências de 4 kHz e 6 kHz foram igualmente comprometidas e, na tabela 12, foi a de 4 kHz.

Estes resultados concordaram com o *American College of Occupational and Environmental Medicine* (2003), ao relatar que o primeiro sinal da PAIR seria o entalhe no audiograma nas freqüências de 3 kHz, 4 kHz e/ou 6 kHz, sendo que o limiar em 8 kHz seria equivalente ou melhor do que o valor obtido na pior freqüência presente no entalhe. Por isso, é imprescindível investigar os efeitos que o ruído acarreta à audição. Os experimentos internacionais realizados em cobaias verificaram que, após a exposição ao ruído intenso, os radicais livres de oxigênio na cóclea causariam severos danos à audição. Os principais mecanismos subjacentes à lesão coclear seriam o fenômeno da apoptose e o da necrose celular. Portanto, a proteção seria a abordagem mais efetiva contra estes danos cocleares. As cobaias obtiveram êxito ao utilizarem antioxidantes anteriormente à exposição ao ruído intenso, não demonstrando variação nas respostas auditivas, através do PEATE ou das TEOAE. Nos seres humanos ainda não pôde ser realizada nenhuma pesquisa para comprovar o efeito otoprotetor destas substâncias na cóclea. Contudo, se futuramente for comprovada a efetividade quanto ao uso de antioxidantes, poderiam ser explorados como estratégia terapêutica, evitando a instalação ou o agravamento das alterações auditivas decorrentes do ruído (Attanasio et al., 1999; McFadden et al., 2002; Haupt, Scheibe, 2002; Hu et al. 2002; Franze et al., 2003; Takemoto et al. 2004; Yang et al., 2004; Kopke et al., 2005; Harris et al., 2005; Yildirim et al., 2006; Sergi et al., 2006; Henderson et al., 2006).

Nos PPRA dos anos de 2005 e de 2006 da Distribuidora, os valores obtidos quanto ao Leq e à dose estiveram abaixo dos Limites de Tolerância propostos pela NR 15 Anexo I (85 dB(A) por oito horas). Porém, mesmo as medições do Leq e das doses não estando aquém do permitido, estas excederam o recomendado pela NR 9, a qual propõe que os valores de exposição ao ruído acima do Nível de Ação (80 dB(A) por oito horas) já seriam prejudiciais à saúde auditiva. Portanto, a partir destes valores obtidos já poderiam ser adotadas medidas preventivas em relação ao desencadeamento ou agravamento de alterações auditivas. Seria impossível negar que existem outros agentes físicos prejudiciais, além dos químicos e da vibração, envolvidos na profissão de motorista de caminhão.

A exposição ocupacional anterior ao ruído, seja nesta ou em outra profissão, poderia ser um risco potencial para o desencadeamento ou agravamento das alterações auditivas, como apontaram Van den Heever, Rots (1996) Amorim (2000) e Lacerda (2005). Na tabela 13 e 14, não houve diferenças estatisticamente significantes quanto à variável Exposição Ocupacional Anterior ao Ruído ( $p=0,819$ ), tampouco quanto ao Tempo desta exposição ( $p=0,699$ ), em relação aos resultados obtidos na avaliação audiométrica dos Grupos 1 e 2.

Na tabela 13, foi observado que 40 sujeitos (57,1%) declararam exposição ocupacional anterior ao ruído e 30 sujeitos (42,9%) negaram esta exposição. Em ambas categorias, a distribuição conjunta dos valores dos Grupos 1 e 2 em relação às categorias foi equivalente.

Na tabela 14, não foi verificada maior porcentagem de perdas auditivas (Grupo 2) ou mesmo de normalidade (Grupo 1) em determinada categoria

referente ao Tempo de Exposição Ocupacional ao Ruído. Porém, seria importante destacar que, no Grupo 2, houve um predomínio maior de alterações auditivas na categoria acima dos quatro anos de exposição ocupacional anterior ao ruído (oito sujeitos - 40,0%). Este resultado estaria coerente com a hipótese de que quanto maior a exposição do sujeito ao ruído elevado (na presente função ou nas anteriores), tanto maior seria sua possibilidade de desenvolver um problema auditivo decorrente deste agente físico, associado ou não aos demais. Porém, esta hipótese foi desprezada, porque os resultados de ambas as tabelas não foram estatisticamente significantes, mesmo sendo considerado o Nível de Ação.

Os motoristas de caminhão pertencem a uma profissão de risco à saúde física, como a perda auditiva, o distúrbio de sono, problema cardiovascular e lombalgia, bem como, à saúde mental (tensão, fadiga e estresse), por conviverem direta e diariamente com o ruído intenso, a vibração e os asfixiantes (Hartley, El Hassani, 1994; Brown, 1997; Leigh, Miller, 1998; Marques, 1998; De Croon et al., 2001; Fiorini, Nascimento, 2001; Lacerda, 2005). Muitas vezes, esses problemas de saúde são iniciados ou agravados pelos longos turnos de trabalho, pelo tempo reduzido de descanso e pelos turnos irregulares de trabalho (Koda et al., 2000). Na tabela 15, não foi observada diferença estatisticamente significante em relação à escala de turnos de trabalho e os Grupos 1 e 2 ( $p=0,546$ ). Portanto, não houve uma maior prevalência de perdas auditivas sugestivas de PAIR em uma escala específica. Mesmo não havendo diferença entre os Grupos 1 e 2, seria importante ressaltar que os quatro turnos de trabalho são díspares em relação às horas trabalhadas, fazendo com que o motorista seja obrigado a adaptar seu

ritmo biológico à escala. Portanto, sua susceptibilidade individual poderia ser afetada, sendo necessário um acompanhamento e monitoramento de sua saúde (Solomon et al., 2004).

As observações referentes à tabela 15 seriam equivalentes às da tabela 16, em relação à variável Incômodo ao Ruído.

O Incômodo ao Ruído do rádio AM/FM, do tráfego ou do caminhão foi questionado na anamnese aos motoristas de caminhão. Caso respondessem afirmativamente a pelo menos uma das alternativas, o incômodo estaria caracterizado. Porém, a variável não foi estatisticamente significante em relação aos resultados das avaliações audiométricas dos motoristas de caminhão ( $p=0,496$ ). Em ambos os Grupos, as porcentagens foram equivalentes nas categorias presença/ausência de incômodo ao ruído. Foi verificado que 23 sujeitos (46,0%) do Grupo 1 referiram incômodo ao ruído em pelo menos uma alternativa. Em contrapartida, 27 sujeitos (54,0%) não relataram qualquer incômodo. Semelhante ao ocorrido no Grupo 1, o Grupo 2 foi composto por 11 motoristas (55,0%) que relataram incômodo ao ruído em pelo menos uma alternativa. Porém, 9 sujeitos (45,0%) não manifestaram qualquer incômodo. O incômodo ao ruído acomete indiscriminadamente sujeitos com audição dentro dos padrões de normalidade ou com perdas auditivas. Portanto, ao serem analisados os motoristas de caminhão que detém uma jornada de trabalho sobrecarregada, com consequências na saúde física e mental (estresse e fadiga psicológica), seria esperado que apresentassem incômodo ao ruído, independente de ocuparem o Grupo 1 ou o Grupo 2, fato que não ocorreu após a análise estatística.

A Tabela 17 revelou que existiu uma associação e/ou dependência estatística entre os resultados audiométricos presentes no Grupo 1 e 2 e os Anos de Profissão ( $p=0,049$ ). Com isso, 28 motoristas (56,0%) com tempo de profissão inferior a 15 anos apresentaram audiogramas dentro dos padrões de normalidade, porém, 14 sujeitos (70,0%) com anos de profissão superiores a 15 anos apresentaram alterações auditivas sugestivas de PAIR.

Na tabela 18, a variável qualitativa Idade foi estatisticamente significante, quando comparada aos resultados audiométricos presentes no Grupo 1 e 2 ( $p=0,007$ ). Com isso, o motorista de caminhão que apresentou audiograma com alteração auditiva era mais velho em relação aos que demonstraram audiogramas dentro dos padrões de normalidade. Foi observado que 12 sujeitos (60,0%) apresentaram idades superiores a 45 anos e perda auditiva sugestiva de PAIR. Em contrapartida, foi verificado que 37 sujeitos (74,0%) apresentaram idades inferiores a 45 anos e audição dentro dos padrões de normalidade.

Os achados das tabelas 17 e 18 foram esperados e poderiam ser interpretados conjuntamente. Os resultados apontaram que, quanto maior a Idade e o Tempo de Profissão como motorista de caminhão, tanto maior é a sua alteração auditiva, principalmente devido à exposição ao ruído elevado durante jornada de trabalho. Os dados concordaram com Seshagiri (1998), que demonstrou o quanto o ruído intenso no ambiente de trabalho pode ser prejudicial para a saúde auditiva dos motoristas de caminhão. Portanto, o elevado NPS associado aos anos de profissão e/ou à idade podem comprometer o bem-estar e a audição dos motoristas de caminhão.

Na tabela 19 não foi verificada uma diferença estatisticamente significante entre a freqüência da variável qualitativa Tabagismo e os achados audiométricos nos Grupos 1 e 2 ( $p=0,426$ ). Os dados desta tabela, associados aos da anterior referente à idade (tabela 18) corroboraram com os encontrados por Ferrite, Santana (2005), os quais salientaram que a combinação do tabagismo, do ruído intenso e da idade provocaria um efeito sinérgico consistente para afetar a audição dos trabalhadores. Porém, o efeito isolado da variável tabagismo não desencadeou uma perda auditiva na população analisada pelos autores, concordando também com os achados do presente estudo.

A ingestão de álcool, medicamentos e o uso de drogas podem comprometer o desempenho profissional dos motoristas de caminhão, bem como, seu bem-estar físico e mental (Drummer et al., 2004). Na tabela 20, não foi observada diferença estatisticamente significante entre a freqüência da variável qualitativa Etilismo e os achados audiométricos nos Grupos 1 e 2 ( $p=0,614$ ).

A relação entre a perda auditiva, o tabagismo e/ou etilismo é controversa, uma vez que é muito difícil determinar a freqüência, a dosagem e/ou a quantidade de fumo e/ou álcool que um ser humano utiliza em seu cotidiano, seja por falta de precisão numérica ou por constrangimento em revelar o fato (tabelas 19 e 20). Em decorrência disso, as distribuidoras deveriam propor campanhas de saúde voltadas a esta temática e desenvolver regulamentos internos rígidos em relação ao uso de álcool e/ou drogas, durante a jornada de trabalho. Estas colocações concordaram com as de Friedman (2005), visando garantir a segurança do motorista de caminhão, dos outros condutores, dos pedestres e da carga transportada.

A variável qualitativa: Uso do Rádio AM/FM durante a jornada de trabalho não foi estatisticamente significante, em relação aos resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão ( $p=0,101$ ) (Tabela 21). O uso constante do rádio AM/FM (freqüência - sempre) foi relatado por 33 sujeitos do Grupo 1 (66,0%) e por oito do Grupo 2 (40,0%), resultando em 41 sujeitos (58,6%) do total de 70 motoristas de caminhão. A utilização esporádica do rádio AM/FM (freqüência – às vezes) foi relatada por 14 sujeitos do Grupo 1 (28,0%) e por 11 do Grupo 2 (55,0%), resultando em 25 sujeitos (35,7%) do total de 70 motoristas. A não utilização do rádio AM/FM (freqüência - nunca) foi observada em três sujeitos do Grupo 1 (6,0%) e em um do Grupo 2 (5,0%), sendo quatro sujeitos (5,7%) do total de 70 motoristas. Foi observado que a distribuição conjunta (valores de cada Grupo em relação às categorias) não foi diferente em comparação à distribuição marginal (valor total dos motoristas dividido em cada categoria analisada). Estes dados concordaram parcialmente com Clark (2000), o qual relatou que o motorista movimenta sua cabeça continuamente durante a jornada de trabalho, seja ajustando o rádio, verificando o tráfego ou olhando os espelhos, o que resultaria em exposição simétrica em ambas orelhas. Porém, o autor não revelou a freqüência da utilização do rádio (AM/FM ou comunicador), tampouco, as avaliações audiométricas dos motoristas analisados.

Na tabela 22, foi investigado o quanto às atividades de lazer, por mais de uma vez por semana, interferiam nos resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão. Foi verificado que não houve uma diferença estatisticamente significante entre estes dados ( $p=0,496$ ), pois a maioria dos sujeitos estudados não realizava atividades de lazer, nas condições

estipuladas por este estudo. O Grupo 1 foi composto por um sujeito (2,0%) que realizava atividades de lazer mais de uma vez por semana e por 49 sujeitos (98,0%) que não freqüentavam programas de lazer, sob estas condições. Em contrapartida, o Grupo 2 apresentou igualmente um motorista (5,0%) que realizava atividades de lazer, sob as condições determinadas e 19 sujeitos (95,0%) que não as realizavam. Talvez esta variável não tenha sido estatisticamente significante porque enquanto respondiam à anamnese, informalmente, os motoristas relataram não terem tempo disponível para o lazer, seja sozinho ou em companhia de familiares e amigos.

Os achados das tabelas 21 e 22 corroboraram com a *National Institute Consensus Development Conference on Noise and Hearing* (1990), a qual apontou o quanto as fontes de ruído não ocupacionais (música em intensidade elevada, eletrodomésticos, ferramentas de marcenaria e veículos recreativos) poderiam ser potencialmente desencadeadoras da PAIR. Portanto, é necessário promover e efetuar campanhas sobre os riscos decorrentes do ruído de lazer elevado que, aparentemente inofensivo, pode provocar danos irreversíveis à audição tanto quanto o ruído ocupacional.

## 5.2. Discussão dos resultados referentes à Avaliação da auto-percepção do *handicap* auditivo

Nas tabelas 23 e 24, os resultados do questionário HHIA demonstraram que 59 motoristas (84,3%) não apresentaram auto-percepção do *handicap* auditivo, enquanto 11 (15,7%) apresentaram-na. Os índices de auto-percepção do *handicap* auditivo isolados que apresentaram maior freqüência de resposta foram os de 2% (12,9%) para os motoristas sem auto-percepção do *handicap* auditivo e de 22% (4,3%) para aqueles que a apresentaram. Os resultados concordaram com Garstecki, Erler (1996), os quais expuseram que os questionários de auto-percepção do *handicap* auditivo são extensamente utilizados para analisar as reações subjetivas da audição, principalmente, da perda auditiva, além de serem rápidos, simples e objetivos.

Nas tabelas 25 e 26, foram claramente observados os índices de auto-percepção do *handicap* auditivo apresentados pelos sujeitos. Dos 11 motoristas de caminhão (100,0%) que demonstraram auto-percepção do *handicap* auditivo, 9 sujeitos (81,8%) apresentaram auto-percepção leve/moderada do *handicap* auditivo e 2 sujeitos (18,2%) apresentaram auto-percepção severa/significativa.

Seria importante ressaltar que o questionário HHIA, apesar de não ter sido desenvolvido especificamente para trabalhadores, apresentou seu conteúdo semelhante aos questionários criados para esta população. O HHIA demonstrou simplicidade nas questões, nas alternativas de respostas e na forma de avaliação do resultado. Entretanto, seria importante pesquisar outras alternativas de instrumentos para a avaliação das dificuldades de comunicação originadas pela

PAIR, pois o resultado da aplicação do HHIA demonstrou que alguns trabalhadores apresentaram auto-percepção do *handicap* auditivo, mesmo tendo audição dentro dos padrões de normalidade (71,4%) e outros com perdas auditivas (28,6%) não o demonstraram. Alguns questionários internacionais como o *Hearing Measurement Scale* (HMS) ou o *Hearing Disability and Handicap Scale* (HDHS), foram traduzidos para a língua portuguesa e aplicados nos trabalhadores, porém, não retrataram a realidade brasileira quanto aos hábitos e costumes. Por isso, conforme observado nas tabelas 23 a 26, seria essencial que novos questionários de auto-percepção do *handicap* auditivo fossem traduzidos e/ou desenvolvidos no Brasil, a fim de suprirem a necessidade de estudos junto a população de trabalhadores (Newman et al, 1990; Primeau, 1997; Souza, 2002).

As tabelas 27 e 28 constataram que dos 50 motoristas de caminhão (71,4%) que apresentaram audição dentro dos padrões de normalidade (Grupo 1), 43 sujeitos (86,0%) não apresentaram auto-percepção do *handicap* auditivo, seis (12,0%) apresentaram auto-percepção leve/moderada do *handicap* auditivo e um (2,0%) demonstrou auto-percepção severa/significativa do *handicap* auditivo. Dos 20 motoristas (28,6%) que apresentaram perdas auditivas sugestivas de PAIR (Grupo 2), 16 sujeitos (80,0%) não apresentaram auto-percepção do *handicap* auditivo, três (15,0%) apresentaram auto-percepção leve/moderada do *handicap* auditivo e um (5,0%) demonstrou auto-percepção severa/significativa do *handicap* auditivo.

Com isso, principalmente na tabela 28, foi observado que nem todos os sujeitos com alterações auditivas sugestivas de PAIR (Grupo 2) demonstraram auto-percepção do *handicap* auditivo e que àqueles com audição dentro dos

padrões de normalidade (Grupo 1) apresentaram índices de auto-percepção do *handicap* auditivo.

Estes resultados concordaram com os obtidos por Souza (2002), por meio da aplicação do HHIA. A autora observou a existência da auto-percepção do *handicap* auditivo tanto nos sujeitos com audição dentro dos padrões de normalidade (46,7%), quanto naqueles com alterações auditivas sugestivas de PAIR (74,0%). Portanto, estes dados apresentaram uma porcentagem maior, porém, igualmente condizentes com os do presente estudo.

Os limiares tonais e os índices de reconhecimento de fala podem fornecer informações úteis relacionadas às habilidades auditivas básicas. No entanto, fazer inferência destes dados com o objetivo de prever os efeitos da perda auditiva, nas situações de vida diária dos sujeitos, representa um grande desafio. Na experiência clínica, é muito comum, sujeitos com perfis audiométricos parecidos, relatarem uma grande variedade de dificuldades auditivas. Por isso, os resultados concordaram com Weinstein, Ventry (1983) os quais relataram que, nem sempre a constatação de uma perda auditiva na audiometria tonal liminar promoveria uma noção do *handicap* auditivo vivenciado pelo sujeito nas suas diferentes atividades de comunicação cotidianas.

A associação entre a variável qualitativa auto-percepção do *handicap* auditivo e os resultados obtidos na avaliação audiométrica dos motoristas de caminhão não foi estatisticamente significante ( $p=0,533$ ). A tabela 29 revelou que, a distribuição das porcentagens das categorias ausência ou presença de *handicap* auditivo mostrou-se semelhante, em relação aos Grupos 1 e 2. Portanto, sete motoristas (14,0%) do Grupo 1 e quatro (20,0%) do Grupo 2

demonstraram auto-percepção do *handicap* auditivo. Contudo, 43 sujeitos (86,0%) do Grupo 1 e 16 (80,0%) do Grupo 2 não a apresentaram.

Portanto, dos 20 motoristas de caminhão que apresentaram perdas auditivas sugestivas de PAIR, somente 4 (20,0%) demonstraram auto-percepção do *handicap* auditivo e os outros 16 (80,0%) não a apresentaram. Este dado concordou com Almeida (1998), que salientou que o *handicap* auditivo não poderia ser previsto apenas a partir dos limiares tonais que o sujeito possui. Porém, mensurá-lo seria importante para avaliar o impacto que a perda auditiva acarretaria sobre a Qualidade de vida do sujeito.

Diante dos resultados do presente estudo que teve como objetivo estudar a Audição e a Auto-percepção do *Handicap Auditivo* em Motoristas de Caminhão, foram obtidas às seguintes conclusões:

- A prevalência de alterações auditivas na população estudada foi de 28,6%.
- Não houve diferença estatisticamente significante entre os resultados da avaliação audiométrica e hábitos de lazer, incômodo ao ruído e vícios.
- Os Anos de Profissão e a Idade influenciaram estatisticamente os resultados da avaliação audiométrica.
- Não houve associação entre os resultados da avaliação audiométrica e a auto-percepção do *handicap auditivo*.

American College of Occupational and Environmental Medicine. Noise-Induced Hearing Loss. JOEM 2003 Jun; 45(6): 579-81.

American National Standards Institute – Maximum permissible ambient noise for audiometric testing – ANSI, S3:1, New York, 1991.

Almeida K. Avaliação Objetiva e Subjetiva do Benefício das Próteses Auditivas em Adultos [Tese de Doutorado]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina – EPM; 1998.

Amorim MRFB. Um Estudo dos Hábitos Sonoros de Trabalhadores de uma Indústria Têxtil de Recife – PE [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP; 2000.

Attanasio G, Cassandro E, Sequino L, Mafera B, Mondola P. Protective effect of allopurinol in the exposure to noise pulses. Acta Otorhinolaryngol Ital. 1999 Feb; 19 (1): 6-11.

Brasil – Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora 4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT. In: Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6.514 de 22/12/1977. 53° edição. São Paulo: Atlas; 2003. p. 25-58.

Brasil – Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO. In: Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6.514 de 22/12/1977. 53° edição. São Paulo: Atlas; 2003. p.88-100.

Brasil – Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. In: Segurança e Medicina do Trabalho. Lei nº 6.514 de 22/12/1977. 53° edição. São Paulo: Atlas; 2003. p. 101-105.

Brasil – Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora 15 – Atividades e Operações Insalubres. In: Segurança e Medicina do Trabalho. Lei n° 6.514 de 22/12/1977. 53° edição. São Paulo: Atlas; 2003. p. 133-214.

Brown CJ. Wake-up call issued about drowsy truck drivers. *Can Med Assoc J*. 1997 Nov; 157(9): 1195.

Buzo BC, Ubrig MT, Novaes BC. Adaptação de aparelhos de amplificação sonora individual: relações entre a auto-percepção do *handicap* auditivo e a avaliação da percepção de fala. *Disturb Comun*. 2004 Abr; 16(1): 17-25.

Cepinho CP, Corrêa A, Bernardi APA. Ocorrência de Perda Auditiva em Motoristas de Ônibus e Caminhões de São Paulo. *Rev CEFAC* 2003 Abr/Jun; 5 (2): 181-186.

Clark WW. Five Myths in Assessing the Effects of Noise on Hearing. Central Institute for the Deaf. On line: 28/08/2000. Disponível em:  
[http://www.healthyhearing.com/library/article\\_content.asp?article\\_id=42](http://www.healthyhearing.com/library/article_content.asp?article_id=42)  
Acesso em: 24/01/2006.

De Croon EM, Blonk RW, Van der Beek J, Frings-Dresen MH. The trucker strain monitor: an occupation-specific questionnaire measuring psychological job strain. *Int Arch Occup Environ Health* 2001 Aug; 74(6): 429-36.

Drummer OH, Gerostamoulos J, Batziris H, Chu M, Caplehorn J, Robertson MD, et al. The involvement of drugs in drivers of motor vehicles killed in Australian road traffic crashes. *Accid Anal Prev* 2004 Mar; 6(2): 239-248.

Ferrite S, Santana V. Joint effects of smoking, noise exposure and age on hearing loss. *Occup Med (Lond)* 2005 Jan; 55(1) : 48 –53.

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

Fiorini AC, Nascimento PES. Programa de Prevenção de Perdas Auditivas. IN: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibañez RN. PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 51-61. v. II.

Franze A, Sequino L, Saulino C, Attanasio G, Marciano E. Effect over time of allopurinol on noise-induced hearing loss in guinea pigs. *Int J Audiol* 2003 Jun; 42(4): 227-34.

Friedman B. Truck and Tractor Trailer Accidents. Disponível em: [http://www.bagoliefriedman.com/truck\\_accidents.shtml](http://www.bagoliefriedman.com/truck_accidents.shtml) Acesso em: 24/11/2005.

Garstecki DC, Erler SF. Older adult performance on the communication profile for the hearing impaired. *J Speech Hear Res* 1996 Feb; 39(1): 28-42.

Gordon-Salant S, Lantz J, Fitzgibbons P. Age effects on measures of hearing disability. *Ear Hear* 1994 Jun; 15(3): 262-5.

Harris KC, Hu B, Hangauer D, Henderson D. Prevention of noise-induced hearing loss with Src-PTK inhibitors. *Hear Res* 2005 Oct; 208(1-2): 14-25.

Hartley LR, El Hassani J. Stress, violations and accidents. *Appl Ergon* 1994 Aug; 25(4): 221-30.

Haupt H, Scheibe F. Preventive magnesium supplement protects the inner ear against noise-induced impairment of blood flow and oxygenation in the guinea pig. *Magnes Res* 2002 Mar; 15(1-2): 17-25.

Henderson D, Salvi RJ. Effects on noise exposure on the auditory functions. Scand Audiol Suppl. 1998; 27(Suppl 48): 63-73.

Henderson D, Bielefeld EC, Harris KC, Hu B. The role of oxidative stress in noise-induced hearing loss. Ear Hear 2006 Feb; 27(1): 1-19.

Hu HB, Henderson D, Nicotera TM. Involvement of apoptosis in progression of cochlear lesion following exposure to intense noise. Hear Res 2002 Apr; 166 (1-2): 62-71.

International Organization for Standardization (ISO). Acoustics Audiometric test methods - Part 1: Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry: ISO 8253-1. Genève, Switzerland; 1989.

Jorge Jr. JJ. Avaliação dos Limiares Auditivos de Jovens e sua Relação com Hábitos de exposição à Música Eletronicamente Amplificada [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - USP; 1993.

Koda S, Yasuda N, Sugihara Y, Ohara H, Udo H, Otani T, et al. Analyses of work-relatedness of health problems among truck drivers by questionnaire survey. Sangyo Eiseigaku Zasshi 2000 Jan; 42(1): 6-16.

Kopke R, Bielefeld E, Lui J, Zheng J, Jackson R, Henderson D, et al. Prevention of impulse noise-induced hearing loss with antioxidants. Acta Otolaryngol 2005 Mar;125(3): 235-43.

Lacerda A. Noise and carbon monoxide exposure increases hearing loss.

Disponível em:

<http://www.deafnessresearch.org.uk/noise+and+carbon+monoxide+exposure+increases+hearing+loss+page2722.html> Acesso em: 24/04/2006.

Leigh JP, Miller, TR. Job-related diseases and occupations within a large workers compensation data set. *Am J Ind Med* 1998 Mar; 33(3): 197-211.

McFadden SL, Ohlemiller KK, Ding D, Shero M, Salvi RJ. The Influence of Superoxide Dismutase and Glutathione Peroxidase Deficiencies on Noise-Induced Hearing Loss in Mice. *Noise Health* 2001;3(11): 49-64.

Marques SR. Os efeitos do Ruído em Motoristas de Ônibus Urbanos do Município de São Paulo [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP; 1998.

Menslin SI. Efeitos do ruído em trabalhadores de uma indústria de construção civil do município de São Paulo [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP; 2001.

Momensohn-Santos TMM, Russo ICP, Assayag FM, Lopes LQ. Determinação dos limiares tonais por via aérea e por via óssea. In: Momensohn-Santos TMM, Russo ICP (org). *Prática da Audiologia Clínica*. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez; 2005. p.67 -96.

Momensohn-Santos TMM, Russo ICP, Brunetto-Borgianni LM. Interpretação dos resultados da avaliação audiológica. In: Momensohn-Santos TMM, Russo ICP (org). *Prática da Audiologia Clínica*. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 291 -310.

National Institutes of Health Consensus Development Conference on Noise and Hearing Loss. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=hstat4.section.6155>

Acesso em: 24/01/2006.

Newman CW, Weinstein BE, Jacobson GP, Hug GA. The Hearing Handicap Inventory for Adults: psychometric adequacy and audiometric correlates. *Ear Hear* 1990; 11(6): 430-33.

Oliveira VV, Blasca WQ. Avaliação do *handicap* em indivíduos idosos do Centro dos Distúrbios da Audição, Linguagem e Visão do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da USP. *Salusvita* 1999; 18(1): 79-96.

Parrado-Moran MES, Fiorini, AC. Aplicações clínicas das Emissões Otoacústicas- Produto de Distorção em indivíduos como Perda Auditiva Induzida por Ruído Ocupacional. *Disturb Comun* 2003 Jun; 14(2): 237-61.

Pinzan-Faria VM, Iorio MCM. Sensibilidade auditiva e auto-percepção do *handicap*: um estudo em idosos. *Disturb Comun* 2004 Dez; 16 (3): 289-99.

Primeau RL. Hearing aid benefit in Adults and older Adults. *Semin Hear* 1997; 18(1): 29-36.

Sarra CA, Vilela JC, Oliveira SM. Aspectos relacionados à vida social, convivência familiar e dificuldades no trabalho dos caminhoneiros [Monografia do 18º Curso de Especialização em Medicina do Trabalho]. São Paulo: Departamento de Medicina Legal, Ética Médica, Medicina Social e do Trabalho da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – FMUSP; 1998.

Sergi B, Fetoni AR, Paludetti G, Ferraresi A, Navarra A, Mordente A, et al. Protective properties of idebenone in noise-induced hearing loss in the guinea pig. *Neuroreport* 2006 Jun 26;17(9): 857-61.

Seshagiri B. Occupational noise exposure of operators of heavy trucks. *Am Ind Hyg Assoc J* 1998 Mar; 59(3): 205-13.

Sestren E, Jacob LCB, Callefe LG, Alvarenga KF. Avaliação da autopercepção do *handicap* auditivo em idosos. *Disturb Comun* 2002 Dez;14(1):103-20.

Solomon AJ, Doucette JT, Garland E, McGinn T. Healthcare and the long haul: Long distance truck drivers--a medically underserved population. *Am J Ind Med* 2004 Nov; 46(5): 463-71.

Souza, MT. A reabilitação auditiva em motoristas de ônibus urbano, portadores de Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR): proposta metodológica. [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo - USP; 2002.

Stephens D, Hétu R. Impairment, disability and handicap in audiology: towards a consensus. *Audiology* 1991; 30(4): 185-200.

Takemoto T, Sugahara K, Okuda T, Shimogori H, Yamashita H. The clinical free radical scavenger, edaravone, protects cochlear hair cells from acoustic trauma. *Eur J Pharmacol* 2004 Mar 8; 487(1-3): 113-6

Van den Heever DJ, Roets FJ. Noise exposure of truck drivers: a comparative study. *Am Ind Hyg Assoc J* 1996 Jun; 57(6): 564-6.

Ventry I, Weinstein BE. The Hearing Handicap Inventory for the Elderly: a new tool. *Ear Hear* 1982; 3(3): 128-34.

Weinstein BE, Ventry I. Audiologic correlates of Hearing Handicap in the Elderly. *J Speech Hear Res* 1983 Mar; 26(1): 148-51.

WHO. International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps: a manual of classifications relating to consequences of disease. Genebra; 1980.

WHO. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Disponível em: <http://www3.who.int/icf/intros/ICF-Eng-Intro.pdf>. Acesso em: 24/08/2006.

Wielseberg MB. A auto-avaliação do *handicap* em idosos portadores de deficiência auditiva: o uso de H.H.I.E. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP; 1997.

Yang WP, Henderson D, Hu BH, Nicotera TM. Quantitative analysis of apoptotic and necrotic outer hair cells after exposure to different levels of continuous noise. Hear Res 2004 Oct;196(1-2): 69-76.

Yildirim C, Yagiz R, Uzun C, Tas A, Bulut E, Karasalihoglu A. The protective effect of oral magnesium supplement on noise-induced hearing loss. Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg 2006 Jan/Feb;16(1): 29-36.

Conover W U. Practical nonparametric statistics. New York: John Willy & Sons; 1971.

Daniel WW. Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences. 6<sup>th</sup> Ed. Georgia/USA: John Wiley; 1995.

Jairo S F, Martins GA. Curso de Estatística. 6<sup>a</sup> Edição. São Paulo: Atlas; 1996.

Murray R, Spiegel L. Estatística Coleção Schaum. 3<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Afiliada; 1993.

Vieira S. Bio Estatística Tópicos Avançados. 2<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Campus; 2004.

## **ANEXO 1**

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação em Pesquisa Científica**

O Sr. está sendo convidado a participar da pesquisa que se intitula “Estudo da Audição e da Auto-Percepção do *Handicap* Auditivo em Motoristas de Caminhão”.

O objetivo é estudar a audição e a auto-percepção do *handicap* auditivo em motoristas de caminhão, verificando a relação entre os resultados de ambas as avaliações, assim como, a prevalência de alterações auditivas nesta população selecionada.

Caso aceite participar como sujeito desta pesquisa, o (a) Sr. (a) terá sua audição avaliada por meio do teste de audiometria tonal liminar e vocal e responderá a um questionário sobre sua audição e descrição da sua atividade laborativa, como também, outro sobre as limitações psico-sociais decorrentes de alterações auditivas.

Não existem benefícios diretos para o sujeito deste estudo. Entretanto, seus resultados pretendem ajudar a pesquisadora a entender melhor a audição e o *handicap* auditivo dos motoristas de caminhão.

Os procedimentos não apresentam riscos, incômodo ou dores durante a avaliação das orelhas neste projeto, embora o Sr. possa experimentar alguma

fadiga e/ou estresse durante o teste de audição e ao responder os questionários.

O Sr. receberá tantas interrupções quanto necessárias durante a sessão de teste.

Fica claro que sua participação é voluntária, não sendo obrigado a realizar o exame ou a responder os questionários se não quiser, mesmo que já tenha assinado o consentimento de participação. Se desejar, poderá retirar seu consentimento a qualquer momento e isto não trará nenhum prejuízo ao seu atendimento.

Os pesquisadores não pagarão nenhum valor em dinheiro ou qualquer outro bem pela sua participação, assim como o Sr. não terá nenhum custo adicional.

Os seus dados serão mantidos em sigilo. Serão analisados em conjunto com os de outros colegas e não serão divulgados dados de nenhum sujeito isoladamente. Compreendo que os resultados deste estudo poderão ser publicados em jornais profissionais ou apresentados em congressos. O Sr. poderá esclarecer suas dúvidas durante toda a pesquisa com a fonoaudióloga Gabriela Lopes Leite da Silva pelo telefone (11) 8122 2121.

A pesquisadora responsável, Gabriela Lopes Leite da Silva, comprometeu-me a utilizar os dados coletados somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li, descrevendo a pesquisa “Estudo da Audição e da Auto-Percepção do *Handicap Auditivo em Motoristas de Caminhão*”.

Eu discuti com a fonoaudióloga Gabriela Lopes Leite da Silva sobre a minha decisão em participar do estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de

confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordei voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo no meu atendimento.

---

Nome do trabalhador

---

Assinatura do trabalhador

---

/ /

Data

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

---

Gabriela Lopes Leite da Silva

---

/ /

Data

Fonoaudióloga

CRFa.: 12046/SP

## **ANEXO 2**

### **Parecer do Comitê de Ética**

## **ANEXO 3**

**Programa de Estudos-Pós-Graduados em Fonoaudiologia da  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
(PEPG em Fonoaudiologia – PUCSP).**

**CARTA INFORMATIVA**

Prezados Srs. Controladores de Tráfego,

O Programa de Estudos-Pós-Graduados em Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PEPG em Fonoaudiologia – PUCSP), por intermédio da Fonoaudióloga Gabriela Lopes Leite da Silva, está realizando uma pesquisa com motoristas de caminhão, a qual se destina a estudar a relação entre a atividade profissional e a saúde do trabalhador.

A avaliação fonoaudiológica consistirá na realização de um exame de audição (audiometria), a fim de averiguar os limiares auditivos de cada sujeito, bem como, o preenchimento de um questionário de múltipla escolha sobre as limitações sociais e alterações de comportamento que uma perda auditiva pode proporcionar.

Em seus respectivos turnos de trabalho, os senhores explicarão aos motoristas de caminhão o objetivo e o procedimento da pesquisa. Convocarão aqueles interessados em participar da pesquisa para que, em dia e horário agendados (a ser combinado com a Distribuidora), a fonoaudióloga possa explicar sua pesquisa detalhadamente ao grupo. É importante salientar que a colaboração

dos motoristas deverá ser voluntária, ou seja, para àqueles que não desejarem participar do estudo não haverá qualquer prejuízo em relação ao emprego.

Os motoristas de caminhão que se oferecerem para compor a coleta de dados deverão chegar antecipadamente ao trabalho, pois para a realização da audiometria, é necessário que o sujeito não se exponha a ruído intenso por mais de 14 horas, de acordo com o Ministério do Trabalho. Por isso, é preciso alertá-los para que não trabalhem, realizem atividades de lazer ou hobbies ruidosos antes de se submeterem ao exame.

Além disso, o funcionário também deverá responder a algumas perguntas sobre sua audição e seu trabalho à fonoaudióloga, preencher o questionário proposto sobre as limitações psico-sociais decorrente de alterações auditivas e assinar um termo de consentimento livre e esclarecido, permitindo que utilizemos seus dados sem revelar sua identidade, sob qualquer circunstância.

Este procedimento será realizado em um único dia, por cerca de uma hora, no próprio local de trabalho do motorista, em sala a ser determinada pela Distribuidora.

Colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, através do telefone (11) 8122 2121 ou por e-mail [gabilopes21@terra.com.br](mailto:gabilopes21@terra.com.br)

Agradecemos sua colaboração! Sua participação é imprescindível!

**Gabriela Lopes Leite da Silva**  
**Fonoaudióloga**  
**CRFa: 12046/SP**

## Anexo 4

### HHIA - The Hearing Handicap Inventory for Adults Newman et al., 1990

#### Instruções:

O questionário a seguir contém 25 perguntas. Você deverá escolher apenas uma resposta para cada pergunta, assinalando um (X) naquela que julgar adequada. Algumas perguntas são parecidas, mas na realidade têm pequenas diferenças que permitem uma melhor avaliação das respostas. Não há resposta certa ou errada. Você deverá marcar aquela que você julgar ser a mais adequada ao seu caso ou situação.

Obrigada pela sua participação!

	SEMPRE	ÀS VEZES	NUNCA
S-1. A dificuldade em ouvir faz você usar o telefone menos vezes do que gostaria?			
E-2. A dificuldade em ouvir faz você se sentir constrangido ou sem jeito quando é apresentado a pessoas desconhecidas?			
S-3. A dificuldade em ouvir faz você evitar grupos de pessoas?			
E-4. A dificuldade em ouvir deixa você irritado?			
E-5. A dificuldade em ouvir faz você se sentir frustrado ou insatisfeito quando conversa com pessoas de sua família?			
S-6. A diminuição da audição causa dificuldades quando você vai a uma festa ou reunião social?			
E-7. A dificuldade em ouvir faz você se sentir frustrado ao conversar com os colegas de trabalho?			
S-8. Você sente dificuldade em ouvir quando vai ao cinema ou ao teatro?			
E-9. Você se sente prejudicado ou diminuído devido a sua dificuldade em ouvir?			
S-10. A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando visita amigos, parentes ou vizinhos?			
S-11. A dificuldade em ouvir faz com que você tenha problemas para ouvir/entender os colegas de trabalho?			
E-12. A dificuldade em ouvir faz você ficar nervoso?			
S-13. A dificuldade em ouvir faz você visitar amigos, parentes ou vizinhos menos vezes do que gostaria?			

	SEMPRE	ÀS VEZES	NUNCA
E-14. A dificuldade em ouvir faz você ter discussões ou brigas com sua família?			
S-15. A diminuição da audição lhe causa dificuldades para assistir TV ou ouvir rádio?			
S-16. A dificuldade em ouvir faz com que você saia para fazer compras menos vezes do que gostaria?			
E-17. A dificuldade em ouvir deixa você de alguma maneira chateado ou aborrecido?			
E-18. A dificuldade em ouvir faz você preferir ficar sozinho?			
S-19. A dificuldade em ouvir faz você querer conversar menos com as pessoas da família?			
E-20. Você acha que a dificuldade em ouvir limita de alguma forma sua vida pessoal ou social?			
S-21. A diminuição da audição lhe causa dificuldades quando você está num restaurante com familiares ou amigos?			
E-22. A dificuldade em ouvir faz você se sentir triste ou deprimido?			
S-23. A dificuldade em ouvir faz você assistir TV ou ouvir rádio menos vezes do que gostaria?			
E-24. A dificuldade em ouvir faz você se sentir constrangido ou menos à vontade quando conversa com amigos?			
E-25. A dificuldade em ouvir faz você se sentir isolado ou “deixado de lado” em um grupo de pessoas?			

**Somente para uso clínico**

**Resultado:**

**Total:** \_\_\_\_\_

**Subtotal E:** \_\_\_\_\_

**Subtotal S:** \_\_\_\_\_

## Anexo 5

### Anamnese - Motoristas de Caminhão

1. Há quantos anos o Sr. é motorista de caminhão?

**Tempo de profissão:** \_\_\_\_\_ anos

2. Qual modelo de caminhão o Sr. dirige na empresa?

**Scania 330**      ( )    **Scania 420**      ( )    **Rodotrem**      ( )

3. Trabalhou anteriormente em **outra** profissão que o expusesse a ruídos fortes?

**Sim**      ( )    **Não**      ( )

**Qual (is)?** \_\_\_\_\_ **Tempo:**..... (meses ou anos)

4. O Sr. dirige o caminhão, na maioria das vezes, com as janelas:

**Abertas**      ( )    **Meio Abertas**      ( )    **Fechadas**      ( )

5. O Sr. costuma dirigir o caminhão com o ar condicionado/circulador de ar:

**Ligado**      ( )    **Desligado**      ( )

6. Com que freqüência o Sr. costuma dirigir com o rádio ligado ou *walkman*?

**Sempre**      ( )    **Nunca**      ( )

7. Com que freqüência sente alguma dificuldade para entender o celular?

**Sempre**      ( )    **Nunca**      ( )

8. Qual é a sua escala de trabalho na empresa (horas trabalhadas/descanso)?

**12/12h**      ( )    **24/24h**      ( )    **72/72h**      ( )    **21/7dias**      ( )

9. O Sr. fuma?

**Sim** ( ) **Não** ( )

10. O Sr. freqüentemente ingere bebida alcoólica ?

**Sim** ( ) **Não** ( )

11. Em relação ao seu trabalho, o Sr. se incomoda com o ruído presente no(a):

Ruído	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Tráfego		
Celular		
Rádio (AM/FM)		
Caminhão		
Outros (Ex.:_____)		

12. Se alguma das respostas foi afirmativa, assinale o quanto este ruído o incomoda:

Ruído	Muito	Mais ou Menos	Pouco
Tráfego			
Celular			
Rádio (AM/FM)			
Caminhão			
Outros (Ex.:_____)			

13. O Sr. realiza alguma atividade de lazer que o exponha a ruídos fortes?

**Sim** ( ) **Não** ( )

14. Se a resposta for afirmativa, cite-a(s):

Atividade	Freqüência (dias/mês)

15. O Sr. realiza o ajuste do (a):

Ajuste	Sim	Não
Banco		

Direção		
Espelho		