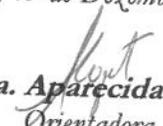


CLÁUDIA GIGLIO DE OLIVEIRA GONÇALVES

Este exemplar corresponde à versão final da Tese de Doutorado, apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, para obtenção do Título de Doutor em Saúde Coletiva.

Campinas, 19 de Dezembro de 2003.

*Profa. Dra.  Aparecida Mari Iguti
Orientadora*

**O RUÍDO, AS ALTERAÇÕES AUDITIVAS E O TRABALHO:
ESTUDO DE CASOS EM INDÚSTRIAS METALÚRGICAS DE
PIRACICABA**

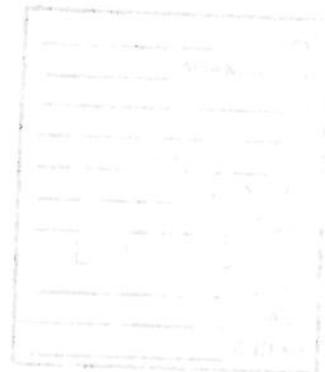
2004 07 710

CAMPINAS

2003



CLÁUDIA GIGLIO DE OLIVEIRA GONÇALVES



***O RUÍDO, AS ALTERAÇÕES AUDITIVAS E O TRABALHO:
ESTUDO DE CASOS EM INDÚSTRIAS METALÚRGICAS DE
PIRACICABA***

*Tese de doutorado apresentada à Pós-Graduação
da Faculdade de Ciências Médicas, da
Universidade Estadual de Campinas, para
obtenção do título de doutor em Saúde Coletiva.*

Orientadora: Profa. Dra. Aparecida Mari Iguti

CAMPINAS

2003

UNIDADE	BC
Nº CHAMADA	TUNICAMP
	G586r
V	EX
TOMBO BC/	57957
PRGC.	16/36117/04
C <input type="checkbox"/>	D <input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	24/5/04
Nº CPD	

CM00197049-4

BIB ID 316063

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP**

G587r

Gonçalves, Cláudia Giglio de Oliveira

O ruído, as alterações auditivas e o trabalho: estudo de casos em indústrias metalúrgicas de Piracicaba / Cláudia Giglio de Oliveira Gonçalves. Campinas, SP : [327], 2003.

Orientador : Aparecida Mari Iguti

Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. *Doenças ocupacionais. 2. *Efeitos do ruído. 3. *Perda auditiva provocada por ruído. 4. *Programa de saúde. I. Aparecida Mari Iguti. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Banca examinadora da tese de Doutorado

Orientador: Profa. Dra. Aparecida Mari Iguti

Membros:

- 1. Profa. Dra. Aparecida Mari Iguti**
- 2. Profa. Dra. Iêda Chaves Pacheco Russo**
- 3. Prof. Dr. Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela**
- 4. Prof. Dr. Paulo Alves Maia**
- 5. Prof. Dr. Everardo Andrade da Costa**

Curso de pós-graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 19/12/2003

DEDICATÓRIA

A todos os trabalhadores que compartilharam comigo:

alegrias, dissabores e conhecimentos, marcando minha trajetória profissional e pessoal.

A minha orientadora Iguti pelo seu exemplo de competência, por acreditar em mim e ter me conduzido pelos árduos caminhos da produção desse trabalho;

Aos companheiros do PST de Piracicaba, Silvana Rasena, Clarice Bragantini, Ecléa Bravo, Rodolfo Vilela, Eliete, Sandrinha, pela permissão para o estudo e colaboração constante;

A UNIMEP pela bolsa de auxílio para capacitação;

Ao Marco Bussacos pelo auxílio com a estatística;

Ao amigo Zildo Gallo pelo incentivo constante, sugestões e contribuições com as figuras e tabelas;

A todos os colegas do curso de Fonoaudiologia da UNIMEP, em especial Christiane Couto e Sueli Caporali, pelas observações dadas ao estudo;

Aos meus bolsistas, Edilene Blumer, Maria Gicene das C. Dantas, Rosenildes L. Soares, Grasiela Vegas e demais estagiários que auxiliaram na coleta dos dados;

Aos meus pais, Antonio Carlos e Walkíria, meu esposo e filhos, César, Felipe e Ariel, pela paciência, incentivo e carinho durante esses anos. Sem vocês ao meu lado eu não teria a energia necessária para essa conquista,

muito obrigada.

“O ato de conhecer, no seu primeiro impulso, é uma descoberta plena de incerteza e dúvida. Sua raiz é o julgamento desconfiado, seu sucesso, um acesso verificado.”

(Bachelard)

	PÁG.
RESUMO	xxxv
ABSTRACT	xxxix
1- APRESENTAÇÃO	43
2-O UNIVERSO DESCONHECIDO DAS INCAPACIDADES E DAS DESVANTAGENS (HANDICAPS) DECORRENTES DAS PERDAS AUDITIVAS INDUZIDAS POR RUÍDO: uma justificativa para esse estudo.	49
3-ALGUNS DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS PAIR	65
4-NOMENCLATURA DAS PERDAS AUDITIVAS INDUZIDAS POR RUÍDO	75
5-MECANISMO COCLEAR E PERDA AUDITIVA INDUZIDA POR RUÍDO	83
5.1- Fisiologia Coclear.....	85
5.2- Fisiopatogenia das PAIR - nível coclear.....	89
6-DIAGNÓSTICO DAS PERDAS AUDITIVAS INDUZIDAS POR RUÍDO	93
6.1- Exames para avaliação da audição.....	103
6.2- As Perdas Auditivas Induzidas por Ruído na legislação brasileira.....	110
7-A EXPOSIÇÃO AO RUÍDO	115
7.1- Avaliação do ruído.....	123
7.2- Exposição simultânea a ruído e outros agentes.....	128
7.3- Conseqüências da exposição ao ruído.....	131
8-PROGRAMAS DE PREVENÇÃO DA PERDA AUDITIVA NO TRABALHO	135
8.1- Implantação do Programa de Conservação Auditiva.....	140
8.2- Programas de reabilitação.....	145
8.3- Avaliação do PCA.....	152
9-OBJETIVOS DO ESTUDO	159
10-A TRAJETÓRIA DA PESQUISA	163
11-RESULTADOS E ALGUNS COMENTÁRIOS	169

11.1- Etapa 1: Os casos de PAIR registrados no município de Piracicaba entre 1997 a 2001.....	171
11.2- Etapa 2: Perfil dos trabalhadores portadores de PAIR do Programa de Saúde do Trabalhador de Piracicaba de 1997 a 2001.....	176
11.3- Etapa 3: Estudo nas quatro empresas.....	185
11.4- Etapa 4: Uma abordagem qualitativa exploratória.....	223
11.5- Avaliação das incapacidades auditivas e handicaps	244
12-CONCLUSÕES.....	251
13-EM BUSCA DE UM CAMINHO PARA O PORTADOR DE PAIR.....	255
14-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	259
15-ANEXOS.....	289
16- GLOSSÁRIO.....	323

LISTA DE ABREVIATURAS

AAO	American Academy of Otolaryngology
ANAMT	Associação Nacional de Medicina do Trabalho
ANSI	American National Standards Institute
BERA	Brain Evoked Response Audiometry
BSER	Brain Stem Evoked Response
C	Celsius
CPS	Campinas
CAT	Comunicação de Acidente de Trabalho
CID	Classificação Internacional de Doenças
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
cm	Centrímetro
CNC	Comando Numérico Computadorizado
CR	Critério de Referência
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
CRST	Centro de Referência em Saúde do Trabalhador
dB	Decibel
DLP	Deslocamento no Limiar Padrão
EcochG	Eletrococleografia
EOAs	Emissões Otoacústicas
EPA	Environmental Protection Agency
EUA	Estados Unidos da América
FUNDACENTRO	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho

h	Hora
Hz	Hertz
ICF	International Classification of Functioning
INSS	Instituto Nacional de Seguro Social
IRF	Índice de Reconhecimento de Fala
LER	Lesões por Esforços Repetitivos
mg	Miligrama
min	Minutos
MTb	Ministério do Trabalho
MTL	Mudança Temporária no Limiar
NE	Nível de Exposição
NEN	Nível de Exposição Normalizado
NHO	Norma de Higiene Ocupacional
NI	Nível de Integração
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NIPTS	Noise-induced Permanent Threshold Shift
NIS	Nível de Intensidade Sonora
NPS	Nível de Pressão Sonora
NR	Norma Regulamentadora
OCDE	Organização de Cooperação de Desenvolvimento Econômico
OIT	Organização Internacional de Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPRA	Occupational Physicians Reporting Activity
OSHA	Occupational Safety and Health Administration

OSSA	Occupational Surveillance Scheme for Audiological Psysicians
Pa	Pascal
p.a.	Perda Auditiva
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído
PAIRP	Perda Auditiva Induzida por Ruído Permanente
PAIRT	Perda Auditiva Induzida por Ruído Temporária
PCA	Programa de Conservação Auditiva
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PST	Programa de Saúde do Trabalhador
q	Incremento de Duplicação de Dose
RH	Recursos Humanos
SAS	Statistic Analyse System
SESI	Serviço Social da Indústria
SESMT	Serviços Especializados de Segurança e Medicina do Trabalho
SOBRAC	Sociedade Brasileira de Acústica
SP	São Paulo
SRT	Speech Reception Threshold
SUS	Sistema Único de Saúde
TV	Televisão
UNIMEP	Universidade Metodista de Piracicaba

LISTA DE TABELAS

	<i>PÁG.</i>
TABELA 1- Distribuição de trabalhadores com PAIR por ramos de atividade em São Paulo em 1989.....	70
TABELA 2- Lesões na audição registradas no Brasil por CAT.....	72
TABELA 3- Trabalhadores com PAIR por ramo de atividades em Salvador.....	72
TABELA 4- População exposta diariamente a níveis de ruídos superiores a 85 dB (A), por ramo de atividade.....	117
TABELA 5- Rebaixamento no limiar auditivo médio na frequência de 4000 Hz, para homens, resultante da exposição ao ruído por 45 anos (percentil 5°).....	21
TABELA 6- Máxima exposição diária permissível em função do nível de ruído, segundo a NR15 (q=5) e a FUNDACENTRO (q=3).....	124
TABELA 7- Acidentes de trabalho, doenças profissionais e PAIR em Piracicaba, 1997 a 2001.....	171
TABELA 8- Ramo de atividade econômica dos trabalhadores atendidos no PST para avaliação auditiva.....	178
TABELA 9- Funções dos trabalhadores atendidos no PST.....	179
TABELA 10- Níveis de pressão sonora e trabalhadores expostos (N=741).....	186
TABELA 11- Audiometrias realizadas entre 1997 e 2001 na Empresa 1.....	194
TABELA 12- Casos novos de PAIR ao ano, na Empresa 1	196
TABELA 13- Casos novos de PAIR ao ano, na Empresa 3.....	210
TABELA 14- Casos novos de PAIR ao ano, na Empresa 4.....	216
TABELA 15- Média do tempo de serviço exposto ao ruído, por Empresas.....	219

TABELA 16-	Comparação entre as médias de idade dos trabalhadores nas Empresas.....	221
TABELA 17-	Agravamento de PAIR durante o período estudado, por Empresas (N=66).....	221
TABELA 18-	Utilização de protetores auriculares pelos trabalhadores nas Empresas.....	222
TABELA 19-	Função dos trabalhadores por faixas de limiares auditivos em 3000, 4000 e 6000 Hz, na melhor orelha (N=80).....	245
TABELA 20-	Tempo de serviço exposto ao ruído e faixas de limiares auditivos, da melhor orelha, em 3000, 4000 e 6000 Hz (N=80).....	246
TABELA 21-	Faixa etária e limiares auditivos em 3000, 4000 e 6000 Hz para a melhor orelha, dos trabalhadores entrevistados.....	246
TABELA 22-	Limiares auditivos dos trabalhadores (N=80).....	247
TABELA 23-	Auto-avaliação dos trabalhadores sobre as perdas auditivas (N=80).....	247
TABELA 24-	Relação entre a auto-avaliação de seu problema com os limiares auditivos (média em 500, 1000 e 2000 Hz na melhor orelha).....	248
TABELA 25-	Relação entre a auto-avaliação de seu problema com os limiares auditivos (média em 3000, 4000 e 6000 Hz na melhor orelha).....	248
TABELA 26-	Dificuldades dos trabalhadores sobre as seguintes questões (maiores pontuações obtidos) (N=80).....	249
TABELA 27-	Caracterização dos trabalhadores com maiores incapacidade auditiva e <i>handicap</i>	250

LISTA DE FIGURAS

	<i>PÁG.</i>
FIGURA 1- Corte anatômico da cóclea.....	85
FIGURA 2- Processos de danos nas células ciliadas por exposição a ruído.....	91
FIGURA 3- Comparação entre órgãos nacionais e internacionais quanto aos critérios de avaliação de exposição ao ruído.....	127
FIGURA 4- Diagrama de um programa de reabilitação para o portador de PAIR (adaptado de HÉTU e GETTY, 1991 p.308-309).....	151

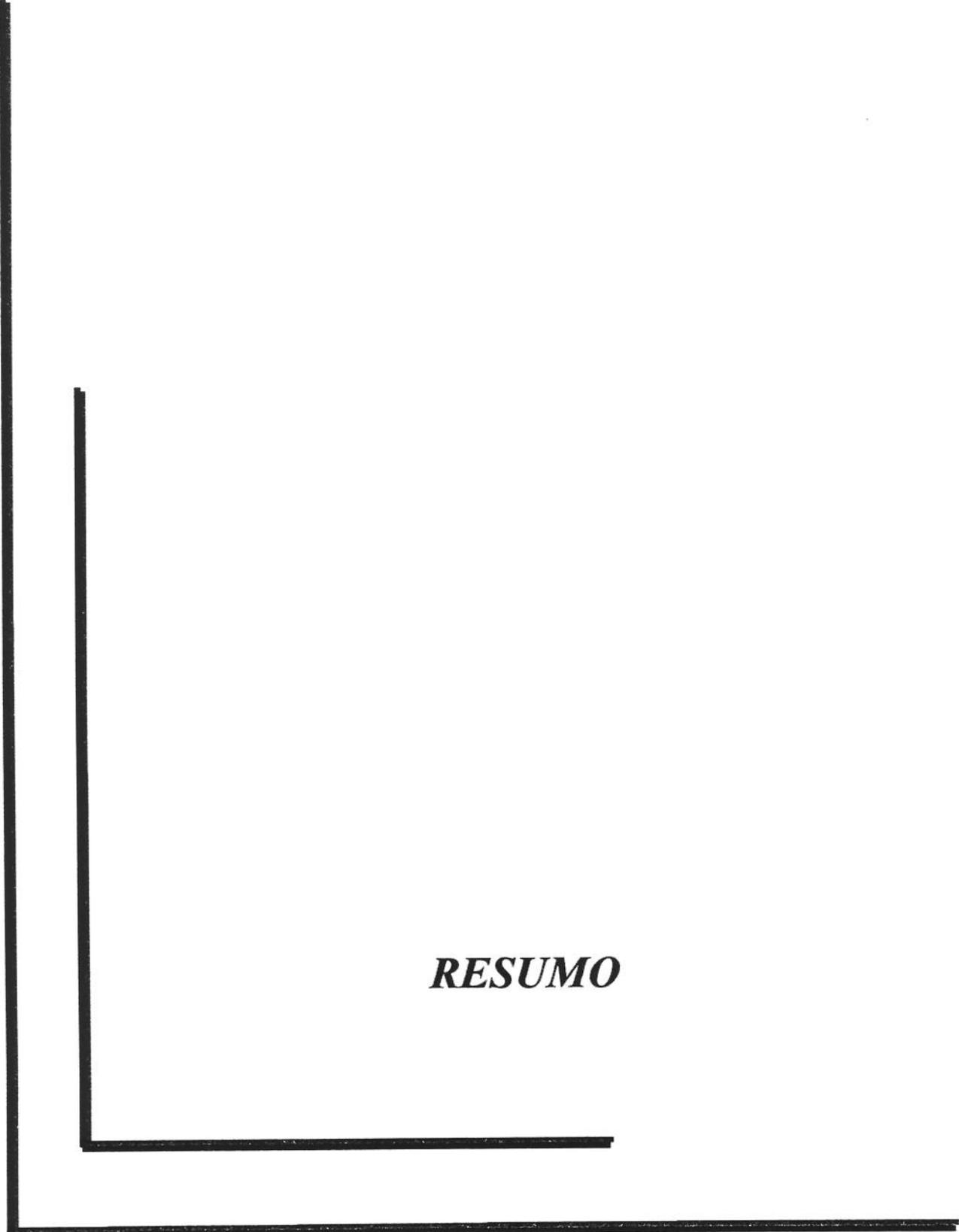
LISTA DE GRÁFICOS

	<i>PÁG.</i>
GRÁFICO 1- Casos de CAT por PAIR em Piracicaba, 1997 a 2001 (N=282).....	172
GRÁFICO 2- Órgãos eminentes das CAT por PAIR.....	174
GRÁFICO 3- Faixas etárias dos casos de PAIR (N=282).....	175
GRÁFICO 4- Trabalhadores atendidos no PST para avaliação auditiva (N=218).....	176
GRÁFICO 5- Trabalhadores atendidos no PST distribuídos por faixas etárias (N=218).....	177
GRÁFICO 6- Trabalhadores atendidos no PST distribuídos por tempo de exposição ao ruído.....	177
GRÁFICO 7- Perfil auditivo dos trabalhadores atendidos no PST, de 1997 a 2001 (N=218).....	180
GRÁFICO 8- Perfil auditivo dos trabalhadores atendidos pelo PST por ano.....	181
GRÁFICO 9- Perfil auditivo dos trabalhadores atendidos no PST por faixas etárias (N=218).....	182
GRÁFICO 10- Perfil auditivo em função do tempo de serviço exposto ao ruído, nos trabalhadores atendidos no PST.....	183
GRÁFICO 11- Tempo de serviço exposto ao ruído dos trabalhadores nas empresas (N=741).....	186
GRÁFICO 12- Perfil Auditivo dos trabalhadores nas empresas (N=714).....	187
GRÁFICO 13- Resultados anuais das avaliações auditivas dos trabalhadores nas empresas.....	188
GRÁFICO 14- Utilização de protetores auriculares entre os trabalhadores.....	189
GRÁFICO 15- Trabalhadores avaliados por empresas, de 1997 a 2001 (N=741)...	189

GRÁFICO 16-	Resultado das audiometrias realizadas durante o período estudado, na Empresa 1.....	195
GRÁFICO 17-	Tipo de exame audiométrico realizado no período estudado, na Empresa1.....	196
GRÁFICO 18-	Comparação entre audiometrias num intervalo de cinco anos, na Empresa 1 (N=30).....	197
GRÁFICO 19-	Casos de DLP pelos setores fabris, na Empresa 1 (N=14).....	198
GRÁFICO 20-	Resultados das audiometrias no período estudado, na Empresa 2...	203
GRÁFICO 21-	Comparação entre as audiometrias, na Empresa 2.....	203
GRÁFICO 22-	Casos de DLP pelos setores fabris, na Empresa 2 (N=13).....	204
GRÁFICO 23-	Resultados das audiometrias no período estudado, na Empresa 3...	209
GRÁFICO 24-	Tipo de audiometrias realizadas no período estudado, na Empresa 3.....	209
GRÁFICO 25-	Comparação entre audiometrias num intervalo de cinco anos, na Empresa 3 (N= 228).....	210
GRÁFICO 26-	Casos de DLP pelos setores fabris, na Empresa 3 (N=68).....	211
GRÁFICO 27-	Resultados das audiometrias no período estudado, na Empresa 4...	216
GRÁFICO 28-	Comparação entre audiometrias num intervalo de cinco anos, na Empresa 4 (N=19).....	217
GRÁFICO 29-	Casos de DLP pelos setores fabris, na Empresa 4 (N=6).....	218
GRÁFICO 30-	Faixas do histórico do tempo de serviço exposto ao ruído nas Empresas estudadas (N=741).....	219
GRÁFICO 31-	Faixas etárias dos trabalhadores por Empresas (N=741).....	220

LISTA DE QUADROS

	<i>PÁG.</i>
QUADRO 1- Principais impactos psicossociais percebidos por portadores de PAIR e suas esposas.....	58
QUADRO 2- <i>Handicaps</i> associados a PAIR.....	61
QUADRO 3- Nomenclatura em algumas teses e dissertações brasileiras até a década de 80.....	78
QUADRO 4- Considerações técnicas e atuações recomendadas baseadas na avaliação da exposição ao ruído.....	27
QUADRO 5- As quatro empresas.....	185
QUADRO 6- Níveis de pressão sonora (dB A) na área fabril da Empresa 1 em 1995.....	193
QUADRO 7- Itens do Programa de Preservação da Audição, na Empresa 1, de 1997 a 2001	194
QUADRO 8- Níveis de pressão sonora (dB A) na área fabril da Empresa 2.....	201
QUADRO 9- Itens do Programa de Preservação da Audição, na Empresa 2, de 1997 a 2001.....	202
QUADRO 10- Níveis de pressão sonora (dB A) na área fabril da Empresa 3.....	207
QUADRO 11- Itens do Programa de Preservação da Audição na Empresa 3, de 1997 a 2001.....	208
QUADRO 12- Níveis de pressão sonora (dB A) na área fabril da Empresa 4, em 2000.....	214
QUADRO 13- Itens do Programa de Preservação da Audição na Empresa 4, de 1997 a 2001.....	215
QUADRO 14- Trabalhadores participantes das reuniões (N=25).....	223
QUADRO 15- Questões com maiores pontuações por domínios auditivos.....	249



RESUMO

Neste estudo se procurou verificar as reais condições dos trabalhadores expostos a ruído e do controle do ruído em uma população de trabalhadores no município de Piracicaba - SP. Os objetivos do estudo foram: caracterizar os trabalhadores portadores de Perdas Auditivas Induzidas por Ruído notificadas no município de 1997 a 2001, descrever a população atendida no Programa de Saúde do Trabalhador nesse período, analisar os Programas de Conservação Auditiva de quatro empresas metalúrgicas e descrever a percepção de trabalhadores, responsáveis pelas empresas e fonoaudiólogos sobre questões referentes à PAIR. As etapas da pesquisa foram: 1) análise das Comunicações de Acidentes de Trabalho – CAT abertas por perda auditiva induzida por ruído – PAIR; 2) análise dos dados de trabalhadores atendidos para avaliação audiológica no Programa de Saúde do Trabalhador; 3) estudo de caso em quatro empresas para observar as ações para preservação da audição; 4) descrição da percepção dos trabalhadores em relação ao trabalho, o ruído e a PAIR, a partir de relatos em grupos e questionários; e comentários de responsáveis pelas empresas e fonoaudiólogos em serviços públicos.

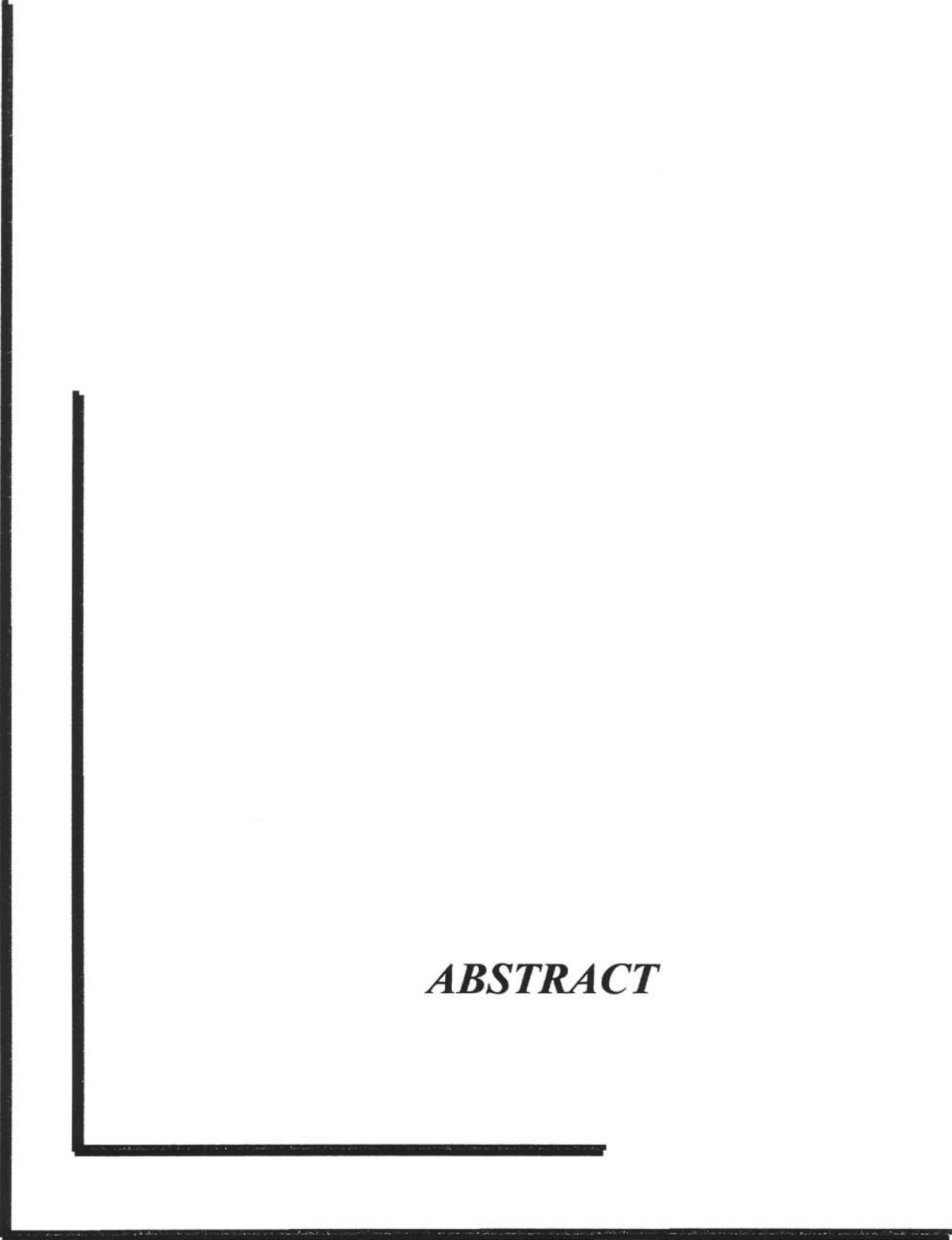
Foram analisadas 282 Comunicações de Acidentes de Trabalho para PAIR. A maioria dos trabalhadores com CAT concentram-se na faixa etária de 41 a 50 anos de idades e são oriundos do setor metalúrgico. No mesmo período, foram atendidos no PST, 218 trabalhadores para avaliação audiológica. Destes, 53% apresentaram PAIR, possuem de 41 e 50 anos de idade (58,7%) e 16 a 20 anos (65,2%) de exposição ocupacional ao ruído. Foram analisados 714 trabalhadores nas quatro empresas estudadas, com um total de 2270 exames audiométricos, que possuem tempo de serviço de 1 a 13 anos (60%), média de idade de 37,2 anos e 41% apresentam PAIR. Os níveis de pressão sonora nas empresas foram de 65 a 105 dB(A), sendo que 69,5% dos trabalhadores encontram-se expostos a níveis de pressão sonora superiores a 83 dB(A). Nas empresas estudadas, encontrou-se somente uma medida coletiva de controle do ruído (enclausuramento de um motor).

Na avaliação qualitativa apresenta-se a narrativa que envolve a percepção de 25 trabalhadores com PAIR sobre seu trabalho a as condições da exposição ao ruído, o desenvolvimento de sintomas decorrentes do ruído, as incapacidades auditivas e suas conseqüências em função da PAIR, as estratégias que utilizam para superar suas dificuldades e as medidas preventivas da audição. As incapacidades auditivas e *handicaps* foram também avaliados por questionário em 80 trabalhadores portadores de PAIR,

analisados quanto às faixas de limiares auditivos para a melhor orelha (39 com limiares até 25 dB), função (24 caldeireiros), tempo de serviço (média de 20,1 anos), idade (média de 42,3 anos). 32,5% dos trabalhadores não souberam avaliar a gravidade de seu problema auditivo e 31,2% consideraram-no “moderado”. As questões sobre as dificuldades em ouvir sons ambientais foram as mais relatadas. Obteve-se alguns dados junto aos responsáveis pelas empresas estudadas quanto aos Programas de Conservação Auditiva, a responsabilidade sobre os portadores de PAIR e relato de seus receios e apreensões. Descreveu-se o olhar de alguns fonoaudiólogos nos Serviços Públicos voltados aos trabalhadores, resgatando-se o início destes serviços e seu funcionamento atual.

Concluimos que o ruído continua presente nas áreas de produção, levando ao desenvolvimento da PAIR e que as legislações não estão sendo cumpridas em relação à conservação da audição. As ações privilegiadas como sendo de preservação da audição foram a realização de audiometrias e a utilização de protetores auriculares. Porém, os exames audiométricos não foram realizados em todos os trabalhadores e a orientação e controle para a utilização de protetores nem sempre foram realizadas. O impacto da PAIR compromete a qualidade de vida de seu portador e sua família, observado com maior detalhes através dos depoimentos nos grupos de trabalhadores do que pelo questionário aplicado.

Palavras-chaves: doenças ocupacionais; efeitos do ruído; perda auditiva provocada por ruído; programa de saúde do trabalhador



ABSTRACT

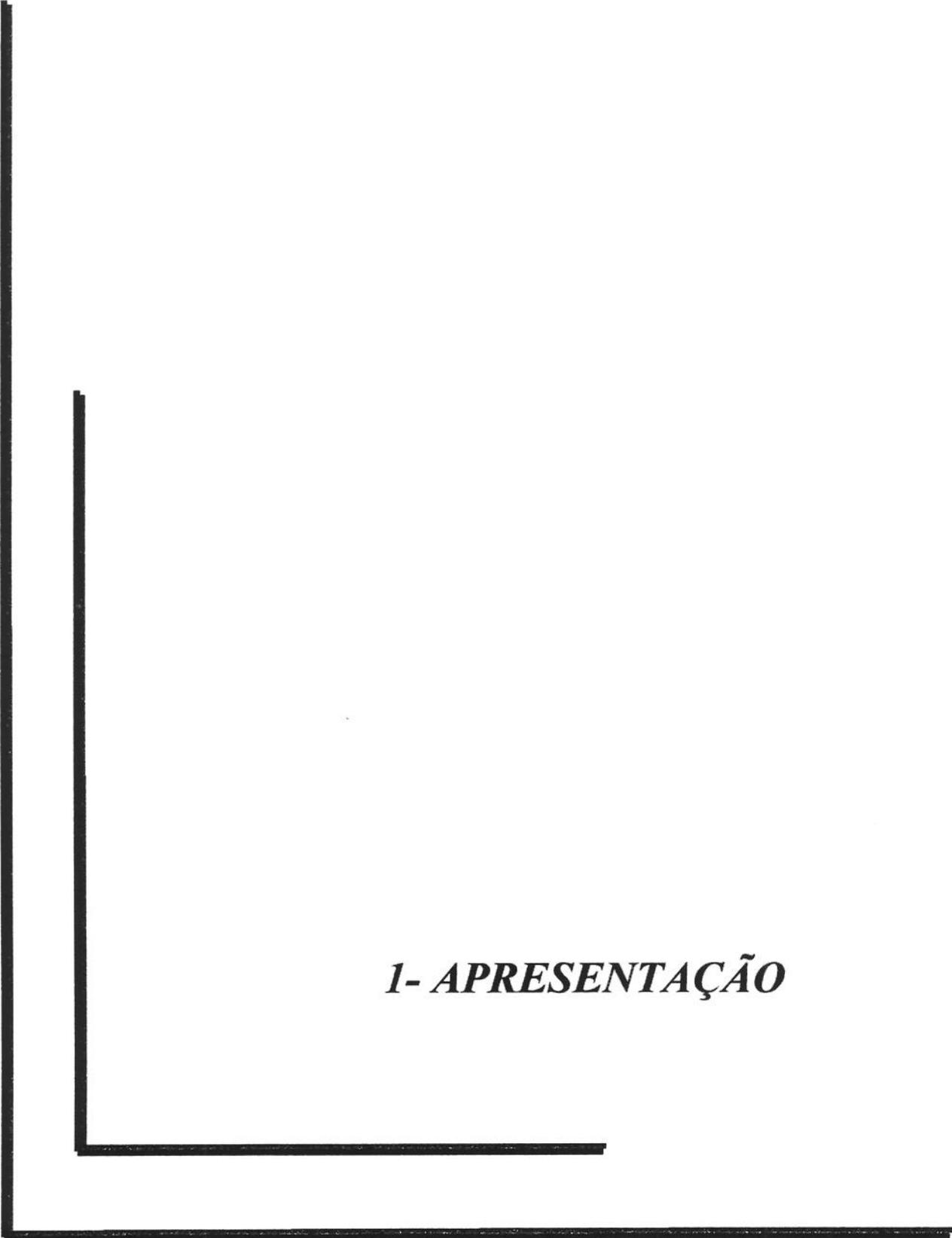
This study aims to verify the real conditions of workers exposed to noise and noise controls in a population of workers in the city of Piracicaba - SP. The objectives of this study were: to characterize the workers with Noise Induced Hearing Loss (NIHL) registered in the city from 1997 to 2000, describe the population assisted by the Worker's Health Program in this period, analyze the Hearing Conservation Programs of four metallurgic industries, and describe the perception of workers, industrial managers and Hearing and Speech specialists concerning NIHL. The steps of the research project were: 1) analysis of the register for Workers Compensation Injuries for noise induced hearing loss – NIHL 2) analysis of the data on workers seen for hearing evaluation in the Worker's Health Program; 3) case studies in four industries to observe the practices for hearing preservation; 4) description of the perception of workers about work, noise and NIHL through reports in groups and a questionnaire, and commentaries of those responsible for the industry, and Hearing and Speech specialists in public services.

Two hundred and eighty-two workers' accident reports for NIHL were analyzed. Most of the workers with accident reports were between 41-50 years of age and came from the metallurgic sector. In the same period, 218 workers were assisted in the Worker's Health Program for hearing evaluation. Of these, 53% presented NIHL, 58.7% were 41-50 years of age and 65.2% had been exposed to occupational noise for 16-20 years. In the 4 industries, 714 workers were analyzed with a total of 2,270 audiometric exams. Of these workers, 60% had been working for 1-13 years, the average age was 37.2 and 41% presented NIHL. The levels of sound pressure were from 65 to 105 dB, with 69.5% of the workers exposed to levels of sound pressure higher than 83 dB. In the industry studies, only one collective means of noise control was found (enclosed machine). A qualitative evaluation involved 25 hearing-impaired workers who narrated their perception of their work and the conditions of exposure to noise, the development of symptoms due to the noise, hearing loss and its consequences, the strategies used to overcome their difficulties and the preventative methods against hearing loss. The hearing loss and handicaps were also evaluated through a questionnaire in 40 workers with NIHL, analyzing the levels of hearing thresholds for the better ear (39 with threshold until 25 dB), function (24 boilermakers), length of time working (mean of 20.1 years), age (mean of 42.3). Of the workers, 32.5% did not know how to evaluate the seriousness of their hearing problem and 31.2% considered it

“moderate.” Difficulties in hearing sounds from the environment was the issue most often reported. Some data was obtained from the people responsible for the industries studied concerning the Hearing Conservation Programs, the responsibility for those with NIHL, and a report on their worries and apprehensions. The perspective of the Public Service hearing and speech specialists was described regarding workers and the functioning of the services when they were initiated and now.

We conclude that noise continues to be present in the areas of production, causing the development of NIHL and that legislation is not being followed in relation to hearing conservation. The preferential practice for hearing preservation was audiometric tests and the use of protective hearing devices. However, audiometric exams were not carried out on all workers and orientation and control in the use of protective devices was not always done. The impact of NIHL compromises the quality of live of the impaired and his/her family. This issue was observed with greater detail from the reports of the work groups rather than the questionnaire.

Keywords: occupational diseases; effects of noise; noise induced hearing loss; workers health program



1- APRESENTAÇÃO

Este estudo é resultado da integração entre as minhas atividades docentes e as experiências profissionais que vêm ocorrendo com alunos, trabalhadores e empresas, através do estágio em Fonoaudiologia Comunitária - módulo Saúde do Trabalhador do Curso de Fonoaudiologia. As reflexões sobre o cotidiano do trabalho levaram-me à necessidade de sistematizar informações acumuladas no transcorrer das intervenções em saúde do trabalhador e de aprofundar questões no campo teórico.

Na Universidade Metodista de Piracicaba, enquanto trabalhava como docente e orientadora de estágio, espaços de trabalho foram criados, através de um convênio com o Programa de Saúde do Trabalhador do município de Piracicaba, o que propiciou um efetivo contato com os serviços do Sistema Único de Saúde (SUS), principalmente com o Programa de Saúde do Trabalhador (PST) de Piracicaba, e a possibilidade de realização de Programas de Conservação Auditiva (PCA) nas indústrias locais.

O Programa de Saúde do Trabalhador foi implantado em julho de 1995, por solicitações constantes dos sindicatos de trabalhadores da região. No início de suas atividades contou com apenas uma enfermeira do trabalho, responsável pelo programa. Após seis meses, foram contratados mais uma enfermeira do trabalho, um engenheiro e um médico. A equipe atual é composta por engenheiro de segurança do trabalho, técnico de segurança, enfermeira do trabalho, atendente de enfermagem, socióloga, médica do trabalho, educadora em saúde pública e técnica em informática. Há participação de uma fonoaudióloga e de estagiárias do curso de fonoaudiologia da UNIMEP, desde julho de 1998. O PST contava com os exames audiológicos do SUS, realizados no mesmo espaço de trabalho mas, no ano de 2000, o PST mudou de prédio. Também os trabalhadores municipais com suspeita de doenças ocupacionais ou acidente de trabalho são encaminhados ao PST para diagnóstico e orientação.

O PST de Piracicaba tem um compromisso com a intervenção nos ambientes de trabalho, com ações de fiscalização nas empresas, orientando-as no controle dos agentes de riscos à saúde, visando à prevenção dos agravos nos trabalhadores. Conta com a gestão do Conselho Municipal de Prevenção Acidentes de Trabalho, composto por representantes do poder público de saúde, Ministério do Trabalho, Previdência Social, representantes dos trabalhadores e da sociedade civil organizada (associação dos engenheiros, associação do comércio e indústria, universidades etc.).

No primeiro ano de atividade do convênio com o curso de Fonoaudiologia (1997), foram atendidos 21 trabalhadores para investigação de PAIR; no segundo ano, 68 e, no terceiro ano (1999), 38 atendimentos.

Os dados levantados mostraram uma demanda maior em 1998, pois neste ano, foi desenvolvido um Projeto de Extensão em parceria com o curso de Fonoaudiologia da UNIMEP que incluía visitas aos sindicatos e contatos com empresas para divulgação de informações sobre a preservação da audição no trabalho e sobre as atividades desenvolvidas no PST, o que aumentou a procura dos trabalhadores pelos serviços de audiologia.

Neste sentido, o PST atendeu também trabalhadores da prefeitura municipal, como parte dos exames periódicos, percebeu-se que o atendimento audiológico foi significativo: 39,7% em 1998, 25% em 2000 e 93,8% em 2001, em relação ao total de demanda. Em 2001, com predomínio do atendimento aos trabalhadores da prefeitura (serviços de obras e gráfica) ocorreram maior porcentagem de audiogramas com limiares auditivos dentro dos padrões aceitáveis, diferentemente dos outros anos, quando predominaram os audiogramas sugestivos de perda auditiva por níveis de pressão sonora elevados.

Esses trabalhadores atendidos, aparentemente poucos, não refletem necessariamente a real situação do conjunto de trabalhadores de Piracicaba expostos ao ruído, como se pode constatar no contato direto com algumas indústrias da região que apresentam um número elevado de trabalhadores portadores de perda auditiva induzida por ruído.

Estima-se que nos países da Organização de Cooperação de Desenvolvimento Econômico, 16% da sua população, 110 milhões de indivíduos, estejam expostos ao ruído em níveis capazes de causar danos (NUDELMAN et al, 1997). Esses números implicam não só em gastos grandes para os governos em todo o mundo, que precisam custear os danos irreversíveis causados na audição da população trabalhadora, como também mostram o potencial de se formar cada vez mais um subproduto industrial, a lesão auditiva.

Nota:

No desenvolvimento deste estudo, realizei um estágio de curta duração em 2003, como parte integrante do meu programa de Doutorado, na Universidade de Montreal, no Canadá. Um dos aspectos que me chamou a atenção, foi dos trabalhos conjuntos entre

instituições, sendo freqüente as parcerias entre instituições públicas e privadas para estudos e ações relacionadas à saúde do trabalhador.

Uma delas refere-se à empresa SONOMAX, fabricante de protetores auriculares, que busca desenvolver equipamentos mais eficazes e confortáveis, utilizando novas tecnologias.

Na Universidade de Laval, pude conhecer atividades relacionadas ao Planejamento em Saúde do Trabalhador, que enfoca na sua avaliação e intervenção, a participação coletiva que inclui os trabalhadores.

Este estágio reforçou a noção de que os programas no campo da saúde do trabalhador devem contemplar a abordagem multidisciplinar e interinstitucional, no sentido de maior eficácia nas ações que melhorem as condições do trabalho, protegendo assim a saúde do trabalhador.

***2- O UNIVERSO DESCONHECIDO DAS
INCAPACIDADES E DAS DESVANTAGENS
(HANDICAPS) DECORRENTES DAS
PERDAS AUDITIVAS INDUZIDAS POR
RUÍDO: uma justificativa para esse estudo***

A *American Academy of Otolaryngology* - A.A.O. (1979) considerou que as dificuldades auditivas predis põem os trabalhadores a um *handicap*, ou seja, a uma desvantagem social que pode afetar a sua qualidade de vida. Em 1980, a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu a incapacidade auditiva como uma restrição no desempenho funcional do indivíduo em relação à execução de suas atividades cotidianas, caracterizando-a como dificuldade em ouvir sons ambientais e de comunicação. Definiu, também, o *handicap* resultante da perda auditiva e das incapacidades auditivas como limitação ou impossibilidade para o desempenho dos papéis sociais próprios do indivíduo, ou seja, como toda desvantagem psicossocial decorrente da perda auditiva que restrinja a sua vida social e comunicativa.

Em 2001, a OMS propôs uma classificação considerando domínios da saúde e domínios relacionados à saúde, a *International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF*, que se propõe a auxiliar na descrição de mudanças na função corporal e suas estruturas e o nível de *performance* das pessoas. Esses domínios são vistos na perspectiva individual e social. A OMS sugere que a ICF seja utilizada como uma ferramenta para mensurar a funcionalidade do indivíduo na sociedade, independente da causa de sua incapacidade e que é, portanto, mais versátil que a classificação proposta pela Classificação Internacional das Doenças, 10ª versão - CID10. A proposta da ICF abrange a função e estrutura corporal e os domínios de atividade e participação. Além disso, também são relacionados os fatores ambientais que interagem com esses componentes. A CID10 se baseia na etiologia da doença, já a ICF classifica a funcionalidade, termo que engloba as funções corporais, atividade e participação, e a “desabilidade” (dano, limitação de atividades e restrição da participação) associadas com as condições de saúde.

Este estudo não avança no sentido da utilização da ICF, por isso, baseou-se na OMS 1980.

Estudos foram desenvolvidos tendo como base a OMS (1980), como os estudos de STEPHENS e HÉTU (1991), considerando que o impacto da PAIR sobre a vida dos trabalhadores apresenta três perspectivas diferentes:

- 1ª) na perspectiva da classificação da OMS: distinção entre funcionamento anormal do ouvido ou distúrbio auditivo (*impairment*), limitações

funcionais das atividades diárias ou incapacidades auditivas (*disabilities*) e desvantagens psicossociais resultantes das limitações (*handicaps*);

2^a) a perspectiva da OMS introduzida numa abordagem ecológica: há uma tentativa de relacionar as capacidades individuais com as necessidades do ambiente de trabalho, social e familiar. Analisam-se os efeitos do distúrbio auditivo em termos de compatibilização entre necessidades e capacidades. O impacto da perda auditiva é descrito dentro do ambiente específico onde o portador de PAIR atua;

3^a) numa perspectiva fenomenológica: a dimensão fenomenológica foi incluída na abordagem ecológica para considerar o problema auditivo e suas conseqüências do ponto de vista do seu portador. A experiência humana é incluída.

As incapacidades auditivas são as primeiras a serem percebidas pelo trabalhador pela sua dificuldade em perceber sons agudos, como de telefone tocando, apitos, sinais de alerta, tic-tac do relógio, canto de passarinhos etc. Com o aprofundamento do grau e da extensão das freqüências afetadas na PAIR, há o comprometimento da compreensão da fala, principalmente quando em locais com ruídos de fundo ou em conversas em grupos (WERNER et al 1990; RUSSO e BEHLAU, 1993). Essas incapacidades auditivas afastam o portador de PAIR de experiências sonoras, o que pode levar a dificuldades em ouvir a movimentação de outras pessoas ao redor, provocando tensão e insegurança e dificuldades para localizar e julgar a distância das fontes sonoras, gerando ansiedade. Quando relacionadas à comunicação, as dificuldades auditivas prejudicam as relações interpessoais, podendo levar à sensação de insucesso e frustração, que caracterizam as desvantagens psicossociais (*handicaps*). No convívio social, o portador de PAIR pode ser considerado desatento ou anti-social.

Nem sempre o trabalhador compreende a natureza de suas dificuldades comunicativas. Quando há falta de percepção dos efeitos da PAIR na sua vida e a crença no baixo risco de perda auditiva pela exposição ao ruído torna-se mais difícil uma ação preventiva e reabilitadora.

HÉTU et al (1988) realizaram entrevistas domiciliares com trabalhadores e suas esposas. Foram entrevistados 59 trabalhadores, com média de idade de 39,3 anos e o tempo de exposição médio ao ruído de 17,1 anos. Quanto ao perfil auditivo dos trabalhadores entrevistados, 34% apresentavam audição normal, 49% portadores de PAIR e 17% com perda auditiva não-ocupacional. Observaram que, nas questões sobre a percepção da audição, 43% dos trabalhadores relataram perceber seu problema auditivo e um em cada cinco trabalhadores relataram perceber mudanças na sua audição após um dia de trabalho (relacionadas à exposição imediata ao ruído).

FERRAZ (1995) pesquisou a percepção dos trabalhadores sobre o ruído e suas conseqüências, no Centro de Referência para a Saúde do Trabalhador em São Bernardo do Campo. Realizou para isso encontros em grupos. Analisou um grupo com 30 (trinta) trabalhadores do sexo masculino, faixa etária entre 25 e 60 anos (mediana de 44 anos), portadores de PAIR, com tempo de exposição ao ruído apresentando mediana de 17 anos. A autora aplicou o método do Modelo Operário* (1969) utilizando a enquete coletiva, apresentando ao grupo questões norteadoras sobre o ruído: riscos do ruído para a saúde, conseqüências da perda auditiva, significado das medidas preventivas, relação entre doença e trabalho, o papel dos profissionais de saúde etc. A autora observou que 70% dos trabalhadores não consideravam os efeitos nocivos do ruído no ambiente de trabalho, 80% não consideravam a PAIR um problema de saúde sério e que 56,7% desconheciam as propostas de atuação preventivas. Quanto ao ruído no ambiente de trabalho, 53,3% consideravam-no normal ao trabalho e 93,3% não sabiam como diminuí-lo.

MAGNI (1997) estudou a percepção da incapacidade auditiva e das desvantagens psicossociais (*handicaps*) em trabalhadores com PAIR e suas esposas. Foram estudados três trabalhadores e suas esposas, com idades entre 45 e 47 anos e tempo de serviço em metalurgia entre 21 e 25 anos. Utilizou entrevistas abertas em duas sessões de

* O Modelo Operário foi um método formulado, em seus elementos fundamentais, pelos operários e profissionais italianos, publicado em 1969 (ODDONE et al, 1986)

O universo desconhecido das incapacidades e das desvantagens (handicaps) decorrentes das perdas auditivas induzidas por ruído: uma justificativa para esse estudo

uma hora e meia cada. Nos seus resultados, a autora identificou desvantagens psicossociais vivenciadas pelo trabalhador tanto no ambiente de trabalho como no meio familiar e social. Dentre as incapacidades auditivas, a queixa mais freqüente entre os trabalhadores referia-se às dificuldades de comunicação, o que gerava, segundo os mesmos, nervosismo, ansiedade e irritação frente a situações comunicativas. Para tanto, os trabalhadores utilizavam estratégias compensadoras, como pedir para o outro repetir a mensagem ou pedir à esposa que interpretasse o que os outros diziam, gerando uma auto-imagem negativa.

Outro fator de preocupação apontado por MAGNI, diz respeito a empregabilidade, apresentando PAIR, as chances de conseguir novo trabalho foram consideradas reduzidas.

Estudos de OLIVEIRA et al (1997) utilizaram um questionário para analisar o conhecimento de 46 trabalhadores (39,1% apresentavam PAIR) de uma indústria de bebidas sobre os efeitos nocivos do ruído, os resultados demonstraram que a maioria 89,1% dos trabalhadores entrevistados acreditavam que o ruído causava perda auditiva e 56,5% sabiam da irreversibilidade da perda auditiva.

Dificuldades do portador de PAIR em perceber sua alteração auditiva estão, em muitos casos, relacionadas à dificuldade em aceitar-se como ensurdecido. A negação da deficiência auditiva seria uma resposta às conseqüências sociais negativas da surdez e do medo da rejeição social. HÉTU et al (1990), num estudo sobre a relutância do portador de PAIR em reconhecer suas dificuldades auditivas, identificaram expressões e atitudes frente a PAIR através de entrevistas com trabalhadores e suas esposas. Os autores apontaram três características na negação da perda auditiva: associar as dificuldades auditivas à incapacidade mental, ao envelhecimento e à incompetência nas relações sociais. A imagem que se tem da pessoa com surdez é de alguém socialmente inferior. E, HÉTU et al em 1993, identificaram três fatores que dificultam a conscientização pelo trabalhador da sua perda auditiva:

1. Falta de referência interna para perceber a redução de sua própria capacidade auditiva;

2. Face às dificuldades auditivas, o portador de PAIR é chamado de surdo, o que não facilita o processo de conscientização de seu problema e fere sua auto-imagem;
3. Em algumas situações, dependendo do ambiente, o portador de PAIR escuta bem e em outras não, o que aparenta uma incoerência no seu comportamento.

As dificuldades auditivas do portador de PAIR são mais perceptíveis no ambiente familiar e, se não chegam a causar ruptura de relacionamentos entre os familiares, causam grandes impactos na vida cotidiana, com custos emocionais elevados, como tensões, irritações ou frustrações. Em relação ao casal, observa-se a redução das interações, comportamentos de desconfiança e baixa satisfação com o relacionamento, quando um deles é portador de PAIR, comparando-se com casais sem perda auditiva (WAYNER, 1979).

Tais acontecimentos foram objetos de estudos pelo Grupo de Acústica da Universidade de Montreal – Canadá. HÉTU et al (1987) em seu estudo, pretendiam determinar como as desvantagens psicossociais resultantes da PAIR afetavam as relações familiares e quais eram as estratégias adaptadas ao seu dia-a-dia. Para isso utilizaram um questionário que foi aplicado aos trabalhadores portadores de PAIR e suas esposas. O questionário continha 20 questões que buscavam avaliar o conhecimento do problema auditivo, as reações familiares frente aos constrangimentos impostos pelo problema auditivo, a frequência de desentendimentos familiares provocadas pelo problema auditivo, a maneira como o portador de PAIR convivia com as suas dificuldades de comunicação e a percepção dos efeitos da exposição ao ruído no final de um dia de trabalho. Selecionaram 98 trabalhadores de uma metalúrgica, 44 deles apresentando audição normal e 54 com PAIR, em diferentes graus de comprometimento. Através das respostas dos questionários, observaram que a qualidade das relações familiares era afetada pelo membro portador de PAIR, mas a família não tinha consciência de que as dificuldades de interação decorriam do problema auditivo de um de seus membros. Explicavam as dificuldades comunicativas como decorrentes de fadiga e desatenção, não buscando soluções para a sua superação. A falta de consciência familiar sobre o problema auditivo, levou os autores a recomendarem a inclusão das esposas no processo de reabilitação.

Para a identificação das incapacidades auditivas e das desvantagens psicossociais conseqüentes na família do portador de PAIR, HÉTU et al (1988) entrevistaram trabalhadores com PAIR e suas esposas. Os resultados das entrevistas foram classificados em três categorias: incapacidades auditivas, *handicaps* e ajustes às incapacidades, como se segue:

1. Incapacidades auditivas: Dificuldades em ouvir sons de telefone, sons ambientais e em acompanhar conversação em situações com ruído de fundo no ambiente (com a TV ligada, dentro do carro ou em salas amplas);
2. *Handicaps*:
 - 2.1-Que atingem o trabalhador: esforço, gerado pela necessidade de prestar mais atenção para ouvir e da maior concentração para compreender; constrangimento, por necessitar pedir ao interlocutor que repita o que foi dito; estresse e ansiedade, devido ao zumbido e ao barulho em casa; insegurança, pelo desconhecimento sobre o que está acontecendo com a sua audição; alteração do estilo de vida, pelo isolamento social; auto-imagem negativa, considera-se velho e incapaz; sentimento de incômodo e de ser ridículo, por não conseguir acompanhar uma conversação etc.;
 - 2.2-Que atingem a esposa: aborrecimentos, nas situações em que o esposo aumenta o volume da TV ou fala mais alto do que habitualmente falava, por ter que servir como intérprete do esposo em conversações em grupos e por ter que repetir para o esposo o que já disse;
3. Ajustes empregados para minimizar as dificuldades auditivas: Uso de fone de ouvido pelo trabalhador; afastamento dos familiares, como assistir TV em outra sala longe dos familiares; acomodação e concessão às queixas dos familiares quanto ao volume da TV e rádio; solicitação de silêncio aos familiares escutar a TV em volume aceitável para todos; compensação da dificuldade auditiva com a leitura do material que está sendo explicado quando em reuniões; evitar ir ao cinema assistindo aos filmes em vídeo em casa; pedir no máximo duas vezes para as pessoas repetirem o que disseram,

após isso, há interrupção da conversação mesmo sem entender o que foi dito; aproximação do interlocutor para realizar leitura labial; escolha de um indivíduo do grupo para conversar em separado.

Os autores observaram: (1) as pessoas que convivem com o portador de PAIR precisam adaptar-se constantemente às suas dificuldades; (2) o trabalhador seleciona o que considera importante na conversa e se esforça para compreendê-la. Por isso o critério sobre o que é importante na conversação pode ir mudando gradativamente e tornando-se não importante, devido às suas dificuldades de compreensão e (3) não houve o uso de recursos suplementares para auxiliar na comunicação, como as próteses auditivas ou outros sistemas de amplificação sonora.

Estudos de HÉTU et al (1993) observaram como as inter-relações eram afetadas no convívio familiar do portador de PAIR e relataram os quatro fatores que dificultam a conscientização das dificuldades auditivas:

1. Falta de referência interna para julgar a redução da própria incapacidade auditiva;
2. Acusação pela sua companheira de ser surdo, o que dificulta sua conscientização;
3. Falta de compreensão a respeito do problema auditivo: em algumas situações, o portador de PAIR escuta e em outras não, o que aparenta ao cônjuge uma incoerência de comportamento atribuído a outros fatores que não a perda auditiva em si;
4. Estigmatização da surdez que afeta a auto-imagem do portador de PAIR.

E, diante das dificuldades de comunicação na família, o portador de PAIR tende a diminuir suas interações verbais. Essas interrupções na comunicação foram apresentadas em três fases pelos autores :

- Desentendimento: causado pela não resposta à perguntas do cônjuge ou por responder inadequadamente ou por pedidos constantes para repetir a mensagem dita;
- Redução na frequência das interações: os diálogos se restringem;

- Redução no conteúdo das comunicações: fala-se apenas o essencial.

Tensões e frustrações foram descritas como conseqüências das interrupções de comunicação, quadro 1:

Quadro 1-Principais impactos psicossociais percebidos por portadores de PAIR e suas esposas

PORTADOR DE PAIR:	ESPOSA DO PORTADOR:
- Esforço e fadiga: para prestar mais atenção e concentra-se nas conversações	- Esforço e irritação: em ter que repetir o que foi dito, em servir como intérprete para o marido, ter que tolerar o volume intenso de TV, ter que limitar as atividades dos filhos para evitar barulho, ter que responder pelo marido ao telefone
- Estresse e ansiedade: irritação e aborrecimento por causa do zumbido, por intolerância a ruído, perante sua dificuldade de interação social	- Estresse e ansiedade: não poder auxiliar o marido em alguma situação em que esteja em perigo pela dificuldade auditiva
- Isolamento: durante situações que exijam interações	- Isolamento: restrição da vida social do casal
- Dificuldade no relacionamento familiar: dificuldade na comunicação, necessidade de elevar o som de TV, impaciência com as atividades ruidosas realizadas pelos filhos	- Impacto negativo da PAIR na vida familiar: limitação da comunicação, interrupções na comunicação, situações tensas entre o casal, limitação de amigos
- Auto-imagem negativa: sente-se mal por não entender direito, por ter que pedir para o outro repetir o que falou, sente-se surdo, velho e incapaz.	- Auto-imagem negativa como esposa: evita conversar em público porque o marido fala muito alto, sente o peso do estigma do marido.

Fonte: HÉTU et al. (1993:369), adaptado

As conseqüências diretas da PAIR na família podem ser resumidas como: desentendimentos, insatisfação e aborrecimentos vivenciados pela esposa; na vida social, há o isolamento do portador de PAIR frente ao grupo e a redução na sua participação social, como nas atividades de lazer e; no ambiente de trabalho, há aumento do risco de envolvimento em acidentes de trabalho (principalmente quando estiver fazendo uso de

protetores auriculares), dificuldades na execução de tarefas que foram instruídas verbalmente e a restrição na oportunidade de promoção profissional (HÉTU, 1994).

Baseados nas constatações anteriormente discutidas, existem proposições de modelos de avaliação das desvantagens psicossociais associadas a PAIR.

HÉTU et al (1988), recomendaram a avaliação dos *handicaps* através da identificação do funcionamento de seus três tipos de manifestações: (1) pela desvantagem primária, (2) pelos ajustes resultantes das conseqüências da PAIR na vida do seu portador e (3) pelas desvantagens secundárias, que são resultantes dos ajustes, conforme o Quadro 2.

Para HÉTU et al (1995), a análise dos *handicaps* deve se considerada em três contextos:

- Nos locais de trabalho:

A falta de informação sobre a PAIR faz com que o trabalhador não a associe como conseqüência de seu ambiente de trabalho. Além do que, muitos trabalhadores com PAIR também não associam suas dificuldades comunicativas com a perda auditiva. Isto porque a PAIR se manifesta de maneira lenta e progressiva. As dificuldades na comunicação são atribuídas ao cansaço, à falta de atenção ou concentração, à articulação dificultosa do interlocutor ou ao ruído de fundo que dificultaria a audição. Deve-se analisar a capacidade em ouvir sinais sonoros e a comunicação verbal no ambiente fabril, pois se prejudicadas, têm-se como *handicaps* a probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho e a restrição da participação social do trabalhador junto aos colegas. Diante dessas situações, a auto-imagem do trabalhador é afetada e manifesta-se como a sensação de ser incompetente e estar envelhecendo. Os colegas e supervisores também desconhecem as manifestações e conseqüências da PAIR agravando os *handicaps* com atitudes inadequadas em relação ao seu portador;

- Nas atividades sociais:

Essas restrições são percebidas nas interações diárias, como nas dificuldades em falar ao telefone, em conversação dentro do carro ou no transporte público, em conversações em grupos (reuniões ou festas). Nos ambientes amplos, como teatros, restaurantes, cinemas, igrejas, as dificuldades são agravadas e, freqüentar locais de serviços públicos (bancos, lojas etc.), torna-se difícil. O resultado dessas dificuldades é a restrição

da participação social, o isolamento, a redução da autonomia, o que gera no portador de PAIR uma auto-imagem negativa impactando sua qualidade de vida;

- Nas interações familiares:

O portador de PAIR disfarça sua dificuldade auditiva restringindo o diálogo na família e obrigando os familiares a adaptarem-se às suas necessidades, por exemplo, aumentando o volume de TV ou rádio, o que gera tensão e ansiedade para toda a família.

Quadro 2-HANDICAPS associados a PAIR

INCAPACIDADES AUDITIVAS:	DESVANTAGENS PRIMÁRIAS RESULTANTES DAS INCAPACIDADES:	AJUSTES ESPONTÂNEOS CONSEQUÊNTES:	DESVANTAGENS SECUNDÁRIAS RESULTANTES DOS AJUSTES:
Ouvir/monitorar problemas →	Acesso restrito à informação	Satisfatório para portador de PAIR: - mas incômodo aos familiares → - sem ser incômodo aos familiares →	Incômodo para os familiares, Visto como uma carga para parte dos familiares Mudança na natureza das atividades
Problemas Comunicativos →	Envolvimento social restrito, Estresse e ansiedade, Auto-imagem negativa	Insatisfatório ou parcialmente satisfatório para o portador de PAIR → Manutenção da comunicação ↓ ↑ Interrupção da comunicação →	Esforço para o portador de PAIR Esforço e fadiga para a PAIR, esforço para os outros Insuportável para esposa, Mudanças nas implicações sociais
Efeitos depois da exposição ao ruído do dia →	Fadiga auditiva e intolerância a sons	Satisfatório para o portador de PAIR: - sem ser incômodo aos familiares → - incômodo aos familiares →	Restrição das atividades familiares
Zumbido →	Estresse e ansiedade	Insatisfatório para a PAIR: →	Ensurdecimento recuperado da fadiga auditiva

adaptado de HÉTU et al (1988 p. 259)

Ainda para a avaliação dos *handicaps*, NEWMAN et al (1990) adaptaram o Inventário de *Handicap* Auditivo para Idosos e aplicaram em adultos portadores de PAIR. Segundo os autores, o inventário mostrou-se adequado como instrumento para encaminhamento do portador de PAIR para programas de reabilitação. O instrumento elaborado contém 14 itens, envolvendo questões emocionais e 13 itens para questões sociais, somando 27 questões. Os resultados são assim pontuados: respostas ‘sim’ recebe quatro pontos, ‘às vezes’ recebe dois pontos e ‘não’ recebe zero pontos. As questões emocionais totalizam 52 pontos e as sociais 48. A possibilidade de pontuação varia entre zero para ‘sem *handicap*’ até 100, indicando ‘significativo *handicap*’.

NOBLE e STEPHENS (1994) elaboraram uma escala de incapacidade auditiva e *handicap* que, através de questionários aplicados ao trabalhador e à sua família, mede a associação entre as incapacidades auditivas e as desvantagens psicossociais.

No Brasil, SILVA (1995) adaptou a escala de HÉTU (1994) para o português (Escala de Incapacidade Auditiva e *Handicap*) e aplicou-a em 160 trabalhadores, sendo 147 do sexo masculino e 13 do sexo feminino, com idades entre 21 e 66 anos (mediana da idade em 43 anos), provenientes de diferentes indústrias de São Paulo, expostos a níveis de ruído superiores a 80 dB(A) e portadores de PAIR. Como resultados, a autora encontrou: dificuldades na relação entre os problemas comunicativos e a perda auditiva, baixa percepção dos *handicaps* pelos trabalhadores (questões sobre *handicap* apresentaram menores escores), porém, o *handicap* mais relatado referiu-se ao relacionamento com o outro significativo (esposa). A autora sugeriu que tanto a análise da incapacidade auditiva como a do *handicap* deveriam fazer parte da avaliação para concessão de benefícios previdenciários aos trabalhadores.

Segundo GIOLAS (1990), deve-se avaliar os efeitos das desvantagens psicossociais, determinando-se o nível de eficiência da comunicação para se estimar a necessidade de um processo de reabilitação.

Na avaliação dos prejuízos da PAIR na comunicação, utilizando-se uma metodologia objetiva, ou seja, que não seja baseada na percepção própria do trabalhador, estudos vêm sendo desenvolvidos, como o de COSTA (1992a), que utilizou a logaudiometria (medida da palavra falada) com mascaramento por ruído, tipo *cafeteria*

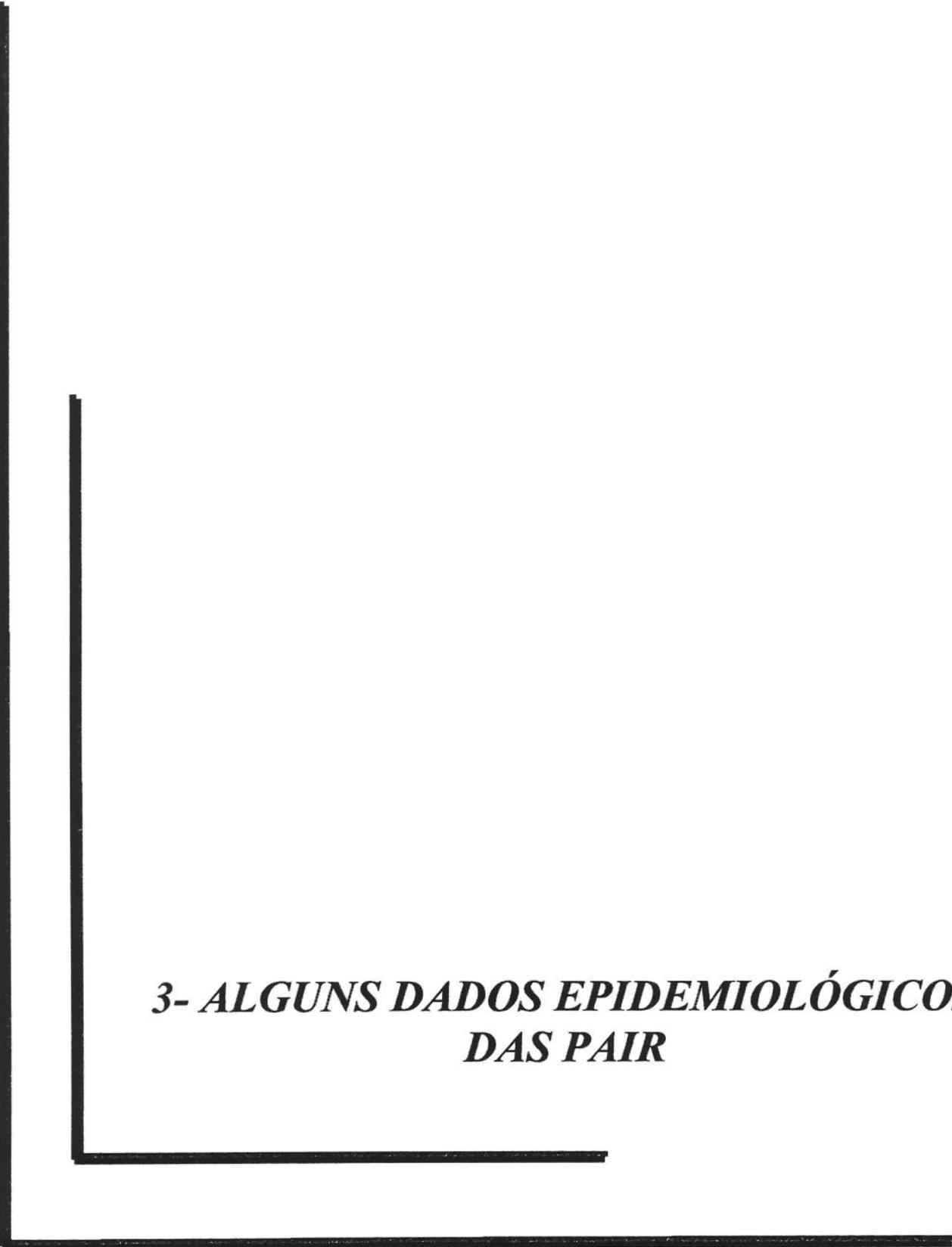
noise na relação sinal/ruído de mais 6 dB, para estudar a relação entre o padrão audiológico da PAIR e a discriminação de fala afetada. O autor avaliou 113 trabalhadores de cerâmicas expostos a ruído ocupacional e 29 adultos com audição normal sem história de exposição ocupacional ao ruído. Seus resultados mostraram que a exposição ao ruído compromete a identificação de monossílabos, principalmente na presença de ruído mascarante. Concluiu que os testes logaudiométricos com fala sensibilizada podem ser importantes na avaliação da desvantagem e da incapacidade de comunicação nos portadores de PAIR.

COSTA (2001) desenvolveu um material em português para avaliação vocal, composto por listas de monossílabos que são apresentadas no silêncio (sem ruído de fundo) e com fundo de ruído vocal modulado de banda estreita (tipo *DanNoise*). Através desse material, o sujeito avaliado deve reconhecer a palavra apresentada. Aplicou essas listas em 65 trabalhadores expostos a ruído, com tempo médio de exposição ao ruído de 16 anos; 33 deles, apresentando média de idade de 37,2 anos, testados no silêncio e 32 trabalhadores (com média de idade de 39,8 anos) testados com ruído de fundo. Um outro grupo, com 30 adultos otologicamente normais e não expostos a ruído ocupacional, foi testado com e sem ruído. Como resultados observou que o grupo de trabalhadores testados com ruído de fundo obteve resultados inferiores para o reconhecimento da palavra quando comparado com o grupo de trabalhadores testado em silêncio. Já o grupo de trabalhadores testado no silêncio, obteve os mesmos resultados quando comparado com o grupo de sujeitos com audição normal e não expostos a ruído ocupacional (para vocábulos, SRT dos normais = 19,7 dB e SRT dos exposto a ruído = 17,9 dB).

CAPORALI (2001) pesquisou os efeitos da perda auditiva nas frequências altas e a perda auditiva pela idade (presbiacusia) na percepção de fala em presença de ruído de fundo. Utilizou três grupos: 20 sujeitos adultos, do sexo feminino, com média de idade de 23,3 anos, sem alteração auditiva; 20 adultos, 18 homens e duas mulheres, média de idade de 40,5 anos, portadores de PAIR; e um grupo de 20 idosos, 10 homens e 10 mulheres, média de idade de 66,8 anos com perda auditiva. A autora aplicou testes de reconhecimento de fala em silêncio e na presença de ruído (tipo *Cocktail party*) em ambas orelhas. Utilizou, também, testes com escalas psicofísicas para julgamento de inteligibilidade de fala na presença de ruído variável. Relatou que o ruído interferiu negativamente no

reconhecimento de fala de todos os grupos, sendo pior nos grupos com perda auditiva, na proporção do grau da perda auditiva.

A aplicação das avaliações anteriormente relatadas possibilitaram uma melhor compreensão do impacto da PAIR na vida do trabalhador. Para STEPHENS e HÉTU (1991), uma vez que a noção de *handicap* é influenciada pelo ambiente social do trabalhador, então, a análise dos hábitos de vida do trabalhador deve ser considerada e relacionada às incapacidades auditivas, para se planejar a sua reabilitação.



***3- ALGUNS DADOS EPIDEMIOLÓGICOS
DAS PAIR***

A perda auditiva induzida por ruído (PAIR) foi considerada na década de 80 a doença profissional mais freqüente não só no Brasil, mas no mundo todo.

Na população adulta, as perdas auditivas apresentam uma prevalência em torno de 77 casos em 1.000 na população masculina e 70 em 1.000 na população feminina (SURJAN et al, 1973).

Em diversos países é alta a ocorrência da PAIR, como se exemplifica a seguir.

Estudos no Canadá, realizados pelo *Health Statistics*, do final da década de 80, através de entrevistas com 250.000 pessoas aproximadamente, estimaram a prevalência da PAIR na população adulta de três para cada 1.000 mulheres e de 17 para cada 1.000 homens. O ruído ocupacional foi a causa mais freqüente das alterações auditivas entre os adultos no Canadá, estimando-se que atingia de oito a doze pessoas em 1000 no total da população adulta na região oeste industrializada desse país (PHANEUF e HËTU, 1990).

No Reino Unido, a PAIR foi a segunda doença do trabalho mais freqüente registrada oficialmente em 1990/91 (LEINSTER et al, 1994).

Em Singapura são registrados anualmente 500 novos casos de PAIR no Departamento de Saúde Industrial (TAY, 1996). Em Taiwan registraram-se 9.463 trabalhadores portadores de PAIR em 1995 (WU et al, 1998).

Na Venezuela, entre as doenças ocupacionais registradas no Seguro Social do país entre 1991 e 1993, a PAIR ocupou o primeiro lugar, em 1994 ocupou o quarto lugar e o terceiro em 1995 (MARTINEZ, 1997).

Segundo dados da Organização Panamericana de Saúde (1998), nos anos de 1994 e 1995, os transtornos auditivos estiveram em primeiro lugar entre as doenças do trabalho no México (49,9%), na Colômbia (65%) e no Chile (19%).

Na Itália, através de dados coletados no Serviço Nacional de Saúde Ocupacional e Unidades de Medicina Preventiva no período de 1986 a 1990, selecionando-se 2.024 trabalhadores (924 mulheres e 1.100 homens) das indústrias de cerâmicas da região de Emilia Romagna, foram encontrados 728 (35,96%) trabalhadores com alterações auditivas (DUCA et al, 1994).

A prevalência de PAIR, em 1995, no Reino Unido, foi de 170.000 casos ou 8% dos trabalhadores. Em pesquisa desenvolvida sobre a ocorrência de PAIR utilizando dados do Programa Nacional de Coleta para Incidência de PAIR (dados coletados por informações espontâneas com 22 especialistas em saúde ocupacional), no Reino Unido, o *Occupational Surveillance Scheme for Audiological Physicians – OSSA*, no período de outubro de 1997 até setembro de 2000, e do projeto não-governamental, o *Occupational Physicians Reporting Activity – OPRA*, no período de janeiro de 1996 até setembro de 2000, observou-se que durante os três anos, um total de 1.620 novos casos de alterações auditivas foram registrados pelo OSSA e 988 casos pelo OPRA. As maiores taxas de incidências por setores foram: pela OSSA, no ramo de atividade de fundição (64,0 por 100.000 trabalhadores), em trabalhadores de forno de carvão (54,6), em transporte e comunicações (43,1), em metalúrgica (31,3) e entre militares (28,3). Pela OPRA: em marceneiros (45,7), em forneiros de metal (42,4), em construtores e reparadores de trens (39,7) e em mecânico de manutenção (12,9). Praticamente todos os casos ocorreram em homens, sendo 95,6% pela OSSA e 92,5% pela OPRA (MEYER et al, 2002).

Na Inglaterra, MC BRIDE (2001) analisou uma empresa de distribuição de energia elétrica com 648 trabalhadores do sexo masculino, apresentando média de tempo de exposição ao ruído de nove anos e encontrou 49,4% (320 casos) com perdas auditivas.

Nos Estados Unidos, o *National Center for Health Statistics* de 1964/1965 relatou existirem 8,4% da população adulta americana com alterações auditivas, predominando aquelas provocadas pelo ruído, o que significaria em torno de 20 milhões de pessoas.

LEE-FELDSTEIN (1993) analisou a audição de 11.435 trabalhadores de uma indústria americana metalúrgica de grande porte, todos do sexo masculino e expostos a níveis de ruído superiores a 85 dB(A) por oito horas diárias. Quanto a idade, 41,1% estavam na faixa etária de 30 a 39 anos. Encontrou 5.814 (50,8%) exames auditivos com indicativos de alterações.

Ainda nos EUA, como parte do *Epidemiology of Hearing Loss Study* (Universidade de Wisconsin), CRUICKSHANS et al (1999), estudaram a audição de 3.571 sujeitos, com idade entre 48 e 92 anos; dentre eles, 1.646 (45,9%) apresentavam alterações auditivas, sendo que 1.976 (55,3%) estavam expostos a ruído.

HORG e RAYMOND (2003) avaliaram a audição de 575 trabalhadores da construção civil, com média de idade de 43 anos e encontraram 60% destes com PAIR, sendo que 37% foram perdas auditivas moderadas ou severas.

Em Ghana, na África, AMEDOFU (2002) avaliou a audição de 252 trabalhadores de uma mina de extração de ouro que apresentava níveis de ruído entre 82 e 98 dB(A) e encontrou 23% de portadores de PAIR.

No Brasil, dados sobre a prevalência da PAIR foram estudados por PEREIRA (1978), que analisou 838 trabalhadores metalúrgicos expostos a ruído entre 82 e 100 dB(A) na Grande São Paulo e encontrou 53,1% sujeitos com perdas auditivas. Através de seus resultados, ele estimou que, entre os 556.200 trabalhadores metalúrgicos de São Paulo no ano de 1973, 39.625 apresentavam surdez ocupacional e destes 6.969 já apresentavam comprometimentos na comunicação.

REPULLO et al (1988) analisaram 399 trabalhadores metalúrgicos de São Bernardo do Campo – SP e encontraram de 50% a 59% de trabalhadores com perdas auditivas. Analisaram, também, os processos trabalhistas de 1976 a 1988, encontrando numa amostra de 550 processos, 138 referentes a pedidos de indenização por perda auditiva por ruído, sendo que 79% foram julgados procedentes.

COSTA (1988) avaliou a audição de 714 metalúrgicos com menos de 10 anos de exposição a ruído, pertencentes a três indústrias no interior de São Paulo e encontrou 22,9% de traçados audiométricos compatíveis com PAIR.

Em 1989, ANDRADE e SCHOCHAT avaliaram 7.403 trabalhadores, com idades de 15 a 55 anos, expostos a níveis de pressão sonora maiores que 85 dB(A), provenientes de diversos ramos de atividades na cidade de São Paulo. A tabela 1 mostra o ramo de atividade, o total de sujeitos e os casos sugestivos de PAIR encontrados pelas autoras:

Tabela 1-Distribuição de trabalhadores com PAIR por ramo de atividade em São Paulo em 1989

RAMO	TOTAL DE SUJEITOS	N. PAIR	%
Metalurgia	5.442	1.880	34,5
Tecelagem	804	244	30,3
Papel e celulose	404	276	30,2
Vidros	581	190	32,7
Moinho de farinha	105	39	37,1
Pedreira	68	37	54,4

ANDRADE e SCHOCHAT (1989), adaptado

KITAMURA e CAMPOY (1990) analisaram 400 audiometrias de candidatos a empregos na região do ABCD paulista e encontraram 50,6% de exames compatíveis com PAIR.

KWITKO e PEZZI (1990b) analisaram a audição de 524 trabalhadores de indústrias metalúrgicas de Porto Alegre – RS e encontraram 246 (46,9%) trabalhadores com PAIR.

KWITKO e PEZZI (1991) avaliaram 1.053 trabalhadores da construção civil, com idades variando de 17 a 56 anos e observaram que 351 (33,3%) apresentaram audiograma compatível com PAIR. A função que apresentava maior concentração de alterações auditivas, 29%, foi de carpinteiro.

MANUBENS (1994) analisou 150 empresas da indústria de transformação brasileira, em 16 Estados, num total de 32.007 trabalhadores, que possuíam idade predominante entre 32 a 34 anos e tempo de exposição ao ruído de 9 a 10 anos. Observou que 23% de audiogramas apresentavam configuração de perda auditiva compatível com PAIR. Nestes, a maior concentração de alterações estava na faixa etária de 40 a 41 anos de idade, 23%, e com tempo de serviço entre 15 e 18 anos, 35%.

OLIVEIRA e SCOLFARO (1995) analisaram a audição de 4.389 trabalhadores do sexo masculino, com idade variando de 18 a 62 anos, em uma indústria metalúrgica de Campinas – SP. Encontraram 703 (16,1%) com alterações auditivas compatíveis com PAIR.

TEIXEIRA e SANTOS (1998) avaliaram a audição de 108 trabalhadores de uma indústria têxtil em São Paulo expostos a ruído superior a 95 dB(A) e encontraram 33,3% com PAIR, sendo 55,6% do sexo masculino, com predomínio de sujeitos na faixa etária entre 41 e 50 anos, 41,7%, e tempo total de exposição a ruídos superior a 10 anos.

MAIA (1999) estudou a audição de trabalhadores da construção civil da cidade de São Paulo e da região de Campinas, num total de 49 diferentes empresas, no período de 1996 a 1997. Analisou 924 audiometrias de sujeitos do sexo masculino, com idade entre 18 e 59 anos e tempo de serviço variando de um a 29 anos. Encontrou 154 (16,6%) trabalhadores com alteração auditiva.

FRANCO (2000) analisou a audição de 3.117 candidatos a empregos em diferentes empresas da região de Campinas – SP, sendo 2.462 homens e 655 mulheres, com idades variando de 18 a 70 anos e maior concentração de sujeitos na faixa etária de 31 a 40 anos. Encontrou 610 (19,6%) sujeitos com alterações auditivas.

KITAMURA (2003) analisou a audição de 373 trabalhadores, todos do sexo masculino e com idade entre 21 e 59 anos, da região de Campinas –SP de diferentes ramos de atividade econômica e encontrou 18% destes com PAIR.

CARNEIRO et al (2003) analisaram a audição de 3.750 trabalhadores da construção civil, todos homens com idade entre 20 e 60 anos e encontraram 40% deles com audiograma alterado, sendo que 76% eram alterações auditivas bilaterais.

Nos dados oficiais baseados nos levantamentos das Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT) ou de demanda de trabalhadores com queixas auditivas nos órgãos públicos, observa-se também uma alta ocorrência da PAIR.

Dentre os acidentes de trabalho, as lesões na audição, classificadas pela Classificação Internacional das Doenças como perda de audição por transtornos de condução e/ou neurossensorial e outros transtornos da orelha interno, por motivo ruído, registradas no INSS, foram:

Tabela 2-Lesões na audição registradas no Brasil pela C.A.T.

ANO	TOTAL DE ACIDENTES DE TRABALHO	DOENÇAS DO TRABALHO	LESÃO NA AUDIÇÃO	
2000	363.868	19.605	3.709	18,91%
2001	339.645	17.470	4.110	23,52%

Fonte: DATAPREV-CAT

Observa-se que, apesar do registro total dos acidentes de trabalho e das doenças do trabalho apresentarem uma diminuição entre 2000 para 2001, o registro de lesões na audição aumentou de 18,9% das doenças notificadas em 2000 para 23,5% em 2001, um aumento de 4,6%.

Na Bahia, levantamentos oficiais sobre a PAIR, registrada através de CAT, pela Delegacia Regional do Trabalho no período de 1992 a 1994, demonstraram que, na região metropolitana de Salvador, ocorreram 35,7% de casos de PAIR em um total de 7.925 trabalhadores avaliados, distribuídos pelos seguintes ramos de atividades:

Tabela 3-Trabalhadores com PAIR por ramo de atividade em Salvador

RAMO	CASOS DE PAIR (%)
Metalurgia	35,8
Tecelagem	23,4
Gráfica	58,7
Mecânica	51,7
Ind. Bebidas	45,9
Petroquímica	42,3
Siderúrgica	33,5
Transportes	29,3
Alimentos	28,4

Fonte: MIRANDA e DIAS (1998), adaptado

Em Santa Catarina, dados oficiais do INSS sobre CAT, relativos a 1996, por lesões por ruído e afecção auditiva, mostraram 77 (0,44%) casos em 17.500 acidentes registrados.

O Núcleo de Referência em Doenças Ocupacionais da Previdência Social de Minas Gerais, em seu relatório sobre doenças profissionais do ano de 1994, apontou a surdez profissional como a segunda doença mais diagnosticada, com 130 casos, 13,5% da demanda atendida, com 124 no sexo masculino e seis no sexo feminino. Houve predomínio de PAIR na faixa etária de 40 a 49 anos de idade, no ramo de atividade de metalurgia, 53,1%, e no tempo de serviço maior que 14 anos, 41,5% (MINAS GERAIS, 1995).

No Programa de Municipal de Saúde do Trabalhador de São Bernardo do Campos – SP, de janeiro de 1995 a dezembro de 1997, foram atendidos 1.092 trabalhadores portadores de perda auditiva por ruído, correspondendo a 32,5% do total das doenças profissionais atendidas nesse serviço (FUKUDA, 1998).

No Centro de Referência de Saúde do Trabalhador de São Paulo em 2000, foram avaliados auditivamente 121 trabalhadores, 109 homens e 12 mulheres, sendo 57% portadores de PAIR (ARAGUTE et al, 2000).

No Programa de Saúde do Trabalhador de Campinas, as estatísticas mostraram que a PAIR ocupou o primeiro lugar entre as doenças ocupacionais diagnosticadas, representando 35,7% dos atendimentos em 1991 e 37,2% em 1992. A partir de 1993, com 29% dos atendimentos, ocupou o segundo lugar, perdendo para a LER (MEDEIROS, 2001).

Existe certa diversidade no emprego de um nome para as alterações auditivas de origem ocupacional nas referências de autores e nos textos oficiais. Na tentativa de resgatar essa nomenclatura e definir o nome a ser adotada nesse estudo, faz-se uma incursão histórica, relatada a seguir.

As primeiras referências às alterações auditivas causadas pelo ruído no ambiente de trabalho provavelmente foram de BERNARDINO RAMAZZINI, em 1700, na sua obra *De Morbis Artificum Diatriba*, referindo-se a estas como ‘surdez dos bronzistas’. O autor, relatando as Doenças dos Bronzistas, comentou que “o contínuo ruído do martelar o bronze danifica o ouvido, e depois toda a cabeça; tornando-os um pouco surdos e, se envelhecem no mister, ficam completamente surdos”. E sugeria como medida preventiva: “não vejo que remédio possa servir para esses males; podem obturar os ouvidos com algodão, de modo que o ruído repercute menos, nas partes internas (do ouvido)” (FUNDACENTRO, 2000).

FESBROQUE, em 1830, referiu-se à surdez como doença profissional, denominou-a ‘surdez do ferreiro’ (apud ANDRÉS, 1969).

No início do século XX, as referências internacionais relacionaram o ambiente de trabalho ruidoso e o tempo de exposição ao ruído com a surdez. Tais alterações auditivas foram denominadas de ‘enfermidade dos caldeireiros’ (SEBASTIÁN, 1967).

A essa surdez profissional, alguns pesquisadores em meados do século XX denominaram de ‘trauma acústico’ (*occupational acoustic trauma*), referindo-se às lesões produzidas no ouvido interno “devido a impactos sonoros persistentes como os encontrados nas indústrias por estampidos, ruídos demasiado fortes, explosões” (SEBASTIÁN, 1967).

MILLER (1971) e GUIGNARD (1973) recomendaram que o nome ‘trauma acústico’ fosse utilizado apenas para lesões decorrentes de exposição única ou esparsa ao ruído intenso, como o ruído de uma explosão. Essa lesão seria diferente da mudança permanente no limiar auditivo por exposição a ruído repetida durante longos períodos a uma intensidade excessiva (*Noise-induced permanent threshold shift – NIPTS*). A sigla ‘NIPTS’ foi amplamente utilizado pelos autores e em documentos oficiais americanos, substituindo, em certa medida, o nome até então empregado – ‘*Occupational Hearing Loss*’. Também o nome ‘*Noise-Induced Hearing Loss*’ foi observado, porém ainda não

intensamente. Na década de 80 o nome ‘*Noise-Induced Hearing Loss*’ começou a aparecer mais freqüentemente nos textos internacionais.

JERGER e JERGER, em sua obra *Auditory Disorders*, traduzida para o Brasil em 1989, utilizaram ‘Perda Auditiva Induzida por Ruído’ quando se referiram às lesões auditivas por exposição prolongada a ruídos ambientais de risco e reafirmaram sua diferenciação de ‘trauma acústico’. Sugeriram que, quando a exposição ao ruído acontecesse em ambiente de trabalho, seria conveniente a utilização do nome ‘Perda Auditiva por Indução de Ruído Ocupacional’.

A Organização Internacional de Trabalho – OIT, na revisão de sua listagem das doenças ocupacionais, em 1980, utilizou um nome geral referindo-se a PAIR, ‘*hearing impairment with a specific cause – noise*’ (MENDES, 1995).

O *American College of Occupational Medicine Noise and Hearing Conservation Committee*, em 1989, utilizou o nome ‘*Occupational Noise-Induced Hearing Loss*’.

No Brasil, segundo NEVES-PINTO, MONTEIRO e SELIGMANN (1997), no período de 1938 a 1970, os nomes empregados pelos autores na época, provavelmente influenciados pela literatura internacional, referindo-se às alterações auditivas ocupacionais foram: ‘trauma sonoro’, ‘trauma acústico’ ou ‘surdez profissional’.

Na década de 80, há a incorporação do nome ‘Perda Auditiva Induzida por Ruído’ por alguns autores brasileiros, como observado no levantamento de alguns exemplos de utilização do mesmo para designar as alterações auditivas ocupacionais em dissertações e teses nacionais, conforme quadro abaixo:

Quadro 3- Nomenclatura em algumas teses e dissertações brasileiras até a década de 80:

ANO	AUTOR	INSTITUIÇÃO	TERMO EMPREGADO
1951	Mocellin,L.	Livre-docência Uni. Fed. Paraná	surdez profissional
1976	Zlotnik, J.	Livre-docência Uni. Fed. Paraná	surdez profissional
1978	Pereira, C.A.	mestrado – USP	surdez profissional
1986	Morata, T.C.	Mestrado – PUCSP	perda auditiva induzida por ruído
1987	Tabasnick, M.	mestrado – UFRJ	trauma acústico
1988	Carnicelli,MVF	Mestrado – PUCSP	deficiência auditiva induzida pelo ruído

Diversos autores da área, na década de 80, entre eles MORATA et al (1987), MORATA e CARNICELLI (1988), ANDRADE e SCHOCHAT (1988), COSTA (1988), entre outros, empregaram ‘Perda Auditiva Induzida por Ruído – PAIR’, que se tornou bastante difundido.

Na década de 90, há uma intensificação da produção científica na área e observou-se uma diversificação nos nomes empregados e, inclusive, a utilização de mais de um nome no mesmo estudo.

KWITKO e PEZZI (1990) na pesquisa premiada com o III Prêmio SEPACO de Saúde Ocupacional, utilizaram a sigla ‘PAIR’, referindo-se a uma alteração auditiva de instalação lenta por exposição ao ruído intenso e que poderia ser temporária – ‘PAIRT’ – ou permanente – ‘PAIRP’.

KITAMURA (1991) utilizou ‘perdas auditivas ocupacionais induzidas pelo barulho’, referindo-se às perdas auditivas induzidas pelo barulho de origem ocupacional, diferenciando-as daquelas não-ocupacionais.

ALMEIDA (1992), em sua dissertação de mestrado e publicações, utilizou ‘disacusia induzida por ruído industrial’.

SANTOS (1994), em seu livro Ruído: Riscos e Prevenção, utilizou ‘deficiência auditiva induzida pelo ruído’, ‘lesão auditiva por ruído’, ‘perdas auditivas ocupacionais’ ou ‘PAIR’ para as alterações por exposição prolongada ao ruído intenso.

Com o incremento da utilização da proposta de classificação das audiometrias idealizada por Merluzzi na Itália, há a adoção também do nome ‘hipoacusia por ruído’ por alguns autores brasileiros.

AMBRÓSIO (1995) utilizou ‘perda auditiva induzida pelo ruído ocupacional’, em sua dissertação de mestrado.

COSTA e KITAMURA (1995), na obra *Patologias do Trabalho* de René Mendes, utilizaram o nome ‘perda auditiva ocupacional’ para as alterações auditivas decorrentes não só do ruído, mas de outros agentes otoagressivos. Discutiram que na utilização da sigla ‘PAIR’, está embutida a idéia das conseqüências do ruído ocupacional e também do ruído social, como das atividades de lazer, esportes e música. Consideraram que as ‘perdas auditivas induzidas pelo ruído’ podem ser de três tipos: ‘trauma acústico’,

quando a lesão é de instalação súbita provocada por ruído repentino de grande intensidade; ‘perda auditiva temporária’ ou ‘mudança temporária do limiar auditivo’, quando há exposição a ruído intenso, por um período curto de tempo e que retornaria aos limiares anteriores à exposição. O nome ‘perda auditiva permanente’, seria para uma alteração irreversível devido à exposição repetida ao ruído excessivo. Utilizaram, ainda, o termo ‘PAIR relacionada ao trabalho’ quando a exposição ao ruído acontecesse no ambiente de trabalho.

KWITKO (1997) utilizou em um mesmo trabalho, indistintamente, ‘PAIR’, ‘PAIRO’ e ‘perda auditiva ocupacional’.

Baseado na discussão dos pesquisadores, o nome foi definido por órgãos representativos, visando uma melhor clareza principalmente face aos processos judiciais que envolviam os trabalhadores portadores de alterações auditivas, na década de 90.

A Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia, em 1993, na reunião da Comissão Nº.1 de Defesa e Ética Profissional, publicou o documento intitulado Recomendação para o Adequado Manejo do Paciente Otológico Ocupacional, recomendando a utilização do termo ‘PAIR’.

Na Resolução SS 317 de 24/05/1994 – Estado de São Paulo, denominada de Norma Técnica que Dispõe sobre o Diagnóstico da Perda Auditiva Induzida por Ruído, a sigla ‘PAIR’ é empregado para as alterações dos limiares auditivos decorrente da exposição prolongada ao ruído.

No Boletim Nº1 do Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva, órgão interdisciplinar composto por membros da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT), pela Sociedade Brasileira de Acústica (SOBRAC) e as Sociedades Brasileira de Fonoaudiologia, de Otologia e de Otorrinolaringologia, em 1994 (revisto em 1999), definiram ‘PAIR’ como a diminuição gradual da acuidade auditiva decorrente da exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora, diferenciando-a de trauma acústico.

A Previdência Social, em 1997, na Norma Técnica de Avaliação da Incapacidade Laborativa: Procedimentos Administrativos e Perícias em PAIR Ocupacional, passou a adotar ‘perda auditiva induzida por ruído ocupacional’ com a sigla ‘PAIR’, objetivando a unificação e adequação do trabalho do médico perito nessa área. E, na Ordem

de Serviço Nº 608, em 05/08/1998, a Previdência Social utilizou 'PAIR ocupacional' na Norma Técnica sobre Perda Auditiva Neurosensorial por Exposição a Níveis Elevados de Pressão Sonora de Origem Ocupacional, explicando na seção I-1 que a PAIR ocupacional é "também conhecida como Perda Auditiva por Exposição a Ruído no Trabalho, por Perda Auditiva Ocupacional, por Surdez Ocupacional, por Disacusia Ocupacional e por PAIR, que são termos diferenciados do Trauma Acústico".

Na Portaria 19 (1998), anexo I da Norma Regulamentadora Nº 7 (Ministério do Trabalho) foi introduzido o nome 'Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados' para as alterações dos limiares auditivos decorrentes da exposição ocupacional sistemática a níveis de pressão sonora elevados. Há a substituição da palavra ruído por níveis de pressão sonora elevados.

Nesse novo milênio, a discussão ainda prossegue. MORATA e LEMASTERS (2001) discutiram que o nome 'perda auditiva ocupacional' não poderia ser sinônimo de 'perda auditiva induzida por ruído', pois estão presentes no ambiente de trabalho outros agentes além do ruído, como alguns produtos químicos (metais, solventes e asfixiantes) que são risco à audição. Segundo FIORINI e NASCIMENTO (2001), o termo "*perda auditiva ocupacional*" vem sendo usado na década de 90, referindo-se tanto a PAIR como às perdas auditivas ocasionadas por outros riscos otoagressores presentes no ambiente de trabalho.

Pelo relatado anteriormente, será utilizado neste estudo a sigla 'PAIR' referindo-se a alterações auditivas provocadas somente pelo agente ruído presente no ambiente de trabalho, uma vez que é um termo popular entre os atores envolvidos nessa questão: profissionais da saúde, de outras áreas afins e trabalhadores. O emprego desse termo é aplicado em se tratando de lesão ocorrida unicamente por ruído, que apresenta características bem definidas pela fisiopatologia.



***5- MECANISMO COCLEAR E PERDA
AUDITIVA INDUZIDA POR RUÍDO***

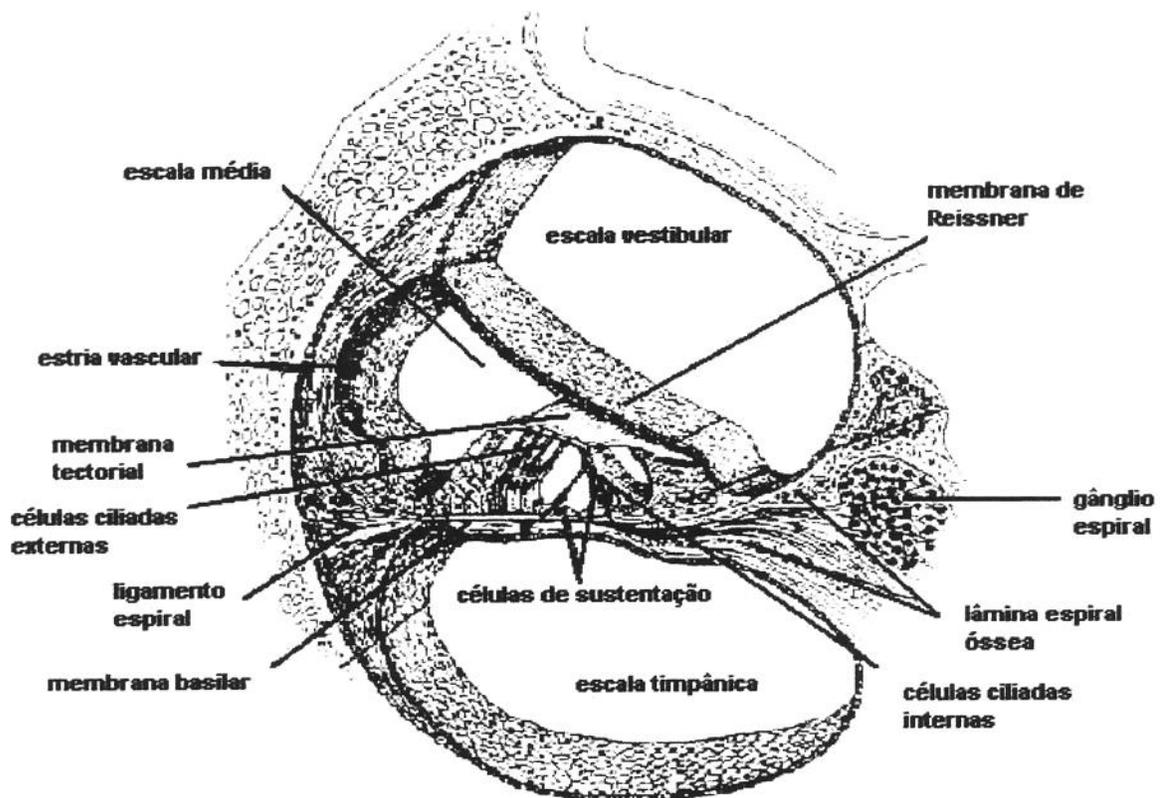


Figura 1-Corte anatômico da cóclea (Adaptado de HENDERSON e HARMENIK, 1995)

5.1-FISIOLOGIA COCLEAR

O mecanismo de lesão da cóclea pelo ruído, caracterizando uma perda auditiva induzida por ruído, é melhor entendido quando se conhece o funcionamento coclear.

A cóclea, com 5 mm de comprimento de seu ápice até a base, é o órgão da audição que se localiza na orelha interna e apresenta um sistema de três canais: as escalas vestibular, média e timpânica. A membrana de Reissner separa as escalas média e vestibular e a membrana basilar separa as escalas média e timpânica.

As escalas vestibular e timpânica possuem um líquido denominado perilinfa e na escala média há outro líquido, a endolinfa. É no interior da escala média, sobre a superfície da membrana basilar, que se encontra o órgão de Corti com as células sensoriais receptoras (células ciliadas) que geram impulsos nervosos ao nervo coclear (Figura 1).

A percepção de um som dependerá da condução da energia sonora mecânica que vem da orelha média para o meio hidráulico na orelha interna, onde será convertida em informação aferente neural pelas células ciliadas do órgão de Corti nas estruturas espirais da cóclea.

Acreditava-se, até os anos 80, que a função da cóclea era ser apenas um transdutor do estímulo elétrico. Porém, estudos mais recentes, revelaram que as células ciliadas externas têm como funções:

- 1) a amplificação da vibração da membrana basilar, permitindo a ativação das células ciliadas internas, estimulando o nervo auditivo e
- 2) a proteção à estímulos intensos pela interrupção do efeito estimulador, pela capacidade contrátil das células ciliadas externas (BROWNELL, 1984).

A cóclea, atualmente, é reconhecida como um órgão transdutor altamente capacitado para a detecção e discriminação exata dos sons (HUDSPETH, 1989).

O funcionamento coclear ocorre, em linhas gerais, da seguinte maneira: a vibração do estribo, ossículo da orelha média, na janela oval da cóclea gera a movimentação da membrana basilar, que provoca um movimento ondulatório no interior da cóclea movimentando então os cílios das células ciliadas externas. Estas, por sua vez, contraem-se determinando uma amplificação na vibração da membrana basilar, facilitando a estimulação das células ciliadas internas. A estimulação destas gera impulsos eletroquímicos captados por diversos neurônios, sendo importante no processo de discriminação das frequências sonoras. Cada frequência produz uma vibração na membrana basilar com determinada amplitude e com diferentes pontos de ressonância no interior da cóclea. As altas frequências têm ponto de ressonância na porção basal da cóclea e as baixas frequências no seu ápice (MORATA e SANTOS, 1994; OLIVEIRA, 2001). O mecanismo auditivo na cóclea depende da integridade das estruturas das células ciliadas e células de suporte, de estruturas vasculares e dos processos bioquímicos do órgão de Corti (MAY, 2000).

Através de estudos mais detalhados sobre a fisiologia coclear, OLIVEIRA (2001), adaptando o modelo de PUJOL (1990), dividiu a fisiologia coclear em três etapas:

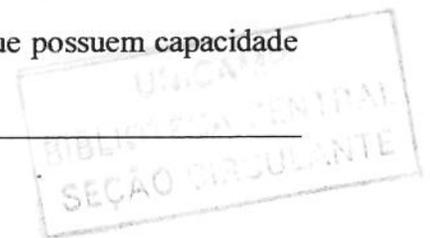
1. Primeira Etapa: transdução mecanoelétrica nas células ciliadas externas: há o deslocamento dos estereocílios das células ciliadas externas, acoplados à

membrana tectorial, devido às vibrações da membrana basilar e do órgão de Corti estimulados pelos movimentos da perilinfa. Os estereocílios assim estimulados abrem os canais de potássio que penetram nas células ciliadas externas provocando potenciais elétricos receptores – potenciais microfônicos cocleares;

2. Segunda Etapa: contração e transdução eletromecânica das células ciliadas externas: os potenciais elétricos das células ciliadas externas provocam-lhes contrações mecânicas rápidas de acordo com a frequência sonora estimulada. As contrações das células ciliadas externas ampliam as vibrações da membrana basilar numa área específica do órgão de Corti, pelo seu acoplamento com a membrana basilar e tectorial;
3. Terceira Etapa: transdução mecanoelétrica nas células ciliadas internas: com o aumento das vibrações de membrana basilar pelo mecanismo ativo das células ciliadas externas da segunda etapa há o contato dos cílios longos das células ciliadas internas com a membrana tectorial. Isso faz com que um reduzido número de células ciliadas internas seja estimulada com máxima intensidade. A estimulação de seus cílios levam à sua despolarização e formação de potenciais receptores pela entrada de potássio pelos canais iônicos dos cílios. Há a liberação dos neurotransmissores (glutamato) e a formação da mensagem sonora codificada em impulsos elétricos para o córtex cerebral, através do nervo acústico.

A partir do nervo acústico, o impulso elétrico percorre as vias auditivas aferentes, iniciadas com a primeira sinapse nos núcleos cocleares e terminando no córtex cerebral.

As células ciliadas externas são conhecidas, hoje, não como receptores cocleares, mas como efetores cocleares ativos pelas suas propriedades biomecânicas, de movimentar-se rapidamente, com contrações rápidas e lentas, sendo responsáveis pelas emissões otoacústicas e funcionando como um amplificador coclear capaz de realizar a seletividade freqüencial (BROWNELL, 1984). Os movimentos das células ciliadas externas estimulam indiretamente a atividade das células ciliadas internas, que possuem capacidade



de codificação da mensagem sonora e discriminação de frequências, sendo as verdadeiras transdutoras sensoriais, verdadeiras receptoras da mensagem sonora.

O trato olivococlear medial é quem modula as contrações rápidas das células ciliadas externas, para que produzam contrações lentas, mecanismo de cóclea ativa, regulando, assim, o limiar sensitivo e o ajuste de frequências. Este mecanismo é prejudicado quando há lesão nas células ciliadas externas. Essa ação do trato medial melhora a detecção das diferenças interaurais de intensidade, principalmente das altas frequências, o que facilita a localização de sons consonantais. Além disso, tem importantes implicações no refinamento da seletividade frequencial, proteção contra superestimulação acústica e regulação da amplificação coclear, funcionando como um amortecedor do som intenso (OLIVEIRA, 2001).

O sistema auditivo organiza-se na forma de rede com sensores, núcleos em diferentes alturas e conexões aferentes e eferentes por diversos caminhos e, algumas dessas conexões, compõem circuitos de *feedback*. A eferência do sistema auditivo, em sua porção inferior, foi descrita pela primeira vez por Rasmussen em 1942. Nessa descrição, o sistema eferente iniciar-se-ia no complexo olivar superior ou nas suas áreas adjacentes e terminaria nas células ciliadas da cóclea contralateral ou nas suas proximidades (ZIMMERMAN, 1999).

Com a utilização da eletrofisiologia nas pesquisas atuais, foi possível aprofundarem-se esses estudos, evidenciando-se que o sistema eferente, nos seres humanos, tem seu início no córtex central e segue até a cóclea (SPINELLI e BREUEL, 1999).

As fibras eferentes saem do núcleo do complexo olivar superior, dividem-se em porção medial e porção lateral em direção à cóclea, trato olivococlear eferente. A porção lateral do trato possui células pequenas com axônios não-mielinizados, ipsilaterais, apresentam velocidade de condução menor e são responsáveis pela inervação das células ciliadas internas da cóclea. Seus principais neurotransmissores são a acetilcolina, a dopamina e os neuropeptídeos. Já a porção medial do trato, apresenta células grandes, mielinizadas com trajeto radial, um sistema contralateral em 70%, apresentam a acetilcolina como principal neurotransmissor e se dirigem até as células ciliadas externas na cóclea (OLIVEIRA, 2001).

Em ambientes ruidosos, a sensibilidade auditiva para sons é melhorada pelas vias eferentes mediais, que também diminuem tal sensibilidade auditiva para o ruído de fundo, o que permite a conversação nos ambientes ruidosos. Por isso, o sistema eferente medial é considerado um componente importante na rede neural, atuando na percepção auditiva diferenciada, juntamente com a substância reticular e as conexões superiores entre as vias aferentes e eferentes. Os sistemas aferentes e eferentes atuam de maneira integrada.

Os comprometimentos nessa rede levam à dificuldades em localização sonora e compreensão de fala em ambientes ruidosos. Já o trato lateral parece estar relacionado com sintomas como zumbido e hiperacusia durante estados de estresse e de ansiedade. É considerado o local dos opióides endógenas cocleares, que seriam liberados pelo estresse físico ou emocional (SPINELLI e BREUEL, 1999).

Os avanços atuais no conhecimento da fisiologia auditiva, enfatizando o funcionamento das estruturas da cóclea, vêm possibilitando aprofundamentos nos estudos sobre as alterações auditivas e, dentre elas, destaca-se o interesse pela perda auditiva induzida por ruído, devido à sua elevada ocorrência na população, pois calcula-se existirem no mundo todo em torno de 600 milhões de pessoas trabalhando em ambientes ruidosos (ALBERTI, 1998).

5.2-FISIOPATOGENIA DA PAIR - NÍVEL COCLEAR

A PAIR é uma lesão neurossensorial coclear e, a partir disso, pesquisadores vêm estudando como acontece o dano na cóclea. Caracteriza-se como um entalhe acústico na frequência de 4000 Hz e a explicação para essa característica baseia-se em algumas hipóteses, sendo a mais aceita aquela associada à existência de uma zona de audibilidade na cóclea mais vulnerável à ação do ruído, sugerida por TEMKIN em 1933.

A porção da cóclea inicialmente mais lesada quando submetida a ruído, mesmo para ruídos de baixo espectro de frequência, seria a porção basal. O ponto da cóclea entre 6 e 8 mm da janela oval sofreria maior impacto pela configuração do canal coclear, pela sua maior deficiência quanto ao suprimento sangüíneo e por ser uma região freqüentemente estimulada, pois vibra em diferentes padrões para todas as frequências. Esta região na cóclea é considerada um ponto vulnerável e frágil e está associada às lesões por ruído, por

ototoxicidade e presbiacusia. O ponto de ressonância da frequência de 4000 Hz está localizado nessa região, a 8 mm da janela oval, e está associado às lesões por ruído. Atualmente já se aceita que tal entalhe acústico possa surgir entre 3000 e 6000 Hz (CLARK e BOHNE, 1978).

SPOENDLIN (1972) caracterizou as lesões da cóclea em: 1) lesão mecânica direta da cóclea, quando o ruído intenso danifica as estruturas sensitivas cocleares, como nos casos de trauma acústicos e 2) lesão por alterações metabólicas, causada por superestimulação coclear sonora, como nos casos da PAIR .

Já para DUNN (1987), o ruído afeta o funcionamento coclear por sete mecanismos: por lesão mecânica direta, por excesso de glutamato nas sinapses das células ciliadas internas, por excesso de estimulação dos receptores N-metil-D-aspartame que levaria a liberação de óxido nítrico, por radicais livres de oxigênios, pela redução de magnésio que alteraria a atividade intracelular, pelo aumento de cálcio intracelular e por danificar proteínas. Considerou, ainda, que a lesão coclear por efeitos mecânicos poderia ocorrer pelas seguintes causas:

1. pela movimentação brusca dos fluídos cocleares que romperiam a membrana de Reissner;
2. pela movimentação brusca da membrana basilar que romperia a lâmina reticular do Órgão de Corti;
3. pela movimentação brusca dos fluídos da cóclea que atingiria as células ciliadas;
4. pela superestimulação pelo ruído que causaria a separação entre a membrana tectória e os cílios das células sensoriais.

PUJOL et al (1993) descreveram a lesão coclear por alterações metabólicas, que aconteceriam pela toxicidade de neurotransmissores liberados em excesso ou incompletamente reciclados devido à exposição ao ruído. A excessiva estimulação coclear por exposição a ruído intenso, causaria a liberação extra do glutamato ou sua baixa reciclagem, o que provocaria danos na cóclea. O glutamato é considerado o maior mediador da neurotoxicidade no sistema nervoso central, na membrana subsináptica dos aferentes cocleares.

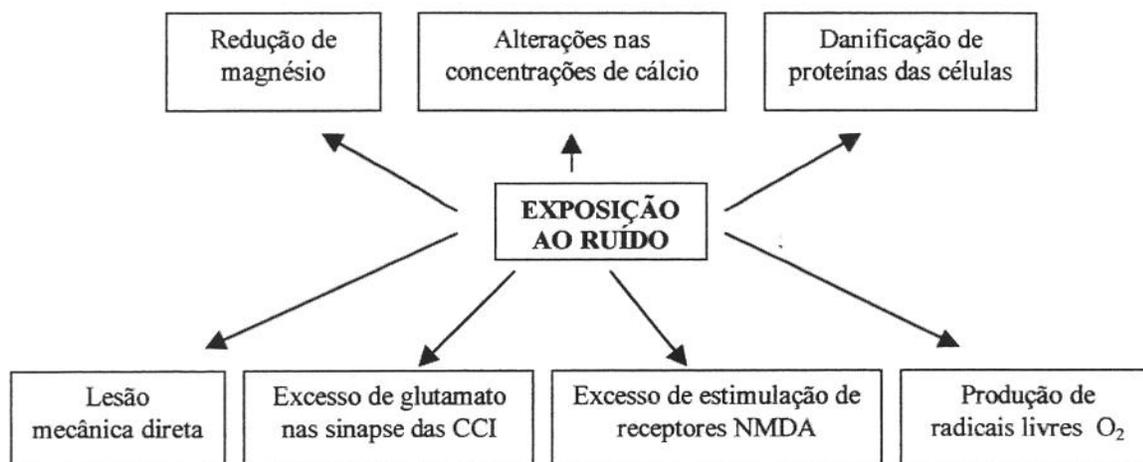


Figura 2-Processos de danos nas células ciliadas por exposição a ruído

HENDERSON e HAMERNIK (1995) descreveram como o processo de lesão por ruído envolveria lesões nas células sensoriais, nas células de suporte, nas fibras nervosas e na vascularização coclear.

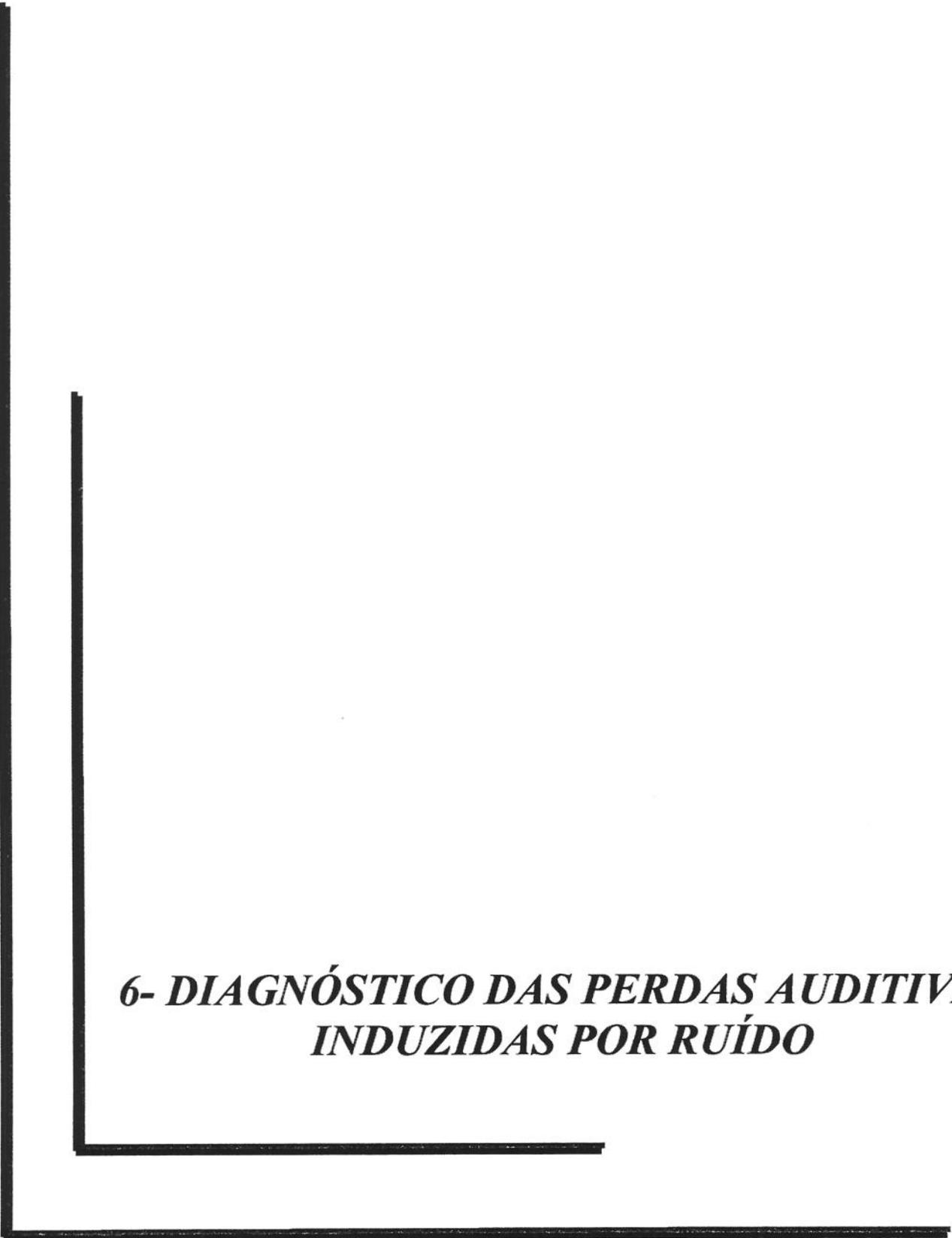
OLIVEIRA (1997) descreveu a lesão coclear por ruído em três fases:

1. Inicial: morte das células ciliadas com formação de escaras não perceptível ao exame audiométrico,
2. Após poucos anos de exposição: dano no primeiro terço da cóclea ou a 10 mm da base coclear, por ser uma área mais sensível devido à fatores metabólicos, anatômicos e vasculares, há detecção de alteração audiométrica nos limiares tonais de 3 a 6 KHz,
3. Após décadas de exposição: há lesões de uma faixa mais extensa da cóclea comprometendo as frequências médias e baixas.

Para PRASHER (1998), a ocorrência de alterações auditivas é maior nos indivíduos que apresentam baixas concentrações de magnésio, muitas vezes provocadas pela própria exposição ao ruído. Isto porque a superestimulação pelo ruído aumentaria o consumo de energia, que se relaciona diretamente com o metabolismo do magnésio e cálcio.

Na descrição de OLIVEIRA (2001) sobre a lesão auditiva por exposição a ruído intenso, ocorreriam alterações mecânicas ou metabólicas nas estruturas cocleares, nas estruturas vasculares e, principalmente, no Órgão de Corti, sendo as células ciliadas externas as mais lesadas. Sobre estas, o ruído causaria alterações citoplasmáticas e nucleares, alterações da membrana, alterações da permeabilidade e composição iônica e, algumas vezes, alterações vasculares na estria vascular. Os estereocílios lesados comprometeriam a transdução do som recebido em mensagens elétricas. Conforme a lesão progredisse, as células ciliadas internas e as fibras nervosas também se danificariam, podendo atingir a degeneração total do órgão de Corti, quando também as células de sustentação são danificadas. Outro fator de lesão na cóclea por exposição a ruído intenso seria através da geração de substâncias oxigênio-reativas, lesivas às células ciliadas. Os radicais liberados por esse processo alterariam a homeostase e o metabolismo energético das células ciliadas levando, à destruição de suas membranas plasmáticas. Pode ocorrer, ainda, lesões na cóclea por isquemia microcirculatória, provocada pela redução da circulação sanguínea na cóclea por exposição ao ruído e por estresse coclear.

A lesão coclear tem sua manifestação audiológica por meio de padrões possíveis de serem associados à exposição prolongada ao ruído intenso, contribuindo no seu diagnóstico.



***6- DIAGNÓSTICO DAS PERDAS AUDITIVAS
INDUZIDAS POR RUÍDO***

As Perdas Auditivas Induzidas pelo Ruído caracterizam-se por serem lesões irreversíveis devido à exposição prolongada, por anos, a níveis elevados de pressão sonora.

O Comitê Nacional de Ruído e Conservação da Audição, órgão composto por representantes da Associação Nacional de Medicina do Trabalho, da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, da Sociedade Brasileira de Acústica e da Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia, em 1999, revisando o documento de 1994, definiram as principais características da PAIR:

- Neurosensorial, em razão do dano às células do Órgão de Corti. Uma vez instalada, a PAIR é irreversível e quase sempre similar bilateralmente. Raramente leva à perda auditiva profunda, pois, geralmente, não ultrapassa os 40 dB NA nas frequências baixas e os 75 dB NA nas frequências altas;
- Manifesta-se, primeira e predominantemente, nas frequências de 6, 4 ou 3 kHz e, com o agravamento da lesão, estende-se às frequências de 8, 2, 1, 0.5 e 0.25 kHz, as quais levam mais tempo para serem comprometidas;
- O portador da PAIR pode apresentar intolerância a sons intensos, zumbidos, além de ter comprometida a inteligibilidade da fala, com prejuízo do processo de comunicação;
- Não deverá haver progressão da PAIR uma vez cessada a exposição ao ruído intenso;
- A instalação da PAIR é, principalmente, influenciada pelos seguintes fatores: características físicas do ruído (tipo, espectro e nível de pressão sonora), tempo de exposição e suscetibilidade individual;
- Não torna a orelha mais sensível a futuras exposições a ruídos intensos. À medida que os limiares auditivos aumentam, a progressão da perda torna-se mais lenta;
- Geralmente atinge o seu nível máximo para as frequências de 3, 4 e 6 kHz nos primeiros 10 a 15 anos de exposição sob condições estáveis de ruído;
- Pode ser agravada pela exposição simultânea a outros agentes;

- É considerada como uma doença passível de prevenção e que acarreta alterações funcionais e psicossociais que comprometem a qualidade de vida de seu portador.

À medida em que a lesão coclear progride e com ela o grau do comprometimento auditivo se aprofunda, os sintomas associados a PAIR são mais perceptíveis.

Entre esses sintomas, há referências às sensações como algiacusia, sensação de plenitude aural e dificuldade em localização da fonte sonora (JERGER e JERGER, 1989).

No estágio inicial da PAIR, o portador pode apresentar zumbido fugaz e sensação de plenitude aural. Pode ser percebida uma perda auditiva temporária, como fadiga pós-estimulatória por exposição ao ruído. Com a continuidade de exposição ao ruído intenso e início de uma perda auditiva, já detectável no audiograma, instala-se um declínio permanente na audição. Nessa fase, haverá dificuldades em perceber sons agudos, como telefone, sinais sonoros, pássaros cantando. Outro sintoma perceptível é a dificuldade em compreender a fala, principalmente na presença de ruído de fundo, pois o mascaramento e a reverberação ambiental afetam a inteligibilidade. Há, ainda, a distorção na percepção das intensidades sonoras, próprias do fenômeno de recrutamento que acompanha geralmente as lesões cocleares. O zumbido pode estar presente de maneira persistente nesta fase (SELIGMAN, 1997).

O aparecimento do zumbido, porém, pode ser um sinal precoce da PAIR e surgir antes das alterações identificáveis pelo audiograma (MACSHANE et al, 1988). ALBERTI (1987) avaliou 2.442 portadores de PAIR e encontrou uma prevalência de 58% de casos de zumbido. ARAGUTE et al (2000) estudaram 121 trabalhadores de São Paulo, 109 homens e 12 mulheres, com média de idade de 43,3 anos e tempo médio de exposição ao ruído de 16,6 anos, encontrando 57% de portadores de PAIR e, entre eles, 82,6% queixaram-se de zumbido.

Esses e outros sintomas auditivos podem aparecer em maior ou menor intensidade, dependendo de cada indivíduo.

Há outros estudos preocupados com a identificação de sinais precoces da lesão auditiva, mas baseados no audiograma.

AXELSSON (1979) foi um desses autores que se preocupou em analisar sinais iniciais de PAIR e descreveu mudanças precoces na audição na frequência de 6000 Hz, por exposição ao ruído num período de um a dois anos.

MC BRIDE (2001) também analisou sinais precoces da PAIR pela audiometria. Avaliou 648 trabalhadores do sexo masculino com média de tempo de exposição ao ruído de 9 anos, em uma empresa de distribuição de energia elétrica na Inglaterra. Encontrou 320 casos, 49,4%, com perdas auditivas, sendo nestes, 152 casos de entalhe acústico, acometendo apenas uma frequência (3, 4 ou 6 kHz) e 102 com entalhe acometendo duas ou mais frequências altas. Considerou como entalhes iniciais da PAIR limiars em 15 dB. Encontrou nos audiogramas com entalhes nas frequências altas, 25% de limiars auditivos entre 1 a 15 dB, 49% com limiars auditivos de 16 a 30 dB e 27% com limiars iguais ou maiores que 31 dB.

HOTZ (1993) estudou as alterações sutis da função coclear, antes que fossem observadas alterações significativas no audiograma, através do teste de emissões otoacústicas. Utilizando emissões otoacústicas transitórias e audiometria, avaliou 147 indivíduos ingressantes no serviço militar, antes que iniciassem os treinamentos, após 17 semanas de treinamentos com exposição a ruído de armas de fogo. Verificou alterações nas amplitudes das emissões otoacústicas entre 2 e 4 kHz após as 17 semanas, sem alterações no audiograma. O exame de emissões otoacústicas foi mais sensível do que a audiometria na detecção de alterações iniciais na cóclea por exposição ao ruído.

Outro procedimento empregado atualmente para a identificação precoce de alterações auditivas decorrente do ruído é a pesquisa do limiar auditivo em altas frequências (superior a 8000 Hz). Os limiars auditivos para as altas frequências modificam-se em função da idade e do sexo e podem ser utilizados para a identificação precoce de patologias auditivas como por ototoxicidade, seqüelas de meningite e PAIR (NORTHERN e DOWNS, 1972). O estudo de PORTO et al (2002), avaliaram 15 trabalhadores expostos a ruído e um grupo-controle de não-expostos, utilizando a audiometria tonal convencional e a audiometria de altas frequências. Observaram que de

acordo com a idade e o tempo de exposição ao ruído, ocorreu uma maior alteração nos limiares auditivos nas altas frequências entre 9000 e 16000 Hz no grupo exposto a ruído.

Para o diagnóstico da perda auditiva induzida por ruído, considerando-se que a alteração auditiva acometerá uma população que é exposta ao ruído ocupacional, deve-se excluir outros possíveis fatores causais de alterações auditivas.

Existem diversos fatores de confundimento para a PAIR identificados por autores, como a combinação da exposição ao ruído e fatores biológicos individuais, entre estes esta a susceptibilidade individual (TOPPILA et al, 2001).

Além do reconhecimento e identificação de sintomas e sinais clínicos para a PAIR, anteriormente relatados, deve-se realizar o levantamento do histórico clínico do indivíduo e a analisar os resultados de exames complementares. Para uma avaliação cuidadosa do trabalhador exposto a ruído, SANTOS (1994) recomendou que se considerassem os dados da história laboral (tempo de trabalho em ambiente ruidoso e a exposição a condições agravantes, exposição a substâncias ototóxicas etc.) e os dados clínicos (histórico familiar, uso de medicamentos, antecedentes mórbidos, presença de outras alterações de saúde relacionadas ao ruído, presença de zumbido, hipoacusia, exposição ao ruído extra-laboral etc.), juntamente com os exames laboratoriais e de avaliação audiológica completa.

A coleta dos dados anteriormente citados torna-se importante na identificação dos fatores de confundimento da PAIR.

Os fatores de susceptibilidade individual são aqueles que levam à vulnerabilidade do sistema auditivo em ser lesado pelo ruído. Alguns indivíduos teriam intensificado o processo de deterioração de seu sistema auditivo quando expostos a ruído.

Os autores TOPPILA et al (2001) consideraram que indivíduos submetidos a um mesmo ambiente de trabalho e sob as mesmas condições de exposição a ruído, poderiam reagir diferentemente, de acordo com fatores psicológicos, nível de estresse, horas de sono, alteração no ciclo circadiano e tolerância subjetiva ao ruído. Poderiam, ainda, sofrer alterações na sua audição pela associação entre exposição ao ruído com fatores como idade, nível de colesterol, hipertensão e problemas de saúde causados por hábitos como tabagismo e alcoolismo e por uso de medicamentos como analgésicos.

Os fatores familiares (hereditariedade), por exemplo, estão associados a algumas alterações auditivas não especificamente relacionadas às síndromes, na relação de 25 por 100.000 pessoas e podem agravar a situação auditiva de indivíduos quando expostos a ruídos intensos (PROCTOR, 1977).

A idade também proporciona um rebaixamento nos limiares auditivos. CORSO (1980) estudou os efeitos da presbiacusia (perda auditiva pela idade) e do ruído sobre o trabalhador, considerando que a PAIR e a presbiacusia são aditivas, pois os efeitos de ambas superpõem-se na cóclea lesando as células ciliadas.

ROBINSON e SUTTAN (1979) realizaram um estudo sobre os limiares audiométricos em adultos com idade entre 18 e 65 anos de idade demonstrando o desgaste auditivo em função da idade e sexo. Esse estudo serviu como base para a estruturação da norma internacional ISO-7029. KWITKO et al (1996) analisaram 187 trabalhadores de um hospital em Porto Alegre, 114 destes expostos a ruído, e encontraram diferenças significativas para as perdas auditivas entre os sexos. No masculino, as alterações auditivas predominaram. Quanto à idade, houve predomínio de alterações auditivas nos sujeitos com mais de 41 anos para o grupo exposto a ruído.

GATES et al (2000) estudaram audiometrias de um grupo de homens por 15 anos, através do *Framingham Cohort Study*. Compararam a primeira audiometria nos sujeitos, quando apresentavam média de idade de 64,1 anos, com uma segunda audiometria quando apresentavam média de idade 78,5 anos. Num total de 203 audiometrias, observaram que a mudança nos limiares auditivos devido aos anos foi maior no grupo que apresentou na primeira audiometria um entalhe acústico semelhante a PAIR do que no grupo sem o entalhe acústico no primeiro exame. Esse achado demonstrou um desgaste auditivo maior nos casos que já apresentavam características de PAIR.

ALMEIDA et al (2000) consideraram que os efeitos da idade e do ruído são aditivos, mas só até a soma de ambos atingir 40 dB. Nos seus estudos, utilizaram a metodologia da ISO 1999 avaliaram, através de um estudo retrospectivo, 222 trabalhadores com PAIR demandantes do SESI (Serviço Social da Indústria) da Vila Leopoldina em São Paulo, divididos de acordo com o tempo de exposição ao ruído: menos de 10 anos, entre 11 e 15 anos, entre 16 e 20 anos e mais de 21 anos. E, dentro de cada grupo por tempo de

exposição, subdividiram os trabalhadores em faixas etárias: até 39 anos, de 40 a 49 anos, mais de 50 anos. Relacionaram o audiograma com a faixa etária e tempo de exposição ao ruído, verificando variações nos limiares de acordo com a interação entre a faixa etária e o tempo de exposição ao ruído ($p=0,0039$).

TOPPILA et al (2001) estudaram os efeitos da idade na audição de trabalhadores expostos a ruído. Compararam três grupos de trabalhadores de diversos ramos de atividades: grupo A - composto por 406 trabalhadores expostos a níveis de ruído entre 91 a 94 dB(A), uso de protetor auricular com atenuação estimada em 17 dB e média de idade entre 38 e 41 anos; grupo B - com 124 sujeitos expostos a ruído entre 96 a 99 dB(A), atenuação do protetor auricular de 15 dB e média de idade entre 42 a 48 anos; e grupo C - com 176 sujeitos expostos a ruído entre 95 e 97 dBA, atenuação do protetor auricular de 20 dB e média de idade entre 35 a 43 anos. Encontraram correlação entre a idade e a perda auditiva ($r=0.058$, $p<0.001$).

A PAIR inicia sua instalação após cinco anos de exposição constante ao ruído, mas, após 10 –15 anos de exposição, a perda auditiva tende a estacionar, não ultrapassando limiares de 70 – 75 dB nas frequências agudas e 40 dB nas frequências graves. Caso progrida, o fator idade pode ser o responsável (METS, 1971; CANTRELL et al, 1982). Segundo CANLON et al (1988), o ouvido pode ficar “endurecido”, ou seja, mais resistente pelas experiências acústicas anteriores, estacionando a perda auditiva por ruído.

A raça é considerada fator de susceptibilidade. A raça negra é mais resistente ao ruído que a branca. Estudos comparativos, como de HINCHCLIFFE e JONES (1968), analisaram a audição de uma população negra e branca e verificaram que na população negra as médias dos limiares auditivos foram melhores que na população branca.

HENSELMAN (1995) estudou a audição de indivíduos americanos expostos e não-expostos a ruído, divididos por raça. Pertenciam à raça branca 26.338 indivíduos expostos a ruído e 9.691 não-expostos, na raça negra 9.533 expostos e 7.278 não-expostos e outras raças, incluindo hispânicos, asiáticos e indianos 3.035 expostos e 1.761 não-expostos a ruído. Concluiu que as diferenças entre as raças foram estatisticamente significativas, indicando que os indivíduos brancos apresentavam piores limiares auditivos quando comparados com outras raças ou negros.

Pela pigmentação (melanina), estudos mostraram que quanto mais claros os olhos (pigmentação da íris) mais susceptível a adquirir PAIR (EARTER, 1980). BARRENÁS e LINDGREN (1990) pesquisaram a sensibilidade ao ruído, pela mudança temporária do limiar auditivo, relacionando-a com a pigmentação. Avaliaram 44 homens entre 16 e 17 anos de idade, sem história de alteração auditiva e constataram a relação entre pigmentação e mudança nos limiares tonais frente ao ruído. Consideraram que a pigmentação seria indicativa de uma provável susceptibilidade à perda auditiva por exposição a ruído. MACEDO (2003) analisou 2.407 trabalhadores expostos a ruído, com idade entre 16 e 65 anos, de uma indústria metalúrgica, relacionando o resultado da audiometria com a pigmentação da íris. Encontrou 73,9% (orelha direita) e 71,9% (orelha esquerda) de exames audiológicos normais em trabalhadores com olhos escuros e 39,7% (orelha direita) e 40,4% (orelha esquerda) de exames audiológicos normais em trabalhadores com olhos claros (íris azul ou verde). Concluiu que os indivíduos com íris mais clara (com menor quantidade de melanina proporcionalmente na orelha interna) apresentaram maior ocorrência de alterações auditivas.

As condições individuais de saúde, também tornam os sujeitos mais susceptíveis. A viscosidade sangüínea (BROWNING et al, 1986) e mecanismos bioquímicos relacionados com baixos níveis séricos de magnésio são fator de susceptibilidade para indivíduos quando expostos ao ruído (GUENTHER et al, 1989). ATTIAS (1994) considerou que a administração de magnésio oral (167 mg por dia de aspartato de magnésio) pode ser utilizado para prevenir a PAIR.

TOPPILA et al (2001) em seus estudos com 706 trabalhadores expostos a ruído, relacionaram a exposição a ruído com fatores como níveis de colesterol no sangue, pressão arterial, tabagismo e uso de analgésicos com as alterações auditivas e concluíram que a presença de três ou mais desses fatores influenciavam no desenvolvimento da perda auditiva. Dos fatores estudados, as taxas de colesterol, principalmente, intensificaram a perda auditiva, sobretudo no grupo de trabalhadores com mais idade.

SOUTO SOUZA et al (2001), através de um estudo retrospectivo, avaliaram a hipertensão arterial associada à PAIR em 777 trabalhadores. Efeitos como nível de escolaridade, idade e obesidade foram avaliados por estratificação e análise de regressão logística. Encontraram associação positiva entre a exposição ao ruído e a hipertensão

(RP=1,8, 95% CI=1,3-2,4) e associação entre PAIR e hipertensão (RP=1,5, 95% CI=1,1-2,0).

PINHEIRO et al (1999) estudaram, no Hospital da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 63 sujeitos expostos a ruído, sendo 16 do sexo masculino e 47 do sexo feminino, com idade entre 29 e 68 anos, objetivando avaliar possíveis repercussões de doenças sistêmicas (hipertensão arterial, doenças auto-imunes, diabetes, neoplasias, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia) na audição destes pacientes expostos a ruído. Dentre esses sujeitos, 47 apresentavam limiares auditivos normais e 16 apresentavam PAIR. Encontraram no grupo com PAIR, 62,5% com doença sistêmica crônica, entre elas, hipercolesterolemia em 60%, hipertrigliceridemia em 20%, hipertensão arterial sistêmica em 20% e hepatopatologia crônica em 10%. No grupo sem PAIR, somente 12,8% apresentaram alguma doença sistêmica. Observaram uma maior ocorrência de doenças sistêmicas em portadores de PAIR.

Os hábitos de vida, como o tabagismo, influenciam na perda de audição. A nicotina reduz o suplemento de sangue que fluiria para a cóclea por vasoconstricção (ZELMAN, 1984) ou por aumento dos níveis de monóxido de carbono no sangue (CHUNG et al, 1982). CRUICKSHANS et al (1999) estudaram a associação entre tabagismo e perda auditiva em 3.571 sujeitos, com idade entre 48 e 92 anos, nos EUA como parte do *Epidemiology of Hearing Loss Study* (Universidade de Wisconsin). Dentre estes casos, 1.646 (45,9%) apresentavam alterações auditivas, 1.976 (55,3%) estiveram expostos a ruído e 1.891 (54%) fumavam. Eles observaram que os fumantes eram 1,7 vezes mais passíveis de apresentar perda auditiva do que os não-fumantes, mesmo considerando as influências de outros fatores, que exigiriam a realização de exames complementares para auxiliar no diagnóstico.

Em relação ao sexo, alguns estudos afirmavam ser a perda auditiva mais severa entre os homens quando exposto a ruído (GALLO e GLORIG, 1964; KRYTER, 1983; JERGER e JERGER, 1989). Estimou-se a prevalência da perda auditiva em adultos nos países industrializados ocidentais de 77 por 1.000 nos homens e 70 por 1.000 nas mulheres (SURJAN et al, 1973).

6.1-EXAMES PARA AVALIAÇÃO DA AUDIÇÃO

Os exames complementares são utilizados na avaliação da audição, e o exame comumente utilizado é a audiometria tonal, porém há outros exames também recomendados.

A audiometria tonal limiar é um exame subjetivo que visa ao estabelecimento do nível mínimo de pressão sonora audível (ou limiar tonal) para um indivíduo, utilizando estímulos de tom puro em diferentes intensidades nas frequências entre 250 a 8000 Hz (YANTYS, 1999). O limiar de audibilidade de um estímulo sonoro, porém, é conseguido quando se tem a menor intensidade sonora na qual o sujeito testado respondeu a 50% das apresentações.

Os limiares tonais são testados por via aérea e, quando estes limiares por via aérea forem maiores que 20 dB, realiza-se a testagem por via óssea. Na audiometria convencional, o examinador (fonoaudiólogo ou médico habilitado) tem o controle manual dos parâmetros de estímulo.

As alterações auditivas causadas pelo ruído foram pela primeira vez investigadas em 1922 com audiômetro pelo pesquisador FOWLER que, juntamente com Wegel, apresentaram no Encontro Americano de Otologia, um audiômetro eletrônico e colocaram os limiares auditivos em um gráfico denominado de audiograma (ROBINETTE, 1999). Mesmo com as limitações iniciais desses equipamentos para avaliação da audição, BUNCH, em 1937 apresentou pela primeira vez a configuração da perda auditiva induzida por ruído. FOWLER sugeriu diversas tabelas de classificação das perdas auditivas para facilitar a compreensão do grau de perda auditiva, expressando-o em porcentagens. Em 1941 criou uma tabela que atribuía pesos para as frequências de 500 (peso de 15%), 1000 (peso de 30%), 2000 (peso de 40%) e 4000 Hz (peso de 15%), que resultavam em valores percentuais indicativos do grau da perda auditiva (KITAMURA, 1991). Essa tabela foi incorporada na legislação brasileira para calcular a perda auditiva provocada pelo ruído dos ambientes de trabalho (NR7 portaria 3214 de 1978) até 1994. Atualmente, não se classifica os resultados da audiometria através de porcentagem de perda auditiva.

Existem diversas propostas em saúde ocupacional para a classificação do audiograma visando a prevenção e a observação de comprometimentos, por exemplo: propostas de MERLUZZI (1979), PEREIRA (1989), COSTA (1988). Estas são baseadas

nos resultados da testagem dos limiares auditivos tonais nas frequências de 250 Hz a 8000 Hz, tanto por via aérea como por via óssea.

A classificação oficializada atualmente é a interpretação do audiograma recomendada pela legislação (Portaria n. 19 da NR 7 – MTb):

- Audiograma dentro dos limites aceitáveis (Compatível com a Normalidade): quando os limiares tonais em todas as frequências apresentarem valores inferiores e iguais a 25 dB (NA). No entanto, pode-se observar um audiograma compatível com a normalidade mas com um traçado que se assemelha à PAIR (entalhe nas frequências altas), indicando uma provável PAIR em fase inicial (FERREIRA JUNIOR, 1998);
- Audiograma sugestivo de perda auditiva por Níveis de Pressão Sonora elevados: acometimento neurosensorial na forma de entalhe nas frequências altas (3000 e/ou 4000 e/ou 6000 Hz), maiores ou iguais a 30 dB;
- Audiograma não sugestivo de perda auditiva por Níveis de Pressão Sonora elevados, sugestivo de outras patologias auditivas não associadas ao ruído: audiograma não característico de entalhe nas frequências altas. Incluem-se aqui os audiogramas com prováveis ocorrências concomitantes de PAIR e com patologia auditiva (traçados híbridos). São traçados que lembram a PAIR mas, segundo FERREIRA JUNIOR (1998), num contexto atípico em relação às características mais comuns da PAIR.

A audiometria tonal é o teste mais utilizado como exame complementar no diagnóstico da PAIR, mas precisa ser adequadamente realizado. A audiometria é um procedimento aparentemente simples, o que pode mascarar os cuidados necessários na sua realização, quanto às suas questões técnicas e sua correta interpretação. Sua fidedignidade pode ser comprometida à subjetividade do teste, o que possibilitaria larga margem de erros (COSTA, 1988).

MICHAEL e BIENVENUE (1976) estimaram uma margem de erros na audiometria que pode chegar a 17 dB nas frequências altas.

Fatores considerados como possíveis de afetar a qualidade do exame audiométrico foram relatados pela *AMERICAN ACADEMY OF OTOLARYNGOLOGY HEAD AND NECK SURGEY'S – Committee on Hearing and Equilibrium* (1988). São eles:

- Variáveis físicas: calibração imprópria do audiômetro, colocação inadequada dos fones para o teste, nível de ruído excessivo na cabina acústica;
- Variáveis psicológicas: motivação, desvios de atenção, atributos da personalidade, fatores intelectuais, experiência em testes anteriores e compreensão de instruções pelo examinado;
- Condições de resposta: tipo de resposta requisitada, como apertar botão, levantar a mão etc.;
- Variáveis metodológicas: competência do avaliador, técnicas utilizadas, tempo de intervalo entre testes sucessivos, instruções dadas, ordem de apresentação das frequências.

Para se garantir uma melhor qualidade no exame audiométrico, direcionado principalmente ao trabalhador exposto a ruído, a Portaria 19 (09 de Abril de 1998 da NR 7 – MTb) estabelece alguns princípios básicos para a realização da audiometria, a saber:

- Audiômetro calibrado, segundo normas internacionais;
- Realização do exame por profissional capacitado, fonoaudiólogo ou médico;
- Ambiente acústico propício ou cabina acústica;
- Repouso acústico do avaliando de no mínimo 14 horas anterior ao exame;
- Inspeção prévia do meato acústico do avaliando.

Na tentativa de se detectar possíveis inadequações na audiometria, deve se proceder à comparação entre audiometrias realizadas em intervalo de tempo de seis meses ou menos, como retestagem, ou pela aplicação de outros testes para confirmar os dados da audiometria tonal.

Outros procedimentos da avaliação audiológica básica vêm sendo utilizados conjuntamente com a audiometria tonal para uma melhor avaliação da audição do trabalhador, como a logaudiometria ou audiometria vocal e as medidas de imitação acústica.

A logaudiometria avalia a habilidade do indivíduo em compreender a fala. Os testes básicos nessa avaliação são: o Limiar de Recepção de Fala *ou Speech Reception Threshold (SRT)* e o Índice de Reconhecimento de Fala (IRF). Nesses testes, o sujeito

avaliado deve identificar e reproduzir estímulos de fala. O teste de limiar de recepção de fala tem sido indicado como prova de simulação ou dissimulação, pois os resultados da audiometria tonal devem ser correlacionados com os resultados do *SRT* (LASMAR, 1997). A eficiência da utilização clínica dos testes logaudiométricos com portadores de PAIR é discutida quando essa testagem não utiliza ruído de fundo (mascaramento) simultâneo ao estímulo de voz. Isto porque o portador de PAIR, pelas características dessa perda auditiva, terá dificuldades de compreensão em ambiente acusticamente não propício, ou seja, com ruído de fundo, amplo ou com reverberação, o que não acontecerá na testagem dentro de cabina acústica sem ruído mascarante.

O reconhecimento de fala testado sem mascaramento não apresenta resultados significativamente diferentes entre sujeitos portadores de PAIR e não-portadores de PAIR, que só será diferente, refletindo melhor as dificuldades auditivas do portador de PAIR, quando realizado com ruído mascarante de fala competitiva (COSTA, 1992b).

Outro teste auxiliar no diagnóstico da PAIR e que faz parte da bateria básica audiológica é a testagem do reflexo do músculo do estapédio, um dos componentes das testagens de imitação acústica.

O reflexo do músculo do estapédio é desencadeado bilateralmente, como um mecanismo de proteção da orelha média, quando exposta a sons superiores a 70 dB, sendo necessária a integridade dos sistemas auditivos periférico e central em nível de tronco encefálico. A avaliação do reflexo do músculo do estapédio é auxiliar no diagnóstico das patologias auditivas condutivas e neurossensoriais, principalmente pela pesquisa do fenômeno de recrutamento. Nas lesões da cóclea, a presença do fenômeno de recrutamento é indicada pela diferença inferior a 60 dB entre o limiar tonal e o nível mínimo de intensidade do reflexo estapediano (LOPES FILHO, 1997).

Os testes objetivos vêm sendo também utilizados como exames complementares.

Os exames eletrofisiológicos ou audiometrias de respostas elétricas são testes objetivos, onde são obtidos os potenciais auditivos, cada vez mais empregados na tentativa de se identificar alterações auditivas com maior precisão, realizando-se o topodiagnóstico das alterações auditivas.

Esses exames avaliam a atividade eletrobiológica ao longo do sistema auditivo, desde a orelha interna até o córtex cerebral. Fazem parte destes testes a eletrococleografia (EcochG) e a audiometria de respostas evocadas de tronco encefálico ou *Brainstem Evoked Response*.

A EcochG avalia o receptor periférico da audição, orelha média e nervo coclear. É considerado um método invasivo, pois o eletrodo de captação dos potenciais elétricos é colocado no promontório, via transtimpânica, para captar os estímulos (*clicks*) (CASTRO e FIGUEIREDO, 1997).

Já na audiometria de respostas evocadas de tronco encefálico avalia-se a atividade do sistema auditivo da orelha interna ao tronco encefálico alto, observando-se, após estimulação por *click*, o potencial polifásico das atividades neuronal e seqüencial do sistema auditivo, que incluem: nervo coclear distal e proximal, núcleo coclear, núcleo do complexo olivar superior, núcleo do leminisco lateral e do colículo inferior e núcleos da radiação talâmica.

A audiometria de tronco encefálico pode servir como referência para o diagnóstico diferencial da PAIR.

Outro exame objetivo, a testagem das emissões otoacústicas (EOAs), ganhou destaque na última década. Foi KEMP (1978) quem realizou as primeiras medições com emissões otoacústicas na Inglaterra, observando que as emissões otoacústicas eram sons gerados dentro da cóclea normal, de maneira espontânea ou em resposta a estimulação acústica, que se propagavam através da orelha média até o meato acústico externo. Todas as pessoas com audição normal apresentam as emissões evocadas transitórias, mas, na presença de perdas auditivas, as emissões evocadas transitórias diminuem de acordo com os limiares auditivos.

O teste de otoemissões avalia o funcionamento da cóclea uma vez que capta a liberação de sua energia sonora, atribuída às células ciliadas externas, por mecanismo reverso de transdução da energia sonora e que se propaga até o meato acústico externo. Em cócleas lesadas, com limiares acima de 30 dB, as emissões otoacústicas evocadas desaparecem.

O registro das emissões otoacústicas é um método simples, não-invasivo, objetivo e rápido, quando comparado a outros exames audiológicos. Uma vez que as células ciliadas externas são as primeiras a serem lesadas pela exposição ao ruído intenso, a utilização do registro das emissões otoacústicas evocadas possibilita a identificação de sua lesão (GATTAZ, 2001).

Durante a realização do registro podem ser distinguidos quatro tipos diferentes de emissões otoacústicas (LOPES FILHO e CARLOS,1997):

- EOAs espontâneas: são energias acústicas de banda estreita liberadas pela cóclea naturalmente, sem que sejam induzidas por estímulos. São de utilização restrita à pesquisa;
- EOAs evocadas de frequência dependente: produzidas por estimulação de longa duração e em frequência determinada, produzindo resposta na mesma frequência do estímulo; não são utilizadas na prática clínica;
- EOAs evocadas transientes ou transitórias: pela apresentação de estímulos acústicos breves (*click*) e de banda larga de frequências (de 600 a 6000 Hz ou entre 500 e 4000 Hz), registra-se a resposta acústica do ouvido, das células ciliadas, desde a espira basal até a espira apical da cóclea. As respostas são consideradas significativas se sua reprodutibilidade for maior que 0,50 (50%). É utilizada na prática clínica;
- EOAs evocadas produto de distorção: são evocadas por dois tons puros, apresentados simultaneamente no meato acústico externo. A cóclea, ao ampliar um estímulo acústico bitonal, produz sons distintos deste, que são chamados produtos distorcidos e estão presentes na maioria dos indivíduos com audição normal. Tem utilização clínica no diagnóstico das disacusias neurossensoriais.

A avaliação da audição de portadores de PAIR, através da utilização das EOAs, foi realizada pela primeira vez por KEMP (1979), que identificou redução na intensidade das emissões otoacústicas evocadas nos portadores de PAIR.

A utilização das emissões otoacústicas é sugerida como teste para avaliar a susceptibilidade individual ao ruído, uma vez que alterações sutis do funcionamento coclear podem ser detectadas por esse teste (FABIANI, 1993).

Através, principalmente, da EOA produto de distorção, que possibilita a testagem de 4000 a 8000 Hz, é possível o monitoramento da função coclear em indivíduos expostos a ruído, avaliando-se tanto as mudanças temporárias no limiar auditivo como a PAIR propriamente dita (PROBST, 1993; LONSBURY et al, 1978).

Pesquisa de RESHEF et al (1993) utilizando EOAs transitórias, identificaram características acústicas significativamente diferentes entre sujeitos com limiares auditivos normais, 61 orelhas e apresentando PAIR, 72 orelhas. Nos sujeitos com PAIR, ocorreram emissões fracas com espectro mais estreito correspondendo às alterações auditivas verificáveis pelos audiogramas. Já nos sujeitos normais, as emissões ocorreram normalmente.

FIORINI e FISCHER (2000) realizaram, no Brasil, um estudo comparativo entre grupos de indivíduos com limiares auditivos normais expostos e não-expostos a ruído ocupacional, utilizando os registros de emissões otoacústicas por transiente evocado. O primeiro grupo possuía 80 sujeitos, 66 homens e 14 mulheres, e o segundo grupo foi composto por 80 trabalhadores, também 66 homens e 14 mulheres, de uma indústria têxtil, expostos a níveis de ruído de 85 a 105 dB(A). Observaram prevalência de respostas ausentes nas EOAs no grupo exposto a ruído (68,7%) do que no grupo não-exposto (55,7%). Houve associação significativa (6,6) entre respostas alteradas e exposição a ruído. Concluíram que esse teste é um instrumento auxiliar na identificação das alterações auditivas iniciais, mesmo quando os limiares audiométricos ainda se encontram dentro dos padrões de normalidade.

Os exames objetivos têm papel importante, principalmente quando há dúvidas sobre possíveis casos de simulação ou dissimulação. Porém, como seus resultados por si só não garantem o diagnóstico da PAIR e não fornecem o limiar auditivo para tom puro, são considerados como exames complementares à bateria audiológica básica (LASMAR, 1997).

Além da possibilidade da utilização dos exames audiológicos citados anteriormente, outros exames complementares devem ser empregados no diagnóstico diferencial entre a PAIR e outras patologias auditivas neurosensoriais. Fazem parte desses, os exames clínicos e os subsidiários, uma vez que curvas audiométricas similares à curva da PAIR podem estar associadas à patologias sistêmicas e otológicas.

ALMEIDA (1991) relacionou as causas mais freqüentes que levariam às alterações auditivas neurosensoriais, são elas: as doenças do sistema auditivo (presbiacusia, tumores glômicos, doença de Ménière, fistulas labirínticas etc.) e as doenças sistêmicas, pois, devido às suas peculiaridades metabólicas e circulatórias, a orelha interna torna-se alvo de doenças sistêmicas comuns na população, que resultam em perda auditiva similar à PAIR (*diabete mellitu*, distúrbios renais, tireoidopatias, doenças auto-imunes, doenças vasculares). A autora recomendou que, em trabalhadores portadores de PAIR, fossem investigadas a ocorrência de outras doenças que teriam conseqüências na audição.

O cuidado em relação à indicação correta dos exames complementares é necessário ao diagnóstico diferencial das disacusias neurosensoriais, não só visando à assistência médica correta ao trabalhador, mas, inclusive, quando se tratar de situações que envolvam ações judiciais sobre PAIR.

6.2-AS PERDAS AUDITIVAS INDUZIDAS POR RUÍDO NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Na Constituição Brasileira (1988), Capítulo II DOS DIREITOS SOCIAIS, Artigo 7º, estão inscritos os direitos dos trabalhadores e prevista “a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança”. Estão garantidos, também, ao trabalhador o conhecimento sobre seu estado de saúde e sobre os resultados dos exames complementares que realizar (Artigo 168, Parágrafo 5º). Este direito se respalda na Convenção 161 da Organização Internacional do Trabalho.

Referências específicas sobre PAIR, na legislação, podem ser encontradas na Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e nas normas da Previdência Social.

Desde 1943, na primeira versão da Consolidação das Leis do Trabalho, existiam referências à prevenção das doenças ocupacionais e aos acidentes de trabalho. Mas, só em 1972, devido aos altos índices de acidentes de trabalho, foram criados as

disposições legais para a implantação dos Serviços Especializados de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT (Portaria 3.237 - Ministério do Trabalho) para empresas que apresentassem riscos à saúde dos trabalhadores.

Em 1977, foi publicada a Lei 6.514 MTb (sancionando o Capítulo V - Da Segurança e Medicina do Trabalho do Título II - Das Normas Gerais de Tutela do Trabalho,) que estabeleceu, como “medidas preventivas”, visando a saúde dos trabalhadores, a realização de exames médicos e complementares (sendo considerada a audiometria como exame complementar), que deveriam acontecer na admissão, na demissão e, periodicamente, de seis em seis meses, para trabalhadores expostos a riscos. A Lei também estabeleceu a notificação das doenças profissionais e das produzidas no trabalho e a eliminação da insalubridade, mediante a utilização de equipamentos de proteção individual.

Em 1978, foi publicada a Norma Regulamentadora Nº 7 da Portaria 3.214 (MTb) que estabeleceu a obrigatoriedade da realização de audiometria tonal em 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, em trabalhadores expostos a níveis de ruído superiores a 85 dB. Calculava-se, segundo o Anexo I, o “dano a saúde” causado pelo ruído pela tabela de Fowler, que foi criticada posteriormente por diversos autores (KITAMURA, 1991; KWITKO e PEZZI, 1993) por ser indevidamente utilizada para a classificação e indicação da perda auditiva, devido a erros de entendimentos da proposta original da legislação americana.

Analisando-se a legislação na área de saúde do trabalhador na década de 70, no Brasil, percebe-se uma visão individual e biológica da doença, numa relação de causalidade entre fatores de risco e doença. Segundo MARTINS FILHO (1989), a saúde dos trabalhadores era colocada sob a responsabilidade da empresa e apresentava uma concepção não-prevencionista, voltada aos interesses do capital.

As normas regulamentadoras passaram por diversas reformulações através de portarias nos anos seguintes.

Em 1994 (29/12/1994), por exemplo, o Ministério do Trabalho publicou a Portaria Nº 24 promulgando a nova NR 7, introduzindo o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO. Em 1998, pela Portaria Nº 19 (09/04/98 MTb), Anexo I:

Diretrizes e Parâmetros Mínimos para a Avaliação e Acompanhamento da Audição em Trabalhadores Expostos a Níveis de Pressão Sonora Elevados, estabeleceu-se subsídios para a estruturação de um Programa de Conservação Auditiva.

Atualmente, a legislação, conforme a NR 15, Anexo 1, estabelece os limites de tolerância ao ruído para os trabalhadores que forem expostos a níveis de ruído elevados.

A NR 7 estabeleceu a obrigatoriedade da elaboração e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), objetivando a promoção e preservação da saúde do conjunto de trabalhadores. A NR 7 traz as diretrizes do PCMSO, as responsabilidades e seu desenvolvimento. Cada vez que o trabalhador for submetido a exame médico, deverá receber um atestado de saúde ocupacional, que conterá dados sobre os riscos ocupacionais existentes e os exames realizados para que o médico possa atestar sua aptidão ou não ao trabalho. O PCMSO será planejado e implantado baseado nos riscos, relacionados em outras NR.

No Quadro II da NR 7 estão os Parâmetros para a Monitorização da Exposição Ocupacional a Alguns Riscos à Saúde, no qual consta o ruído como risco. No Anexo I, estabelecido pela Portaria Nº 19 de 09/04/98 - Diretrizes e Parâmetros Mínimos para a Avaliação e Acompanhamento da Audição em Trabalhadores Expostos a Níveis de Pressão Sonora Elevados, estão estabelecidos os parâmetros mínimos para a avaliação e o acompanhamento da audição dos trabalhadores e os subsídios para a adoção de programas de prevenção da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados e de conservação da saúde auditiva dos trabalhadores. Esse anexo fornece os parâmetros para a realização dos exames audiométricos e sua interpretação. Define também a aptidão ao trabalho, sugerindo que a Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados por si só não é indicativa de inaptidão ao trabalho e que diversos fatores, entre eles a demanda auditiva para a função do trabalhador, devem ser consideradas.

A legislação classifica os principais riscos ocupacionais em grupos (NR 9).

A elaboração do Mapa de Risco é atribuição dos membros da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, que devem “identificar os riscos do processo de trabalho e elaborar o mapa de riscos com a participação do maior número de trabalhadores com assessoria do SESMT” (NR 5, Item 5.16). Além do grupo dos riscos físicos, do qual o

ruído faz parte juntamente com as vibrações, radiações, temperaturas extremas, pressões anormais e umidade, os demais grupos são: riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonômicos e riscos de acidentes.

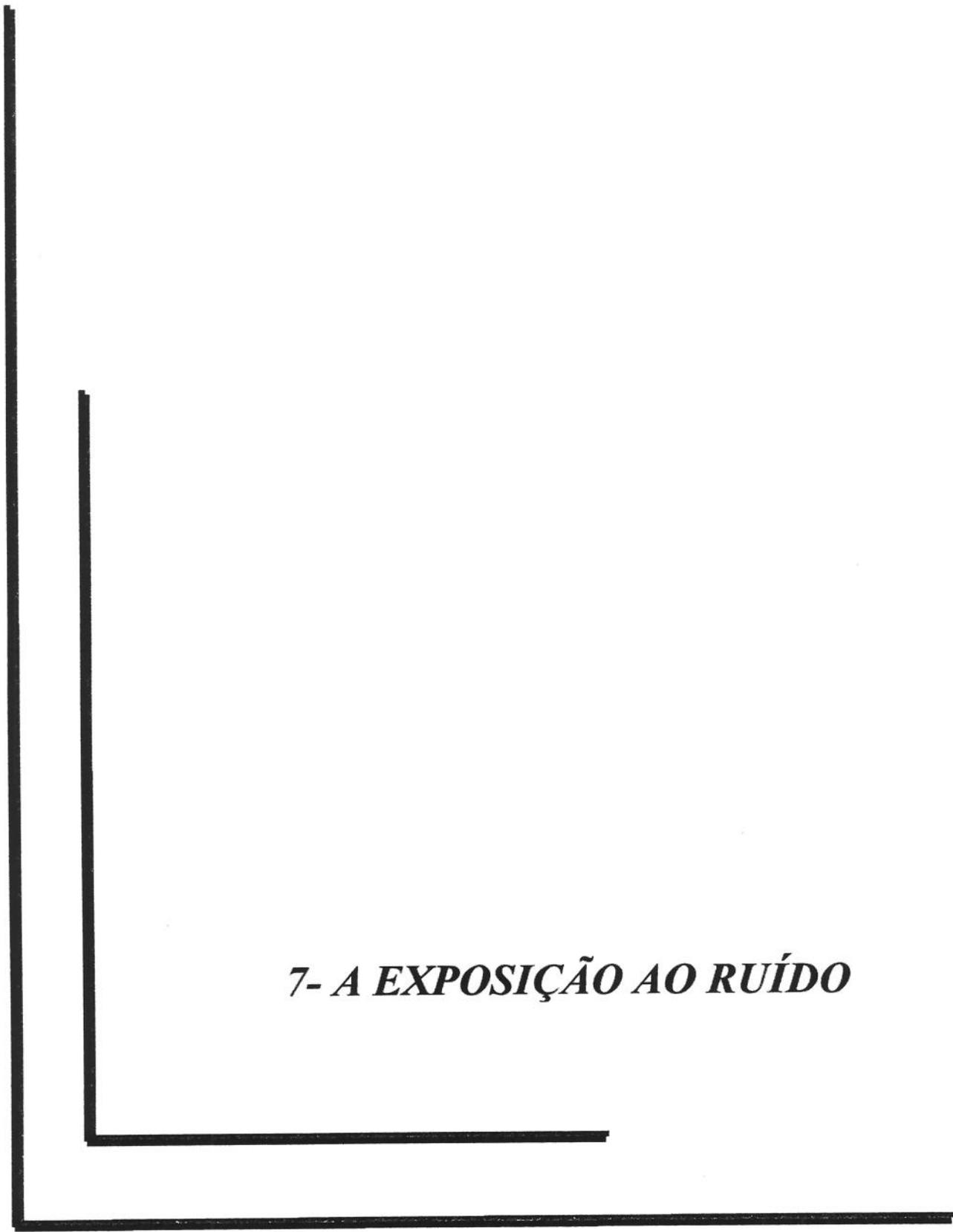
Os riscos identificados através do Mapa de Risco e por laudo técnico, efetuado por profissionais especializados, devem ser considerados para o planejamento e execução das ações do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais –PPRA (NR 9).

O ruído intenso seria risco passível de concessão de benefícios apenas para os danos na audição, como um risco para o sistema auditivo, desconsiderando outras alterações na saúde. É assim que os órgãos securitários avaliam os danos causados pelo ruído ocupacional para fins de benefícios (Previdência Social). No protocolo de procedimentos médico-periciais, que fornece subsídios para a implementação do Anexo II do Decreto Nº-3.048/99, considera-se que a maioria dos casos de PAIR não apresenta incapacidade para o trabalho, sendo importante a notificação da doença para fins de registro, mas não necessariamente para o afastamento de suas funções laborativas ou recebimento de benefícios do INSS (Ordem de Serviço Nº 608 de 05/08/98 INSS).

Pela perspectiva da Previdência Social, a partir do Decreto Nº 611 de 1992, que regulamentou a Lei n.8.213 de 1991, o Ministério da Previdência Social passou a considerar o ruído como agente causador de doença profissional (perda auditiva induzida por ruído ocupacional).

Pelo Decreto Nº 3.048 de 06/05/99 (Lei 9.528 de 11/12/97), na Subseção VIII, Artigo 104, Parágrafo 5º, a perda da audição somente proporcionará concessão do auxílio doença se, após reconhecido onexo causal, houver a redução ou perda da capacidade para o trabalho que era exercido antes da lesão. O Decreto Nº 3.048/99 foi organizado de acordo com a Classificação Internacional de Doenças - CID, 10ª versão (CID –10, 1992-94).

Pela *International Classification of Functioning – ICF* de 2001, há ênfase à classificação de componentes de saúde, então, na prática da concessão dos benefícios, contrariamente ao Decreto 3.048, que desconsiderou os impactos na vida extra laboral do trabalhador.



7- A EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

A exposição ao ruído foi correlacionada com consistência epidemiológica à alteração auditiva pela primeira vez em 1960, com os estudos de Passchier-Vermer e de Burns e Robinson apud PELMEAR (1991). Depois disso, a preocupação de muitos autores foi em estimar a população exposta a ruído intenso e predizer aquelas pessoas que têm potencial para desenvolver problemas auditivos.

A *Environmental Protection Agency* (EPA) elaborou um documento intitulado Ruído na América em 1981, que estimava em 9,3 milhões o número de americanos expostos diariamente a níveis de ruído de 85 dB(A) em média. Isso representaria em torno de 25% das pessoas ocupadas nas seis maiores categorias ocupacionais.

Na tabela a seguir, há a distribuição dos trabalhadores expostos a ruído por categoria profissional no Estados Unidos em 1981:

Tabela 4-População exposta diariamente a níveis de ruído superiores a 85 dB (A), por ramo de atividade

RAMO DE ATIVIDADE	TOTAL DE TRABALHADORES	EXPOSTOS A RUÍDO
Agricultura	3.600.000	323.000
Mineração	957.000	400.000
Construção civil	4.644.000	513.000
Ind. Manufatureira e utilidade	21.781.000	5.124.000
Transporte	4.345.000	1.934.000
Militares	3.01. 000	976.000
TOTAL	38.346.000	9.270.000

Fonte: Environmental Protection Agency (1981)

Outro órgão público nos EUA, a *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), em 1981, estimou que aproximadamente 2,9 milhões de trabalhadores americanos estavam expostos a níveis de ruído superiores a 90 dB(A) e 5,2 milhões expostos a níveis de ruído em torno de 85 dB(A). Os ramos de atividades mais atingidos seriam: a indústria madeireira, a indústria petroquímica, a indústria têxtil e a indústria primária de metais (OSHA, 1981 – *Federal Register* 46, 4078-4179). Dentro do ramo de indústrias manufatureiras e de utilidades, que inclui as indústrias: têxtil, moveleira,

metalúrgica, petroquímica entre outras, estimou existirem em torno de 19,3% de trabalhadores expostos diariamente a ruído superior a 90 dB(A) e 34,4% expostos a ruído entre 85 e 90 dB(A).

O *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH, 1996) calculou a existência de 30 milhões de trabalhadores expostos a ruído nos Estados Unidos, o que significaria 26% da força produtiva no país.

Em 1987, o *Health and Safety Executive* estimou que há no Reino Unido em torno de 17 milhões de trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora no trabalho, mais que 85 dB(A) (LEINSTER et al, 1994).

Na Europa, calcula-se que em torno de 30 milhões de pessoas trabalham em ambientes ruidosos e 10 milhões também estão expostas a agentes químicos ototóxicos (PRASHER, 2002).

A grande quantidade de trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora suscita a necessidade de se conhecer e se avaliar o ruído, definindo-se o risco que essa exposição acarreta para a saúde, visando a adoção de medidas preventivas.

O som é a transferência de energia através de um meio elástico, ou a propagação das mudanças de densidade através de um meio elástico e apresenta características como a intensidade e a frequência. Intensidade é a quantidade de energia vibratória que se propaga a partir de uma fonte emissora, expressa como energia em watt/m². Em audiologia utiliza-se watt/cm² ou, em termos de pressão, N/m² ou pascal (RUSSO, 1999).

Pode-se estabelecer uma medida de intensidade sonora através da pressão sonora. Quanto maior a pressão sonora, maior será a intensidade sonora.

Segundo RUSSO (1999) comumente se faz referências às medidas relativas de intensidade sonora, comparando-se valores absolutos de intensidade de energia ou pressão com valores de referências.

Uma pequena variação de pressão sonora pode ser percebida pelo sistema auditivo, desde que esteja dentro da faixa de 20 a 20.000 Hertz. Considera-se o valor médio de menor pressão sonora audível (20 μ Pa), que equivale ao zero decibel (dB), unidade relativa utilizada para expressar o nível de pressão sonora (NPS).

A sensação auditiva não é diretamente proporcional à pressão ou energia, mas diretamente proporcional a uma constante multiplicada pelo logaritmo da pressão cuja referência é $20\mu\text{Pa}$ ou da energia $10^{-16}\text{ watt/cm}^2$ – Lei de Fechner-Weber:

“Para que se verifique um aumento na sensação, é necessário que a intensidade do estímulo cresça na mesma medida. A sensação cresce como o logaritmo do estímulo.”

Os índices pelos quais se medem o estímulo sonoro são: Nível de Intensidade Sonora (NIS) e Nível de Pressão Sonora (NPS). Eles possuem como unidade de medida, o decibel (RUSSO,1999).

O decibel comprime uma gama da escala linear de intensidade transformando-a em escala logarítmica, sendo que o número de decibels é igual a 10 vezes o logaritmo da razão entre duas intensidades de energia ou 20 vezes o logaritmo da razão de duas pressões sonoras. Desta forma, expressa-se grandes variações de pressão e energia em uma escala que permita melhor visualização do fenômeno.

Deve-se especificar a intensidade de referência para melhor compreender-se o decibel enquanto uma unidade de medida relativa, então, quanto a intensidade de referência for igual a $10^{-16}\text{ watt/cm}^2$ é expressa em decibel NIS e quanto o valor de referência for equivalente $20\mu\text{Pa}$, o resultado é expresso em decibel NPS.

Quando a intensidade da energia é duplicada, o NIS aumenta em 3 dB e, quando a pressão sonora é duplicada, o NPS aumenta em 6 dB (RUSSO,1999).

A partir desses dados, DAVIS e SILVERMAN (1978) construíram um modelo do campo dinâmico da audição, cujos valores variam de $20\mu\text{Pa}$ (0 dB) a 20 Pa (120 dB), considerado limite de desconforto e dor.

A outra propriedade do som é a frequência. Essa é uma característica do som que se refere ao número de vibrações completas, número de ciclos das ondas em um segundo, expressa em Hertz. A frequência é classificada em uma escala que varia de baixa a alta. O ouvido humano é capaz de perceber sons na faixa de frequência de 20 a 20.000Hz. Segundo GERGES (1992), o som é uma “variação da pressão atmosférica dentro dos limites de amplitude e banda de frequências aos quais o ouvido humano responde”.

O som está constantemente presente na vida da pessoa ouvinte podendo ser agradável, como os sons da natureza, ou desagradável, definido como ruído, que é uma superposição de várias frequências sem relação harmônica entre si (GRIMES e FELDMAN, 1969). Assim, o ruído é composto por um conjunto de sons de várias frequências emitidas simultaneamente, sem relação específica entre elas, que pode ser analisado pelo seu espectro, onde predominam altas ou baixas frequências (FANTAZZINI, 2003).

De acordo com a norma ISO 2.204 (1979), ruído pode ser classificado quanto ao tempo:

- Contínuo: pouca variação na intensidade (± 3 dB);
- Não contínuo: intensidade varia significativamente;
- Flutuante: intensidade varia continuamente em um valor apreciável;
- Intermitente: intensidade cai rapidamente ao nível do ambiente por diversas vezes, sendo a duração na qual a intensidade permanece em valores constantes diferentes do ruído ambiental, pode ser assumido como contínuo para fins de avaliação;
- Impacto ou impulsivo: quando apresentar picos de energia sonora de duração igual ou inferior a um segundo, a intervalos superiores a um segundo.

O ruído de impacto, segundo PEKKARINEN (1995), aumentaria o risco de perda auditiva quando comparado com o ruído contínuo, se ambos apresentarem mesma energia acústica, comprovado por importantes estudos epidemiológicos realizados nos últimos 20 anos.

Uma vez que se conhece as características do ruído, expostas anteriormente, pode-se analisar o risco da perda auditiva por exposição ao ruído.

Os quatro fatores importantes que contribuem para o perigo em potencial do ruído para a audição, segundo a *A.A.O. – Head and Neck Surgery* (1988), são: (1) o nível sonoro global, que é medido em decibel; (2) a distribuição espectral do ruído, que é a energia sonora por frequência; (3) a duração e distribuição do ruído, ou seja, a exposição

sonora durante um dia típico de trabalho e (4) a exposição ao ruído cumulativa em dias, semanas ou anos.

O risco da PAIR foi calculado nos Estados Unidos pela *OSHA* (1981):

- entre 0 e 5%, para uma exposição ao ruído de 80 dB(A) por 8 horas;
- entre 10 e 15%, para uma exposição a 85 dB(A) e
- de 21 a 29%, para uma exposição a níveis maiores que 90 dB(A).

Em 1970, a *OSHA* estabeleceu limites de exposição a ruídos nas indústrias, que se tornaram princípios para o controle do ruído e possibilitaram a elaboração de bases para Programas de Conservação Auditiva. Em 1974, a *OSHA*, entre outras propostas, estabeleceu a obrigatoriedade da realização de exames audiométricos para trabalhadores expostos a ruídos superiores a 85 dB(A).

LUTMAN (2000) estudou a relação entre a exposição ao ruído e a perda auditiva, relacionando-a com o tempo de exposição ao ruído. Observou que há um risco leve na exposição a 80 dB, um risco marginal a 85 dB e um risco considerável a partir de 90 dB, conforme tabela abaixo:

Tabela 5-Rebaixamento no limiar auditivo médio na frequência de 4000 Hz, para homens, resultante da exposição ao ruído por 45 anos (percentil 5^o)

NÍVEL DE RUÍDO EXPOSTO	LIMIAR AUDITIVO EM 4000 HZ
80 dB	2 dB
85 dB	9 dB
90 dB	20 dB
95 dB	35 dB

Fonte: Lutman (2000), adaptado

Um aumento no nível de ruído implica num aumento da perda auditiva nas frequências específicas de 3, 4 e 6 kHz, mas há também a ampliação da faixa de frequências afetadas. A PAIR aumentará conforme o nível de ruído aumentar, conforme a relação descrita por PASSCHIER-VERMEER (1974).

Segundo SILVA (2003), há duas teorias sobre o risco de desencadeamento de perdas auditivas e que norteiam as normatizações nacionais e internacionais, são elas:

1. Teoria de igual energia: o dano à audição é determinado pela quantidade total de energia do ruído ao qual se está exposto o dia todo (8 horas). Essa condição indica que cada redução na metade da energia, permite um aumento de 3 dB no ruído para se manter o mesmo tempo máximo de exposição ao ruído pode-se reduzir a intensidade do ruído em 3 dB, à medida em que a duração da exposição dobrar.
2. Teoria do efeito temporário igual ou princípio de igual nocividade: o risco de dano à audição está associado à mudança temporária no limiar auditivo (MTLA), e o repouso auditivo beneficiaria o trabalhador. Tal princípio é adotado pela OSHA que para um aumento de 5 dB(A) no ruído, deve haver uma redução do tempo de exposição pela metade.

Ainda o autor, considerou que a opção por uma dessas teorias influencia significativamente o cálculo da exposição ou da dose. O conceito de igual energia ou regra dos 3 dB é o mais aceito na literatura, sendo considerado um modelo mais acurado e razoável para prever a PAIR. Já a regra dos 5 dB, baseada na MTLA, é uma inferência não completamente verificada ou comprovada.

Segundo FANTAZZINI (2003), o fator $q=3$ é o mais adequado para a proteção da audição. Já o fator $q=5$, utilizado na década de 60, baseou-se em evidências já superadas, sendo que a *ACGIH* e outros órgãos recomendam o valor de 3 dB para o incremento.

Além da exposição ao ruído ocupacional, um agravante adicional é a exposição a ruído não ocupacional, como o ruído de lazer, de trânsito, entre outros, o que pode comprometer ainda mais a situação daqueles que trabalham em locais ruidosos.

DANTON; CRUICKSHANKS e WILEY (2001) investigaram a associação entre atividades de lazer ruidosas com a perda auditiva em 3.571 sujeitos, utilizando triagem auditiva e entrevistas. Observaram que os sujeitos que relataram atividades de lazer ruidosas, superior a 90 dB(A), apresentaram maior ocorrência de alterações auditivas do que aqueles sem essa exposição (OR=1,11 95% CI 1,01-1,22). Houve 6% de acréscimo no risco de perda auditiva para cada 5 anos no grupo exposto à atividades de lazer ruidosas.

Uma vez que o potencial de dano do ruído na audição depende do nível de pressão sonora e do tempo de exposição ao ruído, torna-se necessária a avaliação desses parâmetros para se controlar os danos sobre o trabalhador.

7.1-AVALIAÇÃO DO RUÍDO

A avaliação do ruído apresenta cinco etapas, segundo SILVA (2003):

1. Coleta de informações sobre a indústria, o ambiente de trabalho, as fontes de ruído, o tipo de ruído, a exposição dos trabalhadores, a viabilidade das intervenções preventivas;
2. Medição do ruído;
3. Elaboração de dados;
4. Apresentação e interpretação dos dados e
5. Registro dos dados

Para a avaliação da exposição ocupacional ao ruído, a FUNDACENTRO (2001), no Brasil, estabeleceu um procedimento técnico (NHO 01), que engloba a avaliação da exposição ao ruído contínuo, intermitente e de impacto. Esse procedimento técnico introduz o conceito de nível de exposição como um dos critérios para a quantificação e caracterização da exposição ocupacional ao ruído e o conceito de nível de exposição normalizado para a interpretação dos resultados. O objetivo do procedimento técnico é o estabelecimento de critérios e de procedimentos para a avaliação da exposição ao ruído ocupacional, baseando-se em normas internacionais, como ANSI.

Segundo SILVA (2003), a norma da FUNDACENTRO representa um avanço pela utilização do incremento de duplicação (q) de 3 dB e o critério de referência de 85 dB.

Em algumas situações, a norma da FUNDACENTRO difere do disposto na NR 15 (Anexo 1, da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho), por exemplo, quanto ao valor do incremento de duplicação da dose de ruído adotado em 3 dB (Tabela 6).

Já no Anexo 1 da NR 15, os limites de tolerância máxima para a exposição ao ruído contínuo, iniciam-se com a máxima exposição diária permissível de 8 horas para níveis de ruído de 85 dB, mas a cada acréscimo de 5 dB na sua intensidade, o tempo

máximo de exposição reduz-se pela metade, considerando-se o valor de incremento de duplicação da dose igual a 5 dB, $q=5$ dB (Tabela 6).

Tabela 6-Máxima exposição diária permissível em função do nível de ruído segundo NR 15 ($q=5$) e FUNDACENTRO ($q=3$)

NÍVEL DE RUÍDO dB(A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL (NR 15)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL (FUNDACENTRO)
85	8 h	8 h
86	7 h	6 h e 35 min
87	6 h	5 h
88	5 h	4 h
89	4 h e 30 min	3 h e 20 min
90	4 h	2 h e 52 min
91	3 h e 30 min	2 h
92	3 h	1 h e 58 min
93	2 h e 40 min	1 h e 23 min
94	2 h e 15 min	1 h
95	2 h	47,62 min
96	1 h e 45 min	37,79 min
98	1 h e 15 min	23,81 min
100	1h	15 min
102	45 min	9,44 min
104	35 min	5,95 min
105	30 min	4,72 min
106	25 min	3,75 min
108	20 min	2,36 min
110	15 min	1,48 min
112	10 min	0,93 min
114	8 min	0,59 min
115	7 min	0,46 min

Fonte: NR 15 e FUNDACENTRO (2001), adaptado

Na avaliação da exposição ao ruído ocupacional do tipo contínuo ou intermitente determina-se a dose diária de ruído ou o nível de exposição. Ambas indicam a exposição diária do trabalhador ao ruído (FUNDACENTRO - NHO 01, 2001).

Os instrumentos utilizados para a medição do ruído são: medidor de nível de pressão sonora (em quatro classes de acordo com níveis de precisão), desde aqueles mais simples que fornecem apenas os valores instantâneos, os medidores integradores, os analisadores estatísticos, os analisadores por bandas de oitavas. Um equipamento importante para avaliar situações em que há variabilidade de ruído e se deseja calcular a exposição diária do trabalhador é o dosímetro (SILVA, 2003).

Utiliza-se um medidor integrador de uso pessoal (audiodosímetros ou dosímetros de ruído), que é equipamento fixado no trabalhador durante o período da medição do ruído e que fornece, por meio de integração, resultados em termos de dose percentual ou de nível equivalente à dose.

Na falta desse equipamento, poderão ser utilizados, também, os medidores integradores portados pelo avaliador, que são equipamentos operados pelo avaliador e que fornecem, por meio de integração, a dose ou nível médio de ruído. Na determinação da dose diária de ruído por esse equipamento deve-se considerar os efeitos combinados dos níveis de ruído, utilizando-se a fórmula:

$$D = [C_1/T_1 + C_2/T_2 + C_n/T_n] \times 100$$

C = tempo total diário em que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico e T = tempo máximo diário permitido a este nível, segundo a Tabela 6.

Na avaliação da exposição ao ruído, procede-se à medição do Nível de Exposição – NE (nível médio representativo da exposição do trabalhador avaliado) da jornada do trabalhador, que deverá ser convertido para a jornada de 8 horas, o que resulta no Nível de Exposição Normalizado (NEN), para compará-lo com os limites de exposição recomendados.

O limite de exposição ocupacional diária para uma jornada de oito horas de trabalho, corresponderá a NEN igual a 85 dB(A) e o limite máximo de exposição permissível é de 115 dB(A) para ruído contínuo ou intermitente. Já para o ruído de impacto,

o limite de exposição diária é calculado pela fórmula: $N_{pico} = 160 - 10 \text{ Log } n$ (dB). O valor teto de nível de pico, neste caso, é de 140 dB linear.

Para a utilização dos equipamentos é necessário proceder a ajustes e obedecer especificações técnicas segundo normas internacionais.

Assim, o medidor de leitura instantânea deve ser a calibrado antes e depois das medições ou em toda ocasião em que ocorrer choques mecânicos, contatos com campos eletromagnéticos intensos ou exposição ao calor/frio extremo. Na leitura de ruído contínuo ou intermitente, o circuito de ponderação deverá operar em leitura 'A', uma vez que a curva de ponderação 'A' é uma curva padronizada para compensar a leitura originalmente linear por uma curva que se aproxima da audição humana. A escala ou circuito 'A' filtra o ruído nas faixas de baixa frequência do espectro audível, e enfatiza as frequências de 1000 a 4000 Hz (MELNICK, 1985). O circuito de resposta deve ser 'lento' e cobrir uma faixa mínima de medição entre 80 e 115 dB(A).

Na determinação do ruído de impacto deve-se utilizar um medidor de nível de pressão sonora operando em 'linear' e circuito de resposta para nível de pico (FUNDACENTRO, 2001).

Para os dosímetros de ruído, os ajustes são:

- Quanto ao circuito de ponderação: 'A';
- Circuito de resposta: 'lento';
- Critério de referência (CR): 85 dB(A);
- Nível limiar de integração: 80 dB(A);
- Incremento de duplicação de dose: $q=3$;
- Faixa de medição: de 80 a 115 dB(A).

Uma vez realizada a avaliação da exposição, prossegue-se com a interpretação dos resultados coletados. Determinando-se a dose diária de exposição ou o nível de exposição (normalizado), é possível aplicar o critério de julgamento sobre o risco, conforme resumido no quadro abaixo:

Quadro 4- Considerações técnicas e atuações recomendadas baseadas na dose de exposição ao ruído

DOSE DIÁRIA	NEN dB(A)	CONSIDERAÇÃO TÉCNICA	ATUAÇÃO
0% – 50%	até 82	aceitável	no mínimo manutenção da condição
50%-80%	82-84	acima do nível de ação	adoção de medidas preventivas
80%-100%	84-85	região de incertezas	adoção de medidas preventivas e corretivas p/ redução da dose diária
> 100%	>85	acima do limite	adoção imediata de medidas corretivas

Fonte: FUNDACENTRO (2001)

Os critérios de avaliação de ruído, utilizados no Brasil, foram baseados em normas internacionais. Todavia, observa-se que, mesmo entre essas normas ainda não há um consenso sobre valores. Segue a comparação entre os critérios de avaliação de ruído internacionais com as normas nacionais (NR 15, Anexo 1 MTb e NHO 01 da FUNDACENTRO):

CRITÉRIO DE RUÍDO	NR 15	FUNDACENTRO (2001)	OSHA (1979)	NIOSH (1998)	ISO (1999)
Incremento de duplicação	5	3	5	3	3
Nível limiar de integração dB	80	80	80	80	-
Critério de referência dB(A)	85	85	90	85	-

Figura 3- Comparação entre órgãos nacionais e internacionais quanto aos critérios de avaliação da exposição ao ruído ocupacional

7.2-EXPOSIÇÃO SIMULTÂNEA A RUÍDO E OUTROS AGENTES

O risco para a audição do trabalhador não depende apenas das características físicas do ruído (intensidade e frequências) e sua duração. Há outros riscos ocupacionais que, atuando juntamente em ambiente ruidoso, afetarão a audição do trabalhador (MORATA e LEMASTERS, 2001).

Entre os fatores exógenos de risco para as alterações auditivas ocupacionais, além do ruído, estão alguns produtos químicos ototóxicos, as vibrações, o exercício físico, organização do trabalho etc. Estudos relacionando a exposição simultânea a ruído e outros agentes vem sendo realizados.

O ruído combinado com os exercícios físicos influenciam na Mudança Temporária do Limiar Auditivo (MTLA). COLLETTI et al (1991) observaram que o exercício físico deprime a ação do reflexo estapediano e potencializa o efeito da MTLA frente ao ruído. Em seus estudos, compararam um grupo de 10 homens, submetidos à exercícios com bicicleta ergométrica, com capacidade máxima de trabalho a 40% e expostos a ruído em 105 dB(A) por 10 minutos, com outro grupo de 10 homens não submetidos ao exercício físico mas expostos ao ruído. Notaram significativo decréscimo na amplitude do reflexo estapediano no grupo com exercício físico. O exercício físico combinado com o ruído acrescentou uma MTLA nos limiares das frequências de 5 e 6 kHz. O exercício potencializou a MTLA pelas modificações metabólicas desencadeadas.

As mudanças na temperatura ambiente foram estudadas, também, como potencializadoras da MTLA frente ao ruído. DINGERINK et al (1984) estudou 40 sujeitos submetidos à variação de temperatura e exposição a ruído em 110 dB(A) observando diferenças nos limiares auditivos tonais. Segundo MANNINEN (1985), a temperatura ambiente aumentada em 10 graus Celsius causaria uma MTLA de 5 a 10 dB entre 4 e 8 kHz, para sujeitos também expostos ao ruído. Mudanças na temperatura ambiente de 24 para 35 graus Celsius aumentaram significativamente o limiar auditivo de sujeitos expostos a níveis de ruído entre 85 e 95 dB, quando comparados com sujeitos não-expostos à temperatura elevada (RENTZCH e MINKS, 1989). Segundo BARBAYAN (1991), quando a temperatura encontra-se entre 24-35°C e o ruído entre 85 e 95 dB(A), observa-se que a cada 3,3°C de elevação na temperatura há MTLA da ordem de 1 dB(A).

Vários estudos vêm sendo realizados, principalmente comprovando a ototoxicidade de produtos químicos utilizados nas atividades profissionais, que combinados ao ruído, comprometem ainda mais a saúde dos trabalhadores.

Entre os produtos químicos considerados como ototóxicos estão os solventes, que são substâncias geralmente líquidas que dissolvem outras, resultando numa solução. Os solventes podem ser aquosos, ou seja, à base de água, ou orgânicos, à base de hidrocarboneto. Na indústria, os solventes estão presentes nas tintas e são utilizados na redução de materiais à condição de plásticos, na extração de óleos ou gorduras, na limpeza úmida e são intermediários na formação de outros produtos químicos. Entre os solventes considerados ototóxicos estão: dissulfeto de carbono, n-hexano, metil n-butil cetona, formaldeídos, benzeno e tolueno (LA DOU, 1990).

Segundo DEMANGE et al (2001), há evidências epidemiológicas que comprovam a ototoxicidade de alguns solventes e misturas de solventes e a maior nocividade resultante da interação dos solventes com o ruído intenso.

BERGSTROM e NYSTROM (1986) realizaram um estudo longitudinal por 20 anos, acompanhando os efeitos auditivos da interação entre ruído e solventes. Analisaram as audiometrias de 319 trabalhadores de uma indústria de manufatura de madeira e observaram que, no grupo exposto a solventes e ruído simultaneamente, ocorreram mais casos de perda auditiva do que no grupo exposto apenas ao ruído. Relacionaram o efeito tóxico do solvente às alterações do metabolismo normal de oxigênio na cóclea.

MORATA (1989), no Brasil, estudou os efeitos da interação do ruído em níveis de 86 a 89 dB(A), com dissulfeto de carbono em concentração de 88 a 92 mg/m³, sobre a função auditiva e o equilíbrio em trabalhadores de uma indústria de fibras de rayon, através de exame audiométrico, triagem vestibular e entrevistas. Observou que a ocorrência de perdas auditiva foi maior entre os trabalhadores expostos aos dois agentes (60%). As perdas auditivas instalaram-se, antes e com maior grau de severidade, nesse grupo do que em trabalhadores expostos a um único agente.

MÖLLER et al (1990) encontraram alterações no sistema auditivo central de trabalhadores expostos ao estireno em 7 dos 18 trabalhadores avaliados no grupo exposto ao estireno, em uma fábrica de barcos de plásticos, mesmo sem alterações auditivas significativamente diferentes daquelas encontradas no grupo exposto só a ruído.

HIRATA et al (1992) estudaram o efeito do dissulfeto de carbono na audição em grupos expostos (75 trabalhadores) de uma fábrica de fibras de rayon no Japão, e compararam com um grupo não-expostos (40 trabalhadores) ao dissulfeto de uma fábrica de filamentos de nylon. Concluíram que as alterações auditivas ao nível do tronco cerebral eram maiores no grupo exposto ao dissulfeto de carbono.

MORATA et al (1993) estudaram a exposição simultânea a ruído e tolueno em 151 trabalhadores de uma indústria gráfica de rotogravuras. Compararam, um grupo de trabalhadores exposto a ruído e tolueno, simultaneamente, com um grupo expostos só ao ruído e um grupo não exposto aos dois agentes. Encontraram um risco maior de perda auditiva no grupo exposto ao tolueno e ruído conjugadamente (com 53% de perda auditiva em frequências altas).

SOUZA (1994) avaliou a audição de 60 trabalhadores de uma empresa do ramo de papel e papelão em São Paulo comparando, um grupo de 20 trabalhadores expostos apenas ao ruído de 81 a 96 dB(A), um grupo de 20 trabalhadores expostos apenas ao solvente e um grupo de 20 trabalhadores expostos ao ruído e solventes simultaneamente. Todos os trabalhadores eram do sexo masculino, tinham entre 18 e 50 anos de idade e tempo mínimo de exposição aos agentes de três anos. Os solventes analisados foram: acetato de etila, tolueno, metil-etil-cetona, etanol e uma mistura de solventes contendo grande quantidade de acetato de etila. Seus achados mostraram a ocorrência elevada de perdas auditivas no grupo exposto ao ruído e solventes simultaneamente, apresentando limiares mais elevados de alterações auditivas.

MORATA et al (2002) estudaram a audição de um total de 313 trabalhadores da indústrias metalúrgicas e de fibra de vidro, que utilizavam acetato para a limpeza de peças, sendo que 154 trabalhadores expostos a níveis baixos de estireno. Destes, 65 trabalhadores estavam também expostos a ruído superior a 85 dB(A), 78 trabalhadores expostos a níveis elevados de estireno e 81 trabalhadores não-expostos nem ao estireno nem ao ruído (trabalhadores dos correios). Do total de 313 sujeitos, 11% eram mulheres. Observaram que os trabalhadores expostos ao ruído e estireno apresentaram piores limiares auditivos nas frequências de 2, 3, 4 e 6 kHz, quando comparados com os limiares dos dois outros grupos. A idade, a exposição ao ruído e os exames urinários para o estireno foram variáveis significativas, nessa relação da alteração auditiva com a exposição ao estireno.

Mesmo em exposição a baixas concentrações de estireno observaram o efeito tóxico no sistema auditivo.

Outros produtos químicos vêm sendo estudados quanto à sua ototoxicidade, sendo comprovadas a do mercúrio e do chumbo (MOORE, 2002).

JACOB (2000) estudou os efeitos da exposição simultânea ao chumbo e ao ruído em 43 trabalhadores de uma fábrica de baterias. Avaliou o nível de chumbo no sangue e a capacidade auditiva, através de testes dicóticos de dígitos, identificação de sentenças competitivas, escuta dicótica de dissílabos, fala filtrada e audiometria de tronco encefálico. Os trabalhadores foram divididos em um grupo exposto a ruído, com 17 trabalhadores, e outro grupo exposto simultaneamente ao ruído e ao chumbo, com 26 trabalhadores. Observou alterações nos testes de escuta dicótica de dissílabos e nos testes comportamentais no grupo exposto aos dois agentes.

7.3-CONSEQÜÊNCIAS DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

As alterações auditivas resultantes de exposição a ruído (MELNICK, 1985) são:

- Trauma acústico: lesões decorrentes de exposição única a níveis muito elevados de pressão sonora, como uma explosão. Trata-se de uma lesão permanente e imediata, uni ou bilateral;
- Mudança temporária do limiar auditivo (MTLA): dificuldade auditiva que surge após exposição a ruído intenso por intervalo curto de tempo, acompanhado ou não de zumbido, a audição retorna aos limiares anteriores à exposição após repouso acústico;
- Perda auditiva induzida por ruído (PAIR): lesão permanente na audição após exposição repetida e prolongada a ruído intenso, acompanhada ou não de zumbido, podendo ser devido ao ruído ocupacional ou social (lazer, hábitos sonoros, etc.).

Apesar da dificuldade em se estabelecer a associação entre o ruído e seus efeitos ‘extra-auditivos’, devido à interferência de diversos fatores ambientais ou patogênicos concomitantes, a ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS), em

publicação de 1980, reconheceu e especificou as alterações causadas pela exposição ao ruído intenso, são elas:

- No sistema neurológico: alterações nas funções fisiológicas e sobre o psiquismo: podendo surgir tremores nas mãos, diminuição à reação a estímulos visuais, desencadeamento de crises epiléticas e mudanças na percepção visual das cores;
- No aparelho circulatório: alterações na pressão arterial e no funcionamento do coração;
- No aparelho digestivo: alterações dos movimentos peristálticos e aumento da produção de ácido clorídrico;
- No sistema endócrino: alterações no funcionamento das glândulas endócrinas e dos hormônios, que têm sua produção aumentada pelo estresse (adrenalina e cortisol, hormônio do crescimento, proctatina);
- No sistema imunológico: alterações nos elementos que atuam na defesa imunológica;
- No psiquismo: sentimento de irritação, falta de vontade, desconforto, indisposição, ansiedade, depressão, diminuição da eficiência e da produtividade.

Segundo LEIKIN et al (2000), os efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição a ruído afetam aproximadamente 15 a 20 milhões de americanos.

Diversas pesquisas têm demonstrado as conseqüências extra-auditivas do ruído, como WESTMAN e JAMES (1981), que descreveram alterações no sistema nervoso em trabalhadores expostos a ruído, como o desencadeamento ou piora de crises epiléticas e mudança na percepção das cores.

Alterações nas funções intelectuais, em relação à concentração e memorização, foram relatados por SMITH (1988).

ALEXANDRY (1982) descreveu respostas somáticas, químicas e psicológicas causadas pela exposição a ruído intenso.

Estudos demonstraram as conseqüências do ruído intenso sobre o aparelho circulatório, observando-se a contração dos vasos sanguíneos (BORG, 1981), arritmia cardíaca e aumento da pressão arterial (MANNINEM, 1986) que, com o tempo, levam a

uma alteração permanente das paredes dos vasos sanguíneos e do coração (IZMERON et al 1986).

Transtornos digestivos, como dores epigástricas, gastrites e úlceras, foram relatados por GÓMEZ (1983), devido ao aumento da produção do ácido clorídrico pela tensão frente ao ruído.

QUICK e LAPERTOSA (1981) estudaram as queixas mais freqüentes de sujeitos expostos a ruído elevado e de um grupo-controle não-exposto. Obtiveram significativas diferenças nas queixas, sendo que no grupo exposto a ruído, as queixas foram: cefaléia (60,5%), distúrbios gástricos (55,3%), otalgia (21,2%), nervosismo (15,1%) e tendências a comportamentos agressivos. Após oito meses utilizando medidas de proteção ao ruído (redução do tempo de exposição ao ruído) as queixas diminuiram.

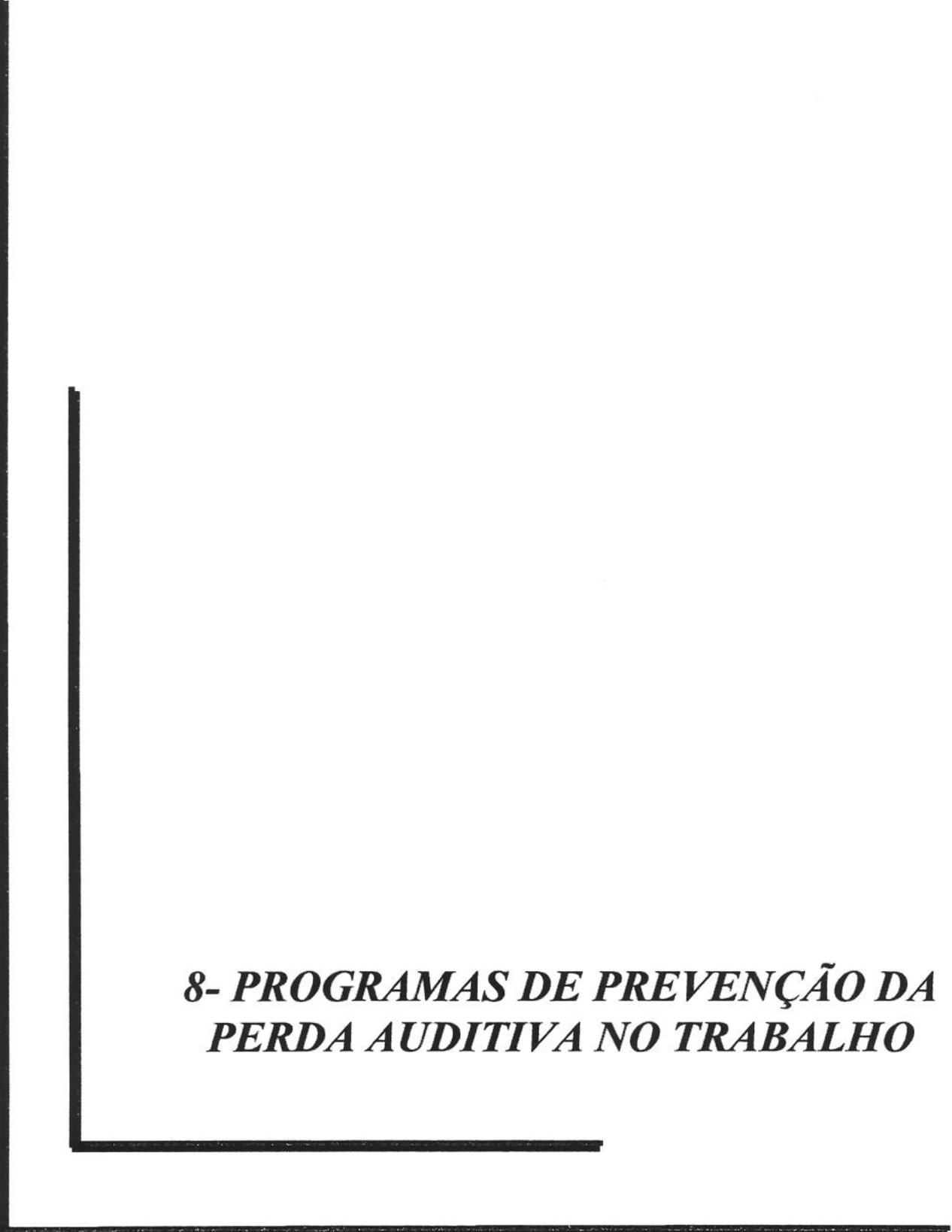
SELIGMAN (1993) analisou 68 sujeitos com PAIR, sendo 66 homens e duas mulheres, com idade variando de 25 a 66 anos e tempo de exposição a ruído de um a 39 anos. Encontrou 69,1% de trabalhadores com queixa de zumbido, 44,1% insônia, 17,6% irritabilidade, 7,3% cefaléia, 4,4% tonturas, dispnéia e algiacusia e 2,9% cansaço, taquicardia e dores estomacais.

A exposição ao ruído gera outra conseqüência extra-auditiva: os acidentes de trabalho. Desde 1972, o Departamento de Empregos dos Estados Unidos sugeria a associação entre acidentes de trabalho e exposição a ruído. O ruído foi considerado como uma das causas primárias de acidentes de trabalho, uma vez que diversos são os fatores que geram os acidentes. A exposição ao ruído é um fator que favorece cinco vezes mais a ocorrência de acidentes.

Estudos de COHEN (1973) mostraram que os trabalhadores expostos a ruído intenso envolviam-se mais em acidentes de trabalho do que aqueles não expostos. Analisou grupos expostos e não-expostos a ruído em uma indústria e observou que no grupo exposto a ruído elevado, maior que 95 dB(A), ocorreram 15% de acidentes de trabalho ao longo de 5 anos e no grupo não-exposto a ruído, menor que 80 dB(A), a ocorrência de acidentes de trabalho foi de 5%.

Para JESSEL (1977), com a redução do excesso de ruído nos locais de trabalho, a ocorrência de acidentes de trabalho diminuiria. Em suas pesquisas observou que as atividades em ambientes ruidosos eram até 4 vezes mais perigosas para a ocorrência de acidentes do que os ambientes silenciosos.

SCHMIDT et al (1980) estudaram uma população de trabalhadores com PAIR e associaram as desvantagens comunicativas, principalmente quando usando protetores auriculares, com o maior envolvimento desse grupo em acidentes de trabalho. Os autores concordaram que o ruído é um dos fatores que contribui nas causas dos acidentes de trabalho, pois gera desatenção, descuido e mascara os sinais de alerta. Isso se agravaria com a utilização de protetores auriculares pelos portadores de PAIR, pela interferência negativa na percepção de informações verbais.



***8- PROGRAMAS DE PREVENÇÃO DA
PERDA AUDITIVA NO TRABALHO***

As medidas preventivas são necessárias para se garantir a capacidade auditiva do trabalhador exposto a níveis elevados de ruído, evitando-se problemas relacionados às dificuldades de comunicação e, também, às questões de segurança, como para a localização de fonte sonora à distância, ouvir sinais sonoros de alerta etc. COHEN (1976) investigou a influência de Programas de Conservação Auditiva (PCA) nos índices de acidentes de trabalho numa indústria, comparando os índices de acidentes de trabalho nos anos anteriores e posteriores à implantação de um PCA. Observou no grupo de trabalhadores expostos a ruído intenso uma significativa diminuição nos índices de acidentes de trabalho, após a implementação do PCA, com um decréscimo em dois anos de 3,8 para 2,3 nos índices de acidentes, reforçando a necessidade de programas preventivos.

Os objetivos de um programa de prevenção da PAIR são: a preservação da audição por meio da identificação de risco, monitoramento auditivo, medidas de proteção contra o ruído e medidas educativas.

As ações preventivas da PAIR apareceram na legislação, pela primeira vez, nos Estados Unidos, na década de 70, a partir da revisão na sua legislação federal em 1969 (*Walsh-Healey Public Contrats Act - 34*) que instituiu a obrigatoriedade de implantação de Programas de Conservação Auditiva em indústrias com elevados níveis de ruído. Após essa determinação, foram implantados PCA em cerca de 70.000 empresas americanas (LIPSCOMB, 1996).

Atualmente, as legislações pelo mundo todo regulamentam ações preventivas sobre as alterações auditivas de origem ocupacional.

No Reino Unido, por exemplo, a legislação recomenda que a partir de 85 dB(A) de ruído ocupacional sejam adotadas ações de primeiro nível para proteger o trabalhador que são: redução imediata do ruído, demarcação de áreas de risco e uso de proteção individual adequados às áreas. Quando os níveis de ruído ultrapassarem 90 dB(A) são acionadas imediatamente as ações de segundo nível, como a redução do tempo de exposição ao ruído e uso de protetores auriculares (LUTMAN, 2000).

No Brasil, as referências sobre a implantação de programas voltados para prevenção da perda auditiva nos trabalhadores estão na NR 9, e devem se implantadas quando a exposição ao ruído estiver acima da dose de 0,5 (dose diária superior a 50%, que

corresponde a 83 dB(A) para exposição contínua), conforme o critério estabelecido na NR 15 Anexo I, Item 6.

Nos Estados Unidos, a *OSHA* e a *NIOSH* recomendam a inclusão de trabalhadores em programas preventivos, quando estiverem expostos a níveis de ruído superiores a 85 dB(A).

Os componentes do PCA foram estruturados em estudos pioneiros nos Estados Unidos, recomendando: a mensuração das áreas de ruído, a identificação de trabalhadores expostos a ruído, a redução da exposição por meio de medidas de controle administrativas e de engenharia, o uso de protetores auriculares, a realização de audiometria inicial e periódica, o monitoramento auditivo e a supervisão por profissional qualificado para o PCA (MAAS, 1972; SATALOFF e MICHAEL, 1973; OLISHIFSKI e HARFORD, 1975).

Na década de 90, o *NIOSH* (1990) estabeleceu uma revisão nas diretrizes para um Programa de Conservação Auditiva, que incluía orientações para avaliar-se a eficácia e eficiência do programa. Outras recomendações foram editadas pela *NIOSH* em 1996, apresentando uma nova concepção de programas preventivos, na qual não só o ruído era considerado como causador de problemas auditivos nos trabalhadores, mas agentes químicos também. Houve a proposta de utilização do nome Programas de Prevenção de Perdas Auditivas, que englobaria ruído e outros agentes de risco. Esse documento trouxe a discussão sobre a utilização do termo 'prevenção' preferivelmente ao termo 'conservação' da audição, pois conservação induzia a idéia de manutenção da audição, referindo-se a audição normal ou já prejudicada e o termo prevenção, expressaria a idéia de se evitar o desenvolvimento da perda auditiva, ou seja, atuar antes de sua ocorrência.

A meta primária de um programa preventivo da perda auditiva é a redução, e eventualmente a eliminação, da perda auditiva por exposição ao ambiente de trabalho. A partir disso, diversas estratégias de prevenção da PAIR são propostas face ao risco que o ruído proporciona (*NIOSH*, 1996).

Muitas propostas de PCA indicavam etapas de ação e baseavam-se nas normas americanas.

Na proposta de um PCA, MORATA (1986), por exemplo, elencou etapas, baseadas na proposta da *AAO*, que incluía: medição e análise da exposição do trabalhador ao ruído, controle do ruído por medidas coletivas e individuais, instrução e motivação dos

empregados às práticas de conservação auditivas, avaliação da audição dos trabalhadores e na avaliação e eficiência do programa.

LEWIS et al (1987) indicaram como etapas de um PCA: a acompanhamento de medições ambientais, realização de triagens auditivas em sindicatos e indústrias, análise dos resultados dos grupos examinados, discussão com empresários e trabalhadores sobre os resultados encontrados, elaboração de material de divulgação sobre a questão do ruído e a saúde do trabalhador.

ALMEIDA (1994) considerou que um programa de controle de ruído e prevenção da surdez seria um conjunto de medidas eficazes que deveriam ser elaboradas e executadas por equipe multiprofissional, formada por médico do trabalho, engenheiro de segurança, fonoaudiólogo, técnico de segurança e membros da CIPA, abrangendo o controle ambiental e individual do ruído e monitoramento auditivo.

AZEVEDO et al (1994) discutiram a necessidade de uma investigação ambiental ampla, não restrita ao ruído. O PCA deveria considerar os danos extra-auditivos e enfatizar o controle do ruído do ambiente de trabalho.

Para COSTA e KITAMURA (1995), um PCA envolveria decisões de ordem ética, política, legal e econômica peculiares a cada empresa, daí a necessidade de contemplar dois tópicos maiores: a política de saúde ocupacional da empresa e o programa em si, abordando os exames auditivos, estudos epidemiológicos, comunicação dos resultados e notificações aos órgãos oficiais.

STEWART (1996) sugeriu a estruturação do PCA baseado nos seguintes componentes: medição do ruído na fábrica, identificação dos trabalhadores expostos, redução do tempo de exposição ao ruído por medidas administrativas e de engenharia, uso de protetores auriculares até que medidas coletivas fossem adotadas, informação para empregadores e empregados, motivação dos trabalhadores para a colaboração com o PCA, avaliação auditiva admissional e periódica dos trabalhadores e avaliação do PCA pelas audiometrias seqüenciais. O autor salientou a negligência das indústrias quanto a implantação de ações eficazes baseadas nos resultados do perfil auditivo.

O Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva (1999) lançou, no Brasil, o Boletim Nº 6, denominado Diretrizes Básicas de um PCA, com recomendações mínimas para a elaboração do PCA, contendo as seguintes etapas: reconhecimento e avaliação de

riscos para a audição, gerenciamento audiométrico, medidas de proteção coletivas, medidas de proteção individual, educação e motivação, gerenciamento dos dados e avaliação do programa.

Numa proposta de programa preventivo voltado ao trabalhador exposto a ruído, GONÇALVES (1999) baseou-se em três dimensões, a saber: estudo e intervenção sobre o ambiente de trabalho; análise das condições da saúde enfatizando a audição dos trabalhadores e ações educativas.

Na perspectiva de CARVALHO et al (2000), o desenvolvimento de um programa preventivo voltado aos trabalhadores contemplaria ações de investigação das condições de saúde dos trabalhadores, com enfoques e métodos epidemiológicos e da planificação em saúde, para a busca de soluções com ênfase na promoção da saúde, utilizando atividades de intervenção para grupos de trabalhadores e no ambiente de trabalho e a avaliação do programa desenvolvido como elemento de planejamento, de previsão e provisão de soluções e de gerenciamento da efetivação da melhoria das condições de saúde.

FIORINI (2001) ressaltou que, para se alcançar os objetivos do programa preventivo, deveriam ser simultâneas e correlacionadas as ações de vigilância sanitária, com antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos, e de vigilância epidemiológica, com avaliação auditiva, gerenciamento audiométrico e investigação clínica dos efeitos dos riscos.

8.1-IMPLANTAÇÃO DO PCA

Para a implantação de ações voltadas à preservação da saúde dos trabalhadores, é necessário o conhecimento dos seguintes aspectos (OLIVEIRA, 1995):

- Realidade social do trabalhador, expressa nas relações de trabalho e que interferem nas suas condições de saúde;
- Política e objetivos da empresa em relação à saúde de seus trabalhadores, pois definirão ambiente e relações de trabalho;
- Processo produtivo e sua influência sobre a saúde dos trabalhadores;

- Condições de saúde do trabalhador, definindo-se fatores endógenos como idade, sexo, condições gerais de saúde, etc., que interferem na audição, e as percepções subjetivas dos trabalhadores sobre as questões de sua saúde.

As ações de um PCA envolvem o ambiente de trabalho, o acompanhamento da audição do trabalhador e as medidas educativas:

- Quanto ao ambiente de trabalho:

Após a caracterização do ruído, enquanto carga física e levantamento dos pontos críticos, ou seja, os locais com níveis de ruído elevados, procede-se à sua correlação com os demais agentes de riscos a saúde, principalmente com os outros riscos otoagressivos. Desta forma, será possível a proposição de medidas de inibição, eliminação e/ou controle desses agentes, de maneira coletiva e individual.

Para o controle coletivo do ruído, resumindo-se, existem as intervenções na fonte emissora do som, pela eliminação ou substituição de máquinas ruidosas, modificação no ritmo de funcionamento de máquinas, aumento da distância e redução da concentração de máquinas; ou sobre a propagação do som por meio de suportes antivibrantes, enclausuramento integral ou parcial, barreiras acústicas, utilização de silenciadores e tratamento com materiais de absorção sonora. Como medidas individuais de controle da exposição ao ruído, propõem-se a redução da exposição do trabalhador, através de medidas administrativas, como o rodízio de trabalhadores para locais com níveis diferentes de ruído, pausas e afastamento periódico de fontes ruidosas e a utilização de equipamentos de proteção individual (MATOS e SANTOS, 1994);

Para diminuir a intensidade do ruído que chega ao ouvido interno, os protetores auriculares são utilizados como uma “barreira” sonora. Há dois tipos de protetores auriculares: circum-auriculares ou fones e de inserção (GERGES, 1992). A utilização dos protetores auriculares apresenta vantagens e desvantagens que devem ser consideradas para que estes possam ser eficientes tecnicamente e confortáveis, permitindo sua utilização durante toda a jornada de trabalho em ambiente ruidoso.

Estudos (GERGES, 1992) vêm demonstrar que a atenuação de ruído referida pelo fabricante de protetores auriculares está abaixo da atenuação real analisada em campo. Esse fato dificulta mais ainda a determinação do protetor auricular mais eficiente e, se a empresa tem seu PCA baseado na sua utilização, corre riscos.

Para a preservação da audição pela utilização de protetores auriculares, deve-se conhecer a dose diária de ruído ao qual o trabalhador estaria exposto para se escolher um protetor auricular com atenuação suficiente. Alguns estudos, principalmente no Canadá, estão sendo desenvolvidos por empresas que produzem protetores auriculares visando a avaliação da atenuação do ruído. Após a colocação do protetor auricular pelo trabalhador, utiliza-se a mensuração do ganho de inserção medindo-se o nível de ruído que atravessa o protetor auricular e que atingirá a orelha do trabalhador (VOIX, 2002).

- Quanto às condições de saúde dos trabalhadores:

A investigação do estado geral de saúde é importante para se compreender o quão impactante poderá ser o ambiente de trabalho naquele indivíduo. A avaliação audiológica facultará a identificação das alterações auditivas nos trabalhadores e de suas prováveis causas (ocupacionais ou extra-ocupacionais). Para VARELLA et al (1999), a determinação do perfil auditivo de trabalhadores, juntamente com a identificação dos prováveis riscos para a audição, são a base para um PCA.

A realização do monitoramento auditivo, que é a comparação de exames auditivos com a finalidade de acompanhar a evolução do perfil auditivo do trabalhador, é de grande importância num Programa de Conservação Auditiva, pois realiza o acompanhamento longitudinal do perfil auditivo e é um instrumento de vigilância epidemiológica.

Os propósitos do monitoramento auditivo são: estabelecer a audiometria inicial dos trabalhadores, identificar a situação auditiva pelo acompanhamento periódico da audição, identificar indivíduos para avaliação completa e diagnóstico diferencial, contribuindo para a implantação e efetividade de Programas de Conservação Auditivas (FIORINI, 1994).

A comparação entre vários exames audiométricos é utilizado, também, como uma tentativa de reduzir-se a variabilidade e margem de erros da audiometria (COSTA, 1988).

A legislação brasileira (Portaria Nº 19, Anexo 1), para o monitoramento auditivo, adotou o critério recomendado pela Sociedade Brasileira de Otologia. Nesse critério, identifica-se a mudança significativa no limiar auditivo calculando-se, na

comparação entre um audiograma de referência com outro seqüencial, a diferença entre as médias aritméticas nos limiares auditivos de 500, 1000 e 2000 Hz ou no grupo das freqüências de 3000, 4000 e 6000 Hz que iguala ou ultrapassa 10 dB, ou a elevação do limiar auditivo em qualquer freqüência isolada que iguala ou ultrapassa 15 dB. Este procedimento indicará: estabilidade auditiva, evolução sugestiva de desencadeamento de PAIR, evolução sugestiva de agravamento de PAIR ou evolução não sugestiva de PAIR.

Outros órgãos recomendam procedimentos para o monitoramento auditivo, como por exemplo:

- *NIOSH* (1972): considera como uma mudança significativa nos limiares auditivos somente quando ocorrer uma alteração igual ou superior a 15 dB nas freqüências 4000 Hz ou 6000 Hz ou 10 dB; e em 500 Hz, 1000 Hz ou 3000 Hz, na comparação entre exames,
- *AAO – Head and Neck Surgery’s – Committee on Hearing and Equilibrium* (1988): considera como uma mudança significativa nos limiares auditivos quando ocorrer uma alteração na comparação das médias dos limiares 500, 1000 e 2000 Hz ou em 3000, 4000 e 6000 Hz igual ou superior a 10 dB,
- *OSHA* (1983): considera como uma mudança significativa nos limiares auditivos quando ocorrer uma alteração na comparação entre os audiogramas nas médias em 2000, 3000 e 4000 Hz dos limiares tonais igual ou superior a 10 dB.

Mesmo utilizando-se o monitoramento auditivo para melhorar a confiabilidade na definição e acompanhamento do perfil auditivo do trabalhador e para avaliar a eficiência do PCA, sugere-se a avaliação do conjunto dos trabalhadores, através de procedimentos estatísticos (KWITKO, 1998). Para a análise epidemiológica dos resultados da audiometria deve-se planejar um estudo epidemiológico apropriado, selecionando seu desenho, definindo as estratégias de coleta e análise de dados e controlando as variáveis de confundimento (MORATA e LEMASTERS, 2001);

- Quanto às ações educativas:

Envolvem empresários e trabalhadores, visando a conscientização para uma melhor preservação auditiva face aos riscos presentes no ambiente de trabalho. Essas orientações podem ser transmitidas por meio de palestras, reuniões, material gráfico etc.

MERRY e FRANKS (1995) sugeriram que os programas de treinamento e motivação voltados aos trabalhadores devam mostrar, através de reuniões práticas, como controlar o ruído e a utilização correta de protetores auriculares. Esses programas devem incluir mais do que informações sobre o mecanismo da perda auditiva e o propósito do uso de protetores auriculares, orientando sobre as modificações necessárias na organização para facilitar a produtividade, saúde e segurança dos trabalhadores e capacitar os trabalhadores para responsabilizarem-se eles próprios pelas questões de sua saúde. Para os autores, um PCA de sucesso integra as informações sobre saúde auditiva no contexto da segurança e saúde da fábrica.

Na Itália (1994), instituiu-se a norma européia sobre prevenção nos ambientes de trabalho, preconizando que as informações sobre os riscos fossem transmitidas aos sujeitos participantes das atividades produtivas, garantindo maior participação do trabalhador e obrigando a implantação de serviços preventivos nas indústrias (REGGIANI, 1998).

GONÇALVES et al (1999) descreveram um estudo no qual desenvolveram ações educativas junto a trabalhadores de uma marcenaria através de reuniões semanais com os trabalhadores, num total de 8 encontros, realizadas na própria marcenaria com a duração de 45 minutos. A proposta foi desenvolver uma ação educativa onde o trabalhador participasse ativamente, mostrando seu conhecimento e dúvidas sobre a preservação da audição. O conteúdo de cada encontro é descrito a seguir:

- Primeiro encontro: realização de medição do ruído na marcenaria, juntamente com os trabalhadores e discussão sobre a percepção deles sobre os riscos naquele ambiente;
- Segundo encontro: utilização de maquete anatômica representativa do sistema auditivo para demonstrar o funcionamento do ouvido;
- Terceiro encontro: discussão sobre as medidas de controle de ruído possíveis de serem implantadas na marcenaria;
- Quarto encontro: discussão sobre os efeitos do ruído na audição e orientações a respeito da audiometria realizada pelos trabalhadores;
- Quinto encontro: discussão sobre os efeitos do ruído no organismo;

- Sexto encontro: discussão sobre protetores auriculares (necessidade, utilização correta e higiene);
- Sétimo encontro: informações sobre a higiene do ouvido e os cuidados com a audição;
- Oitavo encontro: avaliação dos encontros e confecção de material educativo (cartazes) sobre prevenção da audição pelos próprios trabalhadores.

As autoras concluíram que os encontros propiciaram um momento de conscientização dos trabalhadores sobre as condições de trabalho e as suas necessárias modificações, expresso através de um carta confeccionada pelos trabalhadores e direcionada à gerência da marcenaria, apontando os problemas e sugerindo melhorias.

Segundo FIORINI e NASCIMENTO (2001), outros programas complementares e fundamentais para se atingir as metas do PCA poderiam ser estruturados concomitantemente ao projeto base.

Entres esses programas, estão os programas de reabilitação direcionados aos trabalhadores já portadores de alterações auditivas, que visam a redução da desvantagem psicossocial decorrente da alteração auditiva. Essas propostas incluem grupos de apoio e de reabilitação, nas quais são orientadas estratégias facilitadoras da comunicação, além de realizar-se encaminhamentos necessários, como a indicação de próteses auditivas (GONÇALVES, 1999).

8.2-PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO

Um modelo de programas de reabilitação para portadores de PAIR foi desenvolvido por HÉTU e GETTY (1991). Os autores consideravam que a incapacidade auditiva gerada pela PAIR afetava seu portador e as pessoas e seu convívio. A reabilitação abrangia o portador de PAIR, seus familiares, colegas de trabalho e instituições. Através dos programas de reabilitação, o portador de PAIR seria capaz de mudar atitudes e comportamentos para facilitar sua interação com outras pessoas.

Os autores basearam seu modelo de programa de reabilitação na proposta de BLUM (1981) sobre um modelo de intervenção em Saúde Pública (Figura 4).

Conforme observado na Figura 3, na vertical do diagrama, está definido o problema a ser equacionado, no caso, a redução da audição e das habilidades comunicativas. O objetivo da reabilitação será reestabelecer satisfatoriamente as habilidades comunicativas para prevenir as suas conseqüências (*handicaps*) na vida do trabalhador. As desvantagens psicossociais (*handicaps*) são alocadas no diagrama como áreas da vida afetada (familiar, ambiente social, atividades de lazer e local de trabalho) e consideradas como as maiores conseqüências secundárias experienciadas pelo portador de PAIR. São elas: estresse, ansiedade, isolamento, perda da autonomia manifestada na dependência em relação à esposa, auto-imagem negativa, depressão e sentimento de inferioridade.

A identificação dos precursores primários dos problemas (os fatores causais) deve ser hierarquizada, em ordem de importância, para nortear a intervenção e reduzirem sua influência sobre a vida do trabalhador. São precursores primários:

- A incapacidade auditiva, como primeiro precursor da PAIR;
- A não compreensão da natureza de seu problema auditivo. O portador de PAIR e seus familiares não relacionam as dificuldades comunicativas com as incapacidades auditivas, gerando conflitos domésticos;
- A relutância em aceitar suas dificuldades auditivas. Uma vez que o portador de PAIR não aceita sua dificuldade, então não busca ajuda;
- A pouca utilização de equipamentos de amplificação sonora, pois consideram que o uso desses equipamentos evidenciaria sua incapacidade auditiva;
- A limitação na habilidade para resolver os problemas. Os portadores de PAIR sentem-se impotentes em buscar uma solução para suas dificuldades, suportando seus problemas que podem se intensificar, dependendo da personalidade, estilo de vida e experiências anteriores com problemas de saúde de cada um;

- A relutância em pedir ao interlocutor que se adapte às suas limitações. Parte dos problemas de comunicação poderiam ser resolvidos apenas com o ajuste de quem interage com o portador de PAIR. Porém existe o medo de ser rejeitado, impedindo esse processo;
- Ambiente físico desfavorável. Vários ambientes são desfavoráveis devido às condições acústicas;
- As atitudes e comportamentos inadequados dos interlocutores. Algumas atitudes dos interlocutores dificultam a comunicação, como falar rápido ou sem que o rosto esteja visível ao portador de PAIR.

Os autores concluíram que uma ação de reabilitação deveria facilitar os ajustes comunicativos, sem causar sofrimentos para o trabalhador e sua família, hierarquizando-se as dificuldades para a definição das prioridades em cada família.

Três tipos de ações foram propostas pelos autores para um programa de reabilitação: (1) suporte psicossocial para o trabalhador e seus familiares, (2) fornecimento de informações sobre a perda auditiva suas manifestações e conseqüências e (3) o desenvolvimento de habilidades e alternativas à dificuldade auditiva, como o emprego de equipamentos de amplificação sonora tanto para o trabalhador como para os familiares. Consideraram que também a população em geral, os serviços de saúde e os locais de trabalho devem ser incluídos numa proposta de intervenção.

A família e o trabalhador acometido pela PAIR, porém, demoram a procurar ajuda profissional, pois a PAIR está associada ao estigma de envelhecimento precoce ou é confundida com dificuldades neurológicas. Outra razão que dificulta a procura por reabilitação é a dificuldade em se avaliar essas limitações decorrentes da PAIR.

Para minimizar a relutância em aceitar a perda auditiva e em buscar a reabilitação, três propostas foram apresentadas por HÉTU e GETTY (1991): (1) a participação em grupos para que o trabalhador pudessem se expressar e partilhar seus sentimentos negativos sobre a perda auditiva, (2) os aconselhamentos individuais ao portador de PAIR e (3) informações para toda a população através da mídia, desmistificando o estigma da perda auditiva.

Os autores HÉTU e GETTY (1991) aplicaram, esse modelo de reabilitação anteriormente descrito em trabalhadores portadores de PAIR do Serviço de Saúde Ocupacional de Québec, num total de 48 trabalhadores. Desses, 41 participaram do programa de reabilitação juntamente com suas esposas. A média de idade dos trabalhadores foi de 54 anos (de 31 a 71 anos) e pertenciam aos seguintes ramos de atividades: metalurgia (13 trabalhadores), minas (13), serralheria (8), produção de artefatos de madeira (10), indústria química (3) e construção civil (1). Foram realizados quatro encontros para cada um dos 6 grupos montados. Os resultados do Programa de Reabilitação foram avaliados pela comparação de um questionário aplicado antes do início do Programa e ao seu término, pela participação dos envolvidos durante os encontros e por inquérito aplicado por telefone três meses após o término do Programa. Pelas avaliações consideraram que o Programa foi satisfatório, uma vez que os trabalhadores e suas esposas conseguiram superar as dificuldades geradas pela PAIR.

LALANDE et al (1988) realizaram um estudo-piloto com um programa de reabilitação para trabalhadores portadores de PAIR e suas esposas, buscando compreender a resistência dos portadores de PAIR em participarem de programas de reabilitação. Houve a participação de 65 trabalhadores que responderam a um questionário sobre as limitações sociais decorrentes da incapacidade auditiva. Desses, 49% apresentavam diagnóstico auditivo de PAIR, mas apenas cinco trabalhadores concordaram em participar do Programa, os demais alegaram falta de tempo para participarem. O Programa-piloto proposto pelos autores foi constituído de sete encontros semanais com duas horas de duração cada encontro, com a participação dos cinco casais. O objetivo foi fornecer orientações para uma melhor compreensão da natureza do problema da PAIR, favorecendo uma maior aceitação e adaptação aos *handicaps*. Pretendeu, também, auxiliar os trabalhadores e suas esposas no desenvolvimento e promoção de novos meios e estratégias para reduzir as dificuldades comunicativas e buscar alternativas não-estressantes para a compreensão e superação das dificuldades comunicativas. A estratégia do programa foi composta por discussões sobre as limitações sociais causados pela PAIR e prática de exercícios, como: relaxamento, técnica anti-estresse, leitura labial como estratégia de comunicação, exercícios para se serem realizados em casa, *role-playing* e treinamento do uso de equipamentos de amplificação sonora. Os tópicos discutidos durante as sete semanas foram:

1. apresentação e discussão sobre os efeitos auditivos e extra-auditivos do ruído;
2. os tipos de perdas auditivas e incapacidades auditivas associadas a PAIR;
3. estratégias de audição e de comunicação;
4. atitudes relacionadas ao handicap auditivo e estratégias de superação;
5. cuidados com a audição;
6. os equipamentos para auxílio da audição;
7. zumbido e a prevenção da PAIR

Ao final das sete semanas, o programa foi avaliado por questionários. Os casais participantes relataram que se beneficiaram com o programa, adquirindo melhor compreensão sobre a perda auditiva, sobre as conseqüências do ruído na saúde e sobre a utilização das estratégias de comunicação aprendidas. Os trabalhadores sentiram-se mais compreendidos por suas esposas e mais inclinados a usarem os protetores auriculares no ambiente fabril.

Outras propostas de reabilitação da audição lesada pelo ruído são aquelas que utilizam procedimentos clínicos.

Segundo PRASHER (1998), quando a lesão auditiva por ruído ocorreu devido ao efeito mecânico há pouco o que fazer para melhorar esse quadro, mas seria possível reverter as alterações causadas por efeitos metabólicos, protegendo-se a audição.

GUINAN (1986) estudou o efeito de proteção ao sistema coclear frente o ruído intenso pelo feixe olivococlear. Esse efeito seria na motilidade das células ciliadas externas. Com a exposição a sons intensos ocorre o reflexo acústico eferente medial que faz o ajustamento da faixa dinâmica da audição. Esse reflexo inibiria a resposta coclear ipsi e contralateralmente. Reduz-se, assim, as vibrações da membrana basilar com a conseqüente redução no ganho de amplificação coclear, além de inibir a atividade das fibras nervosas auditivas. O papel protetor do reflexo acústico eferente é acionado para proteção de traumas acústicos e é controvertida sua aplicação para a PAIR.

PUEL e REBRILARD (1990) utilizaram em cobaias uma substância antagonista do glutamato, o kynuretane, que funcionaria como substância protetora da audição. O autor aplicou o kynuretane em cobaias submetidas a exposição a ruído intenso e

observou a ocorrência da diminuição na mudança temporária no limiar auditivo nas cobaias.

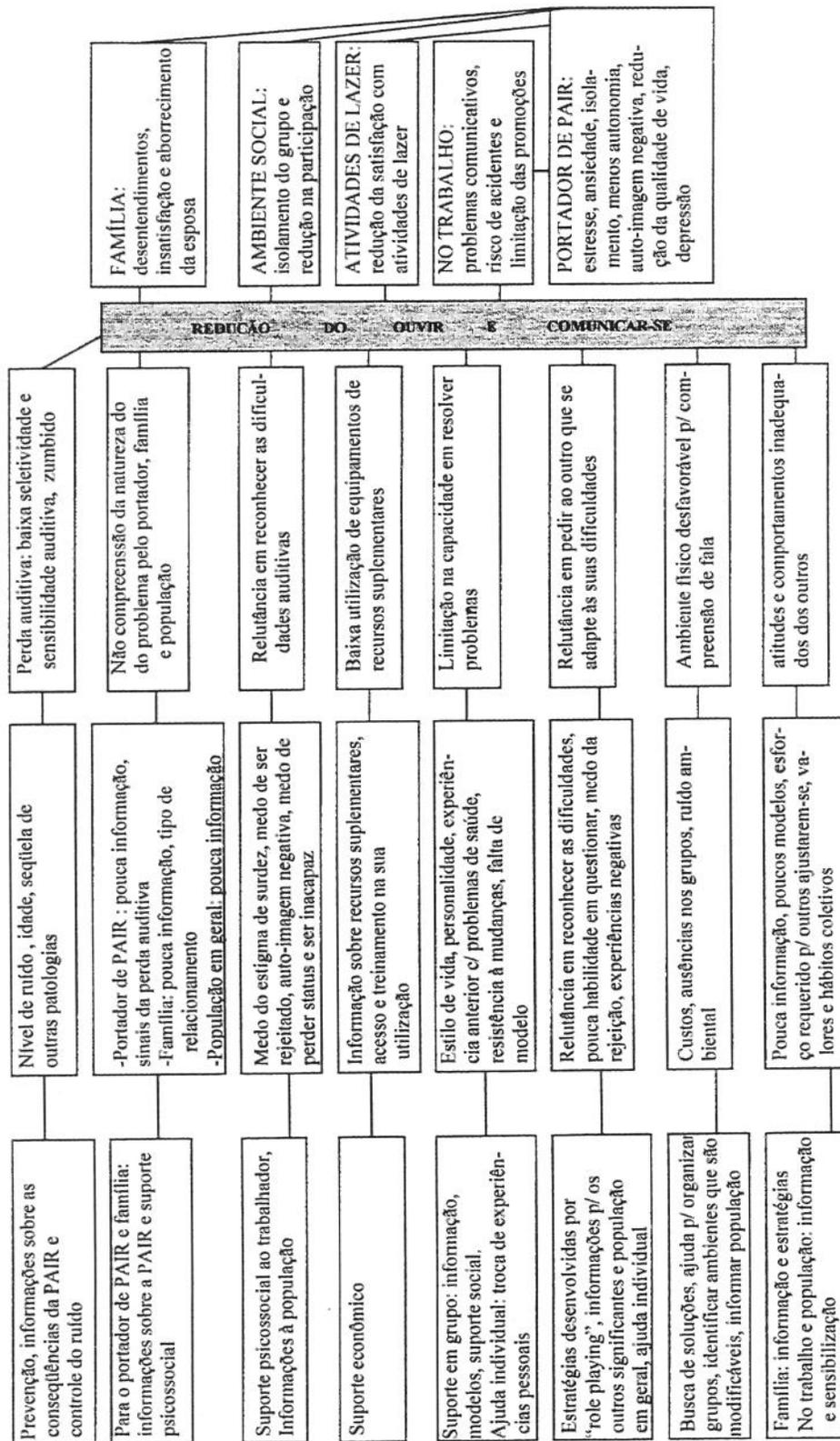
Outra substância que vem sendo testada é o magnésio como suplemento oral, considerado como preventivo das mudanças nos limiares auditivos temporárias e permanentes, causadas pela exposição ao ruído. ATTIAS et al (1998) realizaram um estudo com 300 jovens com audição normal, ingressantes no serviço militar americano. Para um grupo foi administrado diariamente 167 mg de aspartato de magnésio via oral e o grupo-controle recebeu um placebo. Durante os treinamentos, foram expostos a níveis elevados de ruído (explosões e tiros) e utilizavam protetores auriculares. Ao final de dois meses, os autores observaram que as alterações auditivas temporárias foram significativamente maiores e mais frequentes no grupo-controle do que naquele que recebeu o magnésio, não observando-se efeitos colaterais associados ao magnésio.

Outros estudos vêm sendo realizados na tentativa de desenvolver mecanismos de proteção para a redução da suscetibilidade do ouvido interno ao ruído intenso, através da exposição a estímulos sonoros, por condicionamento sonoro. Dois procedimentos têm sido empregados para tal e testados em cobaias (NIU e CANLON, 2002):

1. Num primeiro procedimento, os autores utilizaram baixos níveis de intensidade sonora e estímulos acústicos contínuos antes da exposição sonora considerada traumática;
2. Num segundo procedimento, os mesmos autores, utilizaram uma seqüências de estímulos sonoros intermitentes e de diferentes níveis de intensidades que produziam mudanças temporárias nos limiares auditivos durante os primeiros dias de exposição ao ruído. Com o passar dos dias, o grau da mudança temporária foi reduzido, considerando que ocorreu uma resistência a PAIR.

Para os autores, na obtenção do efeito de proteção pelo condicionamento sonoro é preciso determinar-se, com precisão, os parâmetros do estímulo sonoro, pois erros nessa parametrização podem conduzir a conclusões equivocadas.

INTERVENÇÕES: PRECURSORES SECUNDÁRIOS: PRECURSORES PRIMÁRIOS: CONSEQÜÊNCIAS:



REDUÇÃO DO OUVIR E COMUNICAR-SE

- FAMÍLIA:** desentendimentos, insatisfação e aborrecimento da esposa
- AMBIENTE SOCIAL:** isolamento do grupo e redução na participação
- ATIVIDADES DE LAZER:** redução da satisfação com atividades de lazer
- NO TRABALHO:** problemas comunicativos, risco de acidentes e limitação das promoções
- PORTADOR DE PAIR:** estresse, ansiedade, isolamento, menos autonomia, auto-imagem negativa, redução da qualidade de vida, depressão

Figura 4: Diagrama de um programa de reabilitação para o portador de PAIR (adaptado de HÉTU e GETTY, 1991 p.308-309)

8.3-AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA

A avaliação é considerada a última etapa da estrutura básica de um procedimento ou um processo permanente de controle operacional (STENZEL, 1996). Avaliar é um modo de verificar a racionalidade na consecução de metas e objetivos planejados, medindo o cumprimento desses objetivos e metas estabelecidas e a capacidade para alcançá-las.

Segundo recomendação da *NIOSH* (1996), há duas abordagens básicas na avaliação de um programa de prevenção de perdas auditivas: (1) pela determinação do cumprimento e qualidade dos componentes do programa, utilizando-se *checklists* para se verificar o cumprimento da legislação e falhas que possam comprometer a efetividade do programa, quanto ao treinamento e medidas educativas, fiscalizações e supervisões, mapeamento do ruído, medidas de controle do ruído coletivas e individuais, monitoramento auditivo, questões administrativas e (2) avaliação por dados audiométricos, avaliação pelos resultados das audiometrias, tanto individual como coletivamente.

Um método convencionalmente utilizado na avaliação da eficiência do programas preventivos de perdas auditivas é através dos dados audiométricos, utilizando-se o monitoramento auditivo. Segundo AGUILLAR e ANDER-EGG (1994), o monitoramento significa seguimento, um processo analítico que, por atividades, permite registrar, compilar, medir, processar e analisar uma série de informações que revelam o curso ou desenvolvimento de uma atividade programada, fornecendo dados para ajustar o programa, continuamente. É uma forma de vigilância contínua e periódica da implementação de uma atividade a fim de assegurar o bom funcionamento das ações programadas.

PELL (1973) analisou o perfil auditivo de um grupo de trabalhadores por cinco anos, comparando as mudanças nos limiares auditivos do primeiro exame com o último (cinco anos depois). Observou mudanças nos limiares auditivos para a frequência de 4000 Hz.

LEE-FELDSTEIN (1993) realizou um estudo longitudinal, por cinco anos, numa indústria automobilística para investigar a ocorrência de PAIR e avaliar o efeito do PCA, a partir do monitoramento auditivo dos trabalhadores. Seu pressuposto foi de que um PCA seria julgado eficaz se não fosse encontrada piora nos limiares auditivos dos

trabalhadores e nem diferenças entre os grupos de trabalhadores expostos e não-expostos a ruído ao longo de cinco anos. O estudo foi realizado com 11.453 trabalhadores do sexo masculino divididos segundo a expostos a ruídos, maior que 90 dB(A) e de 85 a 90 dB(A), e um grupo-controle de 331 trabalhadores homens não-expostos a ruídos. A análise consistiu: (1) cálculo da mudança média nos limiares auditivos para as frequências 2000, 3000 e 4000 Hz na pior orelha, desde a audiometria base até a audiometria do quinto ano de seguimento da pesquisa); (2) cálculo do deslocamento do limiar padrão - DLP (mudança de 10 dB ou mais nos limiares 2000, 3000 e 4000 Hz para a pior orelha), nos cinco anos após a audiometria de referência; (3) cálculo das diferenças nos limiares em função da idade (ajuste à idade) para ambos os métodos. Como resultado encontrou piora significativa no perfil auditivo dos trabalhadores (20%) expostos a ruído no setor com maior nível de ruído da fábrica (de 85 a 90 dB(A)). Na comparação entre o diferença no deslocamento do limiar padrão entre grupo exposto e não-exposto a ruído, considerou que o PCA foi efetivo nos setores A, E, C e D da empresa, porém no setor E (fundição) o PCA foi menos efetivo.

Outro método de avaliação da eficácia dos programas preventivos de perdas auditivas baseado no perfil auditivo é a comparação entre o perfil auditivo da população estudada com uma população de referência. ADERA e ANDERSON (2000) avaliaram o PCA numa população de 14.900 trabalhadores de uma indústria com filiais pelos EUA. Utilizaram três populações-referências selecionadas de um banco de dados de 22 indústrias da *NIOSH*. Na comparação entre as populações-referências e a população estudada, observaram que a perda auditiva foi 2,1 a 3,9 vezes mais provável de ocorrer na população masculina estudada e 1,8 a 5,1 vezes maior na população feminina estudada. Concluíram que o PCA desenvolvido precisaria melhorar.

HELPER et al (2000) sugeriram a aplicação de métodos epidemiológicos na avaliação do PCA, por ser útil no controle de variáveis que influenciam nas perdas auditivas, como idade, raça e sexo. Há dois estágios nessa análise: a determinação dos casos de perda auditiva e a análise estatística dos casos organizados para a análise das multivariáveis.

O acompanhamento do perfil auditivo é a forma mais utilizada de avaliação do programa preventivo, mas há questionamentos sobre sua utilização como única fonte de

informação sobre a eficiência dos PCA. MERRY e FRANKS (1995) discutiram a limitação do monitoramento auditivo na avaliação do PCA e sugeriram a avaliação das atitudes, comportamentos e hábitos dos trabalhadores após as orientações e treinamentos a eles direcionadas. ROYSTER e ROYSTER (1986) sugeriram que a variabilidade nos exames audiométricos consecutivos dos trabalhadores não significam necessariamente que o PCA não foi eficiente, pois há variabilidades na realização do exame e características da população (sexo, idade etc.) que podem interferir nessa avaliação.

MARTINEZ (1997) apontou as dificuldades na implantação de um PCA, principalmente pela ausência de uma maneira mais rápida de avaliação, pois, normalmente, se baseiam no monitoramento auditivo, que é um dado só possível de obter-se ao longo de anos.

Autores buscam mostrar os resultados da implantação de PCA através de outros dados além do perfil auditivo, na tentativa de definir parâmetros para avaliar sua eficácia.

Um método que vem sendo utilizado é a avaliação dirigida aos trabalhadores antes e após intervenções educativas, observando-se as mudanças de atitudes, crenças e comportamentos em relação a preservação da audição (MERRY e FRANKS, 1995).

LEINSTER et al (1994), na Inglaterra, afirmaram que empresários e trabalhadores deveriam ser mais responsáveis para garantir a saúde nas indústrias. Realizaram um estudo para investigar o gerenciamento, a organização e os fatores psicológicos envolvidos no controle da PAIR nos locais de trabalho. O estudo avaliou o grau de envolvimento de empresários e trabalhadores com o PCA, no cumprimento da legislação pertinente ao ruído e as ações adotadas para reduzir a PAIR. Analisaram o PCA de 48 indústrias de variados ramos de atividade e obtiveram como resultados: quanto ao aspecto medição e documentação sobre o ruído segundo a legislação: 40% das empresas seguiam as recomendações sobre medição do ruído; treinamento e informações sobre preservação da audição veiculadas para trabalhadores: 50% das empresas realizavam orientações sobre uso correto de protetores auriculares e 26% possuem um programa de treinamento específico para o ruído; medidas adotadas pela empresa para controle do ruído: 60% das empresas introduziram medidas de controle coletivo de ruído. Quanto à realização

de audiometria nos trabalhadores: 22% realizavam audiometria mas, na maioria dessas, só na admissão do trabalhador.

Os autores mencionados aplicaram 1.514 questionários nos trabalhadores dessas empresas para avaliar seu nível de envolvimento com o PCA. Segue os resultados obtidos:

- Poucos trabalhadores referiram o fato de que conhecendo o nível de ruído em seu local de trabalho tornavam-se mais conscientes sobre a preservação da audição;
- 54% dos trabalhadores acreditavam que o risco de adquirir PAIR no trabalho só aconteceria depois de 10 anos de exposição ao ruído;
- 19% dos trabalhadores mostraram-se preocupados com a PAIR;
- Os trabalhadores acreditavam que as medidas de engenharia para reduzir o ruído das máquinas dificultaria a sua limpeza e manutenção;
- Os trabalhadores não tinham claras as regras sobre a utilização dos protetores auriculares da empresa onde trabalhavam, porém 41% deles diziam-se favoráveis às regras impostas pela empresa;
- Havia resistência ao uso de protetores auriculares na necessidade em manusear ferramentas individualmente (como serras e lixadeira);
- Os trabalhadores não compreendiam que nas áreas próximas das máquinas há ruído e necessidade do uso de protetores auriculares;
- Havia desinformação entre os trabalhadores sobre a necessidade de troca e manutenção dos protetores auriculares;
- Os trabalhadores desconhecem as conseqüências no ruído fora do ambiente fabril;
- Preocupam-se principalmente com o estresse e a dificuldade de concentração gerada pela exposição ao ruído;
- A possibilidade de serem despedidos é mais preocupante do que a possibilidade de ser ensurdecido pelo ruído;
- 15% dos trabalhadores criticaram os PCA das empresas onde trabalhavam;

Os autores concluíram que os trabalhadores eram passivos em relação ao PCA e preocupavam-se apenas com os efeitos imediatos do ruído, pois acreditavam que a preservação da audição era responsabilidade da empresa. Esses resultados demonstraram a pouca efetividade das orientações recebidas pelos trabalhadores como parte do PCA.

Algumas propostas de avaliação de PCA são baseadas em modelos de avaliação da Saúde Pública.

Esses modelos respaldam-se na OMS (1985) para quem ‘avaliar’ é “um processo de determinação quali e quantitativamente, por meio de métodos específicos e apropriados, do valor de alguma coisa ou acontecimento”. Portanto, a avaliação em saúde encerra em si a idéia de ser instrumento desencadeador de ações para reafirmar a exatidão do objeto da avaliação, apontando a necessidade de modificações nas ações, pois evidencia seu grau de eficiência (MORAES, 1994). Na avaliação de programas de saúde estariam incluídos três aspectos operacionais: a avaliação da estrutura, do processo e de produto ou resultado, a saber (OMS, 1985):

1. Avaliação da estrutura: enfoca as características gerais da prestação da atenção à saúde, ou seja, a organização do serviço e do pessoal envolvido para a realização das ações propostas;
2. Avaliação do processo: enfoca a interface entre o sujeito objeto das ações e os profissionais executores das ações, ou seja, avalia-se o que ocorreu com o sujeito das ações na sua relação com os profissionais da saúde, analisando-se a qualidade da atenção dada à saúde;
3. Avaliação de produto ou resultado: analisa-se a eficácia das ações em atingir seus objetivos finais, a melhoria das condições de saúde. Inclui-se a avaliação das condições de saúde, utilizando-se indicadores de morbidade para análise do estado de saúde, e a satisfação dos sujeitos das ações, analisa-se as modificações no comportamento e atitude frente as questões da saúde e os benefícios no desempenho de suas funções e vivência em seu meio social.

SITHISARANKUL et al (2002) propuseram um modelo de avaliação de ações de promoção da saúde nos locais de trabalho baseado na identificação de seis grupos de indicadores, cada grupo contendo um total de 46 indicadores, os quais são:

- Grupo 1: política de promoção da saúde nos locais de trabalho (com seis indicadores);
- Grupo 2: ambiente de trabalho saudável (nove indicadores);
- Grupo 3: ambiente físico (oito indicadores);
- Grupo 4: estilo de vida e nível de saúde dos trabalhadores (12 indicadores);
- Grupo 5: serviço de saúde (nove indicadores);
- Grupo 6: impacto no ambiente externo (dois indicadores)

Na implantação de um programa preventivo que seja realmente eficaz outras questões, além do perfil auditivo, devem ser consideradas e avaliadas. Além das questões anteriormente citadas há o envolvimento dos atores com o PCA. FIORINI (1994) reforçou a necessidade do envolvimento de “profissionais da área de saúde e segurança, da gerência industrial e de recursos humanos da empresa e, principalmente, dos trabalhadores” no PCA, numa proposta interdisciplinar.

INDULSKI e BOCZKOWSKI (1999) afirmaram que, na Polônia, a maioria das ações em saúde do trabalhador são implantadas apenas pelos profissionais da saúde, e que um maior envolvimento de trabalhadores e empresários deveria ser contemplado.

Para DOBIE (1995) nenhum PCA é totalmente eficaz na preservação da audição devido às outras dificuldades que comprometem a audição do trabalhador como o controle da exposição ao ruído não ocupacional e/ou das alterações auditivas anteriores ao início da implantação do PCA, o controle a exposição ao ruído ocupacional anterior à obrigatoriedade do uso de protetores auriculares e a falta de conhecimento/informação sobre quais seriam os efeitos extra-auditivos da exposição ao ruído.



9- OBJETIVOS DO ESTUDO

Existe a falsa idéia de que:

1. A exposição ao ruído nos ambientes de trabalho e seu risco de PAIR estão controladas, portanto, não são mais um problema em foco;
2. As tecnologias modernas estão sendo aplicadas na indústria e conseguiram reduzir drasticamente os riscos de doenças profissionais tradicionais, entre elas a perda auditiva induzida por ruído;
3. As legislações estão sendo adequadamente cumpridas em relação ao ruído e o risco da PAIR.

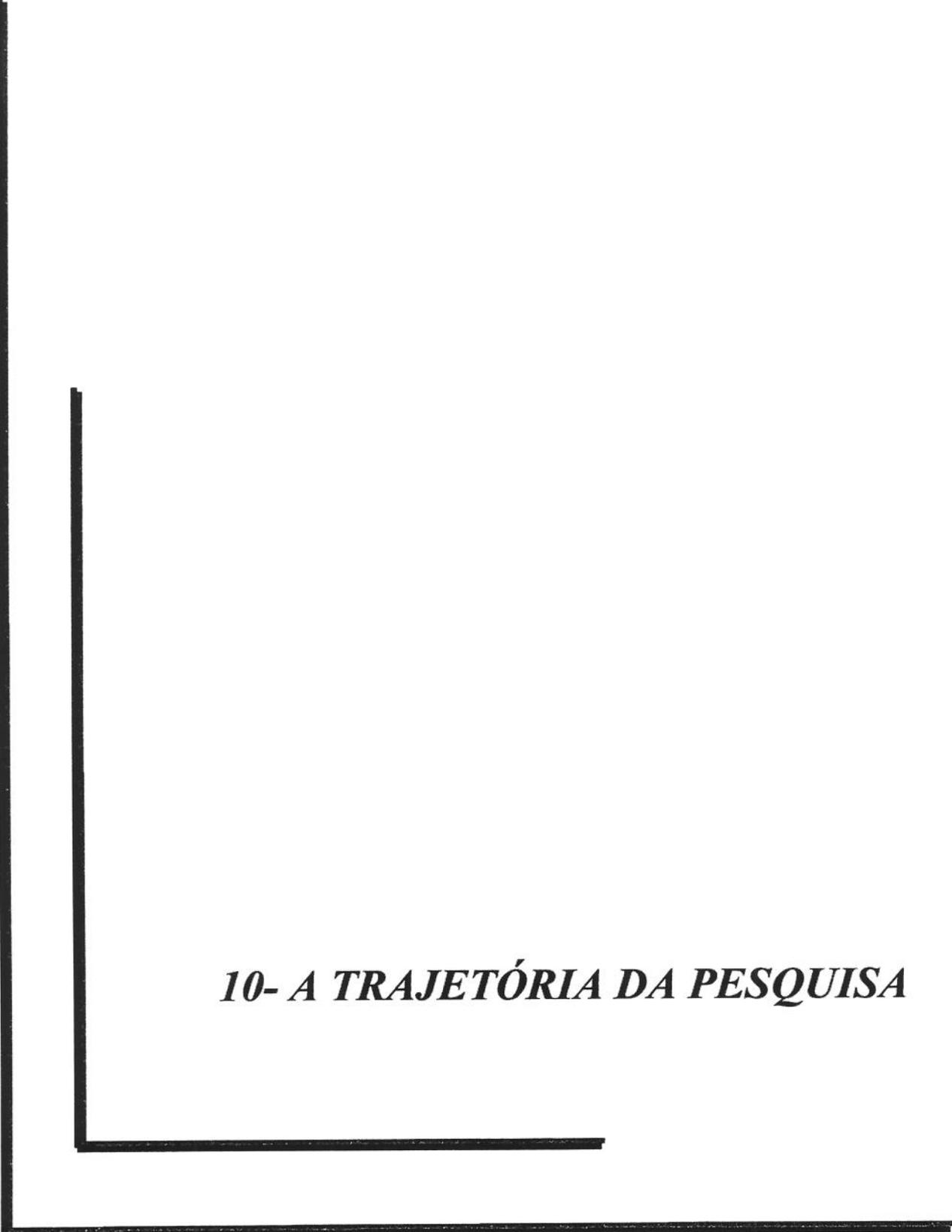
Em função destas idéias, este estudo procura verificar as reais condições dos trabalhadores e do controle do ruído realizado em algumas indústrias.

Assim, são objetivos deste estudo:

1. Caracterizar os trabalhadores portadores de PAIR no município de Piracicaba de 1997 a 2001, considerando a distribuição por ramos de atividades econômicas, sexo e idade, com base nas Comunicações de Acidente de Trabalho;
2. Descrever a população atendida no Programa de Saúde do Trabalhador de Piracicaba de 1997 a 2001, segundo sexo, idade, tempo de exposição ocupacional ao ruído, ramo de atividade econômica e resultado do exame audiométrico;
3. Analisar as ações relacionadas aos Programas de Prevenção das Perdas Auditivas Induzidas por Ruído em quatro empresas metalúrgicas de Piracicaba no período de 1997 a 2001, caracterizando seus componentes:
 - 3.1) perfil auditivo dos trabalhadores segundo idade e tempo de serviço;
 - 3.2) monitoramento auditivo;
 - 3.3) ambientes de trabalho;
 - 3.4) medidas adotadas para o controle do ruído;
4. Observar no trabalhador portador de PAIR, sua trajetória de vida, o desenvolvimento da PAIR, as incapacidades auditivas e os *handicaps* associados às alterações auditivas, os mecanismos utilizados para superar as

dificuldades auditivas, as medidas preventivas em relação ao ruído no trabalho;

5. Avaliar as incapacidades auditivas e o *handicap* conseqüente em portadores de PAIR;
6. Descrever o relato de alguns “responsáveis” pelas empresas sobre questões à respeito dos Programas de Conservação Auditiva, sua importância e receios;
7. Descrever algumas das questões sobre a PAIR nos serviços públicos voltados à saúde do trabalhador, a partir do depoimento das fonoaudiólogas desses serviços.



10- A TRAJETÓRIA DA PESQUISA

O primeiro passo do estudo foi a coleta de dados das Comunicações de Acidentes de Trabalho (CAT) pertencentes ao banco de dados do Sistema de Informatização de Acidentes de Trabalho do Programa de Saúde do Trabalhador de Piracicaba e, depois, conferidos com as cópias das CAT enviadas pelo INSS e arquivadas no PST.

O próximo passo foi o levantamento dos dados de trabalhadores atendidos para a realização de avaliações audiológicas do PST. No período de 1997 a 2001, o PST atendeu a demanda para avaliação, realizando: entrevista, audiometria tonal, logoaudiometria e imitância acústica, num total de 218 atendimentos. Essa demanda chegou ao PST encaminhada pelos sindicatos de classes e pelos Serviços de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT das empresas.

A partir das informações obtidas com as CAT e no PST, foram selecionadas as empresas com maior ocorrência de casos de PAIR em 1997/98 e enviado um folheto contendo informações sobre a PAIR, o Programa de Conservação Auditiva e a proposta de um estudo. Nesta mesma época, aproveitamos para distribuir mais 200 folhetos para outras empresas.

Nove empresas nos contataram para obter mais informações sobre a proposta. Destas, duas metalúrgicas não retornaram. Outra metalúrgica localiza-se em um município vizinho, o que impossibilitou a sua participação, sendo, entretanto, orientada quanto à implantação de um Programa Preventivo. Em uma usina, houve interesse pontual para nossa participação na Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho - SIPAT. Em cinco outras empresas, uma tecelagem e quatro metalúrgicas, iniciamos o trabalho proposto.

Foram selecionamos, para este estudo, quatro empresas do setor metalúrgico. A população total estudada foi de 741 trabalhadores. A avaliação auditiva destes trabalhadores foi recuperada através dos prontuários ou do banco de dados em computador nas empresas.

No decorrer do período de 1997 a 2001, foram observados os seguintes documentações nas empresas: Mapas de Agentes de Risco, Avaliações Ambientais e de Ruído, Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional e Programas de Prevenção de

Riscos Ambientais. Neste mesmo período, os 2270 exames audiométricos dos trabalhadores foram relacionados com a idade, tempo de serviço e níveis de pressão sonora na fábrica.

Para a avaliação da incapacidade auditiva e *handicap* foram aplicados questionários específicos em 80 trabalhadores portadores de PAIR das empresas estudadas.

Além disso, foram realizadas reuniões em pequenos grupos nas quatro empresas (1 a 2 grupos por empresa, num total de 5 grupos). Nesses grupos discutimos as condições de trabalho exposto ao ruído e suas conseqüências para a saúde. As reuniões foram anotadas em Diário de Campo e algumas gravadas em fita cassete. A mesma dinâmica foi realizada com grupos no PST (total de três grupos de três a cinco trabalhadores cada grupo) antes da realização da avaliação auditiva, para que o conhecimento do contexto de vida e de trabalho desses trabalhadores e, ao mesmo tempo, informá-los sobre a avaliação. Algumas destas reuniões foram filmadas e transcritas para análise. Duas das reuniões no PST foram filmadas e os dados utilizados em nossa pesquisa qualitativa..

Foram também coletados depoimentos de gerentes, diretores e profissionais da saúde e da segurança das empresas sobre o ruído e as medidas de preservação auditiva, anotadas em Diário de Campo.

Para se ter uma idéia da questão da PAIR nos serviços de saúde do SUS, foram entrevistadas fonoaudiólogas atuando em PST (Salto e Itu) e CRST (Campinas e São Paulo – Zona Norte), sobre a atuação junto ao trabalhador com queixas auditivas.

Fonte de Dados:

- CAT por PAIR de 1997 a 2001 arquivadas no PST de Piracicaba: total de 282;
- 218 prontuários do PST de pacientes submetidos a avaliação audiológica de 1997 e 2001;
- Documentação obtida nas empresas:
 - mapa de agentes de riscos do período estudado,

- avaliações ambientais e de ruído,
- certificações para produção;
- PCMSO e PPRA;
- 2270 exames audiométricos dos prontuários de trabalhadores nas empresas estudadas, todos do sexo masculino e da área de produção e manutenção, de 1997 a 2001;
- 80 questionários para avaliação da Incapacidade Auditiva e *Handicaps*;
- Dados de reuniões com 25 trabalhadores do estágio de Fonoaudiologia.

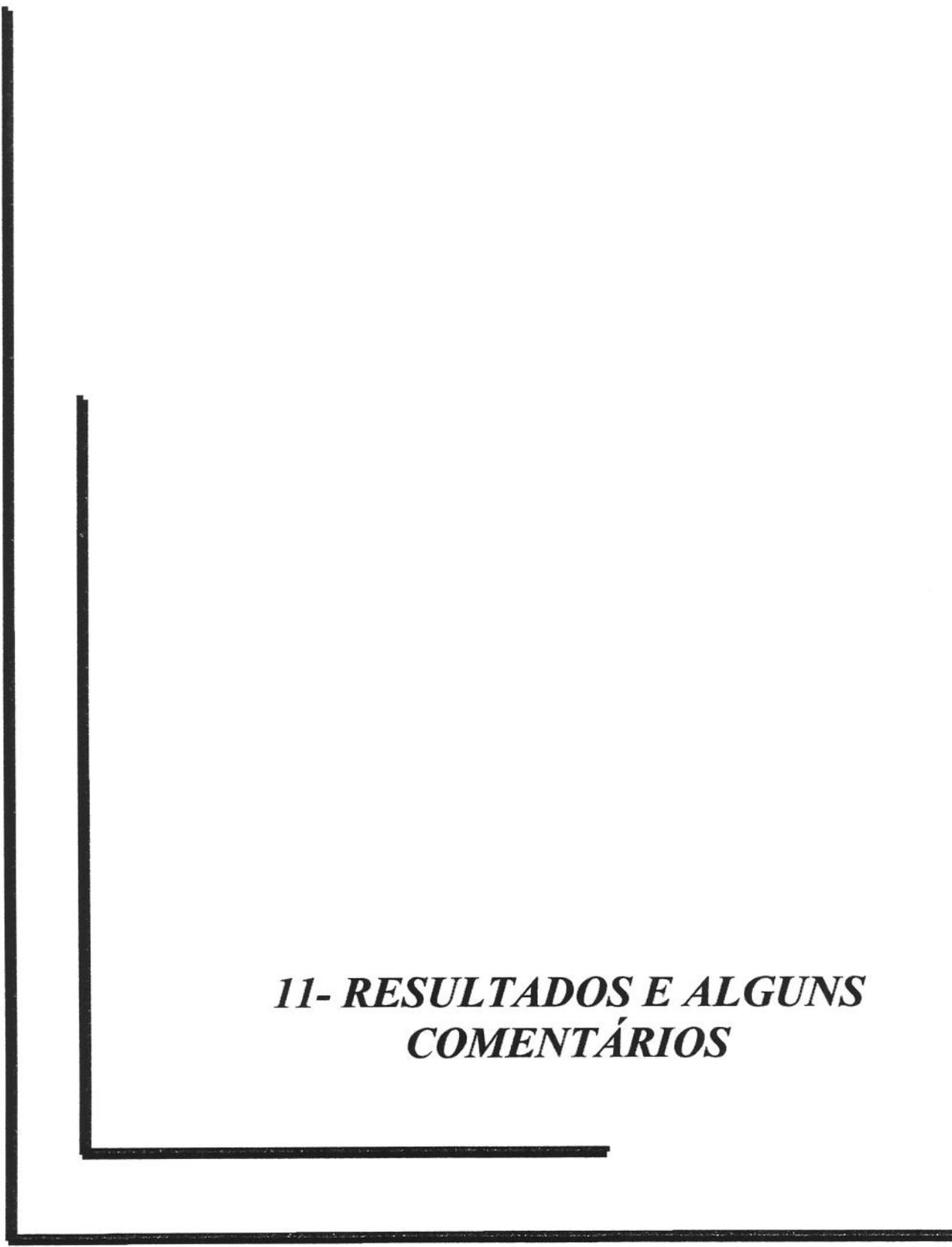
Crítérios e Ferramentas Utilizadas:

- Como critério para a análise dos exames audiométricos dos trabalhadores adotamos as Normas Regulamentadoras - NR7 Anexo II (anexo 2). A classificação foi: dentro dos limites aceitáveis, PAIR e perda auditiva não ocupacional
- Para a análise estatística dos dados coletados utilizou-se o programa S.A.S.* , e foram feitas:
 1. Análise descritiva: cálculo de médias e desvios padrões das variáveis: níveis de pressão sonora, idade e tempo de serviço exposto ao ruído;
 2. Testes paramétricos:
 - 2.1- teste *t* de Student para a comparação entre as variáveis: empresa estudada e médias de idade e de tempo de serviço (parâmetros) dos trabalhadores;
 - 2.2- teste para análise de variância (ANOVA), associando mais de duas médias, as médias de idade e tempo de exposição ao ruído dos trabalhadores, entre as empresas estudadas;
 - 2.3- teste de Scheffé para identificação de semelhanças e dessemelhanças entre as médias de idade e tempo de serviço exposto ao ruído dos trabalhadores nas empresas

* Statistic Analysis System versão 8.02 (CARY,N.C. SAS Institute, 2000)

3. Testes não-paramétricos: Qui-Quadrado: para verificação da associação entre as variáveis idade, tempo de serviço e deslocamento no limiar padrão
- Questionário de avaliação de incapacidades auditivas e *handicaps*, traduzido e testado por SILVA (1995) em anexo. Esse questionário é composto por 20 questões fechadas, tipo teste, possuindo quatro alternativas de respostas com valores de acordo com a dificuldade auditiva:
 - perguntas relacionadas às dificuldades auditivas para sons verbais e *handicaps*:
resposta “nunca” valor 1, “às vezes” valor 2, “muitas vezes” valor 3 e “sempre” valor 4
 - perguntas relacionadas às dificuldades auditivas para sons não-verbais:
resposta “sempre” valor 1, “muitas vezes” valor 2, “às vezes” valor 3 e “nunca” valor 4

Os trabalhadores foram orientados a informarem quando não soubessem responder a questão, que seria computada com “não soube responder”. Os resultados dos questionários são comparados com as médias dos limiares auditivos para a melhor orelha em 500, 1000 e 2000 Hz e 2000, 3000 e 6000 Hz.



***11- RESULTADOS E ALGUNS
COMENTÁRIOS***

Os resultados foram divididos em quatro etapas. Na Etapa 1, são descritos os resultados referentes aos casos de trabalhadores portadores de PAIR com CAT aberta no período de 1997 a 2001. A Etapa 2 contém os dados referentes a população trabalhadora que procurou atendimento do Programa de Saúde do Trabalhador no município, para avaliação auditiva. Na Etapa 3, os dados referentes ao Programa de Conservação Auditiva nos serviços privados, com o estudo de caso em quatro indústrias metalúrgicas do município e na Etapa 4, a análise da percepção dos atores envolvidos, trabalhadores, empresários e profissionais, quanto as questões relativas as perdas auditivas induzidas pelo ruído no trabalho.

11.1-ETAPA 1: OS CASOS DE PAIR REGISTRADOS NO MUNICÍPIO DE PIRACICABA DE 1997 A 2001

Na tabela 7, apresentamos os dados gerais sobre os acidentes de trabalho no município de Piracicaba.

Tabela 7-Acidentes de Trabalho, Doenças Profissionais e PAIR em Piracicaba, 1997 a 2001:

ANO	TOTAL DE ACIDENTES (N)	INCIDÊNCIA DOS ACIDENTES	DOENÇAS PROFISSIONAIS	Nº PAIR
1997	3.065	5,43	110	42
1998	2.529	4,58	90	37
1999	2.405	4,53	85	57
2000	2.152	3,35	78	32
2001	1.429	2,08	56	7
TOTAL	11.580		419	175

fonte: Ambulatório de Saúde do Trabalhador

Foram observados no município de Piracicaba um total de 11.580 acidentes de trabalho com CAT aberta para o período estudado, sendo que destes, 419 foram por doenças profissionais e 175 delas foram perdas auditivas induzidas por ruído. A proporção

de casos de PAIR permanece elevada entre as doenças profissionais, correspondendo a 67% das doenças profissionais registradas em 1999 e 57% em 2001.

No Gráfico 1, estão os casos de PAIR baseados no levantamento das CAT, pela data de sua abertura.*

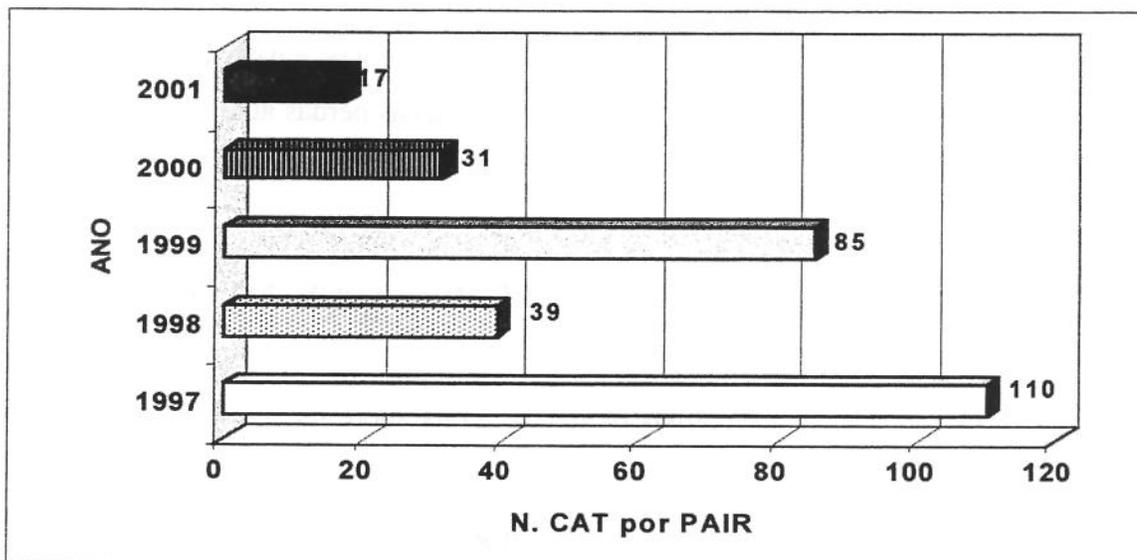


Gráfico 1-Casos de PAIR em Piracicaba, 1997 a 2001 (N=282)

Seguindo a tendência geral, foi observada redução das comunicações de PAIR, com exceção de 1999, quando uma única empresa, do ramo de metalurgia, notificou 37 casos.

Quanto ao ramo de atividade econômica, os casos de PAIR foram predominantes no setor metalúrgico em todos os anos estudados; entretanto apareceram também em outras atividades econômicas, incluindo o setor de serviços, em atividades de comércio, borracharia e empresa de limpeza (Tabela 8).

* Encontramos números diferentes para os dados das CAT levantadas pelas cópias do INSS e no banco do SIAT do PST. Isso aconteceu pois no PST os dados de CAT foram tabulados pela data de aceite da CAT pelo INSS, já no levantamento que realizamos diretamente com as cópias das CAT do INSS, utilizamos a data de abertura da CAT.

Tabela 8-Distribuição dos Casos de PAIR por Ramo de Atividade Econômica

ANO	RAMO DE ATIVIDADE	N	%
1997	Indústria Metalúrgica	102	92,7
	Indústria de Bebidas	5	4,5
	Serviço Público	1	0,9
	Transporte	1	0,9
	Usina de Açúcar	1	0,9
1998	Indústria Metalúrgica	23	59,0
	Construção Civil	10	25,6
	Serviços	4	10,3
	Usina de Açúcar	1	2,6
	Manufatura em Madeira	1	2,6
1999	Indústria Metalúrgica	59	69,4
	Usina de Açúcar	10	11,8
	Construção Civil	9	10,8
	Serviços	7	8,4
2000	Indústria Metalúrgica	14	45,2
	Usina de Açúcar	8	25,8
	Construção Civil	4	12,9
	Serviços	2	6,5
	Serviço Público	2	6,5
	Transporte	1	3,2
2001	Indústria Metalúrgica	9	52,9
	Serviços	3	17,6
	Usina de Açúcar	2	11,8
	Ind. Papel e Papelão	2	11,8
	Indústria Têxtil	1	5,9

A indústria metalúrgica concentra a maioria dos casos de PAIR justificando-se pelos níveis elevados de pressão sonora neste ramo de atividade, pela pressão sindical da categoria que orientaria para a abertura de CAT nos casos de PAIR e por uma certa concentração de indústrias desse ramo no município.

Os órgãos que realizaram a abertura das CAT por PAIR estão apresentados no gráfico 2.

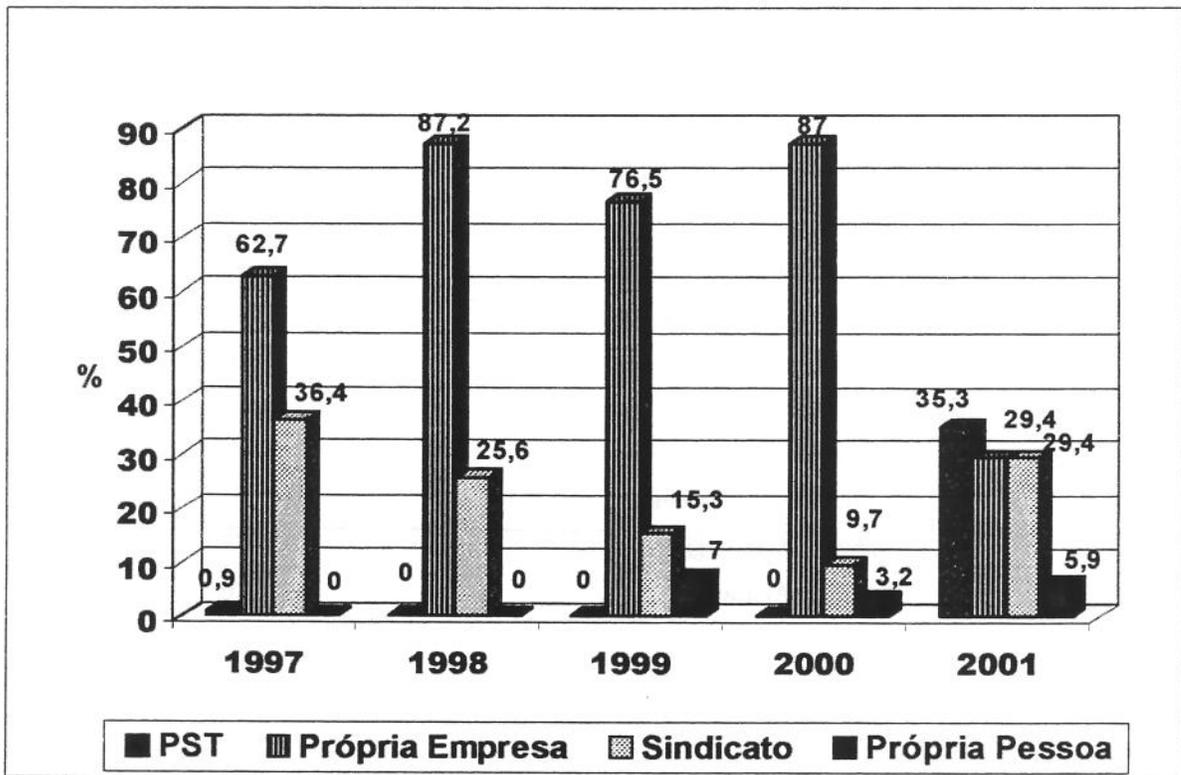


Gráfico 2-Órgãos emitentes das CAT por PAIR

A maioria das CAT foram emitidas pelas empresas, em todos os anos. Quando a empresa não realiza a abertura da CAT, o sindicato, o órgão público ou a própria pessoa lesada poderá fazê-lo. O sindicato foi o segundo órgão emissor da CAT. Em 2001 foi observada uma situação diferente, na qual o PST realizou 35,3% das aberturas de CAT por PAIR e o sindicato 29,4%.

Todos os casos de PAIR no período estudado são do sexo masculino, com média de idade de 43,7 anos e mediana de 45,86 anos (faixa etária de 22 a 68 anos).

No gráfico a seguir, está a distribuição por faixas etárias.

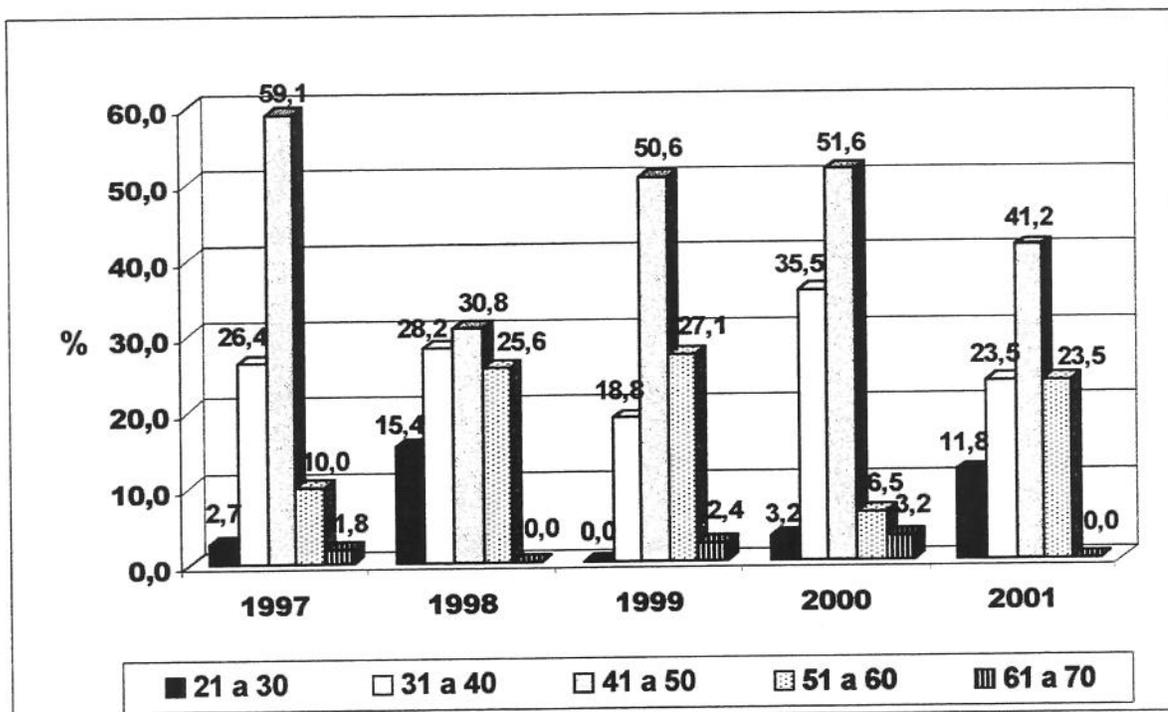


Gráfico 3-Faixas etárias dos casos de PAIR (N=282)

Foram observados 51% (143) de trabalhadores em todo o período estudado na faixa etária de 41 a 50 anos de idade e as faixas etárias de 61 a 70 e de 21 a 30 anos de idade com menor concentração de trabalhadores, respectivamente com 1,8% (5) e 4,2% (12).

As Comunicações de Acidentes de Trabalho por Perdas Auditivas Induzidas por Ruído vêm diminuindo no município de Piracicaba, mas que diminuem também para os acidentes de trabalho e de doenças profissionais em geral.

No primeiro ano de funcionamento do PST, 1997, foram comunicados 110 casos. Uma intensa ação fiscalizadora por parte do PST foi realizada em 1998 no setor de construção civil, o que poderia justificar ocorrência de abertura de CAT no setor neste ano. No ano de 1999, porém, uma só empresa abriu 37 CAT. Apesar dos casos de CAT por PAIR serem predominantes no setor metalúrgico, observamos a abertura de CAT entre trabalhadores de outros setores, como o setor de serviços.

11.2-ETAPA 2: PERFIL DOS TRABALHADORES PORTADORES DE PAIR DO PROGRAMA DE SAÚDE DO TRABALHADOR DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA DE 1997 A 2001

Os 218 trabalhadores atendidos no PST estão distribuídos, por ano, no período estudado, no gráfico 4:

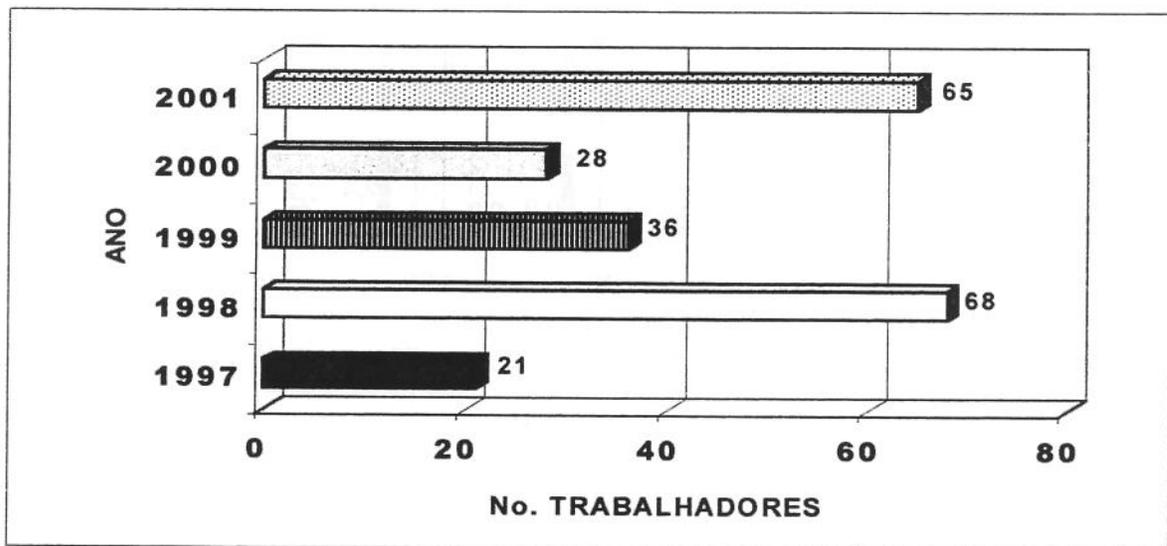


Gráfico 4-Trabalhadores atendidos no PST para avaliação auditiva (N=218)

O ano de 1998 apresenta a maior demanda para avaliação auditiva (68 casos). Em 2000 e 2001 foram atendidas no PST para avaliação audiológica uma mulher em cada ano, os demais atendidos são do sexo masculino.

Alguns dos trabalhadores atendidos vieram para o acompanhamento auditivo periódico, por pertencerem aos quadros de funcionários da prefeitura (identificados como serviço público).

A seguir, os trabalhadores atendidos no PST estão distribuídos por faixas etárias:

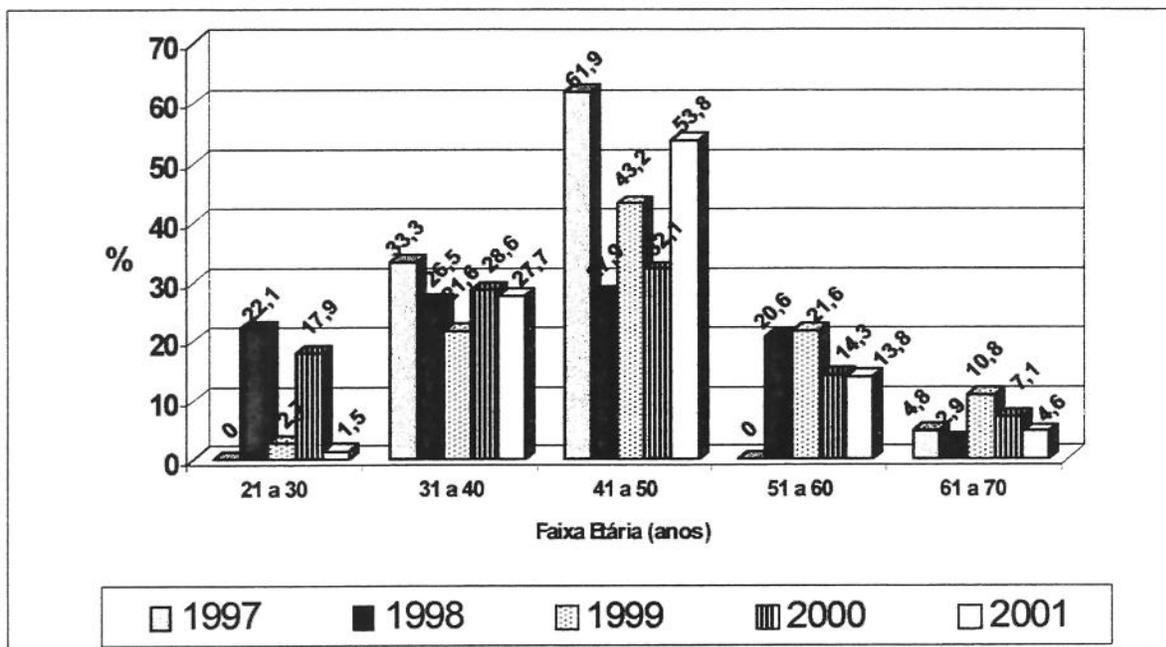


Gráfico 5-Trabalhadores atendidos no PST distribuídos por faixas etárias

A maioria da população atendida está na faixa etária de 41 a 50 anos de idade e a minoria nas faixas dos extremos (21 a 30 anos e 61 a 70 anos).

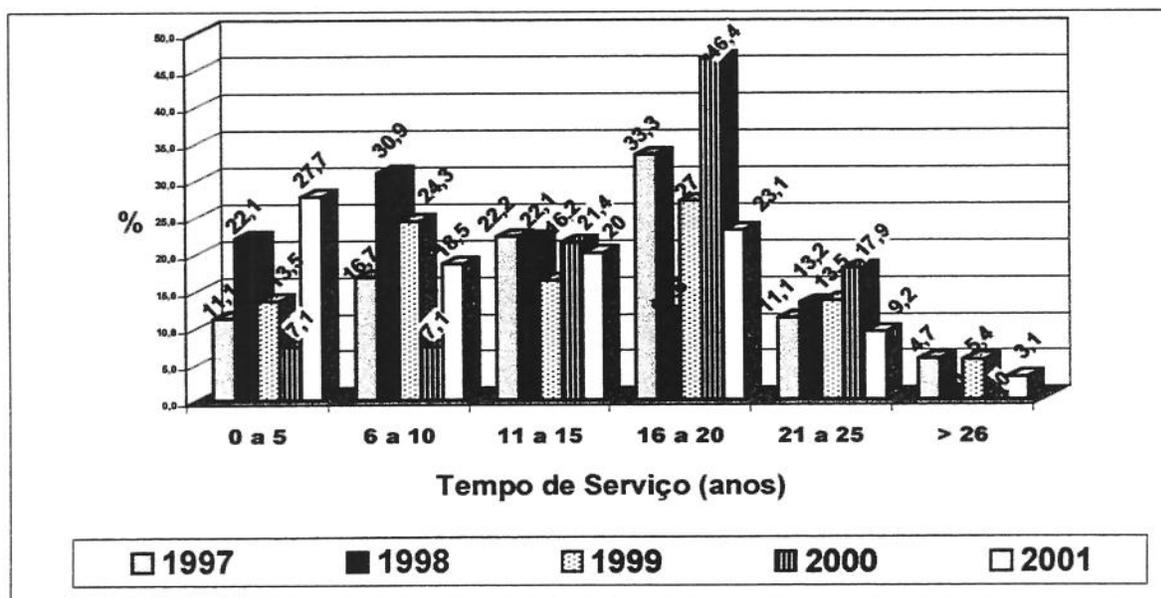


Gráfico 6-Trabalhadores atendidos no PST distribuídos por tempo de serviço exposto ao ruído

Quanto ao tempo de serviço exposto ao ruído, nos anos de 1997, 1999 e 2000 a maioria dos trabalhadores apresentava exposição ao ruído de 16 a 20 anos e em 2001, até 5 anos.

O ramo de atividade econômica e a função dos trabalhadores foram observados e estão nas tabelas 8 e 9, respectivamente.

Tabela 8-Ramo de atividade econômica dos trabalhadores atendidos no PST para avaliação auditiva:

ANO	RAMO DE ATIVIDADE	N	%
1997	Indústria Metalúrgica	20	95,2
	Confecção	1	4,8
1998	Indústria Metalúrgica	36	53
	Serviço Público	27	39,7
	Serviços	3	4,4
	Transporte	1	1,5
	Usina de Açúcar	1	1,5
1999	Indústria Metalúrgica	19	53
	Transporte	5	13,8
	Serviço Público	3	8,3
	Serviços	3	8,3
	Usina de Açúcar	3	8,3
2000	Construção Civil	3	8,3
	Indústria Metalúrgica	18	64,3
	Serviço Público	7	25
	Construção Civil	1	3,6
	Usina de Açúcar	1	3,6
2001	Implementos Agrícola	1	3,6
	Serviço Público	61	93,8
	Indústria Metalúrgica	2	3,1
	Construção Civil	1	1,5
	Serviços	1	1,5

Nos anos de 1997 a 2000, o ramo de atividade com maior número de trabalhadores foi o metalúrgico, já no ano de 2001, foi o Serviço Público com 93,8% (61).

Tabela 9-Funções dos trabalhadores atendidos no PST*:

ANO	FUNÇÃO	N
1997	Caldeireiro	8
	Mecânico	6
	Ajudante geral	4
	Soldador	3
	Costureiro	1
1998	<u>Bombeiro</u>	17
	<u>Desinsetizador</u>	10
	Mecânico	8
	Caldeireiro	6
	Ajudante geral	5
	Soldador	5
	Torneiro mecânico	5
	Ajustador/montador	3
	Aferidor, Supervisor, Administrador, Chefe de produção, Forneiro, Fresador, Motorista, Vendedor, Zelador	1
1999	Motorista	5
	Torneiro mecânico	5
	Soldador	4
	Caldeireiro	4
	Tratorista	3
	<u>Operador de bomba</u>	3
	Servente	2
	Montador, Especialista em Maquinário, Músico, Ajudante manutenção, Tratador térmico, Mecânico de montagem, Técnico em rádio, Ajustador mecânico, Carpinteiro	1
2000	<u>Desinsetizador</u>	5
	Ajudante geral	4
	Soldador	4
	Torneiro Mecânico	4
	Caldeireiro	3
	Servente, <u>Operador de bomba</u> , Tratorista, <u>Telefonista</u> , Soldador, Fresador	1
2001	<u>Mecânico de veículo</u>	13
	<u>Motorista</u>	13
	<u>Gráfico</u>	10
	<u>Eletricista</u>	9
	<u>Ajudante de obras</u>	8
	<u>Carpinteiro</u> , <u>Borracheiro</u> , <u>Lavador de carro</u> , <u>Funileiro</u> , <u>Serviços gerais</u> , <u>Soldador</u> , Serralheiro, Encarregado, Prensista, Operadora PABX	1

As funções que concentram um maior número de trabalhadores pertencem aos quadros dos Serviços Públicos. São elas: bombeiro, com 17 trabalhadores (em 1998), mecânico de veículos e motorista de caminhão, com 13 trabalhadores cada (em 2001).

* As funções sublinhadas pertencem aos quadros dos Serviços Públicos

Entre os trabalhadores que exercem atividades na indústria metalúrgica, a função de caldeireiro e de mecânico concentram a maioria dos trabalhadores que procuraram o PST no período estudado. A função de soldador aparece em todos os anos.

Os resultados do perfil auditivo dos trabalhadores são apresentados no gráfico 7:

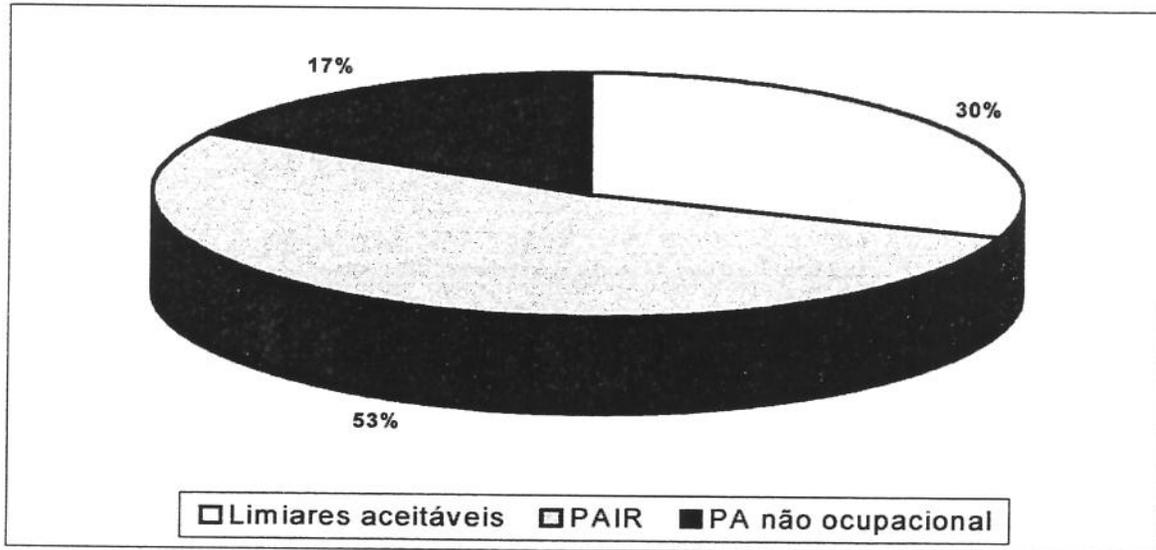


Gráfico 7-Perfil auditivo dos trabalhadores atendidos no PST, de 1997 a 2001 (N=218)

Dos trabalhadores avaliados, 70% apresentam alterações auditivas, sendo que 53% (115) destes trabalhadores apresentam PAIR.

Há 30% de trabalhadores avaliados sem alterações auditivas. No geral, o trabalhador que procura os serviços públicos tem alguma queixa auditiva mas, no caso do PST, como já observado, foram atendidos os próprios funcionários públicos para exames periódicos da audição, o que explicaria esses casos sem alterações auditivas.

No gráfico 8, os trabalhadores avaliados foram distribuídos em função do ano de atendimento:

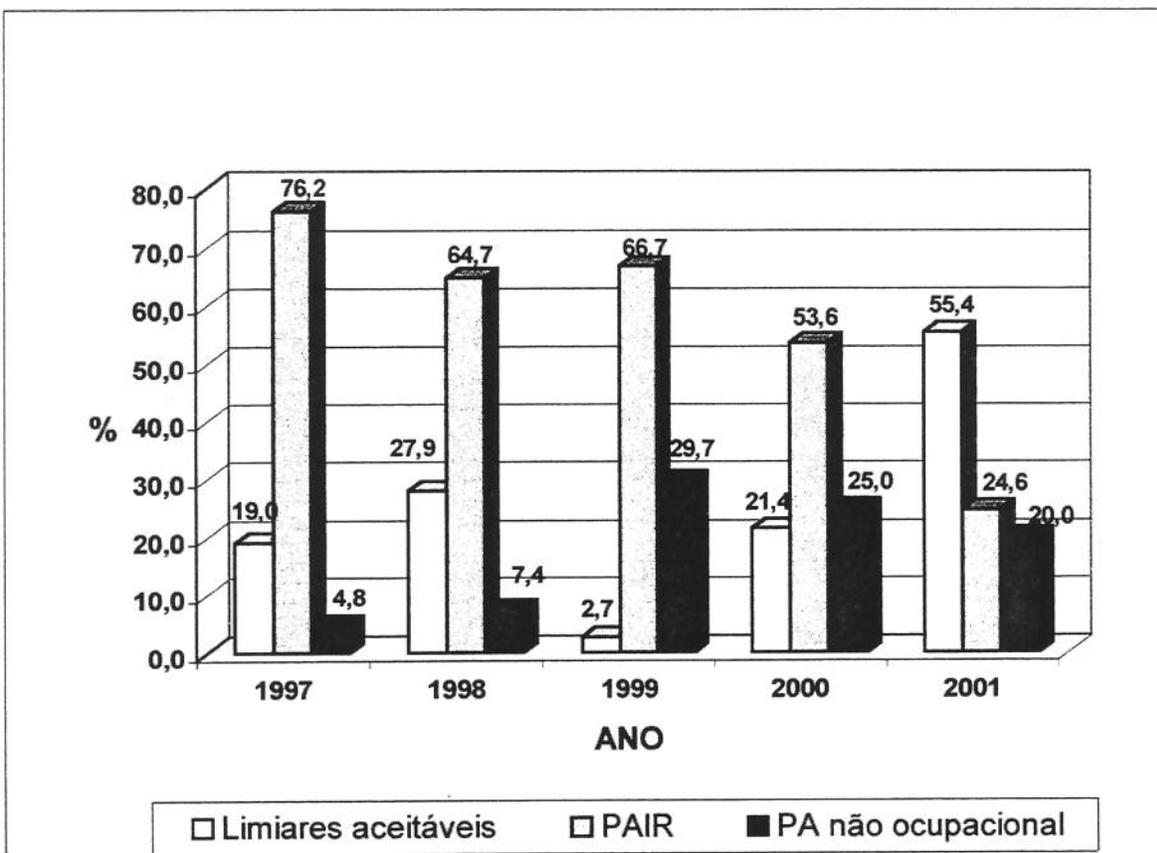


Gráfico 8-Perfil auditivo dos trabalhadores atendidos no PST por ano

Os casos de PAIR predominam de 1997 a 2000. Já no ano de 2001, há 55,4% de trabalhadores com limiaries aceitáveis de audição. As alterações auditivas causadas por outros fatores que não o ruído foram encontradas em 29,7% em 2000.

As faixas etárias em função do perfil auditivo dos trabalhadores são descritas no gráfico 9.

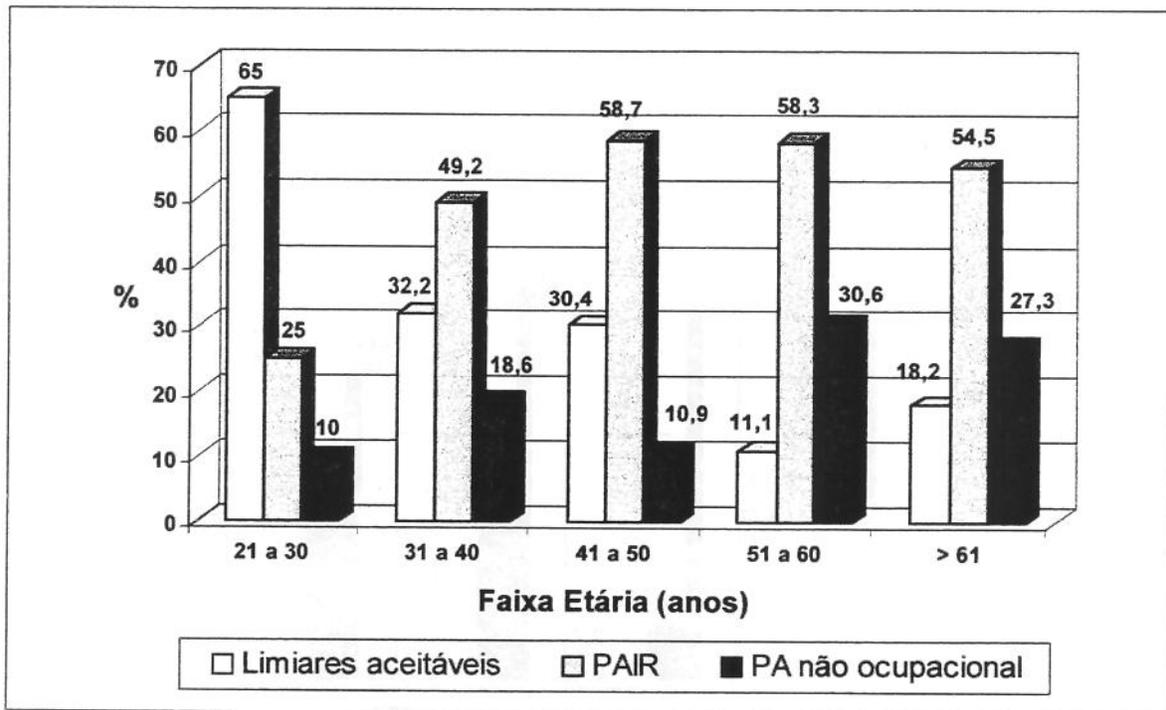


Gráfico 9-Perfil auditivo dos trabalhadores atendidos no PST por faixas etárias (N=218)

A idade dos trabalhadores avaliados no PST, durante o período estudado, está entre 21 e 70 anos de idade.

A média das idades dos trabalhadores é de 47,9 anos.

Os limiares aceitáveis de audição são observados principalmente na faixa de 21 a 30 anos (65%), nas demais faixas etárias a PAIR predomina. As perdas auditivas que não foram causadas pelo ruído, estão principalmente nas faixas de 51 a 60 anos (30,6%) e em mais que 61 anos (27,3%).

A mediana da idade analisada por perfil auditivo é: 41,2 anos para os limiares auditivos aceitáveis; 43,7 anos para PAIR e 46,5 anos para as perdas auditivas não ocupacionais.

O tempo de serviço exposto ao ruído, obtido pela história ocupacional dos trabalhadores, em função do perfil auditivo, está apresentado no gráfico 10.

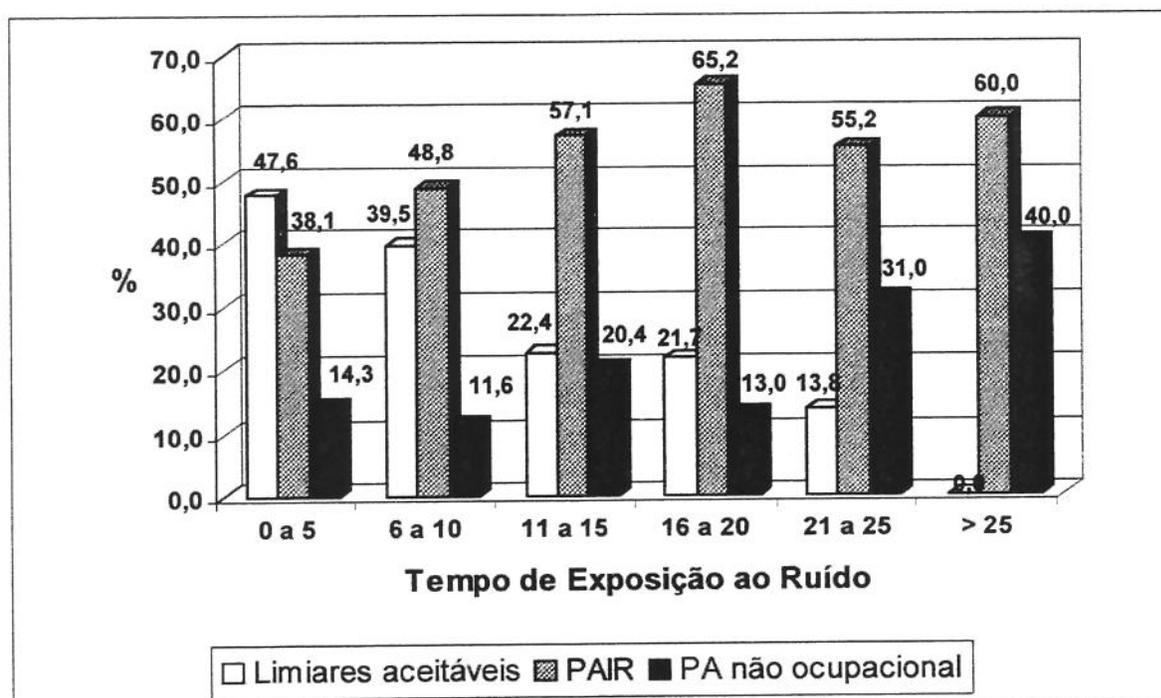


Gráfico 10-Perfil auditivo em função do tempo de serviço exposto ao ruído, nos trabalhadores atendidos no PST (N=218)

A duração da exposição ao ruído entre os trabalhadores avaliados no PST está entre 7 meses e 31 anos.

A média do tempo de serviço exposto ao ruído dos trabalhadores atendidos no PST é de 14,1 anos.

No grupo exposto ao ruído até 5 anos, há 47,6% trabalhadores com limiares auditivos aceitáveis e 38,1% com PAIR. Nas demais faixas etárias, a PAIR é predominante.

As perdas auditivas causadas por outros fatores que não o ruído ocupacional está em 31% entre os trabalhadores com exposição ao ruído de 21 a 25 anos.

A mediana do tempo de exposição ao ruído entre os trabalhadores com limiares auditivos aceitáveis é de 7,5 anos, entre os trabalhadores portadores de PAIR é de 12,4 anos e nos trabalhadores com perda auditiva não ocupacional é de 12,6 anos.

O PST recebeu 218 trabalhadores para o atendimento audiológico, sendo que 53% deles (115) portadores de PAIR e 47% não apresentavam PAIR. Foram atendidos, para acompanhamento periódico, funcionários dos serviços públicos municipais, o que imprime características peculiares à população atendida, principalmente no ano de 2001, quando 93,8% dos atendimentos foram para a realização de exames periódicos.

Os trabalhadores atendidos, portadores de PAIR, são na sua maioria, do sexo masculino. Apenas duas mulheres foram avaliadas, nos anos de 2000 (telefonista, dos serviços públicos) e 2001 (operadora de PABX).

Os trabalhadores portadores de PAIR concentram-se na faixa etária de 41 a 50 anos e na faixa de tempo de exposição ao ruído de 16 a 20 anos, com mediana de 12,4 anos. Esses valores são superiores ao tempo de exposição ao ruído entre os trabalhadores com audição normal.

Os trabalhadores com alterações auditivas não ocupacionais (17%), apresentam mediana da idade e mediana do tempo de serviço exposto ao ruído superiores aos os demais grupos e que podem estar relacionadas ao desenvolvimento da presbiacusia.

11.3-ETAPA 3: ESTUDO NAS QUATRO EMPRESAS

- Caracterização geral das empresas:

Quadro 5-As quatro empresas

	EMPRESA 1	EMPRESA 2	EMPRESA 3	EMPRESA 4
ANO DE FUNDAÇÃO	1973	1961	1925	1918
GRAU DE RISCO	3	3	3	3
SISTEMA DA QUALIDADE	ISO 9000	ISO 9002	ISO 9002	ISO 9002
SISTEMA DE PRODUÇÃO	Just-in-time, layout celular	misto	Just-in-time, layout celular	Tradicional
ÁREA FABRIL	8500 m ²	5000 m ²	32.822 m ²	10.000m ²
TOTAL DE POSTOS DE TRABALHO *	102	76	660	160
CONTATO INICIAL	Gerente de RH	Sócio-proprietário	Enfermeiro do trabalho	Engenheiro de segurança
INTERVALO DE TEMPO ENTRE CONTATO E ACEITE	Algumas semanas	Aceite imediato	5 meses	1 mês
MOTIVAÇÃO PELA PROPOSTA	Estímulo ao uso de EPI	Mostrar o interesse da empresa	Ruído principal problema	Complementação das ações
PREOCUPAÇÕES EM RELAÇÃO A PROPOSTA	Divulgação dos resultados audiométricos	Comprometer o ritmo do trabalho	Receber relatórios para acompanhamento	-
OBSERVAÇÕES	Processados por PAIR	-	Reintegração por PAIR	-

As empresas são do ramo de metalurgia e todos os trabalhadores são do sexo masculino. Foram avaliados um total de 741 trabalhadores da área de produção e manutenção.

Os Níveis de Pressão Sonora presentes nas empresas e a quantidade de trabalhadores expostos, são descritos na Tabela 10:

* Dados referidos pelas empresas com base no ano de 1997

Tabela 10-Níveis de Pressão Sonora e trabalhadores expostos (N=741)

NPS dB(A)	N	%
65 a 83	226	30,5
84 a 87	220	29,7
88 a 90	148	19,9
91 a 105	147	19,8
TOTAL	741	100

Os NPS são de 65 dB(A) a 105 dB(A), mensurados por leitura instantânea pelas empresas ou por serviços contratados. Há 69,5% de trabalhadores expostos a NPS superiores a 84 dB(A).

Os NPS nas empresas justificam ações preventivas das alterações auditivas, implementadas por Programas de Preservação da Audição.

População total estudada:

Foram avaliados durante o período estudado 741 trabalhadores.

Os trabalhadores foram distribuídos em função de seu histórico de tempo de serviço exposto ao ruído no gráfico 11:

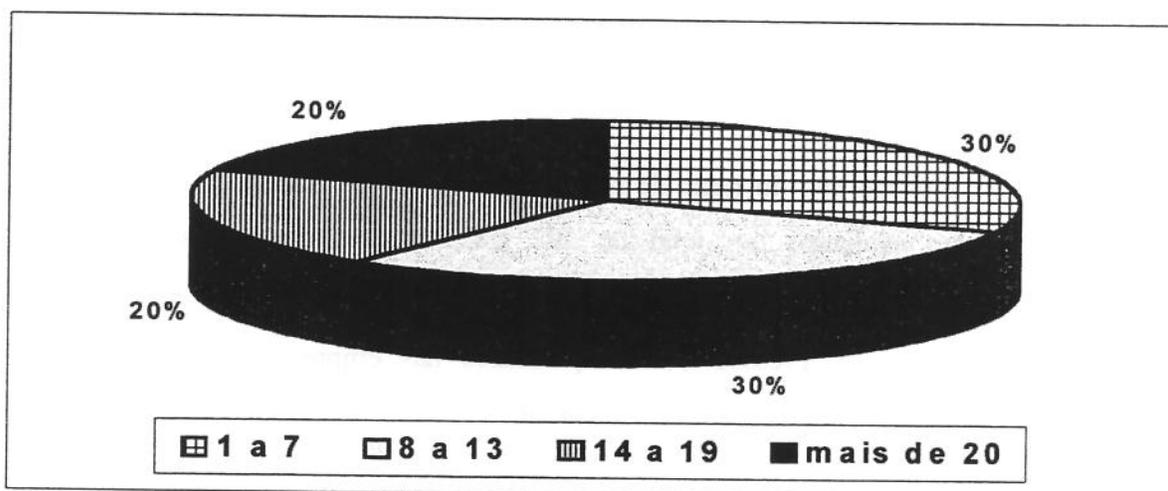


Gráfico 11-Tempo de serviço exposto ao ruído dos trabalhadores nas empresas (N=741)

A maioria dos trabalhadores (60%) têm de 1 a 13 anos de tempo de serviço exposto ao ruído.

O perfil auditivo desses trabalhadores, considerando-se o último exame realizado para cada um, pode ser melhor observado no gráfico 12:

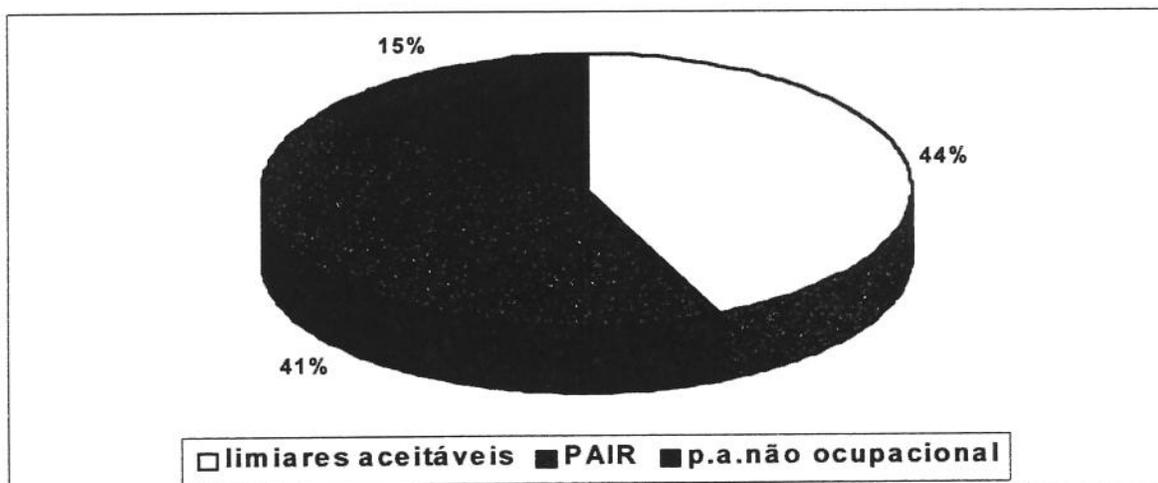


Gráfico 12-Perfil auditivo dos trabalhadores nas empresas (N=741)

Dos trabalhadores avaliados nas empresas, 41%, apresentam PAIR. No grupo de trabalhadores portadores de PAIR (307), a média de idade é de 42,3 anos e o tempo de exposição ao ruído ocupacional de 16,7 anos.

Os resultados das audiometrias estão distribuídos ano a ano, para o período estudado:

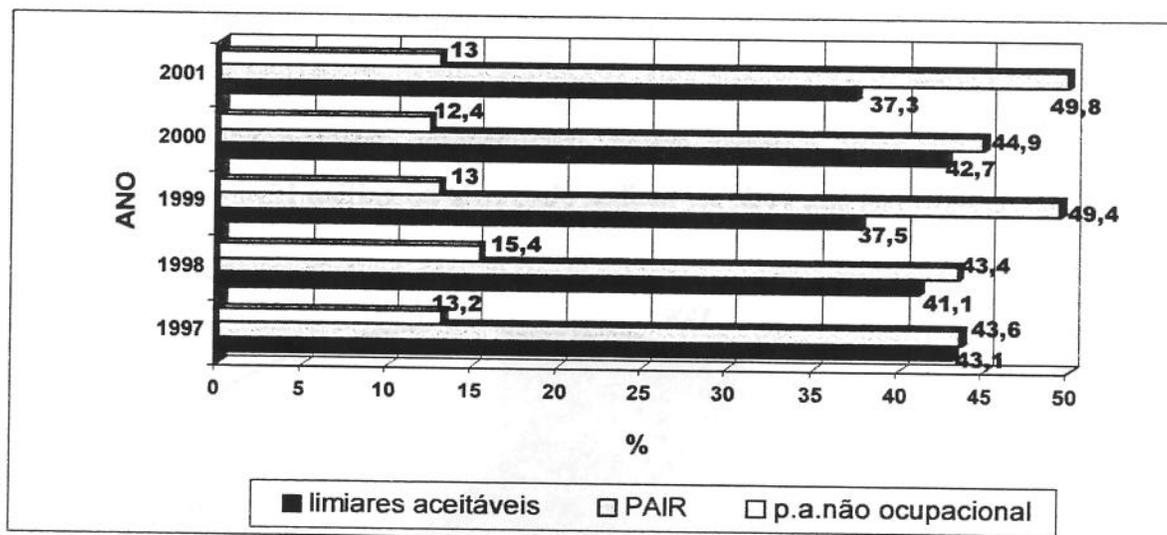


Gráfico 13-Resultados anuais das avaliações auditivas dos trabalhadores nas empresas

Em 1997, há um total de 408 audiometrias, em 1998 um total de 527, em 1999 um total de 376, em 2000 um total de 557 e em 2001, 402 exames.

Fazendo-se um exercício de projeção, se a cada ano os trabalhadores realizassem dois exames audiométricos, em cinco anos o total de audiometrias seria de 4540 exames, mas obtivemos 2270 exames, 50% do esperado.

O ano de 2000 apresenta 557 trabalhadores avaliados e 44,9% deles com PAIR.

Um dos componentes dos Programas de Conservação da Audição é a redução dos NPS que chegam ao ouvido interno pela utilização de protetores auriculares, uma medida adotada até que o ruído seja controlado no ambiente de trabalho. Segue a utilização de protetores auriculares, relatada pelos trabalhadores (não há dados de três trabalhadores):

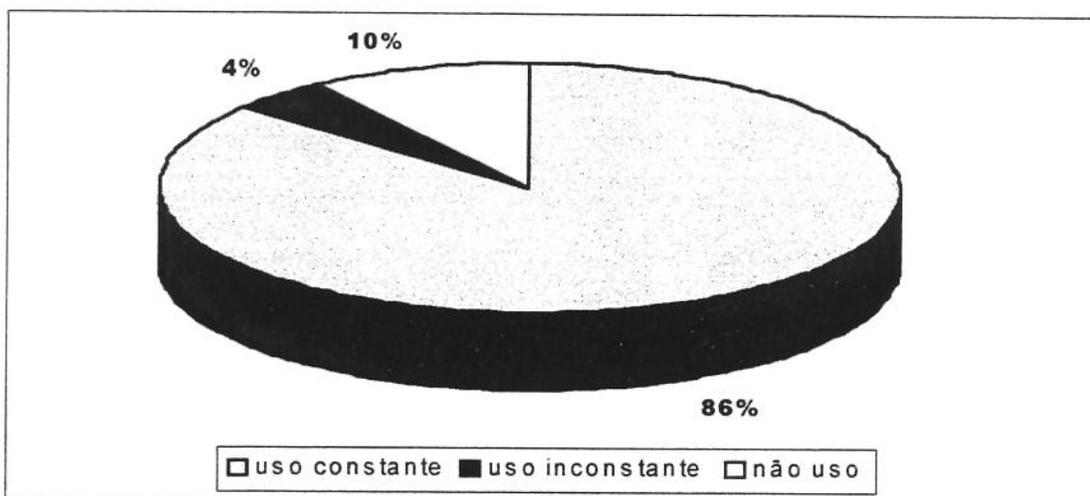


Gráfico 14-Utilização de protetores auriculares entre os trabalhadores (N=738)

Os trabalhadores relatam utilizar constante o protetor auricular em 86%.

A população estudada distribuída pelas quatro empresas, considerando-se a primeira avaliação auditiva do período estudado, está no gráfico 15:

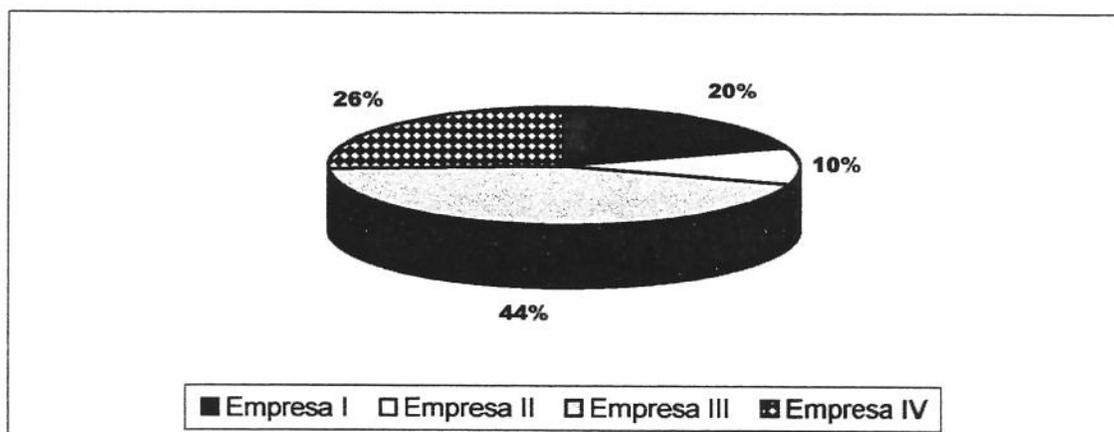


Gráfico 15-Trabalhadores avaliados por empresas, de 1997 a 2001 (N=741)

Dos trabalhadores avaliados, 44% (329) foram da Empresa 3.

ANÁLISE DA EMPRESA 1

Algumas informações gerais

Fundada em 1973, a empresa produzia equipamentos agrícolas, hidráulicos e pneumáticos para tratores, retro-escavadeiras, empilhadeiras e máquinas compactadoras.

A partir de 1983, com uma estratégia de diversificação, passou a atuar no mercado de autopeças e prestação de serviços de usinagem de precisão.

A empresa conquistou a certificação da norma ISO 9000 em 1998, para introdução e aplicação de sistema de qualidade na fabricação dos seus produtos introduzindo, na sua organização de produção, a meta pela qualidade total e as células de trabalho, em alguns setores.

A empresa produz cilindros hidráulicos para máquinas da construção civil. Para tanto, introduziu máquinas computadorizadas para torneamento, fresa e o controle de qualidade, que convivem com as máquinas convencionais.

O funcionamento da fábrica é realizado em dois turnos de trabalho, um turno diurno e um turno noturno, os trabalhadores são fixos nos turnos.

Condições ambientais gerais de trabalho

Descrevemos às condições ambientais de trabalho, durante o período estudado.

O Mapa de Agentes de Risco da empresa é atualizado a cada nova gestão da CIPA (de dois em dois anos). Na análise do mapa de agentes de risco, observamos que não foram identificados, em nenhum setor, riscos de alta gravidade, apenas gravidade média e baixa.

Entre os grupos de agentes de riscos de média gravidade identificados, estão:

- Físicos: o ruído, identificado em todos os setores (total de 14 setores), iluminação inadequada em cinco setores;
- Químicos: produtos químicos (fumos metálicos, poeira e produtos químicos não especificados) apontados em cinco setores e o óleo para o corte de peças em três;

- Ergonômicos: em cinco setores, sendo que o esforço físico apontado em quatro setores;
- Risco de acidentes: em 12 setores, sendo a falta de sinalização e de extintor de incêndio em 12 setores, máquinas sem proteção em seis;

O ruído é citado em todos os setores, mas não é considerado um risco de grande gravidade. Os Mapas de Agentes de Risco são afixados nos próprios setores, permitindo sua visualização pelo trabalhadores.

Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho

O SESMT da empresa é composto por um médico do trabalho, que comparece três vezes por semana no período da manhã. Não há técnico de segurança nem profissional de enfermagem e as audiometrias são realizadas por serviço contratado. O Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional é montado pelo gerente de Recursos Humanos (formado em Direito) e o Programa Preventivo de Riscos Ambientais, por empresa contratada.

Como medida de proteção individual é indicada a utilização do protetor auricular pelo PPRA. Há placas de sinalização de sua obrigatoriedade nas portas de entradas do galpão fabril. A empresa possui três modelos de protetores auriculares disponíveis que foram selecionados pelo RH: tipo concha, tipo espuma descartável e tipo pré-moldado de silicone. Não há fiscalização de sua utilização e nem punição no caso da não utilização. Quando é realizado o registro de retirada do protetor auricular, anota-se no computador, sem a especificação do modelo e sem a assinatura do trabalhador.

A empresa não notifica doenças ocupacionais aos órgãos previdenciários, só notifica acidentes de trabalho com afastamento.

No Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO da empresa, observam-se ações que envolvem prevenção e assistência a saúde do trabalhador. Segundo o médico responsável, o maior problema de saúde entre os funcionários é a lombalgia. Porém, a postura inadequada é citada no mapa de agentes de risco como tendo gravidade média e somente num setor (solda). O esforço físico é mencionado em quatro

setores. Há referência sobre o risco de PAIR para todas as funções fabris e a recomendação da realização de exames audiométricos semestralmente.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais foi realizado por empresa contratada e não é atualizado anualmente. Para as questões do ruído, o PPRA propõe a redução do ruído pela manutenção adequada da exaustão do esmeril no setor de afiação, a colocação de silenciadores nos bicos de ar comprimido utilizados na limpeza de peças e a utilização de protetores auriculares. Segundo a gerência da empresa, os bicos de ar comprimido foram utilizados por um período curto (seis meses), após isto se quebraram e não foram repostos.

A avaliação ambiental na empresa foi realizada pela última vez em 1995, por uma empresa de assessoria. O ambiente foi caracterizado como insalubre devido ao ruído elevado presente em todas as áreas fabris. Nas operações de solda foram identificados calor e radiações não-ionizantes. Na área de pintura foram identificados os agentes químicos.

Apesar das modificações realizadas na fábrica ao longo dos anos, como mudança de *lay-out*, introdução de novas células de produção e fechamento de outras, a avaliação ambiental não foi atualizada.

A avaliação dos níveis de pressão sonora foi realizada com medidor de nível de pressão sonora, por leitura instantânea na área fabril (quadro 6).

Os setores de brunimento e ferramentaria apresentam NPS mais elevados. A atividade com a serra, do setor solda/corte, é a mais ruidosa com 103 dB(A).

Quadro 6-Níveis de Pressão Sonora (dB A) na área fabril da Empresa 1 em 1995

LOCAL	FUNÇÕES	NPS dB(A)
Manutenção geral	Eletricista	83
	Ajudante geral	83
Ferramentaria	Montador	86
	Afiador	86
	Mecânico geral	86
	Ferramenteiro	86
	Torneiro mecânico	92
Almoxarifado	Ajudante geral	75
	Operador empilhadeira	87
	Auxiliar	75
	Marceneiro	83
	Operador de serra	95
Controle de Qualidade	Inspetor	65
Tornearia	Torneiro	85
	Torneiro mecânico	85
	Aprendiz	83
Tornearia Pesada	Torneiro	90
	Operador de CNC	90
	Furador	90
	Ajudante geral	83
Usinagem CNC	Operador de CNC	82
	Torneiro CNC	97
Retífica	Retificador	85
	Rebarbador	90
Brunimento	Brunidor	95
Fresadora/Furadeira	Furador	81
	Fresador	81
Solda/Corte	Soldador	81
	Operador de serra	103
Montagem	Ajustador	84
	Montador	84
	Pintor	74

O Programa de Conservação Auditiva da empresa foi implantado em 1997, com a realização das audiometrias e palestras anuais, por ocasião da Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho.

Alguns aspectos que relacionam as condições de ambiente de trabalho importantes para caracterizar as ações voltadas à preservação da audição, são mostrados no quadro 7 :

Quadro 7- Itens do programa de Preservação da Audição, na Empresa 1, de 1997 a 2001.

ITENS	1997	1998	1999	2000	2001
Modificações no lay-out da fábrica			X	X	X
PPRA			X		X
Avaliação Ambiental					
Avaliação do Ruído					
Confecção de Mapa de Agentes de Riscos		X		X	
Medidas de Controle de Ruído Coletivas			X		
Disponibilidade de Protetores Auriculares	X	X	X	X	X
Controle de Utilização de Protetores Auriculares					X
Orientações sobre Preservação da Audição		X	X	X	X
PCMSO			X	X	X
Realização de Audiometria	X	X	X	X	X
Encaminhamentos médicos necessários					X
Ações Administrativas: CAT para PAIR					

Baseado: NIOSH (1998) e Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva (Boletim n.6, 1999)

Perfil Auditivo dos Trabalhadores

A média de idade dos trabalhadores, baseando-se no ano de 2001, é de 36,7 anos e o tempo de serviço médio trabalhado em ambiente ruidoso é de 11,6 anos. Segundo relato dos trabalhadores, 28,7% deles não utilizam protetores auriculares e 14,4% utilizam esporadicamente.

Os exames audiométricos, como parte dos exames periódicos, foram realizados anualmente, mas não atingiram a totalidade dos trabalhadores da fábrica.

Tabela 11- Audiometrias realizadas entre 1997 e 2001 na Empresa 1

ANOS	N. EXAMES PREVISTOS	EXAMES REALIZADOS	% EXAMES NO ANO
1997	104	80	77
1998	97	53	54,6
1999	100	57	57
2000	104	88	84,6
2001	93	60	64,5
TOTAL		338	

No ano de 2000, a avaliação auditiva foi realizada em quase a totalidade dos trabalhadores (84,6%). Se os 80 trabalhadores submetidos a audiometria em 1997 fossem acompanhados nos anos consecutivos, seriam 400 exames.

As audiometrias realizadas foram analisadas para o período de 1997 a 2001, num total de 338 audiogramas e estão no gráfico 16:

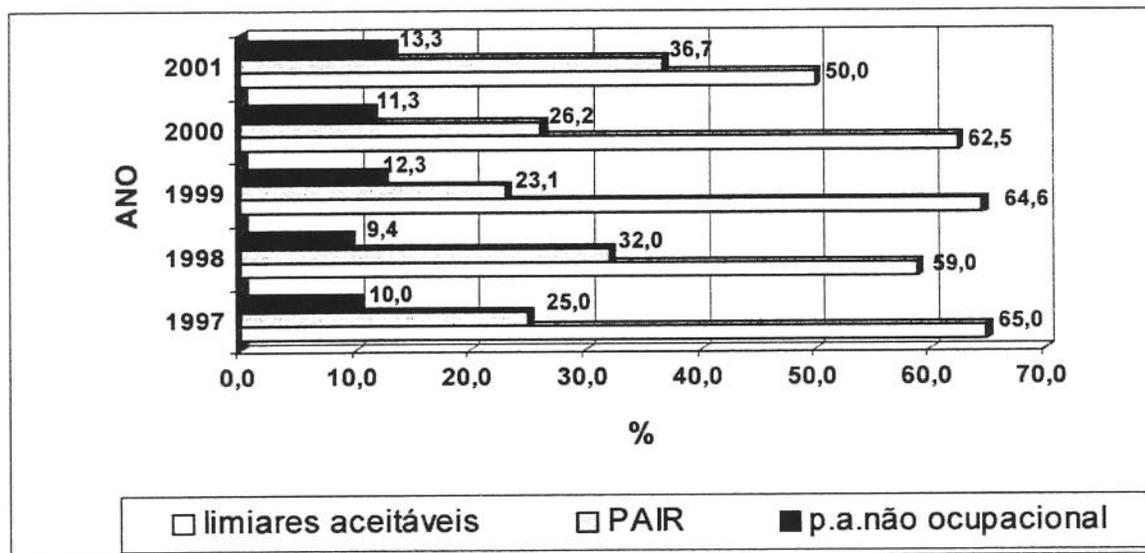


Gráfico 16-Resultado das audiometrias realizadas nos durante o período estudado na Empresa 1

Os casos de PAIR variam ano a ano pela não realização de audiometrias em todos os trabalhadores. No ano de 2000 há 26,2% trabalhadores portadores de PAIR.

O tipo de exame audiométrico realizado a cada ano, admissional, periódico ou demissional, está no gráfico 17.

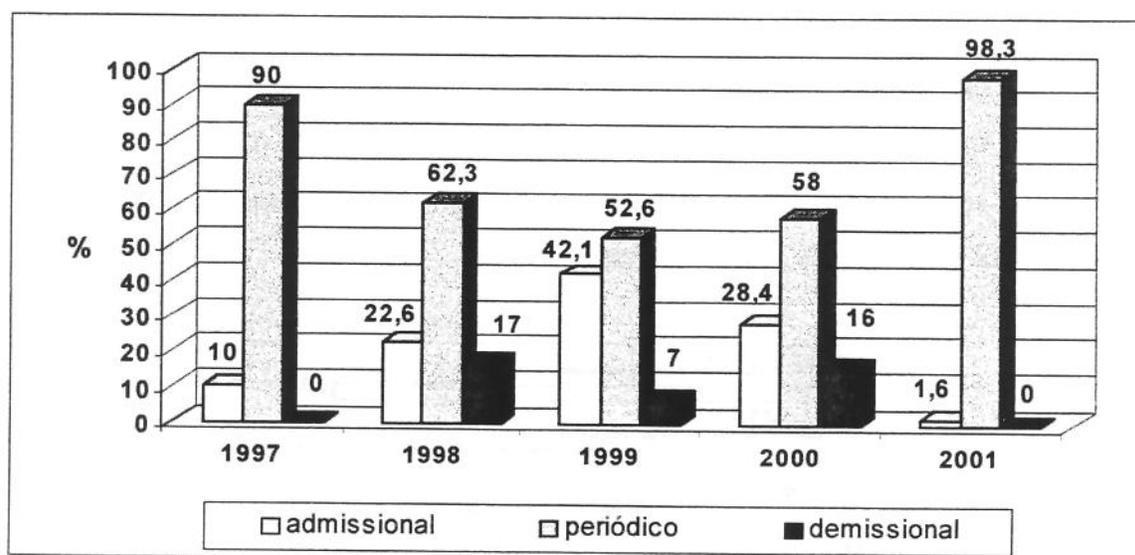


Gráfico 17- Tipo de exame audiométrico realizado no período estudado, na Empresa 1

No ano de 1999 e 2000, há 42,1% e 28,4% exames admissionais, mas nestes anos não foram realizados todos os exames audiométricos periódicos previstos.

Foram analisados os novos casos de PAIR ano a ano.

Tabela 12- Casos novos de PAIR ao ano, na Empresa I

Ano	Casos novos de PAIR
1997 para 1998	1
1998 para 1999	0
1999 para 2000	3
2000 para 2001	4

Há um aumento anual nos casos de PAIR na população trabalhadora analisada, quando se compara os exames em anos consecutivos.

Comparou-se, então, os exames em um intervalo de cinco anos. O exame realizado em 1997 foi comparado com o exame de 2001, para a população de trabalhadores que permaneceu na empresa nesse período e que realizou os exames. Trabalhadores com deslocamento no limiar auditivo padrão foram observados nesta análise.

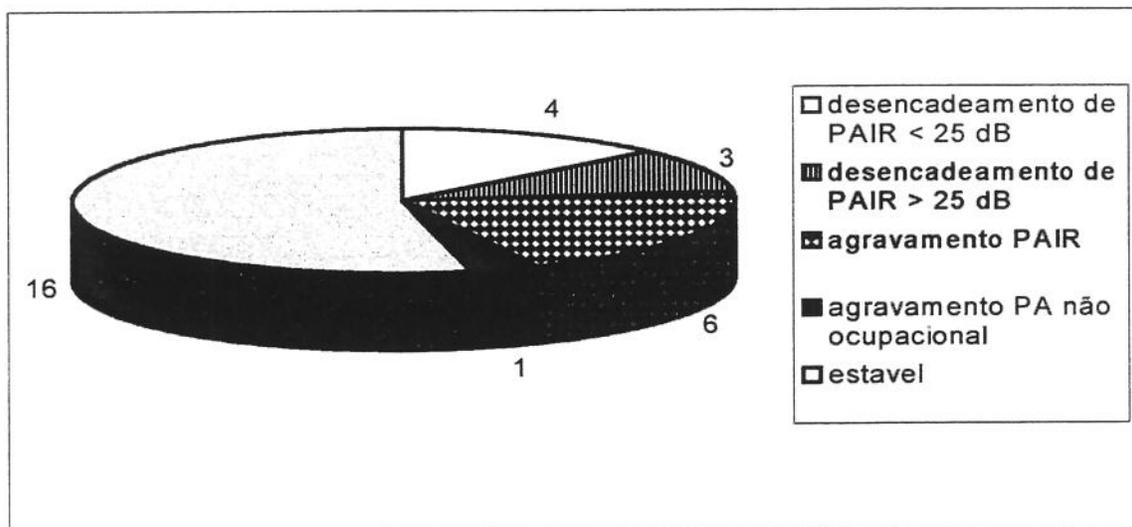


Gráfico 18-Comparação entre exames audiométricos num intervalo de cinco anos (N=30)

Foram avaliados 30 trabalhadores com exames realizados em 1997 e também em 2001. Destes, 14 trabalhadores apresentam deslocamento no limiar padrão - DLP, sendo seis com agravamento dos limiares auditivos em 3000, 4000 e/ou 6000 Hz. Dos trabalhadores que permaneceram na indústria, três que possuíam limiares auditivos dentro dos padrões aceitáveis, desenvolveram PAIR após cinco anos.

Na análise do grupo de 14 trabalhadores com DLP, a média de idade é de 36,6 anos (entre 22 e 50 anos) e o tempo médio de exposição ao ruído ocupacional de 15,7 anos (entre 4 e 26 anos), baseando-se no ano de 2001.

Quanto aos setores da fábrica aos quais pertencem os trabalhadores com DLP, seis deles estão nos setores Tornearia e Tornearia Pesada, conforme o gráfico 19:

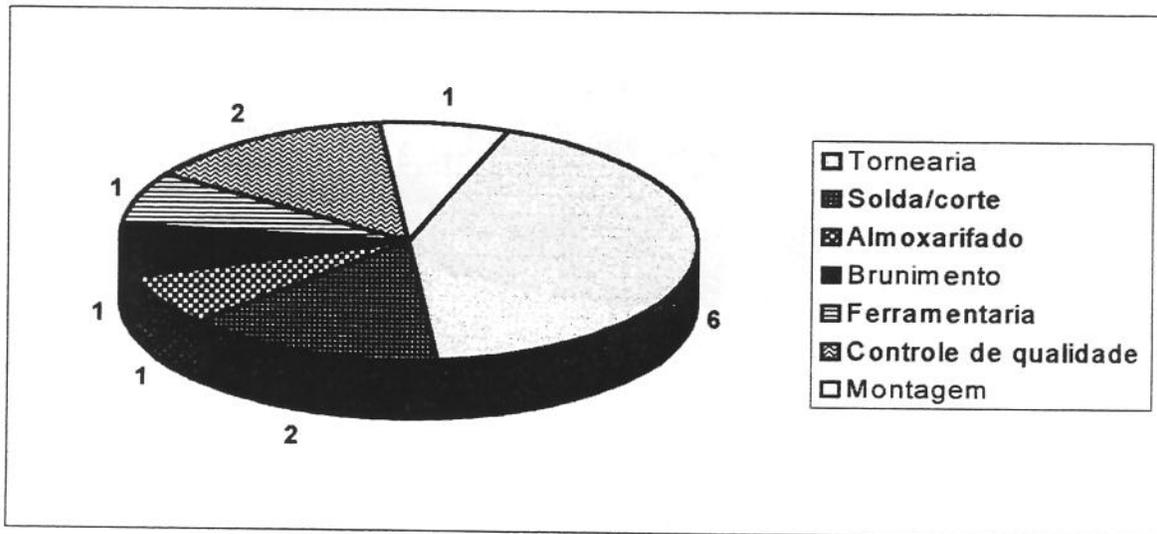


Gráfico 19-Casos de DLP pelos setores fabris, na Empresa 1 (N=14)

Na Empresa I, as ações relacionadas à preservação das PAIR foram: a realização de exames audiométricos e a utilização de protetores auriculares.

As avaliações auditivas não seguiram as recomendações de seu PCMSO quanto à frequência de realização semestral. A empresa não efetuou, em nenhum ano, audiometria na totalidade dos trabalhadores fabris, apesar dos casos de PAIR. No controle da PAIR, quase a metade dos trabalhadores monitorados (46%) num intervalo de cinco anos apresentaram piora de seus limiares auditivos, além do surgimento de casos novos de PAIR.

Quanto aos protetores auriculares, não há a fiscalização da sua utilização e 43,1% dos trabalhadores relataram que não os utilizavam.

• ANÁLISE DA EMPRESA 2

Algumas informações gerais

Fundada em 1961, a empresa fabrica válvulas de aço e ferro fundido para saneamento. Conquistou certificação internacional ISO 9002 em 2001 para seu sistema de gestão de qualidade setor de controle de qualidade e de garantia de qualidade para o controle do recebimento de matérias primas, testes e inspeção final de produtos.

A empresa produz válvulas industriais, válvulas para saneamento e distribuição de água e torno portátil para retífica de freios de veículos. Utiliza para tanto máquinas com controle numérico, torno CNC e máquinas convencionais. A área de produção divide-se em dois galpões: no primeiro, os setores de fundição e modelação e, no segundo, os setores de montagem, usinagem, mecânica e pintura. Possui um único turno de trabalho e capacidade para 80 postos de trabalho.

Condições ambientais gerais de trabalho

O Mapa de Agentes de Risco da empresa é realizado a cada dois anos.

No Mapa de Agentes de Risco estão identificados os grupos de agentes de riscos de alta gravidade:

- Físicos: ruído, nos setores usinagem e fundição; calor, vibração, radiação, nos setores fundição;
- Químicos: fumos metálicos, nos setores usinagem e fundição; poeira, sílica, pó de grafite, óleo, no setor fundição; solventes e pigmentos, no setor montagem;
- Ergonômicos: postura, peso, nos setores fundição e usinagem; trabalho repetitivo, no setor fundição;
- Risco de acidentes: fagulhas, queda de peças, nos setores usinagem e fundição; queimaduras, no setor fundição.

E os riscos considerados de média gravidade:

- Físicos: ruído, no setor montagem;
- Químicos: graxa, no setor usinagem;
- Ergonômicos: postura, peso, trabalho em pé, no setor montagem;
- Risco de acidentes: cortes, no setor fundição; partículas nos olhos, no setor usinagem.

Existe um predomínio de riscos considerados graves, apesar da avaliação ambiental não apontá-los em seu relatório em 1999.

Segundo o responsável pela área fabril, os acidentes envolvendo queimaduras são os maiores problemas de saúde da empresa.

O Mapa de Agentes de Risco está afixado em cada setor de maneira a facilitar sua visualização para os trabalhadores.

Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho

O trabalho do SESMT é realizado por empresa de serviços de saúde e segurança do trabalho contratada para esse fim. A Empresa 2 não possui técnico de segurança ou profissional de enfermagem.

Existe sinalização para a utilização de protetores auriculares nas entradas dos galpões. A empresa possui três modelos disponíveis de protetores auriculares, escolhidos pelo setor de compras da empresa: tipo concha, tipo espuma descartável e tipo pré-moldado de silicone. O trabalhador pode optar pelo modelo de protetor auricular.

A fiscalização da utilização do protetor auricular é realizada pelos chefes, nunca houve necessidade de punição por não utilização. Há registro de retirada de protetor auricular para cada trabalhador no almoxarifado, porém, nem sempre essa anotação é feita na ficha do trabalhador.

A empresa não notifica ao INSS casos de doenças ocupacionais, apenas de acidentes com afastamento.

O Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional foi estruturado por empresa contratada e refere a necessidade da realização de audiometrias a cada dois anos, assim como recomenda a utilização de protetores auriculares.

O PCA foi implantado em 1996, com a realização de exames audiométricos a cada dois anos, como parte dos exames periódicos dos trabalhadores. A realização das audiometrias não atinge 100% dos trabalhadores da fábrica e não são realizados exames admissionais no início das atividades do trabalhador, somente os exames periódicos.

No Programa de Prevenção de Riscos Ambientais não há indicações para redução do ruído no ambiente de trabalho, apenas aponta a necessidade da utilização de equipamento de proteção individual.

A avaliação ambiental da empresa foi realizada em 1999 por uma empresa de assessoria e está descrito por setores. No setor de usinagem, os únicos agentes agressivos relatados foram ruído e óleos minerais. No setor montagem, o único agente agressivo relatado foi aerodispersóides (produto químico) e no setor fundição, foram ruído e calor.

A avaliação dos níveis de pressão sonora foi realizada por medição instantânea nos postos de trabalho na fábrica e estão a seguir:

Quadro 8-Níveis de Pressão Sonora (dB A) na área fabril da Empresa 2

LOCAL	FUNÇÃO	NPS dB (A)
	Modelador	88
	Macheiro	93
	Forneiro	92
	Ajudante	92
Fundição	Operador de jato	94
	Operador de Moldadora	100
	Operador de moinho	92
	Moldador	92
	Rebarbador	105
	Tratorista	100
	Torneiro mecânico	83
	Torneiro CNC	83
	Operador usinagem	83
Usinagem	Ajudante	83
	Aprendiz de mecânico	83
	Mandrilhador	85
	Operador rosqueadora	85
	Ajudante	82
	Ajustador	82
Montagem	Soldador	82
	Operador furadeira	81
	Almoxarife	80

As atividades de rebarbador, de operador de moldadora e tratorista apresentam níveis mais elevados de pressão sonora e estão no setor de Fundição.

Seguem alguns elementos básicos relacionados às ações voltadas à preservação da audição dos trabalhadores na Empresa 2:

Quadro 9-Itens do Programa de Preservação da Audição na Empresa II, de 1997 a 2001

ITENS	1997	1998	1999	2000	2001
Modificações no lay-out da fábrica					
PPRA			X	X	X
Avaliação Ambiental			X		
Avaliação do Ruído			X		
Confecção de Mapa de Agentes de Riscos		X		X	
Medidas de Controle de Ruído Coletivas					X
Disponibilidade de Protetores Auriculares	X	X	X	X	X
Controle de Utilização de Protetores Auriculares			X	X	X
Orientações sobre Preservação da Audição				X	X
PCMSO			X	X	X
Realização de Audiometria		X		X	
Encaminhamentos Médicos Necessários					
Ações Administrativas: CAT para PAIR					

Perfil Auditivo dos Trabalhadores

A média de idade dos trabalhadores, baseando-se em 2000 (última audiometria acompanhada pelo estudo), é de 32 anos (de 16 a 48 anos). O tempo de serviço médio trabalhado em ambiente ruidoso de 11,3 anos (de 1 a 28 anos). Quanto a utilização de protetores auriculares, 16,2% relatam que não o utilizam e 14,8% fazem uso esporádico do protetor auricular (dados de 1998).

Quanto às audiometrias realizadas no período estudado, consideradas como parte dos exames médicos periódicos, só há exames em 1998 (56 exames) e 2000 (67 exames).

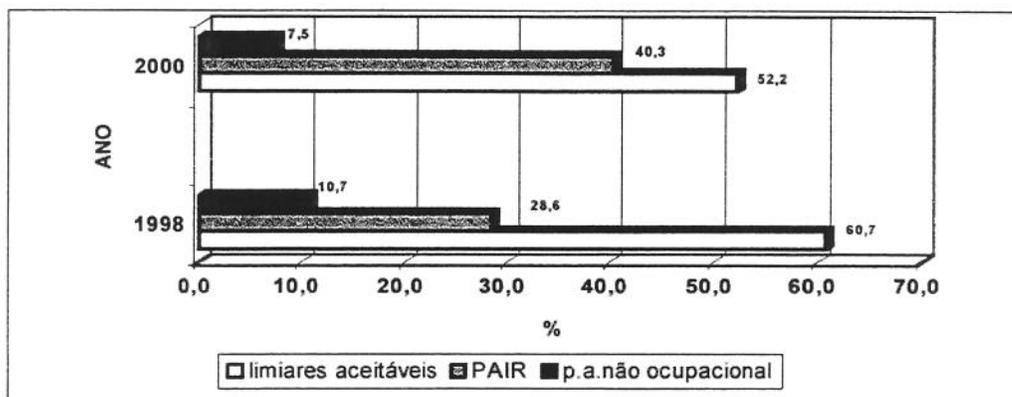


Gráfico 20-Resultados das audiometrias no período estudado, na Empresa 2

Em 1998, havia 28,6% de trabalhadores portadores de PAIR e em 2000 houve um aumento deste percentual para 40,3%. No entanto, em 2000, ocorreram 11 exames a mais do que em 1998, o que pode ter influenciado na diferença entre os dois anos.

Na comparação dos exames realizados em 1998 com 2000, para o acompanhamento auditivo, 48 trabalhadores realizaram os dois exames:

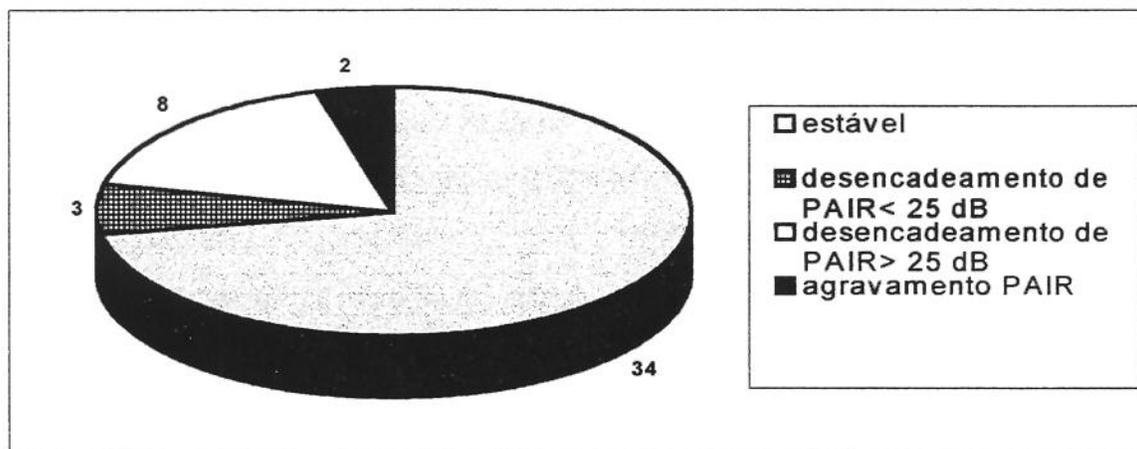


Gráfico 21-Comparação entre as audiometrias na Empresa 2 (N=48)

Há 13 casos de deslocamento do limiar auditivo padrão, com 8 trabalhadores que desenvolveram PAIR e 2 casos de agravamento da PAIR que já possuíam.

A média de idade (baseado no ano 2000) nos 13 trabalhadores com deslocamento do limiar padrão é de 35,8 anos (entre 21 e 45 anos), superior à média geral da empresa (32 anos). A média do tempo de serviço exposto a ruído é de 13,5 anos (entre 6

e 25 anos), superior a média geral de empresa de 11,3 anos. Quanto à utilização de protetores auriculares neste grupo, 9 trabalhadores referem que o utilizavam constantemente e 4 trabalhadores não o utilizam.

Os setores da fábrica onde se encontram os trabalhadores com DLP estão no gráfico a seguir:

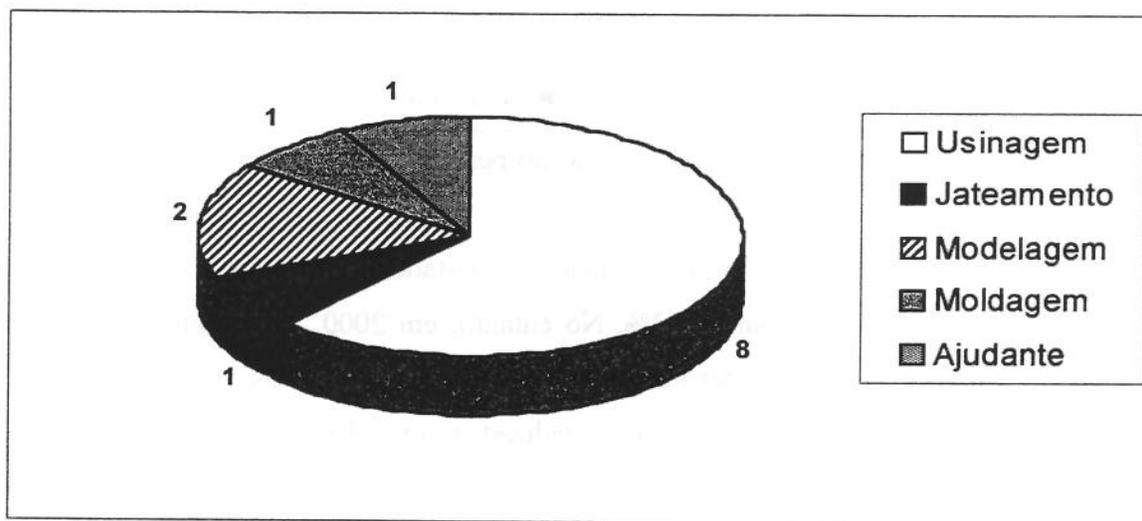


Gráfico 22-Casos de DLP pelos setores fabris (N=13)

Dos trabalhadores com DLP, 8 pertencem ao setor de usinagem, que não é o setor com níveis de pressão sonora mais elevados da empresa. Os demais trabalhadores com DLP pertencem ao setor da fundição.

Na Empresa 2, as ações em relação à preservação da audição restringem-se à realização de audiometrias e utilização de protetores auriculares. Houve uma iniciativa de introduzir ponteiros redutores de ruído nas mangueiras de ar comprimido em 2001, porém, estas quebraram em seis meses e não foram repostas. As audiometrias foram realizadas a cada dois anos para todos os trabalhadores, contrariando a legislação. Além disso, não foram realizadas em todos os trabalhadores, dificultando o monitoramento auditivo. Não há a realização de exames admissionais e demissionais.

• ANÁLISE DA EMPRESA 3

Algumas informações gerais

Fundada em 1942, com o objetivo de produzir equipamentos para destilarias de aguardente e álcool sofreu transformações, modernizando-se, principalmente a partir da década de 70 com o advento do PROALCOOL.

Em 1996 conquistou a certificação ISO 9001, para projeto e fabricação de tanques, e a ISO 9002, para a fabricação de equipamentos para indústria de bebidas. Adotou a gestão de produção baseada no *Just-in-time* e no desenvolvimento do trabalho em células de fabricação em alguns setores, sendo fixa a função de cada trabalhador.

A empresa produz equipamentos para indústrias de sucos, cervejas e para destilarias, além de estruturas metálicas para a construção civil e peças para tratores e máquinas agrícolas.

Possui três galpões: a caldeiraria, local onde são produzidas peças para a indústria de bebidas, a mecânica, onde são produzidas peças para tratores e máquinas agrícolas e o galpão onde se produz tampos e estruturas metálicas.

Muitos trabalhadores são contratados temporariamente para os períodos de alta produção. Alguns processos dentro da empresa são terceirizados, variando anualmente o seu número de trabalhadores. O funcionamento da fábrica é realizado em três turnos fixos.

Condições ambientais gerais de trabalho

O Mapa de Agentes de Risco é confeccionado a cada ano, pela CIPA, para os galpões e está afixado nas entradas dos galpões.

São identificados nos grupos de agentes de riscos, considerados graves:

- Físicos: ruído, na estruturas e tampos, na caldeiraria e na mecânica; radiações não ionizantes, na caldeiraria;
- Químicos: poeira, fumos e gases, na caldeiraria.

E de média gravidade:

- Físicos: umidade, na caldeiraria; radiações não ionizantes e calor, na mecânica e na estruturas e tampos;

- Químicos: névoa e produtos químicos (ácidos), na caldeiraria e na estrutura e tampos; fumos metálicos, na mecânica e na estrutura e tampos;
- Ergonômicos: exigência de postura inadequada e monotonia, na caldeiraria e na estrutura e tampos; trabalho em turno noturno, na mecânica; repetitividade e trabalho físico pesado, na estrutura e tampos;
- Risco de Acidentes: risco de incêndio e explosões, na caldeiraria e na mecânica; eletricidade, animais peçonhentos, na mecânica; iluminação inadequada, na estrutura e tampos.

O ruído é considerado o principal risco para a saúde.

Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho

O trabalho de SESMT da empresa é composto por dois médicos, dois técnicos de segurança, um engenheiro, uma enfermeira e dois auxiliares de enfermagem, que estruturam o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

Há necessidade de utilização de protetores auriculares. Os protetores auriculares são selecionados pelo setor de segurança. Existem quatro modelos disponíveis (um tipo concha e três tipo inserção) para os trabalhadores e são retirados no almoxarifado, onde é anotado numa ficha de equipamentos de proteção individual para cada trabalhador. A fiscalização da utilização dos protetores auriculares é realizada pelos técnicos de segurança e a empresa mantém uma política de advertência, caso o trabalhador não utilize o protetor.

O PCMSO é estruturado pelo médico do trabalho e a enfermeira. Há indicação para realização de exames audiométricos nos trabalhadores, além da utilização de protetores auriculares como medida preventiva. A empresa não faz a CAT por PAIR, mas já se envolveu em processos de reintegração ao trabalho de trabalhadores demitidos portadores de PAIR. As audiometrias são anuais e realizadas por fonoaudióloga prestadora de serviços, sendo os exames realizados na própria empresa, que possui cabina acústica e audiômetro próprio. Os exames são realizados desde 1985 e nessa época, eram realizados por profissional não habilitado. A partir de 1987 passaram a ser realizados por

fonoaudiólogo. As audiometrias são anuais e em praticamente 100% dos trabalhadores fabris.

O PPRA da empresa é estruturado pela equipe de segurança anualmente. Há um programa de treinamento de riscos ocupacionais no qual os responsáveis pelos setores recebem um material informativo da equipe de segurança para ser transmitido em reuniões mensais de 15 minutos para os trabalhadores. Existe também material informativo sobre o ruído e a conservação da audição preparado para quatro reuniões anuais. Não há projetos para o controle coletivo do ruído, pois segundo a equipe de segurança, o maquinário da empresa não permite intervenções que visem a redução do ruído.

A avaliação ambiental e de ruído são realizadas pelo setor de segurança da própria empresa. O ruído é identificado pelos responsáveis pelo SESMT como o principal problema na empresa.

A avaliação dos níveis de pressão sonora da fábrica é realizada pelo engenheiro e técnicos de segurança. Há um levantamento de níveis de ruído, por leitura instantânea, nos espaços da área fabril.

Quadro 10-Níveis de Pressão Sonora (dB A) na área fabril da Empresa 3

GALPÃO	SETOR	dB(A)
CALDEIRARIA	Preparação C	86
	Aço carbono	87
	Montagem	88
	Equipamentos pesados	87
	Tanques	90
	Aço inox	85
	Equipamentos leves	80
	Caldeiraria de aço	88
MECÂNICA	Mecânica especial	90
ESTRUTURAS E TAMPOS	Tampos	88
	Estruturas	95
	Perfis	95

O setor de estruturas e tampos apresenta os NPS mais elevados, de 88 a 95 dB.

Os elementos básicos relacionados às ações voltadas à preservação da audição dos trabalhadores na Empresa 2, estão no quadro 11:

Quadro 11-Itens do Programa de Preservação da Audição na Empresa 3, de 1997 a 2001

ITENS	1997	1998	1999	2000	2001
Modificações no lay-out da fábrica					
PPRA			X	X	X
Avaliação Ambiental		X			X
Avaliação do Ruído		X			X
Confecção de Mapa de Agentes de Riscos			X	X	X
Medidas de Controle de Ruído Coletivas					
Disponibilidade de Protetores Auriculares					X
Controle de Utilização de Protetores Auriculares	X	X	X	X	X
Orientações sobre Preservação da Audição			X	X	X
PCMSO			X	X	X
Realização de Audiometria	X	X	X	X	X
Encaminhamentos Médicos Necessários				X	X
Ação administrativa: CAT para PAIR					

Perfil Auditivo dos Trabalhadores

A média de idade dos trabalhadores (baseado no ano de 2001) é de 39,9 anos (de 19 a 63 anos) e o tempo médio de serviço exposto ao ruído é de 15,5 anos (de 1 a 35 anos), 94,2% dos trabalhadores utilizam protetores auriculares.

Os resultados das audiometrias realizadas nos períodos estudado estão no gráfico. O total de exames em 1997 é de 234, em 1998 é de 264 exames, em 1999 é de 269 exames, em 2000 é de 324 e em 2001 é de 315 exames.

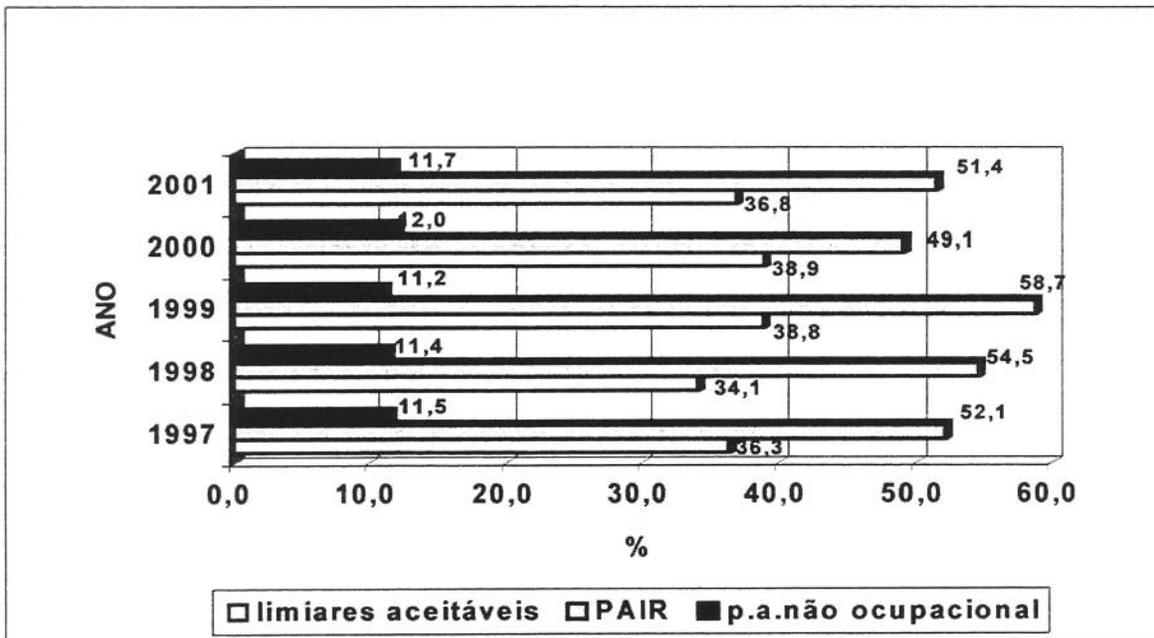


Gráfico 23-Resultado das audiometrias no período estudado, na Empresa 3

O gráfico 23 mostra que metade dos trabalhadores avaliados são portadores de PAIR e 11% apresentam outras alterações auditivas.

No período estudado, foi observado os tipos de exames realizados ano a ano.

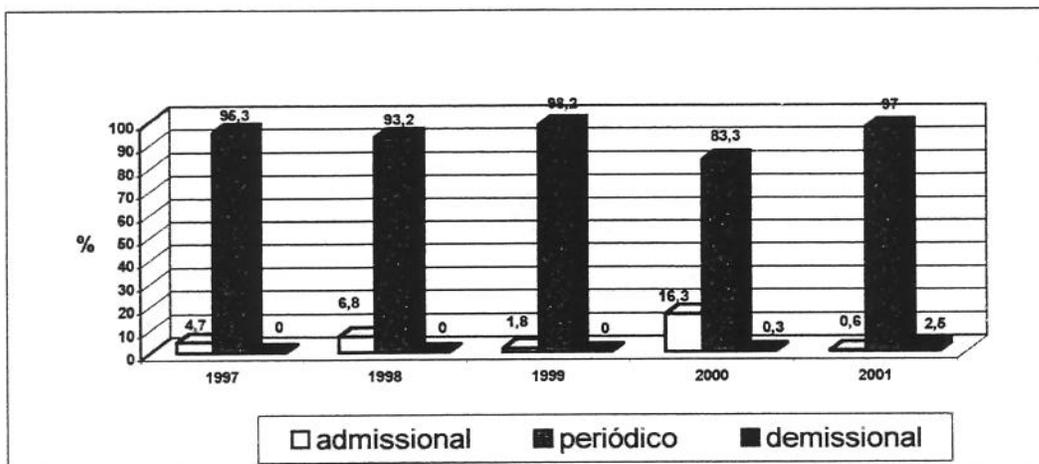


Gráfico 24-Tipo de audiometrias realizadas no período estudado, na Empresa 3

As audiometrias demissionais são pouco freqüentes. No ano 2000 foram realizadas 16,3% de audiometrias admissionais.

Ao analisarmos os casos novos de PAIR de uma ano para o outro, observamos:

Tabela 13-Casos novos de PAIR ao ano na Empresa 3

ANO	CASOS NOVOS DE PAIR
1997 para 1998	10
1998 para 1999	3
1999 para 2000	3
2000 para 2001	2

Os casos novos de PAIR diminuem ano-a-ano.

Na comparação do exame audiométrico em 1997 com o exame audiométrico em 2001, para acompanhamento dos limiares auditivos, há casos com deslocamento no limiar auditivo, caracterizados como pioras no perfil auditivo.

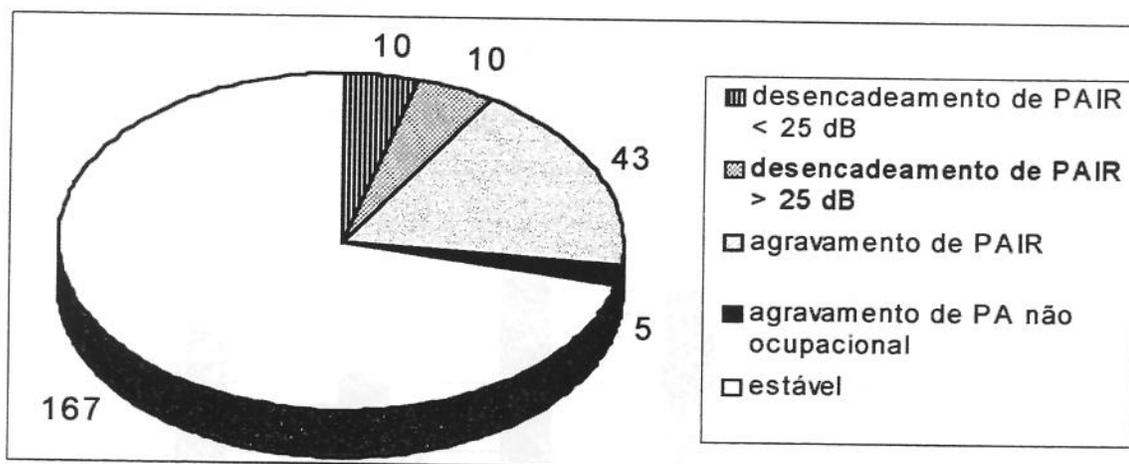


Gráfico 25-Comparação entre audiometrias num intervalo de cinco anos, na Empresa 3 (N=228)

Um total de 228 trabalhadores realizaram exames audiométricos em 1997 e 2001. Destes, 68 apresentaram DLP, sendo 43 trabalhadores já portadores de PAIR e que tiveram agravamento nos limiares em 3000 e/ou 4000 e/ou 6000 Hz e 10 trabalhadores com limiares aceitáveis e que desenvolveram PAIR.

Esse grupo de 68 trabalhadores com DLP apresenta média de idade de 43,1 anos, portanto, maior do que a média da idade geral da fábrica. O tempo de serviço exposto ao ruído é de 17,3 anos, superior a média geral da fábrica.

Os setores da fábrica com trabalhadores com DLP estão no gráfico 26.

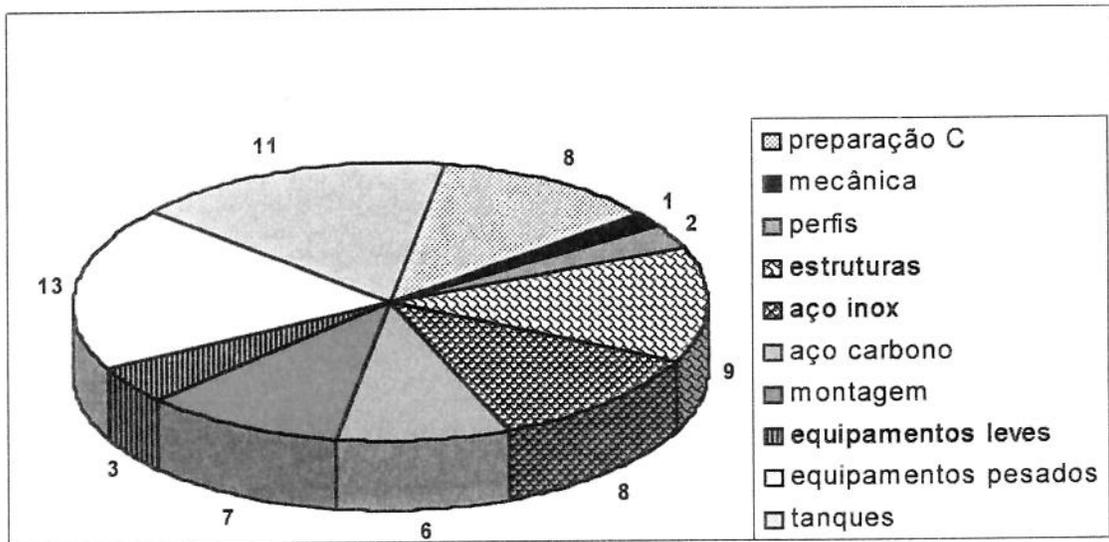


Gráfico 26-Casos de DLP nos setores fabris, na Empresa 3 (N=68)

A maioria dos casos de DLP ocorreram nos setores do galpão da caldeiraria, que inclui: equipamentos pesados, tanques, preparação C, equipamentos leves, aço inox e montagem. No galpão de estruturas e tampos foram observados nove casos.

Na Empresa 3, as ações em relação a preservação da audição incluem a realização de audiometria, utilização de protetores auriculares e programas de orientações aos trabalhadores. Não há projetos de controle coletivo do ruído. As audiometrias foram realizadas anualmente, mas para os trabalhadores temporários e terceirizados, quando realizadas, foram os exames admissionais. Ocorreram 29,9% de casos de DLP em cinco anos, com 228 exames realizados.

• ANÁLISE DA EMPRESA 4

Algumas informações gerais

A Empresa 4 foi fundada em 1923 para produzir e reparar equipamentos para usinas de açúcar e álcool.

Obteve certificação internacional, em 1997, ISO 9002, para o sistema de gestão de qualidade na fabricação e reforma de equipamentos para indústria de açúcar e álcool. Vem priorizando prazos e qualidade, sendo organizada em função das encomendas solicitadas.

Está instalada em um galpão que contém quatro setores, divididos por atividades mas sem divisórias físicas entre os setores. Funciona em um único turno de trabalho.

No setor A, localiza-se a fabricação da base da moenda e seu castelo, no setor B, fabricação e recuperação do braço e pentes da moenda, no setor C, fabricação dos eixos e roletes da moenda, e no setor D, produção da camisa, tambor, pentes e montagem da moenda.

Apresenta uma produção sazonal, vinculada às safras da cana-de-açúcar. Por este motivo, mantém um quadro mínimo de funcionários de 160 postos de trabalho, com período de alta produção na entre-safra quando as usinas estão paradas e realizam manutenção preventiva e corretiva nos equipamentos e esse número pode chegar a dobrar por contratações temporárias.

Condições ambientais gerais de trabalho

O Mapa de Agentes de Risco é atualizado anualmente pela CIPA. O único risco classificado como grave e presente nos quatro galpões é o ruído. Entre os grupos de agentes de riscos de gravidade média, estão:

1. Físicos: radiações não ionizantes
2. Químicos: fumos, gases, poeiras
3. Risco de acidentes: incêndio

Os riscos ergonômicos (esforços físico intenso) são referidos pela equipe de SESMT como os maiores problemas de saúde, mas aparecem como gravidade leve no mapa e só para os galpões B e C.

Há mapas de agentes de risco afixados na entrada da fábrica, permitindo sua visualização aos trabalhadores.

Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho

A equipe de SESMT da empresa é composta por um técnico de segurança, engenheiro, auxiliar de enfermagem, enfermeira do trabalho, médico e fonoaudióloga contratada como prestadora de serviços. Essa equipe é responsável pela elaboração e execução do PPRA e do PCMSO. Os principais problemas de saúde entre os trabalhadores, segundo a equipe de saúde da empresa, são os problemas ergonômicos como lombalgia e tendinites.

Há indicação para utilização de protetores auriculares devido aos níveis de ruído. Existem três tipos de protetores auriculares disponíveis aos trabalhadores selecionados pela equipe de segurança: inserção moldável, inserção pré-moldado e concha. O controle de retirada do protetor auricular para trabalhador é efetuado pelo almoxarifado, com anotação em ficha própria para tal, porém essa anotação nem sempre é realizada. Há fiscalização da utilização dos protetores auriculares pelo técnico de segurança e encarregados dos setores, caso algum funcionário o não estiver utilizando, é advertido por escrito.

Há sinalização da obrigatoriedade da utilização de protetores auriculares na entrada da fábrica.

O PCMSO recomenda a realização de exames audiométricos para todos os setores fabris. Para o setor administrativo, é recomendada a realização do exame audiométrico a cada dois anos. As audiometrias são realizadas anualmente e nem sempre para todos os trabalhadores. Os trabalhadores admitidos apenas nas fases de maior produção, realizam apenas uma audiometria também considerada como exame periódico.

As audiometrias são realizadas pela fonoaudióloga em cabina e audiômetro próprio da empresa. A maioria das audiometrias, desde 1997, estão digitadas em banco de dados em computador. Os exames audiométricos alterados são encaminhados para médico otorrinolaringologista, mas não são feitas as CAT por PAIR.

No PPRA da empresa há referências às medidas individuais de controle de ruído, como utilização de protetores auriculares, uma programação de treinamento para os funcionários quanto a utilização adequada dos protetores auriculares e, como medidas coletivas, a indicação do enclausuramento do motor da máquina excitatriz.

Existe na empresa um programa de orientações sobre a conservação auditiva com material elaborado pelo setor de segurança e distribuído aos coordenadores de setores para que discutam com os funcionários pelos menos duas vezes ao ano.

A avaliação ambiental do ruído é realizada pela equipe de segurança da empresa, através de medidor de nível de pressão sonora, por leitura instantânea, encontra-se no quadro a seguir:

Quadro 12- Níveis de Pressão sonora na área fabril na Empresa 4, em 2000.

GALPÃO	SETORES	NPS Db(A)
A	Base da Moenda	82
	Mandrilhadora	83
	Fresa	82
	Usinagem/fur	94
	Retificadora	86
B	Torno	87
	Montagem pesada	85
	Solda	84
	Almoxarifado	82
	Controle de qualidade	80
C	Rolos e eixos	85
	Montagem e solda	94
	Usinagem moenda	84
	Montagem pesada	94
	Ponte rolante	85
D	Pente e bagaceira	87
	Manutenção mecânica	86
	Usinagem pesada	86
	Mecânica	86

Os NPS variam conforme a atividade desenvolvida em cada setor. O setor C apresenta os NPS mais elevados do que os demais.

Alguns aspectos que relacionam as condições de ambiente de trabalho importantes para caracterizar as ações voltadas para a preservação da audição, estão no quadro 13.

Quadro13-Itens do Programa de Preservação da Audição na Empresa 4, de 1997 a 2001

ITENS	1997	1998	1999	2000	2001
Modificações no lay-out da fábrica					
PPRA			X	X	X
Avaliação Ambiental		X			
Avaliação do Ruído				X	
Confecção de Mapa de Agentes de Riscos		X	X	X	X
Medidas de Controle de Ruído Coletivas			X		
Disponibilidade de Protetores Auriculares	X	X	X	X	X
Controle de Utilização de Protetores Auriculares	X	X	X	X	X
Orientações sobre Preservação da Audição		X	X	X	X
PCMSO			X	X	X
Realização de Audiometria	X	X	X	X	X
Encaminhamentos Médicos Necessários				X	X
Ações Administrativas: CAT para PAIR					

Perfil Auditivo dos Trabalhadores

A média de idade dos trabalhadores, baseando-se no último exame de cada um, é de 42 anos, (de 20 a 59 anos de idade). A média do tempo de serviço exposto ao ruído entre os trabalhadores é de 16, 5 anos (de 5 a 30 anos). Todos os trabalhadores avaliados referem a utilização de protetores auriculares.

Os resultados das audiometrias realizadas no período estudado são: em 1997, 94 exames realizados; em 1998, 155 exames; em 1999, 50 exames; em 2000, 78 exames e em 2001, 27 exames.

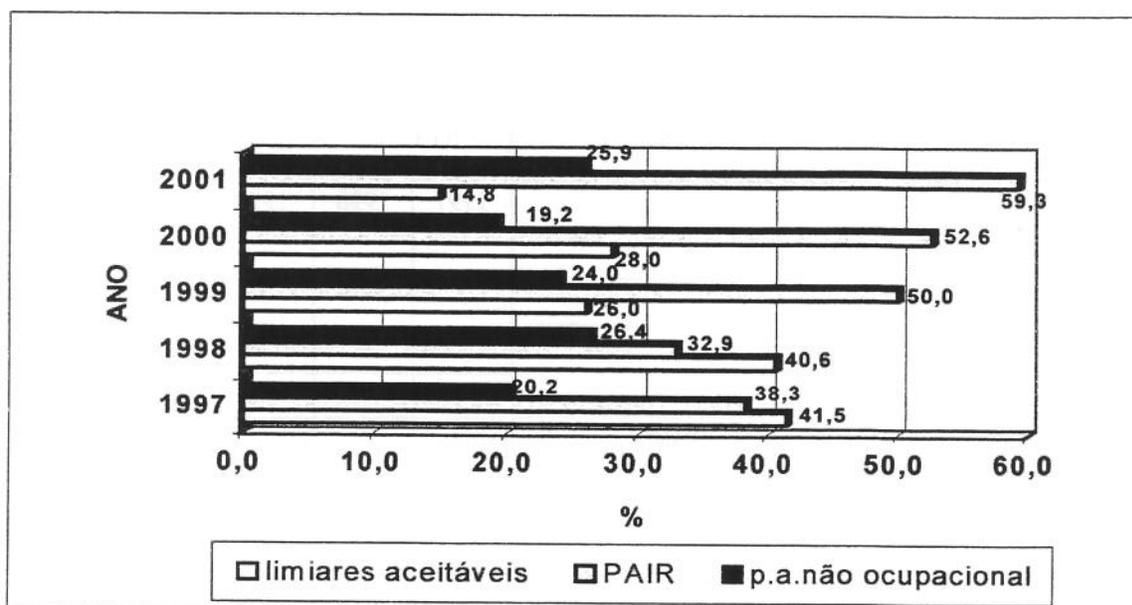


Gráfico 27-Resultado das audiometrias no período estudado, na Empresa 4

Há uma variação nos resultados das audiometrias em função da não regularidade na execução desse exame entre os trabalhadores da fábrica, dificultando o monitoramento auditivo. No ano de 1998 foi realizada a avaliação auditiva em um maior número de trabalhadores com 32,9% de PAIR. Há em torno de 20% de perdas auditivas de origem não-ocupacional, associadas a outras patologias auditivas.

Quanto ao tipo de exame realizado, muitos dos trabalhadores temporários são considerados como parte dos exames periódicos ou não são cadastrados no banco de dados. Portanto, em todo o período estudado, há somente sete exames considerados admissionais e não há exames demissionais cadastrados.

Os casos novos de PAIR, de uma ano para o outro, foram observados:

Tabela 14- Casos novos de PAIR ao ano, na Empresa 4

ANO	CASOS NOVOS DE PAIR
1997 para 1998	6
1998 para 1999	3
1999 para 2000	2
2000 para 2001	1

Os casos novos de PAIR foram diminuindo ano-a-ano durante o período estudado, porém, não há regularidade nas audiometrias, estes casos novos referem-se àqueles avaliados nos anos consecutivos. Na comparação entre os exames realizados em 1997 e 2001, há 19 trabalhadores avaliados, ou seja, um número menor do que os trabalhadores efetivamente atuantes nesses anos.

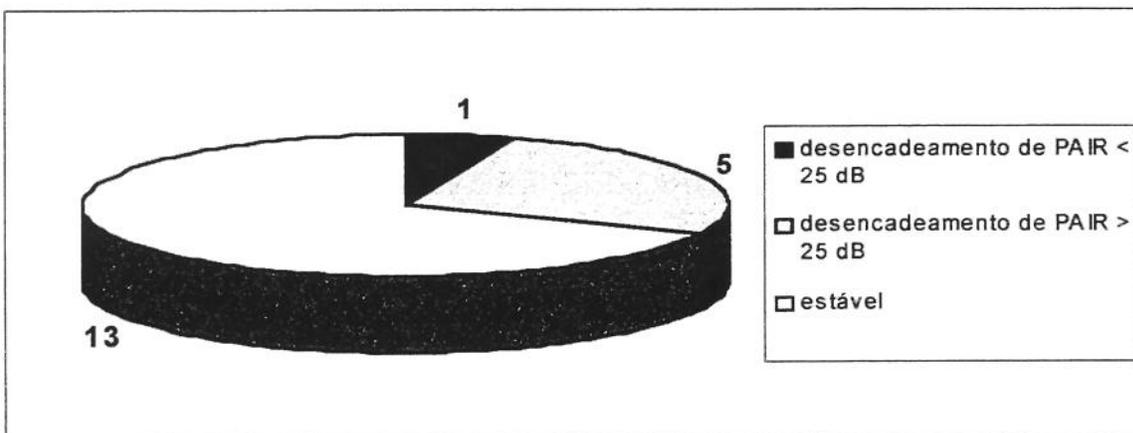


Gráfico 28-Comparação entre audiometrias num intervalo de cinco anos, na Empresa 4 (N=19)

Entre os 19 trabalhadores monitorados, seis apresentaram DLP. Neste grupo, cinco desenvolveram PAIR. A média de idade neste grupo de trabalhadores é de 40,2 anos (de 34 a 46 anos) e a média de tempo de serviço exposto a ruído intenso, de 14,5 anos (de 7 a 25 anos), baseando-se no ano de 2001.

Os setores a que pertencem os seis trabalhadores com DLP está no gráfico 29.

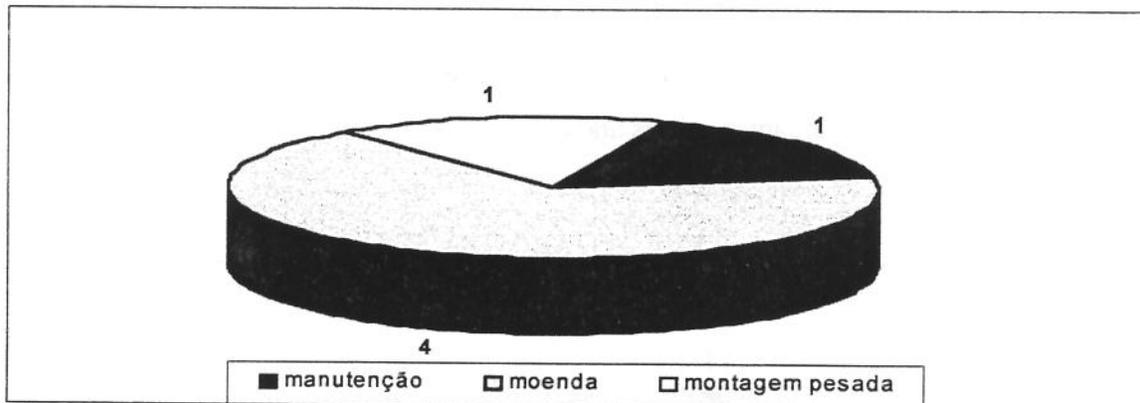


Gráfico 29-Casos de DLP pelos setores fabris, na Empresa 4 (N=6)

A maioria dos casos, quatro deles, encontram-se no setor de A (base da moenda), que possui NPS em torno de 82 dB(A).

Na Empresa 4, ocorreram ações para a preservação da audição tanto individuais, com a realização de audiometrias e a utilização de protetores auriculares, como coletivas, com o enclausuramento de máquinas, além de programas de orientações aos trabalhadores. As audiometrias foram realizadas anualmente, mas não em todos os trabalhadores fabris em cada ano.

• COMPARAÇÕES ENTRE AS QUATRO EMPRESAS

O tempo de serviço exposto ao ruído ocupacional, na população de trabalhadores, analisado por empresas, está no gráfico 30:

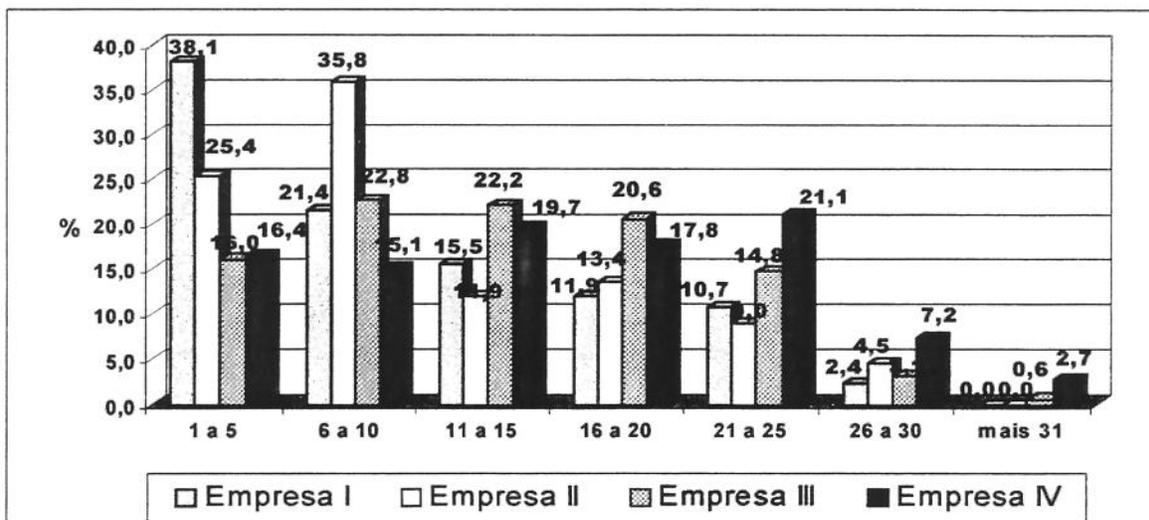


Gráfico 30- Faixas do histórico do tempo de serviço nas Empresas estudadas (N=741)

As Empresas 3 e 4 apresentam a maioria de seus trabalhadores com tempo de serviço exposto ao ruído superior a 11 anos. Nas Empresas 1 e 2, há uma população com menor tempo de serviço.

A média do tempo de serviço exposto ao ruído para os trabalhadores em cada empresa, está na tabela 15.

Tabela 15-Média do tempo de serviço exposto ao ruído, por Empresas

EMPRESA	MÉDIA	LIMITES	DESVIO PADRÃO
1	10,3	1 a 27	7,5
2	11,3	1 a 28	7,3
3	14,3	1 a 34	7,2
4	16,0	3 a 50	8,4

As Empresa 3 e 4 apresentam trabalhadores com médias mais elevadas de tempo de serviço exposto ao ruído do que as Empresas 1 e 2.

A faixa etária dos trabalhadores por empresas está no gráfico 31.

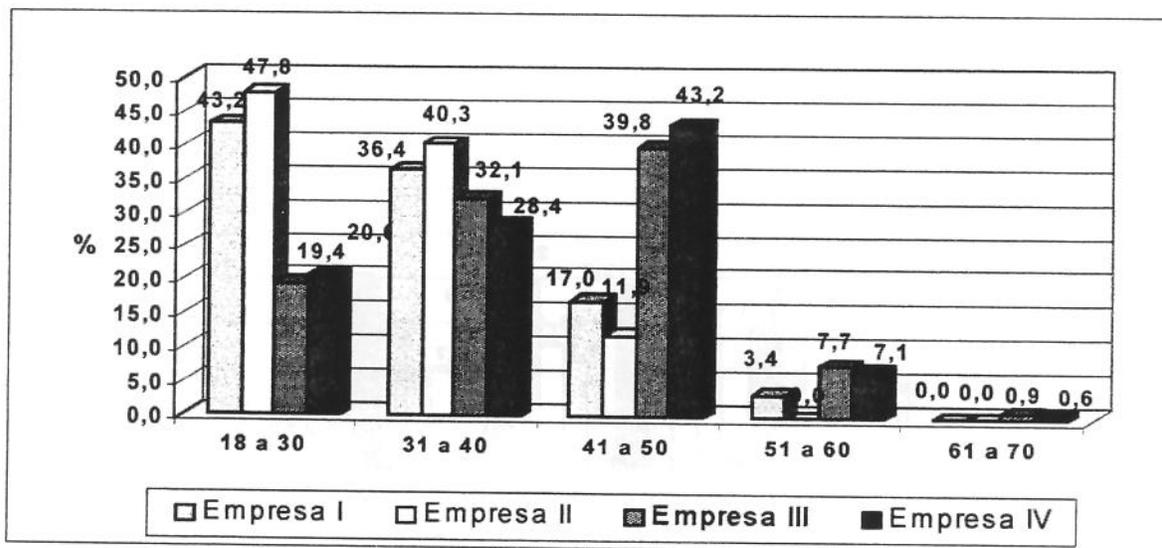


Gráfico 31-Faixas etárias dos trabalhadores por Empresas (N=741)

As Empresas 1 e 2 apresentam 43,2% e 47,8%, respectivamente, trabalhadores na faixa etária de 18 a 30 anos. Nas Empresas 3 e 4 há trabalhadores mais velhos, na faixa etária de 41 a 50 anos, com 39,8% e 43,2%, respectivamente.

A média da idade dos trabalhadores nas empresas é de 37,2 anos. Na comparação das médias de idades, nas Empresas 3 e 4 as médias de idades são semelhantes entre si (38,6 e 40,6, diferença de 2 anos) e superiores às Empresas 1 e 2, que são semelhantes entre si (33,1 e 32, diferença de 1 ano). A determinação das diferenças entre as empresas quanto às médias de idade está na tabela 16.

Tabela 16-Comparação entre as médias de idade dos trabalhadores nas Empresas

EMPRESAS	DIFERENÇAS ENTRE MÉDIAS DE IDADE	LIMITES DE CONFIANÇA		SEMELHANÇA
3 e 1	7,3802	3,3712	11,3892	Negativa
3 e 2	8,5790	4,2965	12,8615	Negativa
4 e 1	5,3963	2,2919	8,5008	Negativa
4 e 2	6,5952	3,1447	10,0456	Negativa
3 e 4	1,9839	-1,2587	5,2264	Positiva
1 e 2	1,1988	-2,9801	5,3777	Positiva

Teste de Scheffé para idade: comparação significativa em nível 0,05

A variação nas médias de idade é significativa, como demonstrado pelo teste de Scheffé que comparou as empresas quanto as médias de idades.

No monitoramento auditivo daqueles trabalhadores que possuem mais de um exame audiométrico realizado ao longo do período estudado, há 104 deslocamento nos limiares auditivos para as frequências 3000, 4000 e/ou 6000 Hz. Destes, 38 (36,5%) desenvolveram PAIR e 66 (63,5%), portadores de PAIR, tiveram seus limiares auditivos agravados nas frequências 3000, 4000 e/ou 6000 Hz.

Tabela 17-Agravamento de PAIR durante o período estudado, por Empresas (N=66)

EMPRESA	N	%
1	16	24,2
2	2	3,03
3	43	65,2
4	5	7,6
TOTAL	66	100

Há associação entre a empresa onde o trabalhador atua e a piora nos limiares 3000 e/ou 4000 e/ou 6000 Hz (valor do Qui-Quadrado = 20,4211 ; probabilidade =0.0001).

Na Empresa 3 estão 65,1% do total de trabalhadores com agravamento de PAIR no período do estudado e na Empresa 1, 24,2% de casos.

Nesse grupo com agravamento de PAIR, a média de idade calculada para o último exame realizado com o trabalhador, é de 42,8 anos (de 21 a 63 anos e desvio padrão 7,42) e o tempo médio de serviço exposto ao ruído é de 17,4 anos (de 5 a 28 anos e desvio padrão de 5,74).

Quanto à utilização de protetores auriculares pelos trabalhadores das empresas, 86% (633) dos trabalhadores relataram que utilizam constantemente.

Tabela 18-Utilização de protetores auriculares pelos trabalhadores nas empresas

EMPRESA	USO INCONSTANTE		NÃO USO		USO CONSTANTE	
	N	%	N	%	N	%
I	11	1,5	12	1,6	51	6,9
II	21	2,8	42	5,7	83	11,3
III	1	0,1	18	2,4	309	41,8
IV	0	0	0	0	190	25,7
TOTAL	33	4,5	72	9,8	633	85,8

As empresas não realizaram as audiometrias anualmente para todos os trabalhadores, descumprindo a legislação. Não é efetivada a CAT por PAIR, apesar dos casos de PAIR encontrados por ano nas empresas.

Em relação ao ambiente de trabalho, os investimentos para a melhoria do ambiente de trabalho são raros e apenas na Empresa 4 houve indicação de enclausuramento do motor de uma máquina. A exposição progressiva dos trabalhadores ao ruído não é disponibilizada, o que dificulta o estudo do histórico da exposição ao ruído.

Como medidas preventivas das alterações auditivas, as empresas adotaram preferencialmente o uso de protetores auriculares e, apesar de 86% dos trabalhadores relatarem o uso constante do protetor auricular, há 104 trabalhadores com DLP. Porém, uma investigação detalhada não foi feita sobre as condições dessa utilização, ou seja, em relação às horas que efetivamente o trabalhador utiliza o protetor auricular durante a jornada de trabalho, assim como a sua correta colocação e condições de higiene, como também a sua adequação em relação às características do ambiente de trabalho, o tipo de atividade desenvolvida e a atenuação desejada do ruído, que deveriam ser efetuadas como parte do Programa de Preservação da Audição, até que medidas ambientais fossem adotadas para reduzir o ruído e efetivamente preservar a audição.

11.4-ETAPA 4: UMA ABORDAGEM QUALITATIVA EXPLORATÓRIA

- **O relato de alguns portadores de PAIR:**

Todos os trabalhadores analisados, tanto do grupo do PST como das empresas, pertencem ao setor de metalurgia, sendo que três deles (T3, T4 e T5) estão aposentados e desempregados:

Quadro 14-Trabalhadores participantes das reuniões

SUJEITO	IDADE	TEMPO DE SERVIÇO	PROTETOR AURICULAR	PERFIL AUDITIVO
T1	41 anos	20 anos	Ocasional	PAIR
T2	49 anos	18 anos	Ocasional	P.A. por ruído e outra causa
T3	55 anos	21 anos	Usou	PAIR
T4	50 anos	23 anos	Usou 6 anos	PAIR
T5	40 anos	22 anos	Não usou	PAIR
T6	47 anos	23 anos	Usa há 12 anos	PAIR
T7	37 anos	14 anos	Ocasional	PAIR
T8	33 anos	11 anos	Ocasional	PAIR
T9	37 anos	12 anos	Ocasional	PAIR
T10	41 anos	18 anos	Não usa	PAIR
T11	50 anos	20 anos	Ocasional	P.A. por ruído e outra causa
T12	19 anos	3 anos	Usa	PAIR
T13	34 anos	12 anos	Não usa	P.A. por ruído e outra causa
T14	43 anos	24 anos	Não usa	P.A. por ruído e outra causa
T15	43 anos	14 anos	Não usa	P.A. por ruído e outra causa
T16	42 anos	14 anos	Usa há 10 anos	PAIR
T17	32 anos	14 anos	Não usa	PAIR
T18	50 anos	20 anos	Não usa	PAIR
T19	51 anos	15 anos	Ocasional	PAIR
T20	28 anos	10 anos	Usa há 5 anos	PAIR
T21	46 anos	26 anos	Usa há 10 anos	PAIR
T22	57 anos	32 anos	Usa há 8 anos	PAIR
T23	55 anos	40 anos	Usa há 10 anos	PAIR
T24	50 anos	32 anos	Usa	PAIR
T25	30 anos	12 anos	Usa	PAIR

Trajetória de vida no trabalho e o desenvolvimento da PAIR:

Os trabalhadores contam sua trajetória de trabalho exposto ao ruído e associam essa exposição com a sua perda auditiva. Relatam a perda da audição como um processo lento e inevitável. Para alguns deles, a percepção das dificuldades auditivas vem com a realização de exames auditivos. Após a constatação pela audiometria de que existe algum problema auditivo, o trabalhador passa a reconhecê-lo melhor, o que torna o momento da audiometria um espaço importante para uma ação de conscientização.

- T1: “Eu trabalhei 20 anos numa metalúrgica e fui percebendo que, conforme o tempo ia passando no espaço da firma, devido ao barulho, ruído, fui perdendo minha audição assim, aos poucos, foi devagarinho e cheguei no ponto que está agora.”
- T2 :“(…) onde mais perdi a audição, porque a gente foi perdendo a audição, foi na [disse o nome da empresa] que tinha duas peças de Americana (…) então tivemos que entrar em dois dentro [da peça] com martelo de madeira e batendo.”
- T4: “Vinte e três anos numa empresa e quando eu entrei, eu tinha audição boa... E com o passar do tempo, eu fui percebendo que fui perdendo uma boa parte da audição. Devido ao barulho.”
- T5: “Eu trabalhei 18 anos só numa firma. O barulho lá era demais (...) e hoje está esse problema de ouvido.”
- T6: “Eu trabalho em metalúrgica, sou ajustador montador há 23 anos, na parte de mecânica e caldeiraria. E com o tempo eu fui notando que fui perdendo a audição.”
- T22: “Acho que está fraca [a audição] . Parece que a gente está perdendo um pouco [da audição].”
- T25: “Tem uns 10 anos que tenho problema no ouvido. Estourou um rojão, então tenho um zumbidinho. Pode até ter sido que a metalúrgica afetou um pouco, mas não acho que está ruim por isso.”

- T20: Faz tempo que percebi que perdi a audição, desde 95, acho que foi na [fala nome de empresa que trabalhou antes], na hora que eu descobri [a perda auditiva] comecei a me prevenir.”
- T20: “Deu zumbido no ouvido, daí que fui percebendo que fui perdendo [a audição].”
- T4: “(...) no início, eu passava no exame de audiometria. Com o passar do tempo, a medida em que eu ia fazendo os exames, eles falaram para mim que eu tinha perda de audição.”
- T19: “Eu estava percebendo já alguma coisa no ouvido. E no exame ela [a fonoaudióloga] falou que tinha perdido a audição.”
- T22: “Percebo diferença na audição faz tempo, desde o tempo da siderúrgica, há 13 anos.(...) Pelo exame que fiz, a moça [fonoaudióloga] falou que tinha perdido a audição.(...) Eu percebi que estava escutando pouco, quando a mulher falava alguma coisa, eu pedia para repetir.”
- T24: “Sentí que não é igual a antigamente [a audição] foi caindo aos poucos. De 10 anos para cá que piorou. Eu trabalhava numa firma em São Paulo...exigia muitos exames...e estava mais ou menos bom. Aqui fizeram outros exames [audiometria] e percebi que estava caindo. (...) Na época, quando trabalhei na X, tinha chapa grossa e tem que bater, então a audição foi piorando. É 32 anos na caldeiraria, perde mesmo [a audição].”

Incapacidades Auditivas:

Os trabalhadores percebem as incapacidades auditivas, caracterizadas por dificuldades em ouvir sons verbais e não-verbais, como música. Relatam a dificuldade em ouvir televisão, rádio e em ouvir pessoas em ambientes desfavoráveis. A dificuldade auditiva é melhor percebida no contato com o outro, nas interações.

O zumbido também é percebido como um prejuízo, consequência do ruído, e como um sintoma que persiste mesmo após cessada a exposição ao ruído.

- T1: “Às vezes chego em um lugar abafado ou que tem um pouco de barulho, eu tenho que chegar perto para entender.”

- T2: "(...) quando você conversa comigo, tenho a impressão... eu só escuto aquele [faz barulho de ronco com a boca] eu não ouço direito o que se fala. "(...) uma pessoa chega para falar com a gente [na rua], se começou um pouco de movimento na cidade, aí o ouvido fica zero."
- T2: "Assistindo a televisão, a gente só vê a imagem."
- T1: "(...) dificultou tudo, até se for ouvir uma música, tem que erguer o volume."
- T9: "É difícil entender o que o outro fala, porque o outro fala rápido e dentro da fábrica com o barulho..."
- T19: "Às vezes, em casa, o pessoal está assistindo tv, para eles está bom [o volume da tv] e para mim não está. Eu peço para aumentar [o volume] e eles falam que já está alto!"
- T3: "Se eu tivesse saído seis meses antes da firma, pode ser que não aparecesse [referindo-se ao zumbido](...) começou em agosto um zumbido no ouvido, foi indo, foi indo, e não é que não saiu mais!"
- T2: "Aquele chiado direto, parece chuva direto, quando não, aparece o assobio, um barulho ardido no ouvido."
- T6: "(...) zumbido, parece que a gente tem uma panela de pressão que assobia, tanto de dia como de noite.."
- T4: "À medida que fui perdendo a audição, fui percebendo um ruído. Agora que não estou exposto ao ruído eu continuo com o zumbido."
- T3 : "(...) mesmo agora que eu me desliguei da empresa, o zumbido continua."
- T20: "Se falar muito baixo do meu lado, depende das palavras, não escuto. Às vezes, a gente fica aqui o dia todo naquela marretada, chega em casa, fica aquele zumbido, é um grilo na orelha!"

Desvantagens psicossociais (*handicap*) decorrentes das alterações auditivas:

As desvantagens sociais associadas à PAIR dificultam a comunicação interferindo nos relacionamentos e são percebidas principalmente na convivência familiar, mas também nos locais de trabalho e em outras atividades sociais, como nos grupos com amigos, gerando um desgaste emocional no trabalhador. Os hábitos de vida do trabalhador e seus familiares se modificam, levando inclusive ao isolamento social. São observados receios em relação à conseguir um novo emprego por apresentarem uma doença profissional, o que vem sendo uma realidade no Brasil.

T2: “Atrapalha, [na vida] você querer... quando está conversando... dá aquele nervoso, a gente quer ouvir o que a pessoa está falando e não ouve.”

T6: “(...) e com o tempo eu fui notando que fui perdendo a audição. A gente vem sentindo no corpo, no sistema nervoso e tudo mais.”

T24: “Eu chego em casa, minha esposa está conversando um pouco longe, ela tem que olhar para mim para eu entender.”

T2: “O mais [o pior da PAIR], assim, na hora que a gente está conversando, fica assim com o sistema nervoso... porque a gente quer ouvir (...).”

T6: “(...) conforme a gente vai querer escutar e não escuta... um falando, o outro falando...”

T6: “(...) conforme a gente vê as pessoas que não falam declaradamente, a gente evita de falar com aquelas pessoas, e isso atrapalha muito a vida da gente.”

T6: “Eu procuro ficar calado e quanto mais só. No meio das pessoas eu dificilmente consigo permanecer sossegado. A gente está sempre procurando ficar o quanto mais sozinho.”

T11: “Quando têm pessoas falando e não entendo, peço para repetir ou finjo que escutei.”

T17: “Há sérios problemas de comunicação. Às vezes o outro [colega de trabalho] não entende o que se falou(...).”

- T4: “(...) Isso [perda da audição] causou problemas até em casa, com a minha esposa e com a minha filha (...)”
- T5: “(...) agora, assistir tv perto da mulher, não tem jeito.”
- T18: “Quando falo alto em casa eles pedem para falar baixo.”
- T7: “Gosto de escutar tv, som alto, daí a esposa reclama.”
- T9: “Minha avó e mãe até saem de casa quando assisto tv.”
- T19: “A gente percebe alguma coisa diferente...às vezes me irrita, se tiver duas pessoas falando perto e alto, me irrita.”
- T24: “Quando vou embora daqui [do trabalho] a cabeça está um pouco irritada, fico nervoso. (...) No dia-a-dia da firma sinto que perco um pouco da conversa.”
- T22: “(...) quando a mulher falava alguma coisa, eu pedia para repetir, mas acho que ela é que não prestava a atenção.”
- T6: “(...) a gente evita de conversar com a esposa e filhos, e dá muita briga sobre isso.”
- T1: “Mas é difícil porque no laudo médico eu sou incapacitado para trabalhar numa indústria, porque vou fazer o exame [audiometria] e não consigo passar nesse exame(...)”
- T1: “(...) atrapalha minha vida [referindo-se às dificuldades auditivas] se eu quisesse trabalhar, porque eu tenho idade nova ainda, eu não conseguiria.”
- T1: “(...) aposentei, mas, na idade de 40 anos, eu pretendia trabalhar mais tempo na metalúrgica ou outra firma.”
- T2: “Eu, depois que saí de lá [empresa], não consegui mais emprego, porque emprego é trabalhar assalariado, é ser registrado. Agora, fazer bico é diferente...Porque o que ganho do INSS não dá para viver.”
- T4: “A empresa estava transferindo funcionários para outra empresa. Só que os funcionários que ela mandou, a outra fez exame de audiometria e era mais rigorosa, 90% dos funcionários foram reprovados, não passaram.”

T1: “Então, isso aí [não conseguir emprego pela PAIR] não está acontecendo só comigo, tá acontecendo com várias pessoas.”

T24: “Toda vez que fiz exame em firma boa, fui reprovado. (...) O governo não dá a insalubridade, o certo era com 25 anos aposentar, eu estou esperando para aposentar.”

T2: “Eu gostaria do benefício [do INSS] por motivo de perda de audição. Já no ano passado entrei com recurso, hoje, a perda auditiva é o dobro do que estava.”

T4: “A própria empresa tem feito vários exames [de audição] que comprova que eu tenho perda de audição, só que a esses exames eu não tenho acesso, só eles, fica com eles.”

T2: “(...) o próprio médico falou que eu não tenho mais condições de trabalhar em altura. Quanto mais em baixo, as vezes, tenho que olhar para cima, ataca a labirintite (...)”.

T3: “(...) quando de noite encosto a cabeça no travesseiro, fica aquele...eu sinto uma coisa que incomoda, parece que não se sente bem. Tem que procurar um jeito na vida, né? Então, eu pensei em me esforçar e fazer um tratamento(...)”.

Ajustes utilizados para minimizar as dificuldades auditivas:

As incapacidades auditivas fazem com que o trabalhador portador de PAIR utilize estratégias compensatórias para seus problemas comunicativos, como leitura labial e gestos. Algumas vezes, os ajustes são satisfatórios para o trabalhador mas incomodam as demais pessoas, como o aumento do volume de TV e da intensidade da voz.

Os ajustes requerem um esforço do trabalhador e daqueles com quem ele interage.

T8 :“Muitas vezes, as pessoas falam coisas para mim, eu tenho que interpretar lendo os lábios.”

- T10 : “Para conversar, tenho que olhar no rosto do outro.”
- T1: “Eu tenho que chegar bem perto da pessoa para entender o que ela fala para mim.”
- T2: “Eu entendo mais a boca da pessoa falando do que ouvir mesmo.”
- T2: “(...) só consigo entender pela boca e pelo tom da pessoa falar, a gente entende mais.”
- T2: “Meu filho quando chega vai falar comigo, fala mais por sinal do que falando, então, explicando, eles vão fazendo gesto com a mão(...)”
- T4: “Tenho que aumentar o volume da tv e, às vezes, causa até divergência em casa, porque está bom para mim, está ruim para elas.”
- T14: “Conforme o barulho, a pessoa precisa falar alto e de perto para eu entender (...) tenho que prestar a atenção [no falante].”
- T21: “Tenho que aumentar o volume da TV, isso é porque estou ficando surdo?”
- T23: “Preciso pedir para repetir, mas acho que é normal. (...) não costumo aumentar muito a tv.”
- T24: “Tenho que ficar de frente para as pessoas. Se falar baixo, meio de longe, não entendo. (...) Na minha casa tenho que falar alto, penso que o outro não está ouvindo. Aí eles falam: - Êh, fala baixo! – Tenho que falar alto porque parece que estou falando baixo.”

Percepção do ruído:

Os trabalhadores percebem a intensidade excessiva do ruído no ambiente de trabalho e seu impacto na saúde como o estresse, a irritação, a diminuição na produtividade e o cansaço. Identificam as fontes mais ruidosas do ambiente de trabalho e maneiras de controlá-las.

Alguns, por outro lado, consideram o ruído inerente ao tipo de trabalho que desempenham e a perda auditiva como sua consequência natural, percebem o ruído e outros agentes agressivos como inevitáveis. Acostumam-se com a exposição ao ruído.

- T13: “A brunidora é a mais barulhenta, e no final do dia dá cansaço.”
- T15: “O maior problema é a brunidora, se desligar fica bom.”
- T7: “É muito barulho por causa da brunidora, sem necessidade de expor quem está em volta dela.”
- T14: “O serviço no sábado é mais tranquilo sem a brunidora ligada. Mas se ligar, no fim do dia estou nervoso.”
- T15: “O ruído é muito excessivo mesmo ficando com o protetor auricular.”
- T14: “Se eu trabalhasse num local sem ruído, o trabalho renderia mais.”
- T4: “Foi uma equipe do Ministério do Trabalho lá fazer a medição [do ruído] e na minha área constatou um alto índice de ruído, era muito alto e eu fui perdendo a audição.”
- T5: “Não vai parar aí [a perda auditiva]. Caso você fique em exposição ao ruído isso vai aumentar”.
- T6: “Na minha saúde, o ruído afetou o sistema nervoso. O sistema nervoso é que me ataca muito.”
- T14: “Às vezes, preciso parar, vou tomar água, caso ao contrário o trabalho não sai.”
- T19: “Na sessão o mais [ruidoso] é o barulho do guincho, mas não é o dia todo.”
- T20: “O ruído incomoda. Quando passo perto de uma marreta batendo...é ruim.”
- T22: “O barulho antes era pior, era forno derretendo sucata...aqui é menos barulho, é mais quando bate marretas.”
- T20: “Resolveria se colocasse silencioso nas marretas, mas não dá para fazer...”
- T22: “Fiquei quatro anos sem barulho e aí peguei uma firma com máquinas bem barulhentas e não tinha protetor. Os primeiros dias foi duro, mas depois acostumei.”

T23: “Já fui ferramenteiro, aqui trabalho com máquina prensa, faço traçagem. Tem barulho normal do esmeril, penso eu. Já estou acostumado. Lógico que perde a audição, mas é assim mesmo, é normal. Não é perda assim...é um pouquinho.”

T24: “Uma pessoa que entra hoje na caldeiraria demora a acostumar. Eu não, já acostumei com o barulho. Estou esperando para aposentar...Você está sempre batendo na peça, sempre faz barulho. Os tanques fazem muito barulho.”

T24: “Na outra firma, tinha uma divisão na caldeiraria e usinagem, era separado por causa do barulho, a caldeiraria é pior. Aqui é junto, faz barulho para o setor que não tem nada a haver com esse barulho.”

T25: “Caldeiraria é tudo igual, o barulho é normal, já acostumei.(...) A pessoa não agüenta, se passar perto do barulho, tem que pôr a mão no ouvido, senão não agüenta.”

T20: “Aqui o problema é tudo: é ruído, é graxa e produto químico também. Aqui eu estou exposto a thinner, óleo...aqui usa quase tudo. A gente lava peça, tudo o que existe de química a gente usa. O thinner dá tontura quando fica muito tempo. Mas a manutenção não tem como evitar, se não for assim, não trabalha. Tem é que usar o creme [creme protetor], mas o pessoal não compra. Aí a gente usa o produto de tirar respingo de solda para limpar a mão. É proibido, mas todo mundo usa isso.”

T21: “Tem barulho, tem calor, é muito quente no setor. E quando quebra o exaustor da solda, demora para consertar e aí é muito quente.”

T18: “Isso aqui [fábrica] não muda.”

A utilização de protetores auriculares:

As opiniões divergem quanto aos protetores auriculares. Alguns questionam a sua eficiência, outros, no entanto, acreditam que é uma ferramenta importante na preservação da audição. Alguns estão bem adaptados, mas outros não se acostumam com os

protetores auriculares, o que reforça a idéia de que medidas coletivas para controle do ruído devem ser prioridade e não apenas a utilização do protetor auricular como parte do PCA.

Resgatam fases da vida profissional quando trabalhavam em empresas que negligenciavam o fornecimento e controle dos protetores auriculares e comparam com o atual momento, identificado como mais organizado em relação aos protetores auriculares.

Demonstram possuir certas informações sobre os protetores, quanto aos diversos tipos disponíveis, uso adequado e higiene.

T1: “(...) na metalúrgica, apesar de ter algum equipamento, os equipamentos de proteção não tinha condição, por exemplo, a pessoa ia perdendo a audição (...) o protetor não era adequado. (...) Eu usava protetor, todos protetores: abafador, esses plugs e outros, mas, muitas vezes, nem tinha, de fato usava o algodão.”

T2: “Me mandaram embora porque eu pedia todos os equipamentos de proteção. Eles não davam. Eu falei que se eles não dessem, eu ia reclamar com o chefe ou com o sindicato dos metalúrgicos. Daí eles falaram que podia reclamar, mas eles iam me dispensar.”

T20: “Quando comecei a trabalhar [em metalúrgica], precisava usar o protetor, mas não usava.(...)”

T3: “(...) Usava aquele [gesto mostrando protetor concha] (...) eu usava, mas ficava aberto de um lado, escutava a mesma coisa.”

T5: “(...) lá [na empresa] não tinha aparelho [protetor auricular], e hoje está esse problema [PAIR].”

T6: “O protetor, eu uso diariamente. Eu entro na oficina, só tiro na hora do almoço e na hora de sair. A gente tem aula disso, sabe como usar. Eu me protejo.”(...)“No começo quando eu entrei na firma, não tinha [o protetor auricular] depois foi normalizando e tem até hoje.”

T2: “(...) só que a proteção nossa era algodão.”

T9: “O protetor auricular todos deveriam usar, mas alguns não usam, principalmente as chefias.”

- T12: “O protetor auricular é um mal necessário, é incômodo.”
- T10: “O protetor incomoda bastante. Todos eles são chatinhos de usar.”
- T11: “Incomoda o uso do protetor, tem que lavar a mão. Não adianta, eu não consigo usar, não consigo escutar com o protetor se está na retífica, não dá para ouvir o telefone.”
- T13: “Tem que obrigar o uso do protetor, e mesmo assim alguns não vão usar.”
- T16: “Eu me protejo [com o protetor], alguns não usam por serem machão, acham que não vai acontecer com eles.”
- T17: “Tenho que ouvir o barulho da máquina, senão perco a peça. Não dá para usar o protetor.”
- T8: “É pior tirar o protetor no meio do barulho.”
- T17: “Eu usei o protetor no começo. Mas não conseguia me comunicar, hoje não uso.”
- T10: “O protetor dá coceira no ouvido.”
- T14: “Só uso o protetor se a brunidora estiver ligada.”
- T16: “Com o protetor fica mais difícil para se comunicar.”
- T19: “Esse protetor que a gente usa, eu acho que deveria mudar. Se eu vedar bem [o ouvido] , dá problema, parece que está tampando. O de fone parece que é melhor. Irrita usar o protetor, eu uso um pouco e tiro. Quando uso e tiro, começa a apitar e chiar o ouvido.”
- T19: “Esse protetor, eles falam para trocar, mas não é fácil cuidar, você não lava a mão, pensa que ele [o protetor auricular] está limpo e coloca no ouvido. Mas se não trocar [o protetor] fica sujeito a mais problema. O de fone [protetor tipo concha], a gente pega no suporte dele e evita sujar.”
- T20: “A gente está exposto a ruído sempre. Vai caindo um pouco [a audição], mesmo com o protetor, queira ou não queira sempre cai, vai caindo [a audição]. O protetor evita, mas não 100%.”

- T21: “Tem gente que usa o protetor só para enfeitar, por fora do ouvido. Eles [diretores da empresa] obrigam a usar o protetor porque não tem outra maneira, tem gente que não usa mesmo.”
- T22: “O que não acostumo é com o óculos, o protetor, até esqueço dele! Uso o tempo todo.”
- T22: “Na siderúrgica, na hora que estava derretendo o ferro era pouco barulho, eu tirava o protetor por causa do calor.”
- T23: “Às vezes até esqueço o protetor, aí sinto o barulho e acabo colocando o protetor. (...) Eu usava o esponjinha e depois passei a usar o plug, é melhor. O esponjinha incomoda e o grande [concha] também. A pessoa deve ser consciente e usar o protetor senão está correndo risco.”
- T23: “Toda minha vida trabalhei com barulho. É automático, tem que usar o protetor, acostuma, tem que usar, senão perde a audição.”
- T24: “O protetor de fone incomoda, prende a cabeça, não consigo usar. Eu acostumei bem com esse borrachinha. O espuminha suja, precisa trocar muito, custa caro, né?”
- T24: “Ninguém nunca me deu um remédio [para a perda auditiva] , não existe remédio, o remédio é o protetor.”
- T25: “Aqui não consegue trabalhar sem protetor, a ponte rolante sem protetor não dá para ficar, a pessoa não conseguiu, tem que usar.”
- T18: “(...) é mais barato colocar protetor no trabalhador do que mexer na fábrica.”

Conscientização sobre a Preservação Auditiva:

Os trabalhadores mostram preocupação em relação ao ruído e suas conseqüências e expressam as necessidades de conscientização de colegas sobre a preservação da audição. Percebem que vivenciam um problema de saúde coletivo, que não se restringe a ele próprio, mas há uma classe trabalhadora.

T21: “A gente começou [a trabalhar] perdendo tempo, porque quando entramos [na empresa] não tinha orientação sobre isso [ruído e perda auditiva]. Tem funcionário que está iniciando na área metalúrgica, é interessante que tenha orientação [sobre a perda auditiva].”

T24: “Até motorista de ônibus perde a audição! Quem está entrando [em atividades expostas ao ruído] precisa saber do problema do ruído. Tem gente que processa a firma, eu um dia vou processar o INSS.”

T21: “O maior interessado [na sua saúde] é ele mesmo, porque se você fica deficiente em alguma coisa fatalmente vai encontrar dificuldade no dia-a-dia.”

T1: “Muitas pessoas têm o mesmo problema que eu tenho [PAIR].”

T6: “Nunca é tarde para a gente parar para pensar e se cuidar melhor.”

Na observação dos relatos dos trabalhadores sobre suas condições de trabalho, há angústias e sofrimentos gerados pelas dificuldades auditivas. Os danos na qualidade de vida dos trabalhadores acontecem, muitas vezes, “silenciosa e solitariamente”, pois os trabalhadores adoecem quietos, sem reclamar nem na própria família e nem para os órgãos competentes, porque parecem ter certeza de que as condições de trabalho não irão mudar e que colocarão em riscos novas gerações de trabalhadores. Os próprios trabalhadores parecem ser os únicos responsáveis em manter a integridade de sua saúde, desconhecendo, muitas vezes, um direito que lhes assiste: a saúde.

Na omissão do INSS quanto ao benefício concedido pela perda da audição, resta ao trabalhador lesionado pela exposição ao ruído no trabalho, recorrer ao processo civil contra a empresa onde trabalhou, com base no Artigo 159 do Código Civil, que caracteriza ato ilícito quando alguém, quer por ação, omissão ou imprudência causar prejuízos a outros, devendo, então, reparar o dano gerado. E no Artigo 1538, é referido que no caso de ferimento ou ofensa à saúde, o ofensor deverá indenizar o ofendido.

- **Alguns dados obtidos juntos aos “responsáveis” pelas Empresas**

Algumas informações, comentários e percepções de alguns “responsáveis” pelas empresas (técnicos de segurança, gerentes de Recursos Humanos, supervisores de fábrica, engenheiro de segurança, profissionais da saúde), são narrados a seguir.

Importância do PCA:

Os responsáveis, técnicos de segurança e profissionais da saúde, consideram o ruído como um grande problema nas empresas onde atuam e que causa as perdas auditivas, daí são importantes as ações voltadas a preservação da audição.

O interesse na implementação do PCA para um dos diretores de Recursos Humanos de uma das Empresas estudadas é em poder evitar processos judiciais por PAIR. Ele relata um processo desse tipo em andamento na empresa. Outro interesse é em relação às exigências necessárias para as certificações internacionais, e que permitiriam a exportação de seus produtos.

Segundo um dos engenheiros de segurança, a empresa se preocupa com a saúde e segurança por causa dos problemas legais que podem sofrer, pois uma empresa não é montada para fazer “caridade”, mas sim, para produzir.

Responsabilidade sobre os portadores de PAIR:

Um médico de uma das empresas, acredita que o INSS não está resolvendo o problema da PAIR e que transfere essa responsabilidade para a empresa que, por sua vez, tem dificuldades em solucionar o problema do controle do ruído, que necessitam de investimentos. O médico considera, no entanto, que existe um “mínimo” de preocupação com a segurança e saúde na realização dos exames médicos e complementares.

Componentes do PCA:

Os técnicos de segurança e o engenheiro de segurança referem que os componentes de um PCA são a realização de exames audiométricos e ações de conscientização sobre a utilização de protetores auriculares.

Quanto às audiometrias, um supervisor de fábrica queixa-se que a realização destas é um “problema”, porque atrapalha o andamento da fábrica e atrasa a produção, uma vez que as máquinas ficam paradas por duas horas, aguardando que os trabalhadores retornem da audiometria.

Quanto aos protetores auriculares, um gerente de Recursos Humanos refere a necessidade de sanções mais rigorosas na empresa quanto ao uso de protetores auriculares e premiação para aqueles que utilizarem adequadamente.

Medidas de Controle Coletivo do Ruído:

O gerente de RH considera impossível ações para a redução do ruído no ambiente de trabalho porque envolveria mudanças em algum dos maquinários, o que significaria investimentos elevados, que são impossíveis. Relata, ainda, que com a introdução de alguns maquinários mais modernos (torno CNC) o ruído havia diminuído. Conta que houve uma tentativa, há alguns anos atrás, de trocar uma das máquinas considerada a mais ruidosa do setor por um modelo mais moderno e menos ruidoso. Porém, essa máquina mostrou-se ineficiente quanto à sua produtividade e foi desativada.

O engenheiro de segurança de outra empresa conta que já executou as medidas de redução de ruído possíveis, com o enclausuramento do motor de uma máquina e a manutenção periódica de outras, mas essa medida é apenas para as máquinas que fazem parte da ISO 9000, as demais ficam sem esse controle.

Receios e apreensões:

O gerente de RH mostra apreensão sobre "como os resultados dos exames de audição seriam divulgados aos funcionários", considerando que essa questão é delicada, podendo levantar suspeitas entre os trabalhadores e uma “corrida” ao sindicato.

Em uma das empresas, o médico sugere que se “estudasse com a diretoria a melhor forma de passar os resultados aos funcionários, para evitar problemas.”

Um engenheiro relata que a inclusão dos trabalhadores no PCA, mostraria a preocupação e interesse da empresa com a saúde de seus funcionários, e essa idéia difundida seria até mais importante do que o próprio controle da audição.

A preocupação de um dos médicos do trabalho diz respeito a dois aspectos: o diagnóstico diferencial da PAIR, considerado difícil, e a “herança” de casos de PAIR originados quando as questões de prevenção eram descuidadas pela empresa. Então, sua maior preocupação é em evitar novos casos ou agravamento daqueles já existentes.

O gerente de RH e o técnico de segurança preocupam-se com os trabalhadores mais antigos da empresa, que são considerados mais resistentes às novas propostas e aceitam menos a utilização de protetores auriculares, então, uma ação maior com essa população precisa ser realizada.

O gerente de RH de uma das empresas diz-se preocupado com o não envolvimento das chefias de fábrica com as questões de saúde dos trabalhadores. Esse envolvimento deveria ser em relação à fiscalização do uso de protetores auriculares pelas chefias e do exemplo na sua utilização, pois os chefes não fazem uso do protetor auricular.

Atuação dos diversos atores para a Saúde dos Trabalhadores:

Tanto os técnicos de segurança como os médicos, consideram importante uma ação em conjunto entre esses os setores de segurança e da saúde, porém, admitem dificuldades na circulação de informações entre os dois serviços que, na prática, atuam separadamente, muitas vezes um setor não sabe o que está acontecendo no outro, as ações são separadas e os relatórios não circulam.

O engenheiro de segurança de uma das empresas considera que o trabalho de profissionais da saúde no PCA vem “somar ao trabalho do engenheiro”. Enfatiza a importância dos profissionais da saúde em “ouvirem mais” os trabalhadores, facilitando “a abertura do funcionário para dizer seus problemas na fábrica,” pois considera que estes têm um relacionamento melhor com os profissionais da saúde do que com as equipes de segurança.

O engenheiro de segurança considera importante o envolvimento da CIPA nas questões da preservação da audição, por ser na CIPA o lugar onde devem ser discutidos os dados sobre o PPRA e PCMSO e realizada uma ação de conscientização para que “os trabalhadores vendam seu trabalho e não sua saúde”.

No geral, através dos depoimentos de responsáveis pelas empresas percebe-se que ainda não existe uma verdadeira preocupação com a saúde do trabalhador. Os imperativos de produção são mais urgentes do que o bem estar dos trabalhadores.

No novo modelo de organização que vem sendo implantado nas empresas, exige-se mais quanto às capacidades e competências do trabalhador, mas melhorias nas condições de trabalho, tanto em relação ao ambiente físico como organizacional, que resultariam em uma produtividade com maior qualidade e mais saúde, não vêm sendo executadas. E, diante da atual situação econômica, os trabalhadores estão mais preocupados com a garantia de seus empregos do que com a saúde, trabalhando em ambientes desfavoráveis e evitando o confronto com os empresários.

- **O olhar de alguns fonoaudiólogos do Serviço Público sobre a atuação voltada à saúde do trabalhador exposto ao ruído**

Os profissionais relatam a implantação dos serviços de saúde do trabalhador, com os interesses políticos envolvidos nessa formação, e a estruturação das primeiras equipes multiprofissionais. Enfatizam a participação do fonoaudiólogo neste início, a dificuldade em ingressar numa área para a qual não estavam preparados e a abertura de espaços de atuação. Descrevem as ações realizadas nesse início, baseadas nas doenças mais comuns na época, como a PAIR.

CRST-SP: “A atuação da fono no início do funcionamento do CRST-SP se caracterizava pela avaliação audiológica dos trabalhadores que procuravam esse serviço, e pelo atendimento audiológico da rede do SUS em geral. Com o tempo, começamos a participar mais das ações de vigilância, isso enriqueceu muito a compreensão sobre o processo de adoecimento no trabalho, e nos qualificou enquanto profissionais”.

CRST-CPS: “No início do funcionamento do CRST-CPS, uma dentista era quem realizava as audiometrias, num corredor, em condições precárias. A contratação da primeira fonoaudióloga foi em 1996, e um ano depois, contrataram mais uma. A equipe era composta pelo médico do trabalho, terapeuta ocupacional, psicólogo, enfermeira, assistente social, engenheiro, técnico de segurança e as fonoaudiólogas. Como não tínhamos formação para essa área, aprendíamos no acerto e erro, e na troca de experiências com a

equipe e com outras fonoaudiólogas na mesma situação. Não tivemos formação em Saúde Pública”.

PST-SALTO: “O PST-SALTO iniciou em 1984 com a fonoaudióloga, que era da prefeitura, realizando audiometrias para os trabalhadores. O prefeito da época tinha sido advogado do sindicato e investiu no PST. A silicose e surdez eram os grandes problemas. A equipe era formada pelo técnico de segurança, médico do trabalho, enfermeira, engenheiro sanitário e fonoaudióloga. A equipe era integrada e interdisciplinar, e tinha um contato muito bom com o sindicato, auxiliando-os nos acordo coletivos. Houve muita resistência por parte das indústrias. Em 1987, o Lacaz vem para o PST-SALTO que se torna tripartide. O sindicato, auxiliado pelo PST, desenvolveu uma campanha de prevenção e informação sobre saúde, com panfletos e jornal de saúde. Desenvolvemos muitas pesquisas e orientações aos sindicatos”. (...) “Quanto às audiometrias, na época, começamos a classificar pelo critério da Merluzzi, pois fizemos contatos com a Itália”.

PST-ITU: “A iniciativa de implantar o PST-ITU partiu do sindicato dos metalúrgicos, que chamou a equipe de Salto para montar o PST-ITU. Em 1991, foi então iniciado com uma equipe de fonoaudióloga, enfermeiro, médico do trabalho e a equipe da vigilância. Mas, o PST-ITU não prosperou, pois os sindicatos tinham uma visão assistencialista só, e as empresas temiam o desconhecido. Começamos orientar os empresários para a prevenção, mas não vingou muito”.

Ações desenvolvidas atualmente nos serviços:

As atividades atualmente desenvolvidas sofrem algumas transformações, chegando quase a extinção em algumas cidades. Em outras, porém, mantém a característica interdisciplinar, modificando o papel e a relação do fonoaudiólogo com as equipes em Saúde do Trabalhador. As necessidades dos serviços se modificam, o que altera a atuação do fonoaudiólogo.

CRST-SP: “No CRST-SP, as atividades são divididas entre os técnicos pelos critérios: formação, capacidade, disponibilidade, não apenas pela formação específica, da área. Considero que isso seja próximo do modelo de determinação social da doença, onde se pretende atuar transdisciplinarmente. Além disso, assumimos a formação, um setor do

CRST que é responsável por toda a organização das ações educativas em saúde do trabalhador”.

CRST-CPS: “Atualmente, participamos da vigilância e auxiliamos na intervenção nas indústrias, verificando os PCAs e fiscalizando juntamente com parcerias e DRTs”. (...) “Fazemos, hoje, o acolhimento ao trabalhador, onde qualquer profissional de nível superior pode atuar. Como o sistema estava estrangulado, gerou a necessidade de criar esse serviço, que seria o primeiro contato com o trabalhador, onde levantamos sua história e queixa para ver qual o encaminhamento a ser feito dentro do CRST-Cps. Isso tem sido importante na compreensão do que é saúde do trabalhador e sobre a organização do trabalho”.

PST-SALTO: “Hoje, houve um abafamento no PST –SALTO por questões políticas, mudança de prefeitos. Ficamos praticamente sem Programa e sem médico, por vários anos. Há 2 anos retomamos o Programa, mas sem médico ainda. Realizamos audiometrias e os levantamentos epidemiológicos, mas a fonoaudióloga não acompanha mais a vigilância. Estamos atendendo a rede como um todo, não especificamente os trabalhadores. Não há mais um contato próximo com o sindicato. Por mais que se queira fazer, se não há vontade política...”

PST-ITU: “Hoje não existe especificamente. Realizamos exames audiológicos para a rede toda e, quando aparece, para o trabalhador. Nem mais o levantamento epidemiológico é realizado”.

Sobre as Perdas Auditivas Induzidas por Ruído:

Os profissionais relatam sua percepção sobre o atual quadro da PAIR entre os trabalhadores que chegam até os serviços públicos, não o considerando diferente daquele do início dos serviços. Relatam como a audiometria é utilizada pelas empresas como instrumento para selecionar os trabalhadores mais “aptos”.

CRST-SP: “Quanto a PAIR, não vejo mudanças significativas no quadro audiológico de lá para hoje, o que observo é a prevalência de piora na orelha esquerda, mas não sei explicar”.

CRST-CPS: “Quanto a PAIR, o fluxo vem diminuindo, daí termos espaço para fazer outras atividades, como a vigilância e o acolhimento. Encontramos mais perdas em Grau 1 [segundo Merluzzi] de PAIR, mas acho que a PAIR está oculta, pois a LER está mais divulgada e há dor. Os trabalhadores só se preocupam com a audição quando não passam nos exames admissionais de empresas, aí vem para verificar. A audiometria admissional é usada para excluir funcionários, tem empresa que se o trabalhador apresentar perda em 25 dB já não contrata. Orientamos, então, nos casos com perda, sobre os direitos e até sugerimos que mudem de ramo profissional, dependendo do grau da perda, porque será quase impossível conseguirem outro emprego. Os casos mais "estranhos", nós encaminhamos para a UNICAMP”.

Visão das atividades desenvolvidas em saúde do trabalhador:

Os profissionais expõem as diferenças existentes entre os fonoaudiólogos que atuam nos serviços públicos e privados em saúde do trabalhador, denunciando as condições precárias de trabalho para o fonoaudiólogo nas empresas. Avaliam como o PST diminuiu suas atividades e analisam, baseado no quadro atual, as perspectivas futuras de atuação em Saúde do Trabalhador, ampliando as ações do fonoaudiólogo para além das alterações auditivas de origem ocupacional.

CRST – SP: “O que mudou do início para hoje, foram as necessidades do serviço e as expectativas dos profissionais. Já que ganhamos pouco, pelo menos aprendemos muito”.

CRST-CPS: “Nas visitas às indústrias, percebemos que as fonoaudiólogas nas indústrias se preocupam com o exame de audiometria unicamente, já nós, no Sistema Público, diferente do privado, temos a capacidade de poder ter um olhar mais global da situação do trabalhador”.

CRST-CPS: “Na empresa, o fonoaudiólogo, muitas vezes, não consegue ser ético quanto a entregar exames ao trabalhador, relatórios etc. e no serviço público se consegue esse espaço. As fonoaudiólogas nas empresas se submetem a condições de trabalho ruins, com audiômetros sem condições, exame sem repouso, caindo a qualidade de trabalho”.

CRST-CPS: “Acho que o ideal, para melhorar o serviço ao trabalhador, seria descentralizar para as UBS”. (...) “Estamos querendo implantar um projeto de telemarketing, saindo da PAIR, do trabalhador de indústria, e abrindo outro espaço na área de voz”.

PST-ITU: “Houve um "boom" nos PST no início dos anos 80, com grande engajamento das fonoaudiólogos, depois esfriou, pois os PST sempre foram montados em cima de pessoas, e não de uma estrutura, essas pessoas se afastaram e não houve uma continuidade das ações.”

CRST-CPS: “Mesmo a pressão do sindicato esfriou, não é como antes, poucos são os sindicatos interessados na saúde em si, lutam mais pelo emprego.”

11.5-AVALIAÇÃO DE INCAPACIDADES AUDITIVAS E *HANDICAPS*

Perfil dos entrevistados:

Os 80 trabalhadores entrevistados, todos portadores de PAIR, pertencem às empresas estudadas e são do sexo masculino.

Tabela 19-Função dos trabalhadores por faixas de limiares auditivos em 3000, 4000 e 6000 Hz, na melhor orelha. N=80.

FUNÇÃO	N	Até 25 dB	26 a 40 dB	41 a 55 dB	56 a 70 dB	71 a 90 dB
Ajustador	1	1	-	-	-	-
Brunidor	2	2	-	-	-	-
Caldeireiro	24	7	7	7	2	1
Expeditor	1	1	-	-	-	-
Ferramenteiro	1	1	-	-	-	-
Forneiro	1	1	-	-	-	-
Fresador	4	1	1	2	-	-
Furador	1	1	-	-	-	-
Inspetor	1	1	-	-	-	-
Jateador	1	1	-	-	-	-
Lider de produção	3	-	2	1	-	-
Maçariqueiro	1	-	-	-	1	-
Mandrilhador	1	-	-	-	1	-
Mecânico	1	1	-	-	-	-
Moldador	2	1	-	1	-	-
Operador de máquina	9	6	-	2	1	-
Pintor	1	1	-	-	-	-
Planejador	2	2	-	-	-	-
Ajudante geral	1	1	-	-	-	-
Rebarbador	2	-	2	-	-	-
Soldador	6	1	3	1	1	-
Torneiro mecânico	12	8	4	-	-	-
Traçador	2	1	1	-	-	-
TOTAL	80	39	20	14	6	1

Entre os trabalhadores entrevistados, 39 apresentam limiares em 300, 4000 e 6000 Hz até 25 dB e 20 trabalhadores entre 26 e 40 dB. As funções com maiores concentrações de trabalhadores são caldeireiro (24), torneiro mecânico (12) e operador de máquina (9).

O tempo de serviço exposto ao ruído, analisado em função das diferentes faixas de limiares auditivos para a média dos limiares tonais nas frequências de 3000, 4000 e 6000 Hz, está na tabela 20.

Tabela 20-Tempo de serviço com exposição ao ruído e faixas de limiares auditivos, da melhor orelha, em 3000, 4000 e 6000 Hz (N=80)

Tempo de serviço	Até 25 dB	26 a 40 dB	41 a 55 dB	56 a 70 dB	71 a 90 dB	TOTAL (N/%)	
Até 5 anos	3	-	-	-	-	3	3,7
5 a 10 anos	8	-	3	-	-	11	13,7
11 a 15 anos	5	4	1	-	1	11	13,7
16 a 20 anos	9	2	4	-	-	15	18,7
21 a 25 anos	9	4	5	3	-	21	25,0
Mais que 26	5	10	1	3	-	19	23,7

Há 25% de trabalhadores com tempo de serviço exposto ao ruído entre 21 e 25 anos, e 23,7% com mais de 26 anos. O tempo de serviço exposto ao ruído médio é de 20,1 anos, com intervalo entre de 4 e 39 anos.

A faixa etária dos trabalhadores entrevistados está na tabela 21.

Tabela 21-Faixa etária e limiares auditivos em 3000, 4000 e 6000 Hz para a melhor orelha, dos trabalhadores entrevistados (N=80)

Faixa Etária	Até 25 dB	26 a 40 dB	41 a 55 dB	56 a 70 dB	71 a 90 dB	TOTAL (N/%)	
25-35 anos	14	1	2	-	-	17	21,2
36-45 anos	17	11	7	2	1	38	47,4
46-55 anos	6	8	4	4	-	22	27,5
56-65 anos	2	-	1	-	-	3	3,7

Há 47,4% de trabalhadores na faixa etária de 36 a 45 anos de idade e média de idade de 42,3 anos, com intervalo de 26 a 63 anos.

Os limiares auditivos foram analisados conforme a tabela a seguir:

Tabela 22-Limiars auditivos dos trabalhadores (N=80)

	500, 1000 e 2000 Hz				3000, 4000 e 6000 Hz			
	O.D. (N/%)		O.E. (N/%)		O.D. (N/%)		O.E. (N/%)	
Até 25 dB	72	90	69	86,2	30	37,5	28	35
De 26 a 40 dB	6	7,5	7	8,7	25	31,2	20	25
De 41 a 55 dB	0	0	2	2,5	16	20	15	18,7
De 56 a 70 dB	2	2,5	0	0	6	7,5	13	16,2
De 71 a 90 dB	0	0	2	2,5	1	1,2	4	5
Mais que 91 dB	0	0	0	0	2	2,5	0	0

Para as frequências 500, 1000 e 2000 Hz, a média dos limiars auditivos na orelha direita é de 14,3 dB, para a orelha esquerda é de 13,9 dB. Para as frequências de 3000, 4000 e 6000 Hz, a média dos limiars para a orelha direita é de 35,9 dB e para a orelha esquerda, 36,1 dB. A média dos limiars auditivos nas frequências 3000, 4000 e 6000 Hz é superior às médias dos limiars nas frequências 500, 1000 e 2000 Hz.

Há maior concentração de trabalhadores com limiars auditivos até 25 dB nas frequências 500, 1000 e 2000 Hz (na orelha direita 90% e na orelha esquerda 86,2% dos trabalhadores). Para as frequências 3000, 4000 e 6000 Hz, há o predomínio de trabalhadores com limiars auditivos superiores a 25 dB, 62,5% (orelha direita) e 65% (orelha esquerda).

Respostas dos questionários

Quanto à auto-avaliação das perdas auditivas, os trabalhadores percebem sua capacidade auditiva conforme os resultados da tabela 23.

Tabela 23-Auto-avaliação dos trabalhadores sobre as perdas auditivas (N=80)

Auto-avaliação	% de trabalhadores
Muito grave	5
Grave	1,2
Moderado	31,2
Leve	30
Não sabe dizer	32,5

Entre os trabalhadores entrevistados, 32,5% não sabem avaliar a gravidade de seu problema auditivo e 31,2% consideram-no “moderado”.

A relação entre a auto-avaliação das perdas auditivas com os limiares auditivos tonais, está a seguir:

Tabela 24-Relação entre a auto-avaliação de seu problema com os limiares auditivos (média em 500, 1000 e 2000 Hz, na melhor orelha)

	Leve	Moderado	Grave	Muito grave	Não sabe
Até 25 dB	24	21	1	3	24
De 26 a 40 dB	-	3	-	1	2
De 41 a 55 dB	-	1	-	-	-
De 56 a 70 dB	-	-	-	-	-
De 71 a 90 dB	-	-	-	-	-
TOTAL	24	25	1	4	26

Tabela 25-Relação entre a auto-avaliação de seu problema com os limiares auditivos (média 3000, 4000 e 6000 Hz, na melhor orelha)

	Leve	Moderado	Grave	Muito grave	Não sabe
Até 25 dB	16	7	-	-	16
De 26 a 40 dB	8	5	-	2	6
De 41 a 55 dB	-	10	-	1	2
De 56 a 70 dB	-	3	1	-	2
De 71 a 90 dB	-	-	-	1	-
TOTAL	24	25	1	4	26

Para as frequências de 500, 1000 e 2000 Hz, os trabalhadores com limiares auditivos menores que 25 dB, julgam sua audição como moderada (21 casos), grave (1) e muito grave (3). Quando comparada à auto-avaliação das perdas auditivas com a médias dos limiares tonais em 3000, 4000 e 6000 Hz, sete trabalhadores com limiares até 25 dB consideram seu problema auditivo como moderado.

Quanto às respostas dos trabalhadores por domínios auditivos (incapacidade para sons não verbais, incapacidade para sons verbais e handicap), as dificuldades em ouvir sons não-verbais foram mais perceptíveis aos trabalhadores e aparecem relatadas com mais frequência. Já as questões sobre *handicaps* apresentam as menores pontuações.

Quadro 15-Questões com maiores pontuações por domínio auditivo

SONS NÃO VERBAIS
1 – Dificuldade em ouvir a porta e a campainha
2- Dificuldade em ouvir a porta abrindo-se
SONS VERBAIS
3 - Percebe que ouve, mas não entende
4 – Dificuldade para ouvir TV
5 – Dificuldade para ouvir rádio
6 – Dificuldade para conversar no trabalho
HANDICAPS
7 – Incomoda-se por dar resposta errada por não ouvir direito
8 – Incomoda-se por não acompanhar uma conversa

As questões com maiores pontuações estão descritas segundo a percepção dos trabalhadores.

Tabela 26-Dificuldades dos trabalhadores sobre as seguintes questões (maiores pontuações obtidos) (N=80)

QUESTÕES	Nunca	Às vezes	Muitas vezes	Sempre	Não sabe
Escutar porta e campainha	57	9	12	2	0
Porta abrindo-se	44	13	18	3	0
Dificuldade em ouvir rádio	26	37	4	10	3
Dificuldade em ouvir TV	28	35	5	10	2
Ouve, mas não entende	12	38	18	8	3
Dificuldade para conversar no trabalho	24	37	5	10	4
Incômodo por responder errado	37	25	6	10	2
Incômodo por não acompanhar conversa	40	27	4	5	3

Números referentes às pontuações obtidas

Para as questões referentes aos sons não verbais, há dificuldades em relação à escutar a campainha e a porta (57 trabalhadores nunca escutam a campainha e 44 trabalhadores nunca escutam a porta) e todos os trabalhadores responderam essas questões.

Já para as questões referentes a ouvir sons verbais, há uma concentração maior de trabalhadores que percebem dificuldades ocasionais ('às vezes'). Os *handicaps* não são percebidos pela metade dos trabalhadores (respostas 'nunca' ou 'às vezes').

Os cinco trabalhadores que relataram maiores incapacidades auditivas e *handicaps* conseqüentes da PAIR, estão caracterizados na tabela 27:

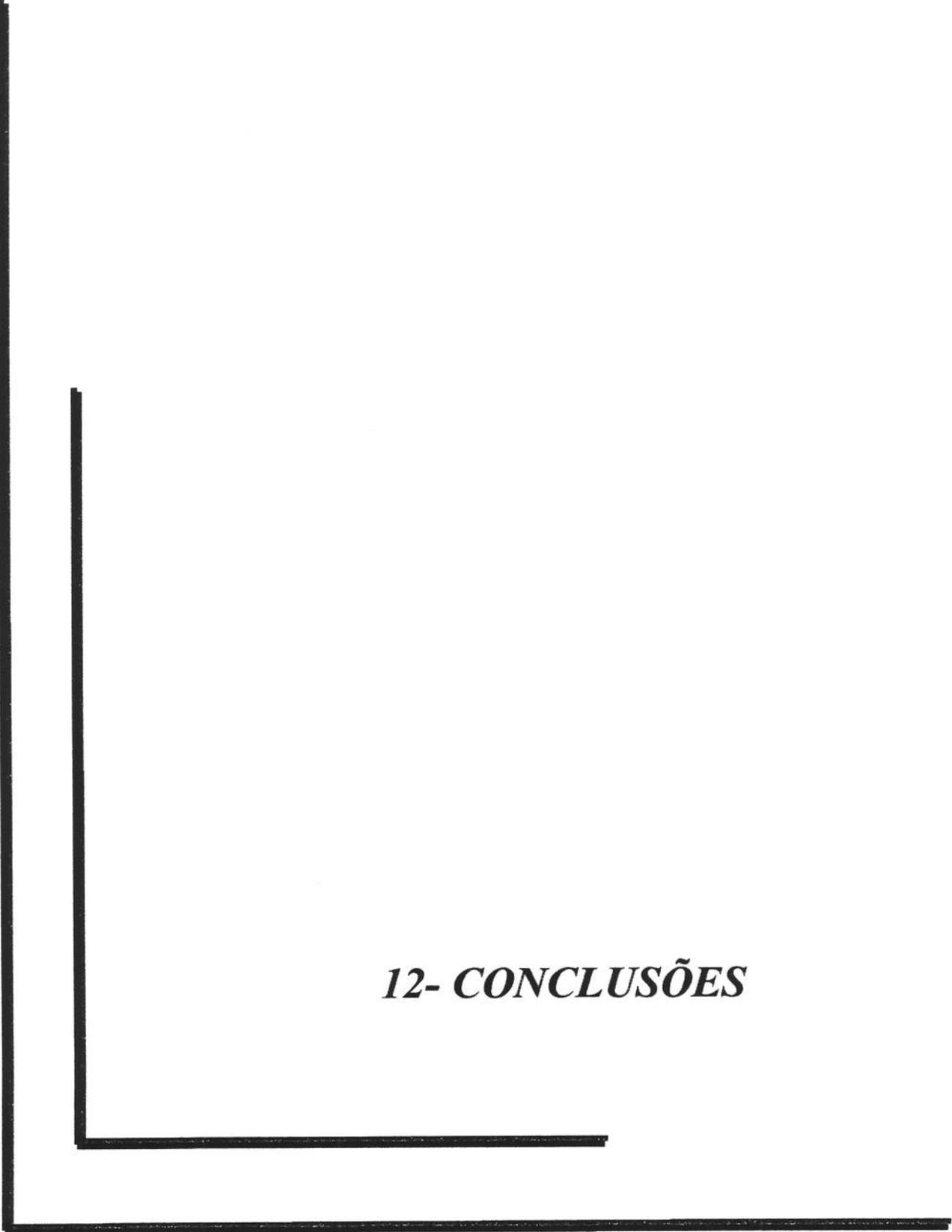
Tabela 27-Caracterização dos trabalhadores com maiores incapacidades auditivas e *handicap* (N=5)

FUNÇÃO	IDADE	T. SERVIÇO	Média 500, 1000, 2000		Média 3000, 4000, 6000	
			OD	OE	OD	OE
1.Caldeireiro	45	21 anos	35	30	70	75
2.Caldeireiro	45	22 anos	10	15	70	55
3.Caldeireiro	41	15 anos	35	75	110	75
4.Caldeireiro	51	23 anos	15	20	40	60
5.Moldador	45	19 anos	10	15	50	45

Esses trabalhadores apresentam idade superior a 40 anos e mais de 15 anos de exposição ao ruído.

Na auto-avaliação das perdas auditivas, 26 trabalhadores (32,5%) não sabem responder sobre suas incapacidades auditivas, talvez porque o prejuízo maior nas freqüências 3000, 4000 e 6000 Hz, próprio da PAIR, não interfere significativamente nas informações para sons verbais, diferentemente de perdas auditivas concentradas em 500, 1000 e 2000 Hz.

As perguntas do questionário apresentaram certo grau de dificuldade para os trabalhadores. Observamos, também, que alguns trabalhadores pareciam não ter consciência de seu problema auditivo. O questionário pode ser importante para despertar no trabalhador maior atenção para suas limitações decorrentes da PAIR.



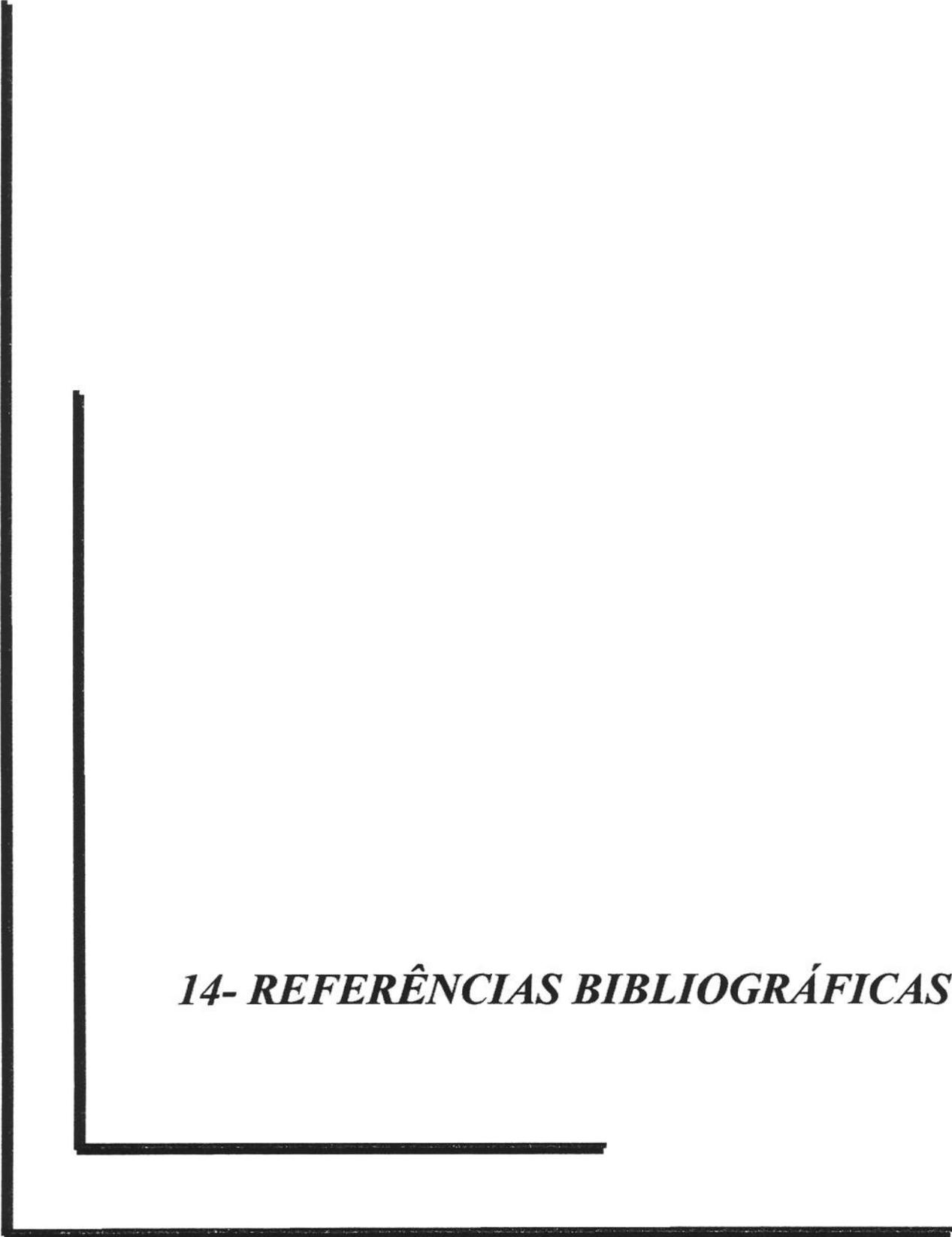
12- CONCLUSÕES

- O trabalhador exposto ao ruído e que desenvolve PAIR é do sexo masculino, com idade de 41 a 50 anos e com tempo de exposição ocupacional ao ruído de 16 a 20 anos.
- O ruído encontra-se presente nas diversas atividades profissionais e, classicamente, no ramo metalúrgico, o risco de PAIR continua sendo relevante.
- As Comunicações de Acidentes de Trabalho por PAIR diminuíram no município de Piracicaba, no período de 1997 a 2001. Diminuíram, também, as CAT para os acidentes de trabalho e de doenças profissionais em geral. Entretanto, esse fato não corresponde a uma redução efetiva de casos pois, nas empresas, a prevalência de trabalhadores com PAIR continua elevada, com o desenvolvimento de novos casos e com o agravamento dos existentes.
- A legislação não está sendo adequadamente cumprida em relação ao controle do ruído. Nas empresas, há diversas irregularidades quanto ao cumprimento da legislação em relação a estruturação e implantação do PCMSO e do PPRA. As empresas estudadas não apresentam o PCA em completa conformidade com os padrões exigidos, observado como limitado quanto às medidas de controle do ruído e às audiometrias. As avaliações ambientais e auditivas são precárias em seu monitoramento. As empresas não notificam todos os casos de PAIR, conforme exigido pela legislação, sendo o número de casos de PAIR nas indústrias superior ao de casos notificados no município.
- As modernas tecnologias, quando aplicadas, não reduziram o risco da PAIR: convivem no mesmo espaço físico maquinário moderno com outros obsoletos, o que não elimina os riscos tradicionais, como o ruído, e acrescentam novos riscos. Dos trabalhadores acompanhados nas empresas, 70% estão expostos a níveis de pressão sonora superiores a 85 dB, mesmo com as modificações implementadas na gestão de produção das empresas em função da aquisição de certificações internacionais para melhoria na qualidade dos produtos.

- As ações consideradas como sendo de preservação da audição dos trabalhadores são predominantemente baseadas na realização de audiometrias e no fornecimento de protetores auriculares, porém, a realização das audiometrias não atinge todos os trabalhadores, no período observado.
- O questionário de avaliação das incapacidades auditivas e *handicaps* é um procedimento rápido e de fácil aplicação, que possibilita obter-se uma idéia da percepção do trabalhador sobre seus problemas auditivos, porém, os depoimentos nos grupos mostram uma maior riqueza de dados e de detalhes. Alguns dos trabalhadores que se submeteram ao questionário foram, posteriormente, incluídos nos grupos. Pelas respostas dadas nos questionários, alguns trabalhadores pareciam não considerar seu problema auditivo, mas nos grupos, esses trabalhadores expressaram suas dificuldades e angústias resultantes da PAIR.
- O impacto da PAIR na qualidade de vida, compromete a vida familiar, social e profissional do trabalhador, e há necessidade de investir-se na reintegração social desses trabalhadores.
- A partir do depoimento de fonoaudiólogos, em relação ao SUS e a Saúde do Trabalhador, existe um movimento de desativação gradual ou modificação de atividades dos setores de audiologia nos PST. A movimentação do setor de Audiologia dos PST foi intensa na década de 80 e diminuiu na década de 90. Os setores de audiologia que ainda não foram desativados estão mudando suas atividades devido à baixa demanda de trabalhadores com queixas auditiva.

***13- EM BUSCA DE UM CAMINHO PARA O
PORTADOR DE PAIR***

Uma vez que nem sempre o trabalhador e sua família conseguem aceitar e superar satisfatoriamente as dificuldades oriundas da perda auditiva no trabalho e mesmo se aceitassem, não teriam onde buscar auxílio, pois profissionais da saúde e serviços de saúde ainda não estão preparados para acolher o portador de PAIR para dar-lhe suporte o necessário. Uma proposta seria que os próprios serviços públicos voltados a saúde dos trabalhadores fizessem esse acolhimento através de programas de apoio e de orientações das estratégias de comunicação, visando resgatar a qualidade de vida perdida pelo truncamento nas relações sociais, dificultadas pela comunicação não mais efetiva do trabalhador. O acolhimento ao portador de PAIR se faz necessário, porém, a preservação da audição daqueles que ainda não foram prejudicados é meta urgente.



14- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADERA, T.; ANDERSON, L. Use of comparison populations for evaluating the effectiveness of hearing loss prevention programs. **American Industry of Hygiene Association Journal**, 61(1):11-5, 2000
- AGUILAR, M.J.; ANDER-EGG, E. **Avaliação de Serviços e Programas Sociais**. Petrópolis: Vozes, 1994.
- ALBERTI, P.W. Tinnitus in occupational hearing loss:nosological aspects. **The Journal of Otolaryngology**, 16(1):34-5,1987
- ALBERTI, P.W. Noise the most ubiquitous pollutant. **Noise Health**, 1:3-5,1998
- ALESSIO, H.M.; HUTCHINSON, K.M. Effects of submaximal exercise and noise exposure on hearing loss. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 62(4): 414-19, 1991
- ALEXANDRY, I. Psycological and pathogenic effects of sound. **Acta Otolaryngology**, 1:381, 1982
- ALMEIDA, S.I.C. Diagnóstico diferencial da disacusia neurosensorial induzida por ruído. **Revista da Associação Médica Brasileira**, 3(37) :150-52, 1991
- ALMEIDA, S.I.C. **História natural da disacusia induzida por ruído industrial e implicações médico-legais**. São Paulo, 1992. (Dissertação - mestrado em medicina - Escola Paulista de Medicina)
- ALMEIDA, S.I.C. Programa de controle de ruído e preservação da surdez profissional. **Revista Brasileira de Atualização em Otorrinolaringologia**, 2(1):125-27, 1994
- ALMEIDA, S.I.C.; ALBERNAZ, P.A.; ZAIA, P.A.; XAVIER, O.G.; KARAZAWA, E.H.L. História natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. **Revista da Associação Medica Brasileira** , 46(2), 2000 Disponível em <http://www.sciello.com.br>. Acesso em: 13 nov. 2001
- AMBRÓZIO, N.P.G. **Da vestibulometria em metalúrgicos com perda auditiva induzida por ruído ocupacional**. São Paulo. 1995. (Dissertação - mestrado em medicina – Escola Paulista de Medicina)
- AMEDOFU, G.K. Hearing impairment among workers in gold mining in Ghana. **African Newsletters on Occupational Health and Safety**, 12(3):65-70, 2002

- AMERICAN ACADEMY OF OTOLARYNGOLOGY – Head and neck surgery, Committee on Hearing and Equilibrium. Guide for the evaluation of hearing handicap. **Journal of American Medicine Association**, 241: 2055-59, 1979
- AMERICAN ACADEMY OF OTOLARYNGOLOGY – Head and Neck Surgery, Foundation, Inc. Guide for conservation of hearing in noise. Washington, DC, 1988
- AMERICAN COLLEGE OF OCCUPATIONAL MEDICINE – Noise and Hearing Conservation Committee. Report – Occupational Noise Induced Hearing Loss. **Journal of Occupational Medicine**, 31:996-1001, 1989
- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE, INC. New York. **ANSI S1.25**; Specification for personal noise dosimeters, New York, 1991
- ANDRADE, C.R.F.; SCHOCHAT, E. Perfil audiométrico de trabalhadores de indústrias ruidosas. In: ENCONTRO NACIONAL DE FONOAUDIOLOGIA SOCIAL E PREVENTIVA, 1: 1988, São Paulo. **Anais do I Encontro Nacional de Fonoaudiologia Social e Preventiva**, São Paulo, 1988, p. 71-81
- ANDRADE, E.M.A.C.; MARIANI, M.L.V.A.; VELZI, R.P.F.; SILVA, Z.S.. Estudo da relação entre a exposição ocupacional a ruído e a perda auditiva numa indústria metalúrgica no setor de estampa. **REDE - Especial**, ano III, 94-98, 1998
- ANDRÉS, J.M. **Ruído y sordera**. Salamanca: Paz, 1969
- ARAGUTE, M.; SOUZA, M.M.N.; MASTROCHIRICO, R.J.; SANTOS, A.S.. Caracterização do zumbido em trabalhadores atendidos no CEREST/SP. **Revista Distúrbios da Comunicação**, 11(2):207-26, 2000
- ATTIAS, J. Oral magnesium intake reduces permanent hearing loss induced by noise exposure. **American Journal of Otolaryngology**, 15(1):26-32, 1994
- ATTIAS, J.; JOACHIM, Z.; BRESLOFF, I. Prophylactic effect of magnesium in noise induced hearing loss. In: PRASHER, D. (Org.). **Biological effects of noise**. London: Whurr, 1998, p.273-281
- AXELSSON, A. Diagnosis and treatment of occupational noise-induced hearing loss. **Acta Otolaryngology**, 360(79): 86-87, 1979, supplement
- AZEVEDO, M.M. Fundamentos da Prevenção. **Revista Proteção**, 7(47):44-50, 1995

- AZEVEDO, A.P.; MORATA, T.C.; OKAMATO, V.A.; SANTOS, U.P. Ruído: um problema de Saúde Pública (outros agentes físicos). IN: BUSCHWZEHHI (Org.). **Isto é Trabalho de Gente?** São Paulo:Vozes, 1994, p.404-35
- BAHIA. Ministério do Trabalho – Delegacia Regional do Trabalho no Estado da Bahia. **Surdez Ocupacional na Região Metropolitana de Salvador, Bahia – uma proposta de ação fiscalizadora.** Salvador, 1994. (Mimeo)
- BARBAYAN, M.A. Combined action of noise and heat and assessment of their biological equivalence. **Professional'nye zabolevaniya**, 9:24-27,1991
- BARONE, J.A.; PETER, J.M.; GARABRANT, D.H.; BERNSTEIN, L.; KREBSBACH, R. Smoking as a risk factor in noise-induced hearing loss. **Journal of Occupational Medicine**, 29: 741-45, 1987
- BARRENAS, M-L.; LINDGREN, F. The influence of inner ear melanin on susceptibility to TTS in humans. **Scandinavian Audiology**, 19:97-102, 1990
- BERGSTROM, B.; NYSTROM, B. Development of hearing loss during long-term exposure occupational noise. **Scandinavian Audiology**, 15:227-34,1986
- BLUM, H.L. **Planning for Health: generics for the eighties.** New York: Human Science Press, 1981
- BORG, F. Physiological and pathogenic effects of sound. **Acta Otolaryngology** , 4:381-83,1981, supplement
- BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho. Decreto-lei no. 5452, de 1 de maio de1943. Aprova a consolidação das leis do trabalho. **Lex-Coletânea de Legislação:** edição federal, São Paulo, v.7, 1943.Suplemento
- BRASIL. Lei No. 6514, 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da CLT, relativo à segurança e medicina do trabalho, **Diário Oficial da União** 23 de dezembro de 1977
- BRASIL. Portaria No.3214 de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à segurança e medicina do trabalho. **Diário Oficial da União** 06 de julho de 1978

BRASIL. Norma Regulamentadora No. 15 de 8 de junho de 1978 do Capítulo V, Título II, da CLT. Atividades e Operações Insalubres

BRASIL. Norma Regulamentadora No.5 do Capítulo V, Título II, da CLT. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Última alteração pela **Portaria n. 33** de 27 de outubro de 1983

BRASIL. Constituição (1988).**Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988

BRASIL. Lei No. 8213 de 24 de Julho de 1991. Dispõe sobre os planos de benefícios da previdência Social. **Diário Oficial da União** 24 de Julho de 1991

BRASIL. Decreto No. 611 de 21 de julho de 1992. Dá nova redação ao regulamento de benefícios da Previdência Social da Lei n. 8214/91, do **Instituto Nacional de Serviço Social**

BRASIL. Portaria No.24 de 29 de dezembro de 1994. Dispõe a Norma Técnica para controle da audição em Trabalhadores. **Diário Oficial da União** 30 de dezembro de 1994

BRASIL. Portaria No.25 de 29 de dezembro de 1994. Altera a redação da NR-9 e cria o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais orientações para elaboração do mapa de riscos. **Diário Oficial da União** 30 de dezembro de 1994

BRASIL. Norma Regulamentadora No.7 do Capítulo V, Título II, da CLT.Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.Última alteração realizada em 09 de maio de 1994 pela **Portaria da SSMT n.8**

BRASIL. Norma Regulamentadora No.9 do Capítulo V, Título II, da CLT. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Última alteração realizada em 31 de dezembro de 1994 pela **Portaria da SSMT n. 25**

BRASIL. Portaria No.19 de 9 de abril de 1998. Estabelece diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e acompanhamento da audição dos trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados. NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. **Diário Oficial da União**, p. 21278, 30 dezembro de 1994

BRASIL. Edital INSS/DSS/03. Norma Técnica de Avaliação da Incapacidade Laborativa: procedimentos administrativos e periciais em PAIR ocupacional, **Instituto Nacional de Serviço Social**, 09 de Julho de 1997,

BRASIL. Ordem de Serviço No. 608 de 05 de agosto de 1998. Aprova a Norma Técnica sobre perda auditiva neuro-sensorial por exposição a níveis elevados de pressão sonora de origem ocupacional do **Instituto Nacional de Serviço Social** de 05 de agosto de 1998.

BRASIL. Decreto No. 3048. Aprova o regulamento da Previdência Social e dá outras providências, do **Instituto Nacional de Serviço Social** de 06 de maio de 1999.

BRASIL. **Código Civil**. Organização de texto por Yussel Said Cahali. São Paulo, 5^a ed., **Revista dos Tribunais**, 2003

BREYSSE, P. Comparison of NIOSH noise criteria and OSHA hearing conservation criteria. **American Journal of Industrial Medicine**, 37:334-38, 2000

BROWNELL, W.E. Microscopic observation of cochlear hair cells motility. **Scandinavian Electronic Microscopy**, 3:1701, 1984

BROWNING, G.G.; GATEHOUSE, S.; LOWE, G.D.O. Blood viscosity as a factor in sensorineural hearing impairment. **The Lancet**, 18:121-23, 1986

BURNS, W.; ROBINSON, D.W. **Hearing and Noise in Industry**. London:HMSO, 1970

CANLON, B.; BORG, E.; FLOCK, A. Protection against noise trauma by pre-exposure to a low level acoustic stimulus. **Hearing Research**, 34:197-200, 1988

CANTRELL, R.W.; CATLIN, F.L.; DOBIE, R.A. Guide for conservation of hearing in noise. **American Academy of Otolaryngology – Head Neck Surgery**. Washington: Foundation Inc., 1982

CAPORALI, S.A. **Estudo da percepção da fala de sujeitos com e sem perdas auditivas frente a ruído competitivo**. Ribeirão Preto. 2001. (Tese - doutorado em Psicologia - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto)

CARNEIRO, J.C.D.; BARROS, L.S.; MARTINI, N.A.R. Characterization of noise-induced hearing loss in construction workers. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON OCCUPATIONAL HEALTH, 27, Foz do Iguaçu. **Anais do XXVII International Congress on Occupational Health**, [CD-ROW] Foz do Iguaçu, 2003

- CARVALHO, G.; ROSEMBURG, C.R.; BURALLI, K.O. Avaliação de ações e serviços de saúde. **O Mundo da Saúde**, ano 24, 24(1): 72-85, 2000.
- CASTRO, N.P.; FIGUEIREDO, M.S. Audiometria Eletrofisiológica. In: LOPES FILHO, O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997, p. 201-220
- CHUNG, D.; WILSON, G.; GANNON, R.P.; MANSON, K. Individual susceptibility to noise. In: HAMERNIK, R. (org.) **New perspectives on noise-induced hearing loss**. New York: Raven Press, 1982, p. 511-19
- CLARK, W.W.; BOHNE, B.A. Animal model for the 4KHz tonal dip. **Annals of Otolaryngology**, 87, 1978, supplement 51
- COHEN, A. Industrial noise and medical absence and accidente record data on exposed workers. **International Congress of Noise as a Public Health Problem**, Dubrovnik. EPA rep. N. 550/9-73-008, Washington, 441-453, 1973
- COHEN, A. The influence of a company hearing conservation programme on extra-auditory problems in workers. **Journal of Safety Research**, 8:146-62, 1976
- COLLETTI, V.; FIORINO, F.G.; MONTRESOR, G. Reduced active protection to the cochlea during physical exercise. **Acta otolaryngology**, 11:234-239, 1991
- COMITÉ NACIONAL DE RUÍDO E CONSERVAÇÃO DA AUDIÇÃO - PAIR **relacionada ao trabalho**. **Jornal Brasileiro de Medicina**, 67 (516), p.156-157, 1994
- COMITÊ NACIONAL DE RUÍDO E CONSERVAÇÃO AUDITIVA – Boletim no. 1 Perda Auditiva Induzida por Ruído Relacionada ao Trabalho. São Paulo, 1994 (REVISTO EM 1999)
- COMITÊ NACIONAL DE RUÍDO E CONSERVAÇÃO AUDITIVA – Boletim no.6 **Recomendações Mínimas para a Elaboração de um PCA**. São Paulo, 1999
- CORDEIRO, R.; LIMA, E.C.; NASCIMENTO, L.C.R. Associação da PAIR com o tempo acumulado de trabalho entre motoristas e cobradores. **Cadernos de Saúde Pública**, 10(2):210-21, 1994
- CORSO, J.F. Age correction factor in noise-induced hearing loss: a quantitative model. **Audiology**, 19:221-32, 1980

COSTA, E.A. Classificação e quantificação das perdas auditivas em audiometrias industriais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. 61(16):35-38, 1988

COSTA, E.A **Estudo da correlação entre a audiometria tonal e o reconhecimento de monossílabos mascarados por fala competitiva nas PAIR**. São Paulo.1992a. (Dissertação - mestrado em Distúrbios da Comunicação – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo)

COSTA, E.A. Audiometria tonal e testes de reconhecimento de fala: estudo comparativo para a aplicação em audiologia ocupacional. **Acta Awho**, 11(3):137-142 ,1992b

COSTA, E.A. Brazilian portuguese speech material and its application in occupational audiology. **Audiology**, 40:123-32, 2001

COSTA, E.A.; KITAMURA, T.S. Órgãos dos sentidos - audição. In: MENDES, R. **Patologias do Trabalho**, Rio de Janeiro: Athenense, 1995, p.365-387

COSTA, V.H.C. O ruído e suas interferências na saúde e no trabalho. **Revista SOBRAC**, 13:41-60, 1994

CRUICKSHANKS, K.J.; KLEIN,M.D.; KLEIN,E.K.B.; WILEY,T.L.; NONDAHL,D.M.; TWEED,T.S. Tabagismo e perda auditiva: estudo da epidemiologia da perda auditiva. **JAMA Brasil**, 3(4):1880-86, 1999

DANIELL, W.E.; FULTON-KEHOE,D.; SMITH-WELLER,T.; FRANKLIN,G.M.. Occupational hearing loss in Washington State 1984-1991: morbidity and associated costs. **American Journal of Industrial Medicine**, 33:529-36, 1998

DALTON, D.S.; CRUICKSHANKS, K.J.; WILEY, T.L.; KLEIN, B.E.; KLEIN, R.; TWEED, T.S. Association of leisure-time noise exposure and hearing loss. **Audiology**, 40(1):1-9, 2001

DATA PREV: banco de dados. Disponível em: http://www.mpas.gov.br/docs/1_30_06.xls.htm. Acesso:17 nov. 2002

DAVIS, H; SILVERMAN, R. **Hearing and deafness**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978

DENGERINK, H.A. et al. The effects of smoking and environmental temperature on temporary threshold shifts. **Audiology**, 23:401-10, 1984

- DEMANGE, V.; CHOUANIÈRE, D.; LOQUET, G.; PERRIN, P.; JOHNSON, A-C.; MORATA, T.C. Les effets ototoxiques des solvantes: revue de la littérature. **Otorhinolaryngologia Nova**, 11:141-150, 2001
- DOBIE, R.A. Prevention of noise-induced hearing loss. **Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery**, 121(4):385-91, 1995
- DUBNO, J.R.; SCHAEFER, A.B. Comparison of frequency selectivity and consonant recognition among hearing-impaired and masked normal hearing listeners. **Journal of the Acoustical Society of America**, 91(4):2110-21, 1992
- DUCA, P.G.; FERRI, F.; MERLUZZI, F.; PALTRINIERI, M. Perdita uditiva dei lavoratori del comparto ceramica: profilo di danno valutato mediante studio longitudinale. **La Medicina del Lavoro**, 85(2):161-169, 1994
- DUNN, D.E. Cochlea morphology associated with overexposure to noise. **Journal of the Ohio Speech and Hearing Association**, :22-28, 1987
- EARTER, N.L. Eye-collar and susceptibility to noise-induced permanent threshold shift. **Audiology**, 19:86-93, 1980
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Office of Noise Abatement and Control. **Noise in America: the extent of the noise problem**. Washington: EPA, 1981(EPA Report n.550/9-81-101)
- EWERTSEN, H. Epidemiology of professional noise-induced hearing loss. **Audiology**, 12:453, 1973
- FABIANI, M. Evoked otoacoustic emissions in the study of adult sensorineural hearing loss. **British Journal of Audiology**, 27:131-37, 1993
- FANTAZZINI, M.L. Esclarecimentos básicos e dúvidas mais freqüentes sobre o agente de risco ruído. **Revista Proteção**, 16:54-58, 2003
- FERRAZ, N.M. **A questão da informação na conservação auditiva: a perspectiva do trabalhador portador de perda auditiva induzida pelo ruído**. São Paulo. 1995. (Dissertação - Mestrado em Distúrbios da Comunicação – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo)
- FERREIRA JUNIOR, M. **PAIR: Senso e Consenso**. São Paulo: VK, 1998. 121p.

- FIORINI, A.C. A importância do monitoramento audiométrico no PCA. **Revista Acústica e Vibração**, 13:95-102,1994
- FIORINI, A.C.; FISCHER, F.M. Emissões otoacústicas por transiente evocado em trabalhadores Expostos a ruído ocupacional. **Revista Distúrbios da Comunicação**, 11(2):167-91, 2000
- FIORINI, A.C.; NASCIMENTO, P.E.S. Programa de prevenção de perdas auditivas. In: NUDELMANN, A.A. (Org.). **Perda Auditiva Induzida pelo Ruído**. Rio de Janeiro:Revinter, 2001, p.51-61, v.2
- FOWLER, E.P. Marked deafened areas in normal ears. **Archives of Otolaryngology**, 151-55, 1928
- FRANCO, E.S. **Prevalência de perdas auditivas em trabalhadores no processo de admissão em Empresas da região de Campinas – SP**. São Paulo. 2000. (Dissertação - mestrado em Fonoaudiologia – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo)
- FUKUDA, A. Ruído, educação e saúde: ações conjuntas. **Revista Rede - Especial**, 3:71-73, 1998
- FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional – 01**: norma de higiene ocupacional: Procedimento técnico para avaliação da exposição ocupacional ao ruído. São Paulo, 2001
- GALLO, R.; GLORIG, A. Permanent threshold shift changes produced by noise exposure and aging. **American Industry of Hygiene Association Journal**, 25:237-42, 1964
- GATES, G.A.; SCHMID, P.; KUYAWA, S.G.; WAN, B.; D'AGOSTINO, R. Longitudinal threshold changes in older men with audiometric notches. **Hearing Research**, 141:220-28, 2000
- GATTAZ, G. Contribuição do registro das emissões otoacústicas evocadas no diagnóstico das PAIR. In: NUDELMANN, A. (Org.). **PAIR**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001, p.78-92, v.2
- GAWTON, V.J.. Noise: effect and after effect. **Ergonomy**, 27:5, 1989
- GERGES, S.N.Y. **Ruído: Fundamentos e Controle**. Florianópolis: Imprensa Universitária UFSC,1992. 600 p.

- GETTY, L.; HÉTU, R. Development of rehabilitation program for people affected with occupational hearing loss. **Audiology**, 30:317-29, 1991
- GLORIG, A. Compensation for industrial hearing loss: the practice in the US. In: BEAGLY, H.A., **Audiology and Audiological Medicine**, Oxford, 1990. P.46-49
- GIOLAS, T.G. The measurement of handicaps revisited: a 20 year perspective. **Ear and Hearing**, 11(5), 1990, supplement 2S-5S
- GÓMEZ, J.G. Sordena por ruido: El trauma acústico y los accidentes auditivos en la industria. **Boletim Oficial Sanitario Panama**. 95(1):14-20, 1983
- GONÇALVES, C.G.O. Programa preventivo voltado ao trabalhador exposto a ruído. In: JORNADA DE FONOAUDIOLOGIA DA UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA, 4, 1999, Piracicaba. **Anais da IV Jornada de Fonoaudiologia da Universidade Metodista de Piracicaba**, Piracicaba, 1999, p.22-24
- GONÇALVES, C.G.O.; MELARÉ, A.; QUEIRÓZ, D.; ROSSINI, J.H.; CARVALHO, V.R. Conscientização para a saúde em trabalhadores expostos a ruído: relato de estratégias em uma marcenaria. **Saúde em Revista**, 1(1):7-11, 1999
- GRIMES, C.T.; FELDMAN, A.S. Comparative Békèsy typing with broad and modulated Narrow-band noise. **Journal Speech and Hearing Research**, 12:840-46, 1969
- GUENTHER, T.; ISING, H.; JOACHIM, Z. Biochemical mechanisms affecting susceptibility to noise-induced hearing loss. **American Journal of Otology**, 10:36-41, 1989
- GUIGNARD, J.C. **A basis for limiting noise exposure for hearing conservation**. Prepared for Environmental Protection Agency – EPA, 550-97-3001-4, p. 4-21, 1973
- GUINAN, J.J.J.R. Effect of efferent neural activity on cochlear mechanics. **Scandinavian Audiology**, 25, 53-62, 1986, Supplement
- HELPER, T.M.; SHIELDS, A.R.; GATES, K.E. Outcomes analysis for hearing conservation programs. **American Journal of Audiology**, 9:75-83, 2000
- HENDERSON, D.; HAMERNIK, R.P. Biologic bases of noise-induced hearing loss. In: MORATA, T.C. e DUNN, D.E (Org.) **Occupational Medicine: State of the Art Reviews** - Occupational Hearing Loss, 10(3), 1995, p.513-534

- HENSELMAN, L.W.; HENDERSON,D.; SHADOAN,J.; SUBRAMANIAM,M.; SAUDERS,S.; OHLIN,D.. Effects of noise exposure: race, and years of service on hearing in U.S. army soldiers. **Ear and Hearing**, 16:382-91, 1995
- HERNBER, S. Editorial. **Scandinavian Journal of Work and Environmental Health**, 20:5-7, 1994
- HÉTU, R. Mismatches between audiology demands and capacities in the industrial work environmente. **Audiology**, 33:1-14, 1994
- HÉTU, R.; GETTY, L. Development of rehabilitation program for people affected with occupational hearing loss – A new paradigm. **Audiology**, 30:305-16, 1991a
- HÉTU, R.; GETTY, L. Development of rehabilitation program for people affected with occupational hearing loss – Result from group intervention with 48 workers and their spouses. **Audiology**, 30:317-29, 1991b
- HÉTU, R.; GETTY, L.; QUOC, H.T. Impact of occupational hearing loss on the lives of workers. IN: MORATA, T.C. ; DEREK, E.P. (org.) **Occupational Medicine: State of Arts Reviews – Occupational Hearing Loss**, Philadelphi, Hanley and Belfus Inc. 10(3),1995. p.495-530
- HÉTU, R.; JONES, L.; GETTY, L. The impact of acquired hearing impairment on intimte relationships: implication for rehabilitation. **Audiology**, 32:363-381, 1993
- HÉTU, R.; LALANDE, M.; GETTY, L. Psychosocial disadvantages associated with ocupacional hearing loss as experienced in the family. **Audiology**, 26:142-52,1987
- HÉTU, R.; RIVERIN, L.; LALANDE, M.; GETTY, L.; ST-CYR, C. Qualitative analysis of the handicap associated with occupational haering loss. **British Journal of Audiology**, 22:251-64,1988
- HÉTU, R.; RIVERIN, L.; LALANDE, M.; GETTY, L.; ST-CYR, C. The reluctance to acknowledge hearing difficulties among hearing-impaired workers. **British Journal of Audiology**, 24:265-76,1990
- HINCHCLIFFE, R.; JONES, W.L. Hearing levels in a suburban jamaican population. **Audiology**, 7:239-58, 1968

- HIRATA, M.; OGAWA, Y.; GOTO, S. A cross-sectional study on the brainstem auditory evoked potencial among workers exposed to carbon disulfide. **Archives of Occupational Environmental Health**, 64(5):321-24, 1992
- HODGSON, M.J.; TALBOTT, E.; HELMKAMPS, J.C.; KULLER, L.H. Diabetes, noise exposure and hearing loss. **Journal of Occupational Medicine**, 29:576-79, 1987
- HORG, O.S.; RAYMOND, D.M. How serious is hearing loss among US construction workers? In: INTERNATIONAL CONGRESS ON OCCUPATIONAL HEALTH, 27, 2003, Foz do Iguaçu. **Anais do XXVII International Congress on Occupational Health [CD-ROM]**, Foz do Iguaçu, 2003
- HOTZ, M.A. Monitoring the effects of noise exposure using transiently evoked otoacoustic emissions. **Acta Otolaryngology (Stockl.)**, 113:478-82, 1993
- HUDSPETH, A.J. The cellular basis of hearing: the biophysics of hair cells. **Science**, 230:745-52, 1989
- INDULSKI, J.A ; BOCSZKOWSKI, A. Occupational health education in Poland: new needs, new requirements, new programs. **International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health**, 12(1):3-31, 1999
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO 2204 Acoust – Guide to the measurement of airborne acoustical noise and evaluation of its effects on man, Geneve, 1979
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO 7029 International Standardization Organization, Geneve, 1984
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO 8253.1 Acoust – Audiometric Test Methods. Part I: Basic Pure Tone Air and Bone conduction Threshold Audiometry. 1989
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO 1999 Acoust - Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment. Second Ed., Geneva, 1990

IZMERON, N.P.; VERMEL,A.E.; KOCHANOVA,E.M.; KUKUEV,A.F.; SHKARINOV, L.N.;PAPOYAN,S.S. Prevalence of cardiovascular disturbance and risk factors in women occupationally exposed to noise. **Gig Ti Prof Zabol**, 6:4,1986

JACOB, L.C.B.. **Efeitos da exposição simultânea ao chumbo e ao ruído sobre o SNAC em trabalhadores de uma fábrica de baterias**. Bauru. 2000. (Tese - doutorado em Distúrbios da Comunicação – Hospital de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo)

JENKINS, R. The national psychiatric morbidity surveys of Great Britain – inicial findings From the household survey. **Psychological Medicine**, 27:775-89, 1997

JERGER, S.; JERGER, G. **Alterações auditivas: um manual para avaliação clínica**. São Paulo: Atheneu, 1989. 210 p.

JESSEL, M. **Investing the future of noise control: acoustic comfort at workshop as well as at home**. In: International Congress on Acoustics - Satellite Symposium Hearing and Industrial Noise Environments, 9; Servilha, 1977

KATZ, J. **Tratado de Audiologia Clínica**. 4^a ed., São Paulo: Manole, 1999. 832 p.

KEMP, D.T. Stimulated acoustic emissions from the human auditory system. **Journal of the Acoustical Society of America**, 64:1386-390, 1978

KEMP, D.T. Evidence of mechanical nonlinearity and frequency selective wave amplification in the cochlear. **Archives of Otolaryngology**, 224:37-45, 1979

KITAMURA, S. Perdas Auditivas ocupacionais induzidas pelo barulho: considerações legais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 19(74):32-35, 1991

KITAMURA, S. Comparative study of the evolution of audiometric profile of workers in 3 differents fields of activities, during three consecutive year. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON OCCUPATIONAL HEALTH, 27, 2003, Foz do Iguaçu. **Anais do XXVII International Congress on Occupational Health [CD-ROM]**, Foz do Iguaçu, , 2003

KITAMURA, S.; CAMPOY,E. Contribuição ao estudo da audiometria normal: os exames audiométricos pré-admissionais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 71:46-49,1990

- KLINKE, R. Neurotransmission in the inner ear. **Ear Research**, 34:197-200,1998
- KRYTER, K.D. Presbiacusis, sociacusis and nosoacusis. **Journal of the Acoustic Society of America**, 73:1597-1916, 1983
- KWITKO, A.; PEZZI, R.G. **Audiologia Industrial**. Trabalho premiado no III Prêmio Sepaco de Saúde Ocupacional,1990a
- KWITKO, A.; PEZZI, R.G. Projeto Ruído. **Revista CIPA**, 13:20-34, 1990b
- KWITKO, A.; PEZZI, R.G. Perda auditiva na construção civil. **Revista Proteção**, 5(15):24-27, 1991
- KWITKO, A.; PEZZI, R.G. Revisão crítica da Norma Regulamentadora n.7. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 21(78):93-99, 1993
- KWITKO, A.; FERREIRA, P.G.; FRANÇA, M.T.; ZANZINI, C.; STEGGIORIN, S. Perda auditiva ocupacional: análise de variáveis e diagnóstico. **Revista Brasileira de Medicina - ORL** 3(3):151-62, 1996
- KWITKO, A. Avaliação da perda auditiva ocupacional e da presbiacusia: uma aplicação da análise de componentes principais. **Acta Awho**, 16(2):54-65,1997
- KWITKO, A. Audiometria Ocupacional no Programa de Conservação Auditiva: relevância e confiabilidade. **Revista Brasileira de Medicina**, 5(2):66-72,1998
- LA DOU, J. Solvents. **Occupational Medicine**, 27:359-87, 1990
- LALANDE, M.; RIVERIN, L.; LAMBERT, J. Occupational hearing loss: na aural rehabilitation program for workers and their spouses, characteristics of the program and target group (participants and nonparticipants). **Ear and Hearing**, 9(5):248-55, 1988
- LASMAR, A. Diagnóstico da doença profissional induzida pelo ruído. In: NUDELMANN, A.A. et al (org.) **Perda Auditiva Induzida pelo Ruído**. Porto Alegre, Bagagem Comunicações, 1997, p.153-162
- LEE-FELDSTEIN, A.L. Five-year follow-up study of hearing loss at several locations within a Large automobile company. **American Journal of Industrial Medicine**, 24:41-54, 1993
- LEIKIN, J.B. et al. Selected topics related to occupational exposures. **Dis Mon**, 46(4):240-322, 2000

- LEINSTER, P.; BAUM,J.; TONG,D.; WHITEHEAD,C. Management and motivation factors in the control of noise induced hearing loss. **Annals of Occupational Hygiene**, 38(5):644-62,1994
- LINDGREM, F.; AXELSSON, A. The acoustic reflex threshold in relation to noise-induced Hearing loss. **Scandinavian Audiology**, 12:49-55, 1983
- LIPSCOMB, D.M. (org.) **Hearing conservation in industry, schools and the military**. San Diego: Singular Publish, 1996. 327 p.
- LONSBURY, M.B.; MARTIN,G.; COATS, A. Otoacoustic emissions in ears with hearing loss. **American Journal of Otolaryngology**, 8:73-81, 1978
- LOPES FILHO, O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997. 1109 p.
- LOPES FILHO, O.; CARLOS, R.C. Emissões otoacústicas. In: LOPES FILHO, O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo:Roca, 1997. p.221-238
- LUTMAN, M.E. What is the risk of noise induced loss at 80, 85, 90 dB (A) and above? **Occupational Medicine**, 50:274-275, 2000
- MAAS, R. Industrial noise and hearing conservation. In: KATZ, J. **Handbook of clinical audiology**. Baltimore: Willians and Wilkins, 1972. p.772-818
- MC BRIDE, S.W. Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss. **Occupational Environmental Medicine**, 58:46-51, 2001
- MACEDO, M.E.G.**Estudo da correlação entre pigmentação de íris e susceptibilidade à PAIR**. Rio de Janeiro. 2003. (Dissertação – mestrado – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro)
- MACSHANE, D.P.; HYDE, M.L.; ALBERTI, P.W. Tinnitus prevalence in industrial hearing loss compensation claimants. **Clinical Otolaryngology**, 13:22-29, 1988
- MAGNI, C. **As capacidades auditivas e o handicap de trabalhadores portadores de PAIR e de suas esposas**. São Paulo. 1997. (Dissertação - mestrado em Fonoaudiologia – Faculdade de Educação, Pontificia Universidade Católica de São Paulo)
- MAIA, P.A. **O ruído nas obras de construção civil e o risco de surdez ocupacional**. Campinas. 1999. (Dissertação - mestrado em Engenharia Civil - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas)

- MALUF, R.S. **Aspectos da Constituição e Desenvolvimento do Mercado de Trabalho em Piracicaba**. Piracicaba: UNIMEP, 1984. 235 p.
- MANNINEM, O. Cardiovascular changes and hearing threshold shifts in men under complex exposures to noise, whole body vibration, temperatures and competition-type psychic load. **Archives of Occupational and Environmental Health**, 56:251-74, 1985
- MANNINEM, O. Bioresponses in men after repeated exposures to single and simultaneous sinusoidal or sinusoidal whole body vibrations of varying bandwidths and noise. **Archives of Occupational and Environmental Health**, 57:267-70, 1986
- MANUBENS, R.S. Avaliação médico-ocupacional das perdas auditivas em trabalhadores expostos a ruído em indústrias brasileiras. In: Simpósio Brasileiro de Surdez Ocupacional, 1, 1994, São Paulo. **Anais do I Simpósio Brasileiros de Surdez Ocupacional**, São Paulo, 1994. p.28-29
- MARTINS FILHO, H.B. Programa de saúde dos trabalhadores: histórico. In: COSTA, D.F.; CARMO, J.C.; SETTIMI, M.M.; SANTOS, U. P. **Programa de Saúde dos Trabalhadores**, São Paulo:Hucitec, 1989. p.19-31
- MARTINEZ, M.C. Aplicación y evaluación de una estrategia de intervención en trabajadores expuestos a niveles elevados de ruido. **Salud de los Trabajadores**, 2(5):71-79, 1997
- MATOS, M.P.; SANTOS, U.P. Medidas de controle de ruído. In: SANTOS, U.P. (org.). **Ruído riscos e prevenção**, São Paulo:Hucitec, 1994. p.93-110
- MAY, J.J. Occupational hearing loss. **American Journal of Industrial Medicine**, 37(1):112-20, 2000
- MC BRIDE, S.W. Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss. **Occupational and Environmental Medicine**, 58:46-51, 2001
- MEDEIROS, M.A.T. **O Centro de Referências em Saúde do Trabalhador de Campinas: trajetória de uma experiência**. Campinas. 2001. (Dissertação - mestrado em sociologia – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas)

- MELNICK, W. Temporary and permanent threshold shift. In: LIPSCOMB, D. **Noise and Audiology**, Baltimore:University Park Press, 1972
- MELNICK, W. Evaluation of industrial hearing conservation programs: a review and analyses. **American Industry of Hygiene Association Journal**, 45:459-467, 1984a
- MELNICK, W. Auditory effects of noise exposure. In: MILLER, M.H. e SILVERMAN, C.A. **Occupational Hearing Conservation**, New Jersey: Prentice-Hall, 1984b. p.100-131
- MELNICK, W. Industrial hearing conservation. IN: KATZ, J. **Handbook of Clinical Audiology**; 3^a ed, Baltimore: The Willians and Wilkins Company, 1985. p.535-52
- MELNICK, W. Saúde auditiva do trabalhador. IN: KATZ, J. **Tratado de Audiologia Clínica**, 4^a ed., Manole: São Paulo, 1999. p. 529-547
- MENDES, R. **Patologias do Trabalho**, Rio de Janeiro: Athenense, 1995
- MERLUZZI, F.; CORNACCHIA, L.; PARIGI, G.; TERRANA, T. Metodologia di esecuzione del controllo dell'udito dei lavorati al rumore. **Nuoco Archive Italiano di Otologia**, 7:695, 1979
- MERRY, C.J.; FRANKS, J.R. Historical assessment and future directions in the prevention of occupational hearing loss. In: MORATA, T.C.; DEREK, E.P. (org.) **Occupational Medicine: State of Arts Reviews – Occupational Hearing Loss**, Philadelphi: Hanley and Belfus, 10(3), 1995. p.669-682
- METS, J.T. Hearing impairment caused by occupational noise. **South African Medicine Journal**, 45:935-45, 1971
- MEYER, J.D.; CHEN, Y.; McDONALD, J.C.; CHERRY, N.M. Surveillance for work-related hearing loss in the UK: Ossa and OPRA 1997-2000. **Occupational Medicine**, 52(2):75-79, 2002
- MICHAEL, P.L.; BIENVENUE, G.R. A procedure for the esrly detection of noise susceptible individuals. **American Industry of Hygiene Association Journal**, 37:52-55, 1976
- MILLER, J.D. **Effects of noise on people**. Prepared for environmental protections agency, MTID 3007, p.15-33, 1971

- MINAS GERAIS (Estado). Núcleo de Referência em Doenças Ocupacionais da Previdência Social de Minas Gerais. Relatório Anual 1994. **Revista CIPA**, 17(193):30-73, 1995
- MINAYO, M.C.S. **O Desafio do Conhecimento – pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo:Hucitec-Abrasco, 1992
- MINAYO-GOMEZ, C.; THEDIN-COSTA, S.M.F. A construção do campo da saúde do trabalhador. **Cadernos de Saúde Pública**,13:21-23, 1996, suplemento 2
- MIRANDA, C.R.; DIAS, C.R. PAIR em trabalhadores de bandas e em trios elétricos de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 25(93/95):99-118, 1998
- MÖLLER, C.; ÖDKVIST,L.M.; LARSBY,B.. Otoneurological findings in workers exposed to styrene. **Scandinavian Journal of Work and Environmental Health** ,16:189-94, 1990
- MOORE, E.J. Effects of lead (Pb) and mercury (Hg) on KCNQ potassium currents o outer hair Cells. **Annals: Best Practices Workshop: combined effects of chemicals and noise on Hearing**, Cincinnati, Ohio, April 11-12, 2002
- MORAES, I.H.S. **Informação em Saúde: da prática fragmentada ao exercício da cidadania**. São Paulo – Rio de Janeiro: HUCITEC/ABRASCO, 1994
- MORATA, T.C. **Saúde do trabalhador: estudo sobre a exposição simultânea a ruído e dissulfeto de carbono**. São Paulo. 1986. (Dissertação - mestrado em Distúrbios da Comunicação – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo)
- MORATA, T.C. Study of the effects of simultaneous exposure to noise and carbon disulfide on workers' hearing. **Scandinavian Audiology** 18:53-58, 1989
- MORATA, T.C. e CARNICELLI, M.V.F. **Audiologia e saúde dos trabalhadores**. Série distúrbios da comunicação 2, São Paulo: EDUC, 1988, 45p.
- MORATA, T.C.; DEREK, E.P. (org.) **Occupational Medicine: State of Arts Reviews – Occupational Hearing Loss**, Philadelphi: Hanley and Belfus inc., 10(3), 1995, 689p.
- MORATA, T.C.; DUNN, D.E.; KRETSCHMER, L.W.; LEMASTERS, G.K.; KEITH, R.W. Occupational exposure to organic solvents and noise: effects on hearing. **Scandinavian Journal of Work and Environmental Health**, 19:245-54,1993

- MORATA, T.C.; JOHNSON,A.C.; NYLEN, P.; CHEHG,J.; KRIEG,E.F.; LINDBLAD,A.C.. Audiometric findings in workers exposed to low level of styrene and noise. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, 44:806-814, 2002
- MORATA, T.C.; LEMASTERS, G.K. Considerações epidemiológicas para o estudo de perdas auditivas ocupacionais. In: NUDELMANN, A.A. (org.). **PAIR**, Rio de Janeiro: Revinter, 2001.p.1-16.v.2
- MORATA, T.C.; LEWIS, D.R.; BEVILACQUA, M.C. Programas de conservação auditiva. **Revista Distúrbios da Comunicação**, 2(3/4):143-151, 1987
- MORATA, T.C.; NYLÉN,P.R.; JOHSON,A.C.; DUNN,D.E. Auditory and vestibular functions after single or cambined exposure to toluene: a review. **Archives of Toxicology** 68:413-43, 1995
- MORATA, T.C.; SANTOS, U.P. Anatomia e fisiologia da audição. SANTOS, U.P. (org.) **Ruído riscos e prevenção**. São Paulo:Hucitec, 1994, p.25-41
- NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. Data from the National Health Survey, Vital and Health Statistics 10, Washington, july 1964 – june 1965
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. Criteria for a recommended standard; occupational exposure to noise. Pub. N. HSM 73-11001, 1972
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. A Practical Guide to Effective Hearing Conservation Programs in the Workplace, 1990
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. Preventing occupational hearing loss – a practical guide. DHHS Pub. N. 96-110 P.1, 1996
- NEVES-PINTO, R.M.; MONTEIRO, A.R.C.; SELIGMANN, J. PAIR: revisão das publicações por brasileiros no período de 1938-1970. **Cadernos de ORL e Cirurgia de Cabeça e Pescoço**, 114:47-62, 1997, suplemento 2
- NEWMAN, C.W.; WEINSTEIN, B. E.; JACOBSON, G.P.; HUG, G.A. The hearing handicap inventory for adults: psychometric adequacy and audiometric correlates. **Ear and Hearing**, 11(6):430-33, 1990
- NIU, X.; CANLON, B. Protective mechanisms of sound conditioning. KARGER, A.C. **Advanced Otorhinolaryngoly**, FELIX, D. and OESTREICHER, E (eds) 59:96-105, 2002

- NORTHERN, J.L.; DOWNS, M.P. Recommended high-frequency audiometric threshold levels. **Journal of the Acoustic Society of America**, 52:585-95, 1972
- NOBLE, W.; STEPHENS, S.D.G. The uses of open-ended questionnaires. In: Encontro Internacional de Audiologia, Bauru,9, **Curso Atualização em Audiologia**, 1994
- NUDELMANN, A.A.(org.) **Perda Auditiva Induzida pelo Ruído**. Porto Alegre: Bagagem Comunicações, 1997. 297 p. v.1
- OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ACT. **Public Law 91-596** Title 29CFR Chapter 17. Washington, DC, 1970
- OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA. Occupational noise exposure: proposed requirements and procedures. **Federal Register**, 39, 37773-37778, 1974
- OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA. Occupational noise exposure: hearing conservation amendment. **Federal Register**, 46, 4078-4179, 1981
- OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA. Occupational noise exposure: hearing conservation amendment; final rule. **Federal Register**, 48, 9738-9785, 1983
- ODDONE, I.; MARRI,G.; GLORIA,S.; BRIANTE,G.; CHIATTELLA,M.; RE,A. **Ambiente de Trabalho: a luta do trabalhador pela saúde**. São Paulo: HUCITEC, 1986, 133 p.
- OLISHIFSKI, J.B.; HARFORD, E.R.. **Industrial noise and hearing conservation**. CHICAGO:National Safety Council, 1975. p.503-525
- OLIVEIRA, C.G. Fonoaudiólogo e a questão da saúde do trabalhador. **Revista Distúrbios da Comunicação**, 7(2):135-146 ,1995
- OLIVEIRA, C.G.; SCOLFARO, R. Identificação e caracterização de alterações auditivas em Trabalhadores expostos a ruído. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE AUDIOLOGIA, 10, 1995, Bauru. **Anais do X Encontro Internacional de Audiologia**, Bauru: USP, 1995, p.131

- OLIVEIRA, J.A.A. Fisiologia clínica da audição - cóclea ativa. In: NUDELMAN, A.L. (org.), **Perda Auditiva Induzida pelo Ruído**, Porto Alegre: Bagagem, 1997, 101-142
- OLIVEIRA, J.A.A. Prevenção e proteção contra PAIR. In: NUDELMAN (org.) **PAIR**, Rio de Janeiro: Revinter, 2001, p.17-44, v.2
- OLIVEIRA, T.M.T.; REIS, A.B.F. Implantação de um programa de conservação auditiva em um indústria de bebidas. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 24(89/90):31-36, 1997
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Environmental Health Criteria 12 – Noise, Geneva: World Health Organization, 1980
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps. Geneva: World Health Organization, 1980
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Evaluación de los Programas de salud – Programas de Formación de Personal y Programas de Prestación de Servicios, **Série Desarrollo de Recursos Humanos n. 59**, Washington, 1985
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Classificação Internacional de Doenças CID – 10ª versão. Genebra: World Health Organization, 1994
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. International Classification of Functioning, Disability and Health. Geneva: World Health Organization, 2001
- ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE - Informe del Proyecto Sistematización de Datos Básicos sobre Salud de los Trabajadores en Países de Las Américas, 1998
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Convenção n.148 Meio Ambiente de Trabalho (Ruído e Vibração), Genebra: OIT, 1977 (63ª. Reunião da Confederação Geral)
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Convenção n.161 Serviços de Saúde no Trabalho, Genebra: OIT, 1985
- PASSCHIER-VERMEER, W. Hearing loss due to continuous exposure to steady-state broad-band noise. **Journal of the Acoustic Society of America**, 56:1585-93, 1974
- PELL, S. Na evaluation of a hearing conservation program – a five year longitudinal study. **American Industry of Hygiene Association Journal**, 34, p.82-91, 1973

- PELMEAR, P. Noise and vibration. In: MC DONALD, C. **Epidemiology of work related diseases**, New York, BMJ Publish Group, 1991
- PEKKARINEN, J. Noise, impulse noise, and others physical factors: combined effects on hearing. IN: MORATA, T.C. & DEREK, E.P. (org.) **Occupational Medicine: State of Arts Reviews – Occupational Hearing Loss**, Philadelphia: Hanley and Belfus, 10(3):545-560, 1995
- PEREIRA, C.A. **Surdez profissional em Trabalhadores Metalúrgicos: estudo epidemiológico em uma metalúrgica da grande São Paulo**. São Paulo. 1978. (Dissertação - mestrado em Saúde Pública – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo)
- PEREIRA, C.A. Surdez ocupacional: caracterização e encaminhamento. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 65(17):7-17, 1989
- PERES, M.T.M.; DAINEZ, V.I.O emprego na Indústria metal-mecânica de Piracicaba sob o plano Real.Piracicaba: UNIMEP, 2001. 108p.
- PHANEUF, R.; HÉTU, R. An epidemiological perspective of the causes of hearing loss among industrial workers. **The Journal of Otolaryngology**, 19(1):31-40,1990
- PHOON, W.H.; CHIA, S.E. Tinnitus in noise-exposed workers **Occupational Medicine**, 43(1):35-38, 1993
- PINHEIRO, D.C.; COLAFÊMINA, J.F.; NETTO, A.A.T.C.; ALVES, R.P.L.; RIBEIRO, M.L. PAIR em pacientes com doenças sistêmicas. **Revista Brasileira de ORL**, 65(5):398-401, 1999
- PORTO, M.A.A.; GAHYVA, D.L.C.; LOPES, A.C. Avaliação da audição em altas frequências em indivíduos expostos ao ruído ocupacional. In: Encontro Internacional de Audiologia, 17, 2002, Bauru. **Anais do XVII Encontro Internacional de Audiologia**, Bauru, USC, 2002, p.77
- PRASHER, D. New strategies for prevention and treatment of noise-induced hearing loss. **The Lancet**, 352:1240-1241, 1998

- PRASHER, D. NoiseChem: a european commission study of the effects of solvents and noise on the audio-vestibular system. **Annals: Best Practices Workshop: combined effects of chemicals and noise on Hearing**, Cincinnati, Ohio, April 11-12, 2002
- PROBST, R.; HARRIS,F.P.; HAUSER,R.. Clinical monitoring using otoacoustic emissions. **British Journal of Audiology**, 27:85-90, 1993
- PROCTOR, C. Diagnostic, prevention and treatment of hereditary sensorineural hearing loss. **Laryngoscope**, 87:1-69, 1977, supplement 7
- PUEL, J.L.; REBRILARD, G. Effect of contralateral sound stimulation on the distortion product. **Journal of the Acoustic Society of America**, 87:1630-35, 1990
- PUEL, J.L.; PUJOL, R.; TRIBILLAC, F.; LADRECH, S.; EYBALIN, M. Excitatory amino Acid antagonists protect cochlear auditory neurons from excitotoxicity. **Journal Comp Neurology**, 341:241-56, 1994
- PUJOL, R. Cochlear physiology and pathophysiology: recent data. **Drugs of Today**, 26:43, 1990
- PUJOL, R.; PUEL, J.L.; GERVAIS D'ALDIN, C.; EYBALYN, M. Pathophysiology of the glutamatergic synapses in the cochlea. **Acta Otolaryngology**, 113:330-34, 1993
- QUICK, T.C.; LAPERTOSA, J.B. Contribuição ao estudo das alterações auditivas e de ordem neuro-vegetativas atribuíveis ao ruído. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 9(36):50-56, 1981
- RAMAZZINI, B. **As doenças dos trabalhadores**. Tradução Raimundo Estrela. 3^a. Ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 2000. 325 p.
- REGGIANI, A. Perspectivas atuais das atividades de prevenção na Itália. In: **REDE – especial**, 3:3-6, 1998
- RENTZSCH, M.; MINKS, B. Combined effects of sound climate and pollutants on noise induced hearing loss. **Archives Complex Environmental Studies**, 1:41-44, 1989
- REPULLO, J.R.. As perdas auditivas e os sindicatos dos trabalhadores. In: Seminário da Sociedade Fluminense de Medicina do Trabalho e Jornada Fluminense de Saúde Ocupacional, 1,1988, Niterói. **Anais do Seminário da Sociedade Fluminense de Medicina do Trabalho e I Jornada Fluminense de Saúde Ocupacional**. Niterói, 1988, p.13

- RESHEF, I.; ATTIAS,J.; FURST,M.. Characteristics of click-evoked otoacoustics emissions in ears with normal hearing and with noise-induced hearing loss. **British Journal of Audiology**, 27:387-385, 1993
- ROBINETTE, M.S. Analisando os resultados audiométricos. IN: KATZ, J. **Tratado de Audiologia Clínica**, 4^a ed , São Paulo: Manole, 1999. p.179-194
- ROBINSON, D.W.; SUTTAN, G.J. The age effect on hearing. **Audiology**, 18:320-324, 1979
- ROYSTER, J.D.; ROYSTER, L.H. Using audiometric databasa analysis. **Journal of Occupational Medicine**, 281:055-1068, 1986
- RUSSO, I.C. P. **Acústica e psicoacústica aplicadas à fonoaudiologia**. 2^a ed., São Paulo: Lovise, 1999. 263 p.
- RUSSO, I.C.P.; BEHLAU, M. **Percepção de fala: análise acústica do português brasileiro**. São Paulo: Lovise, 1993
- RUSSO, I.C.P.; SANTOS, T.M.N. **A prática da audiologia clínica**. 4^a ed.São Paulo: Cortez, 1994. 237 p.
- SANTA CATARINA (Estado). Resumo Executivo DIGLE no. 01/98 22/01/98. **Valor médio de dias perdidos nos casos de incapacidade permanente parcial**. Disponível em: http://www.previdenciasocial.gov.br/12_03_03_01.htm. Acesso: 18 abr. 2001
- SANTOS, U.P. (org.) **Ruído riscos e prevenção**. São Paulo:Hucitec, 1994. 157p.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria Estadual da Saúde. **Resolução SS 317 de 24 de maio de 1994. Norma Técnica que Dispõe sobre o Diagnóstico da Perda Auditiva Induzida por Ruído e a Redução e Controle do Ruído nos Ambientes e Postos de Trabalho**, 24 de maio de 1994
- SAS versão 8.02. CARY, N.C.: SAS Institute, 2000
- SATALOFF, J.; MICHAEL, P.I. **Hearing conservation**. Springfield: Charles C. Thomas, 1973, p.70-83
- SCHMIDT, J.A. et al. Impact of na industrial hearing conservation program on occupational injuries for males and females. **Jounal of the Acoustic Society of America**, 67: 1980

- SCHOCHAT, E. **Percepção de fala entre indivíduos portadores de PAIR**. São Paulo.1991. (Dissertação - Mestrado em Filosofia - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo)
- SEBASTIÁN, G. **Audiologia Practica**. Buenos Ayres: Panamericana, 1967. 302 p.
- SELIGMAN, J. Efeitos não-auditivos e aspectos psicossociais no indivíduo submetido a ruído intenso. **Revista Brasileira de ORL**, 59(4):257-59, 1993
- SELIGMAN, J. Sintomas e sinais na PAIR. In: NUDELMAN, A. A.(org.) **Perda Auditiva Induzida por Ruído**. Porto Alegre: Bagagem Comunicação, 1997, p.143-151
- SILVA, L.F. Ruído, ultra-som e infra-som. In: MENDES, R. (org.) **Patologia do Trabalho**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2003, p.517-550
- SILVA, R.C.M. **Perda auditiva induzida por ruído: instrumento de auto-avaliação dos efeitos auditivos e psicossociais**.São Paulo.1995. (Dissertação - Mestrado em Distúrbios da Comunicação – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo)
- SITHISARANKUL, P.; PUNPENG, T.; BOONCHOO, S.; BAIKRAI, U. Health workplace indicators in Thailand. **Asian-Pacific Newsletter on Occupational Health and Safety**, 9(3):59-61, 2002
- SMITH, A.P. Effects of noise exposure: na experimental study of the effects of noise and task parameters on cognitive vigilance tasks. **Archive Occupational Environmental Health**, 69:307, 1988
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE OTORINOLARINGOLOGIA. Comissão n.1 de Defesa e Ética profissional - Recomendações para o Adequado Manejo do Paciente Otológico Ocupacional, Porto Alegre, 07 de nov. 1993
- SOUTO SOUZA, N.S.; CARVALHO, F.M.; FERNANDES, C.P. Hipertensão arterial entre trabalhadores de petróleo expostos a ruído. **Cadernos de Saúde Publica**; 17(6):1481-8, 2001
- SOUZA, M.T. **Efeitos auditivos provocados pela interação entre ruído e solventes**. São Paulo. 1994. (Dissertação - mestrado em Distúrbios da Comunicação – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo)

- SPINELLI, M.; BREUEL, M.L.F. Vias auditivas eferentes. **Revista Distúrbios da Comunicação**, 11(1):125-130, 1999
- SPOENDLIN, H. Innervation densities of the cochlea. **Acta Otolaryngology**, 73:235-248, 1972
- SRIWATTANATAMMA, P.; BREYSSE, P. Comparison of NIOSH noise criteria and OSHA hearing conservation criteria. **American Journal of Industrial Medicine**, 37:334-338, 2000
- STENZEL, A.C.B. **A temática da avaliação no campo da saúde coletiva: uma bibliografia comentada**. Campinas. 1996. (Dissertação - mestrado em Saúde Coletiva, Faculdade de Ciências Médicas – Universidade Estadual de Campinas)
- STEPHENS, D.; HÉTU, R. Impairment, disability and handicap in audiology. **Audiology**, 30:185-200, 1991
- STEWART, A.P. Comprehensive hearing conservation program. In: LIPSCOMB, D.M. (org.). **Hearing Conservation in Industry, Schools and the Military**. San Diego: Singular Publish, 1996, p. 205-9
- STUPPINI, A. Chi sono e che cosa vogliono i nuovi operai. **Mondo Operario**, 44(2), 1991
- SURJAN, L.; DEVALD, J.; PALFALVI, L. Epidemiology of hearing loss. **Audiology**, 12:396-410, 1973
- TALBOTT, E.O. et al Noise induced hearing loss: a possible marker for high blood pressure in older noise-exposed population. **Journal of Occupational Medicine**, 32:690-679, 1990
- TAY, P. Several noise-induced deafness: a 10 year review of cases. **Medicine Journal**, 37(4):362-64, 1996
- TEIXEIRA, E.B.; SANTOS, N.I.S. Intervenção sobre os riscos à saúde causados pelo labor em indústrias têxteis da zona leste de São Paulo. **REDE –Especial**, 3:88-93, 1998
- TEMKIN, J. Die Schädigung des ohres durch Lärm und Erschütterung. **Monatschrift für Ohrenheilkunde und Laringo-rhinologie**, 67:257, 1933
- THIOLLENT, M. **Crítica Metodológica, Investigação Social e Enquete Operária**. São Paulo:Polis, 1987

- TOPPILA,E.; PYYKKO, I.; STARCK, J. Age and noise-induced hearing loss. **Scandinavian Audiology**, 30:236-244, 2001
- UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA. Banco de dados socioeconômicos do curso de Economia, Piracicaba, 2003
- VARELLA, A.C.; FURLAN, C.E.; DIJK, E; FURLAN, G.T.; GONÇALVES, C.G.O. Caracterização do perfil auditivo de trabalhadores: bases para um programa de conservação auditiva. **Fonoaudiologia Atual**, 3(7):34-38, 1999
- VOIX, J. Sonomax introduced new objective rating method: P-PAR. **SonoJournal**, 1(1), 2002
- WAYNER, D.S. **The Impact of Hearing Impairment on na Interpersonal Communication Dyad: The marriage relationship**. 1979. (Tese -PhD- Rensselaer Polytechnic Institute, Troy)
- WERNER, A.F. **El ruido y la audición**. Buenos Ayres: Ad-Hoc SRL, 1990
- WESTMAN, J.C.; JAMES, R.W. Noise and stress: a comprehensive approach. **Environmental Health Perspective**, 41:291,1981
- WU, T.N.; LIOU,S.H.; SHEN,C.Y.; HSU,C.C.; CHAO,S.L.; WANG,J.H. Surveillance of noise-induced hearing loss in Taiwan. **Prevent Medicine**, 27(1):65-68, 1998
- YANTIS, P.A.. Avaliação dos limiares auditivos por via aérea. IN: KATZ, J. **Tratado de Audiologia Clínica**, 4^a ed., São Paulo: Manole, 1999. p.97-108
- ZELMAN, S. Correlation of smoking history with hearing loss. **JAMA**, 223:920,1984
- ZIMMERMAN, R.L. Considerações otológicas em audiologia. IN: KATZ, J. **Tratado de Audiologia Clínica**, 1999. p.24-35

15- ANEXOS

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DAS INCAPACIDADES AUDITIVAS E *HANDICAPS*

Nome:

D.N.

Tempo de serviço exposto ruído:

Função:

Uso de protetor auricular:

Data:

DADOS DE AUDIOMETRIA:

Seu problema auditivo é:

muito grave grave moderado leve não sei dizer

1. Você tem dificuldade em acompanhar uma conversa normalmente em qualquer uma destas situações: no trabalho, no carro, no ônibus ou ao fazer compras?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

2. Você consegue ouvir o som da porta se abrindo quando está dentro da sala?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

3. Você se incomoda que as pessoas descubram que você tem um problema auditivo?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

4. É difícil para você pedir para que as pessoas repitam o que disseram?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

5. Você tem dificuldade em ouvir o que está passando na TV, se outra pessoa ajustar o volume desta?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

6. Você consegue ouvir o barulho da água fervendo na panela, quando está na cozinha?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

7. Você fica incomodado(a) quando dá resposta errada a alguém, porque não o ouviu direito?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

8. Sua audição limita sua vida social ou pessoal?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

9. Você tem dificuldade para ouvir rádio, se outra pessoa ajustar o volume?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

10. Você consegue ouvir os passos de alguém entrando na sala, sem ver a pessoa?

Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

11. Você se incomoda quando não consegue acompanhar uma conversa?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre
12. Você sente que está mais tenso e cansado por causa de seu problema auditivo?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre
13. Você tem dificuldade para ouvir uma conversa em grupo?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre
14. Você pode ouvir quando alguém bate a porta ou toca a campainha de sua casa?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre
15. As pessoas evitam você por causa de suas dificuldades auditivas?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre
16. No momento, você se sente inseguro por causa de seu problema auditivo?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre
17. Você acha que, às vezes, pode ouvir o que uma pessoa está falando, mas não consegue entender o que ela disse?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre
18. Você pode ouvir o telefone tocar quando está em outra sala?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre
19. Você se sente deixando de lado por causa de sua perda auditiva?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre
20. Você acha que sua condição auditiva interfere no seu relacionamento com sua esposa ou alguém próximo a você?
 Nunca Às vezes Muitas vezes Sempre

ANEXO 2

BOLETIM NO. 6: RECOMENDAÇÕES MÍNIMAS PARA A ELABORAÇÃO DE UM PCA (PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA)

1. As seguintes publicações oficiais que determinam a elaboração de um PCA:
 - PCMSO e PPRA, (Portaria No. 24, 1994);
 - Portaria No. 19 de 09/04/98 do MTb;
 - OS No. 608 de 05/08/98 do MPS.
2. A necessidade de estabelecer uma padronização de um PCA como subsídio para os profissionais da área de saúde e segurança do trabalho.
3. A possibilidade de prevenção, a alta, a irreversibilidade e a severidade dos efeitos da PAIR, o Comitê nacional de Ruído e Conservação Auditiva , órgão interdisciplinar constituído pela Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT) E AS Sociedades Brasileiras de Acústica (SOBRAC), Fonoaudiologia (SBFa), Otologia (SOB) e Otorrinolaringologia (SBORL) vêm sugerir as diretrizes básicas que se seguem para a sua elaboração.

Para a realização do PCA é necessário o envolvimento de profissionais da área de saúde segurança, da gerência industrial e de RH das empresas e principalmente dos trabalhadores.

Etapas:

1. Reconhecimento e avaliação de riscos para audição:

- identificar e avaliar, todos os riscos que possam afetar a audição, a saber: níveis elevados de pressão sonora, produtos químicos, vibrações e outros levando em conta as possibilidades de interações entre estes agentes;
 - a caracterização da exposição só é possível por meio de avaliação individual ou coletiva e por função.
2. Gerenciamento audiométrico:
- padronização dos procedimentos para a realização e análise de exames com o objetivo de identificar alterações audiométricas ocupacionais ou não ocupacionais.
3. Medidas de proteção coletiva (engenharia, administrativas):
- uma vez identificados e avaliados os agentes de risco, sugerimos a seguinte hierarquia de ações, sempre que possíveis:
 - controle de emissão na fonte principal de exposição ou risco;
 - controle da propagação do agente no ambiente de trabalho;
 - controles administrativos.
4. Medidas de proteção individual:
- Seleção, indicação, adaptação e acompanhamento da utilização do equipamento de proteção individual adequados aos riscos.
5. Educação e motivação:
- desenvolvimentos de atividades que propiciem informação, treinamento e motivação tanto dos trabalhadores como dos profissionais das áreas de saúde, segurança e administração da instituição.
6. Gerenciamento dos dados.

- sendo o objetivo primordial de qualquer PCA evitar ou reduzir a ocorrência de perdas auditivas ocupacionais, esta etapa deve priorizar os seguintes aspectos:

- avaliar a abrangência e a qualidade dos componentes do programa;
- avaliar os resultados dos exames audiométricos individuais e setorialmente.

O comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva enfatiza que deverão ser observadas as peculiaridades de cada instituição na elaboração de um PCA.

Estas recomendações podem serem revistas de acordo com os avanços técnico-científicos.

Emitido em São Paulo (SP) em 20/08/99

ANEXO 3

NR 7 - PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL

7.1. Do objeto.

7.1.1. Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.

7.1.2. Esta NR estabelece os parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do PCMSO, podendo os mesmos ser ampliados mediante negociação coletiva de trabalho.

7.1.3. Caberá à empresa contratante de mão-de-obra prestadora de serviços informar a empresa contratada dos riscos existentes e auxiliar na elaboração e implementação do PCMSO nos locais de trabalho onde os serviços estão sendo prestados.

7.2. Das diretrizes.

7.2.1. O PCMSO é parte integrante do conjunto mais amplo de iniciativas da empresa no campo da saúde dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR.

7.2.2. O PCMSO deverá considerar as questões incidentes sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores, privilegiando o instrumental clínico-epidemiológico na abordagem da relação entre sua saúde e o trabalho.

7.2.3. O PCMSO deverá ter caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores.

7.2.4. O PCMSO deverá ser planejado e implantado com base nos riscos à saúde dos trabalhadores, especialmente os identificados nas avaliações previstas nas demais NR.

7.3. Das responsabilidades.

7.3.1. Compete ao empregador:

a) garantir a elaboração e efetiva implementação do PCMSO, bem como zelar pela sua eficácia; (107.001-0 / I2)

b) custear sem ônus para o empregado todos os procedimentos relacionados ao PCMSO; (107.002-9 / I1)

c) indicar, dentre os médicos dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, da empresa, um coordenador responsável pela execução do PCMSO; (107.003-7 / I1)

d) no caso de a empresa estar desobrigada de manter médico do trabalho, de acordo com a NR 4, deverá o empregador indicar médico do trabalho, empregado ou não da empresa, para coordenar o PCMSO; (107.004-5 / I1)

e) inexistindo médico do trabalho na localidade, o empregador poderá contratar médico de outra especialidade para coordenar o PCMSO. (107.005-3 / I1)

7.3.1.1. Ficam desobrigadas de indicar médico coordenador as empresas de grau de risco 1 e 2, segundo o Quadro 1 da NR 4, com até 25 (vinte e cinco) empregados e aquelas de grau de risco 3 e 4, segundo o Quadro 1 da NR 4, com até 10 (dez) empregados.

7.3.1.1.1. As empresas com mais de 25 (vinte e cinco) empregados e até 50 (cinquenta) empregados, enquadradas no grau de risco 1 ou 2, segundo o Quadro 1 da NR 4, poderão estar desobrigadas de indicar médico coordenador em decorrência de negociação coletiva.

7.3.1.1.2. As empresas com mais de 10 (dez) empregados e com até 20 (vinte) empregados, enquadradas no grau de risco 3 ou 4, segundo o Quadro 1 da NR 4, poderão estar desobrigadas de indicar médico do trabalho coordenador em decorrência de negociação coletiva, assistida por profissional do órgão regional competente em segurança e saúde no trabalho.

7.3.1.1.3. Por determinação do Delegado Regional do Trabalho, com base no parecer técnico conclusivo da autoridade regional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador, ou em decorrência de negociação coletiva, as empresas previstas no item 7.3.1.1 e subitens anteriores poderão ter a obrigatoriedade de indicação de médico coordenador, quando suas condições representarem potencial de risco grave aos trabalhadores.

7.3.2. Compete ao médico coordenador:

a) realizar os exames médicos previstos no item 7.4.1 ou encarregar os mesmos a profissional médico familiarizado com os princípios da patologia ocupacional e suas causas, bem como com o ambiente, as condições de trabalho e os riscos a que está ou será exposto cada trabalhador da empresa a ser examinado; (107.006-1 / I1)

b) encarregar dos exames complementares previstos nos itens, quadros e anexos desta NR profissionais e/ou entidades devidamente capacitados, equipados e qualificados. (107.007-0 / I1)

7.4. Do desenvolvimento do PCMSO.

7.4.1. O PCMSO deve incluir, entre outros, a realização obrigatória dos exames médicos:

a) admissional; (107.008-8 / I3)

b) periódico; (107.009-6 / I3)

c) de retorno ao trabalho; (107.010-0 / I3)

d) de mudança de função; (107.011-8 / I3)

e) demissional. (107.012-6 / I3)

7.4.2. Os exames de que trata o item 7.4.1 compreendem:

a) avaliação clínica, abrangendo anamnese ocupacional e exame físico e mental; (107.013-4 / I1)

b) exames complementares, realizados de acordo com os termos específicos nesta NR e seus anexos. (107.014-2 / I1)

7.4.2.1. Para os trabalhadores cujas atividades envolvem os riscos discriminados nos Quadros I e II desta NR, os exames médicos complementares deverão ser executados e interpretados com base nos critérios constantes dos referidos quadros e seus anexos. A periodicidade de avaliação dos indicadores biológicos do Quadro I deverá ser, no mínimo, semestral, podendo ser reduzida a critério do médico coordenador, ou por notificação do médico agente da inspeção do trabalho, ou mediante negociação coletiva de trabalho. (107.015-0 / I2)

7.4.2.2. Para os trabalhadores expostos a agentes químicos não-constantemente dos Quadros I e II, outros indicadores biológicos poderão ser monitorizados, dependendo de estudo prévio

dos aspectos de validade toxicológica, analítica e de interpretação desses indicadores. (107.016-9 / I1)

7.4.2.3. Outros exames complementares usados normalmente em patologia clínica para avaliar o funcionamento de órgãos e sistemas orgânicos podem ser realizados, a critério do médico coordenador ou encarregado, ou por notificação do médico agente da inspeção do trabalho, ou ainda decorrente de negociação coletiva de trabalho. (107.017-7 / I1)

7.4.3. A avaliação clínica referida no item 7.4.2, alínea "a", com parte integrante dos exames médicos constantes no item 7.4.1, deverá obedecer aos prazos e à periodicidade conforme previstos nos subitens abaixo relacionados:

7.4.3.1. no exame médico admissional, deverá ser realizada antes que o trabalhador assumira suas atividades; (107.018-5 / I1)

7.4.3.2. no exame médico periódico, de acordo com os intervalos mínimos de tempo abaixo discriminados:

a) para trabalhadores expostos a riscos ou a situações de trabalho que impliquem o desencadeamento ou agravamento de doença ocupacional, ou, ainda, para aqueles que sejam portadores de doenças crônicas, os exames deverão ser repetidos:

a.1. a cada ano ou a intervalos menores, a critério do médico encarregado, ou se notificado pelo médico agente da inspeção do trabalho, ou, ainda, como resultado de negociação coletiva de trabalho; (107.019-3 / I3)

a.2. de acordo com a periodicidade especificada no Anexo VI da NR 15, para os trabalhadores expostos a condições hiperbáricas; (107.020-7 / I4)

b) para os demais trabalhadores:

b.1. anual, quando menores de 18 (dezoito) anos e maiores de 45 (quarenta e cinco) anos de idade; (107.021-5 / I2)

b.2. a cada dois anos, para os trabalhadores entre 18 (dezoito) anos e 45 (quarenta e cinco) anos de idade. (107.022-3 / I1)

7.4.3.3. No exame médico de retorno ao trabalho, deverá ser realizada obrigatoriamente no primeiro dia da volta ao trabalho de trabalhador ausente por período igual ou superior a 30

(trinta) dias por motivo de doença ou acidente, de natureza ocupacional ou não, ou parto. (107.023-1 / II)

7.4.3.4. No exame médico de mudança de função, será obrigatoriamente realizada antes da data da mudança. (107.024-0 / II)

7.4.3.4.1. Para fins desta NR, entende-se por mudança de função toda e qualquer alteração de atividade, posto de trabalho ou de setor que implique a exposição do trabalhador a risco diferente daquele a que estava exposto antes da mudança.

7.4.3.5. No exame médico demissional, será obrigatoriamente realizada até a data da homologação, desde que o último exame médico ocupacional tenha sido realizado há mais de: (107.025-8 / II)

- 135 (cento e trinta e cinco) dias para as empresas de grau de risco 1 e 2, segundo o Quadro I da NR 4;

- 90 (noventa) dias para as empresas de grau de risco 3 e 4, segundo o Quadro I da NR 4.

7.4.3.5.1. As empresas enquadradas no grau de risco 1 ou 2, segundo o Quadro I da NR 4, poderão ampliar o prazo de dispensa da realização do exame demissional em até mais 135 (cento e trinta e cinco) dias, em decorrência de negociação coletiva, assistida por profissional indicado de comum acordo entre as partes ou por profissional do órgão regional competente em segurança e saúde no trabalho.

7.4.3.5.2. As empresas enquadradas no grau de risco 3 ou 4, segundo o Quadro I da NR 4, poderão ampliar o prazo de dispensa da realização do exame demissional em até mais 90 (noventa) dias, em decorrência de negociação coletiva assistida por profissional indicado de comum acordo entre as partes ou por profissional do órgão regional competente em segurança e saúde no trabalho.

7.4.3.5.3. Por determinação do Delegado Regional do Trabalho, com base em parecer técnico conclusivo da autoridade regional competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador, ou em decorrência de negociação coletiva, as empresas poderão ser obrigadas a realizar o exame médico demissional independentemente da época de realização de qualquer outro exame, quando suas condições representarem potencial de risco grave aos trabalhadores.

7.4.4. Para cada exame médico realizado, previsto no item 7.4.1, o médico emitirá o Atestado de Saúde Ocupacional - ASO, em 2 (duas) vias.

7.4.4.1. A primeira via do ASO ficará arquivada no local de trabalho do trabalhador, inclusive frente de trabalho ou canteiro de obras, à disposição da fiscalização do trabalho. (107.026-6 / I2)

7.4.4.2. A segunda via do ASO será obrigatoriamente entregue ao trabalhador, mediante recibo na primeira via. (107.027-4 / I2)

7.4.4.3. O ASO deverá conter no mínimo:

a) nome completo do trabalhador, o número de registro de sua identidade e sua função; (107.028-2 / I1)

b) os riscos ocupacionais específicos existentes, ou a ausência deles, na atividade do empregado, conforme instruções técnicas expedidas pela Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho-SSST; (107.029-0 / I2)

c) indicação dos procedimentos médicos a que foi submetido o trabalhador, incluindo os exames complementares e a data em que foram realizados; (107.030-4 / I1)

d) o nome do médico coordenador, quando houver, com respectivo CRM; (107.031-2 / I2)

e) definição de apto ou inapto para a função específica que o trabalhador vai exercer, exerce ou exerceu; (107.032-0 / I2)

f) nome do médico encarregado do exame e endereço ou forma de contato;

g) data e assinatura do médico encarregado do exame e carimbo contendo seu número de inscrição no Conselho Regional de Medicina.

7.4.5. Os dados obtidos nos exames médicos, incluindo avaliação clínica e exames complementares, as conclusões e as medidas aplicadas deverão ser registrados em prontuário clínico individual, que ficará sob a responsabilidade do médico-coordenador do PCMSO. (107.033-9 / I3)

7.4.5.1. Os registros a que se refere o item 7.4.5 deverão ser mantidos por período mínimo de 20 (vinte) anos após o desligamento do trabalhador. (107.034-7 / I4)

7.4.5.2. Havendo substituição do médico a que se refere o item 7.4.5, os arquivos deverão ser transferidos para seu sucessor. (107.035-5 / I4)

7.4.6. O PCMSO deverá obedecer a um planejamento em que estejam previstas as ações de saúde a serem executadas durante o ano, devendo estas ser objeto de relatório anual. (107.036-3 / I2)

7.4.6.1. O relatório anual deverá discriminar, por setores da empresa, o número e a natureza dos exames médicos, incluindo avaliações clínicas e exames complementares, estatísticas de resultados considerados anormais, assim como o planejamento para o próximo ano, tomando como base o modelo proposto no Quadro III desta NR. (107.037-1 / I1)

7.4.6.2. O relatório anual deverá ser apresentado e discutido na CIPA, quando existente na empresa, de acordo com a NR 5, sendo sua cópia anexada ao livro de atas daquela comissão. (107.038-0 / I1)

7.4.6.3. O relatório anual do PCMSO poderá ser armazenado na forma de arquivo informatizado, desde que este seja mantido de modo a proporcionar o imediato acesso por parte do agente da inspeção do trabalho. (107.039-8 / I1)

7.4.6.4. As empresas desobrigadas de indicarem médico coordenador ficam dispensadas de elaborar o relatório anual.

7.4.7. Sendo verificada, através da avaliação clínica do trabalhador e/ou dos exames constantes do Quadro I da presente NR, apenas exposição excessiva (EE ou SC+) ao risco, mesmo sem qualquer sintomatologia ou sinal clínico, deverá o trabalhador ser afastado do local de trabalho, ou do risco, até que esteja normalizado o indicador biológico de exposição e as medidas de controle nos ambientes de trabalho tenham sido adotadas. (107.040-1 / I1)

7.4.8. Sendo constatada a ocorrência ou agravamento de doenças profissionais, através de exames médicos que incluem os definidos nesta NR; ou sendo verificadas alterações que revelem qualquer tipo de disfunção de órgão ou sistema biológico, através dos exames constantes dos Quadros I (apenas aqueles com interpretação SC) e II, e do item 7.4.2.3 da presente NR, mesmo sem sintomatologia, caberá ao médico-coordenador ou encarregado:

a) solicitar à empresa a emissão da Comunicação de Acidente do Trabalho - CAT; (107.041-0 / I1)

b) indicar, quando necessário, o afastamento do trabalhador da exposição ao risco, ou do trabalho; (107.042-8 / I2)

c) encaminhar o trabalhador à Previdência Social para estabelecimento de nexos causal, avaliação de incapacidade e definição da conduta previdenciária em relação ao trabalho; (107.043-6 / II)

d) orientar o empregador quanto à necessidade de adoção de medidas de controle no ambiente de trabalho. (107.044-4 / II)

7.5. Dos primeiros socorros.

7.5.1. Todo estabelecimento deverá estar equipado com material necessário à prestação dos primeiros socorros, considerando-se as características da atividade desenvolvida; manter esse material guardado em local adequado e aos cuidados de pessoa treinada para esse fim. (107.045-2 / II)

QUADRO I PARÂMETROS PARA CONTROLE BIOLÓGICO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A ALGUNS AGENTES QUÍMICOS

Agente Químico	Indicador Biológico		VR	IBMP	Método Analítico	Amostragem	Interpretação	Vigência
	Mat. Biológ.	Análise						
Anilina	Urina	p-aminofenol e/ou Metahemoglobina	Até 2%	50mg/g creat.	CG	FJ	EE	
	Sangue			5%	E	FJ0-1	SC+	
Arsênico	Urina	Arsênico	Até 10ug/g creat.	50ug/g creat.	E ou EAA	FS+T-6	EE	
Cádmio	Urina	Cádmio	Até 2ug/g creat.	5ug/g creat.	EAA	NC T-6	SC	
Chumbo Inorgânico	Sangue	Chumbo e	Até 40ug/100 ml	60ug/100 ml	EAA	NC T-1	SC	
	Urina	Ác. Delta amino	Até 4,5 mg/g creat.	10mg/g creat.	E	NC T-1	SC	
	Sangue	Levulinico ou Zincoprotoporfirina	Até 40ug/100 ml	100ug/100 ml	HF	NC T-1	SC	

Chumbo Tetraetila	Urina	Chumbo	Até 50ug/g creat.	100ug/g creat.	EA A	FJ 0-1	EE	
Cromo Hexavalente	Urina	Cromo	Até 5 ug/g creat.	30ug/ creat.	EA A	FS	EE	
Diclorometano	Sangue	Carboxihemoglobina	Até 1% NF	3,5% NF	E	FJ 0-1	SC +	
Dimetilformamida	Urina	N-Metilformamida		40mg/g creat.	CG ou CLAD	FJ	EE	P-18
Dissulfeto de Carbono	Urina	Ac. 2-Tio-Tiazolidina		5mg/g creat.	CG ou CLAD	FJ	EE	P-25
Esteres Organofosforados e Carbamatos	Sangue	Acetil-Colinesterase Eritrocitária ou Colinesterase Plasmática ou Colinesterase Eritrocitária e plasmática (sangue total)	Determinar a atividade pré-ocupacional	30% de depressão da atividade inicial 50% de depressão da atividade inicial 25% de depressão da atividade inicial		NC NC NC	SC SC SC	
Estrepto	Urina	Ac. Mandélico e/ou		0,8g/g creat.	CG ou	FJ	EE	
	Urina	Ac. Fenil-Glioxílico		240mg/g creat.	CLAD CG ou CLAD	FJ	EE	
Etil-Benzeno	Urina	Ac. Mandélico		1,5g/g creat.	CG ou CLAD	FS	EE	
Fenol	Urina	Fenol	20mg/g creat.	250mg/g creat.	CG ou CLAD	FJ 0-1	EE	
Fluor e Fluoretos	Urina	Fluoreto	Até 0,5mg/g	3mg/g creat. no início da jornada e 10mg/g creat. No final da jornada	IS	PP+	EE	
Mercúrio Inorgânico	Urina	Mercúrio	Até 5ug/g creat.	35ug/g creat.	EA A	PU T-12 12	EE	

Metil-Etil-Cetona	Urina	Metil-Etil-Cetona		2mg/l	CG	FJ	EE	P-12
Monóxido de Carbono	Sangue	Carboxihemoglobina	Até 1% NF	3,5 NF	E	FJ 0-1	SC +	
N-Hexano	Urina	2,5 Hexanodiona		5mg/g creat.	CG	FJ	EE	P-18
Nitrobenzeno	Sangue	Metahemoglobina	Até 2%	5%	E	FJ 0-1	SC +	
Pentaclorofenol	Urina	Pentaclorofenol		2mg/g creat.	CG ou CLAD	FS +	EE	
Tetracloroetileno	Urina	Ác. Tricloroacético		3,5mg/l	E	FS+	EE	
Tolueno	Urina	Ác. Hipúrico	Até 1,5g/g creat.	2,5 g/g creat.	CG ou CLAD	FJ - 1	EE	
Tricloroetano	Urina	Triclorocompostos Totais		40mg/g creat.	E	FS	EE	
Tricloroetileno	Urina	Triclorocompostos Totais		300mg/g creat.	E	FS	EE	
Xileno	Urina	Ác. Metil-Hipúrico		1,5g/g creat.	CG ou CLAD	FJ	EE	

QUADRO I
(ANEXO I)

Abreviaturas:

IBMP

Índice Biológico Máximo Permitido: é o valor máximo do indicador biológico para o qual se supõe que a maioria das pessoas ocupacionalmente expostas não corre risco de dano à saúde. A ultrapassagem deste valor significa exposição excessiva;

VR

Valor de Referência da Normalidade: valor possível de ser encontrado em populações não-expostas ocupacionalmente;

NF

Não-Fumantes.

Método Analítico Recomendado:

E

Espectrofotometria Ultravioleta/Visível;

EAA

Espectrofotometria de Absorção Atômica;

CG

Cromatografia em Fase Gasosa;

CLAD

Cromatografia Líquida de Alto Desempenho;

IS

Eletrodo Ion Seletivo;

HF

Hematofluorômetro.

Condições de Amostragem:

FJ

Final do último dia de jornada de trabalho (recomenda-se evitar a primeira jornada da semana);

FS

Final do último dia de jornada da semana;

FS+

Início da última jornada da semana;

PP+,

Pré e pós a 4ª jornada de trabalho da semana;

PU

Primeira urina da manhã;

NC

Momento de amostragem "não crítico": pode ser feita em qualquer dia e horário, desde que o trabalhador esteja em trabalho contínuo nas últimas 4 (quatro) semanas sem afastamento maior que 4 (quatro) dias;

T-1

Recomenda-se iniciar a monitorização após 1 (um) mês de exposição;

T-6

Recomenda-se iniciar a monitorização após 6 (seis) meses de exposição;

T-12

Recomenda-se iniciar a monitorização após 12 (doze) meses de exposição;

0-1

Pode-se fazer a diferença entre pré e pós-jornada.

Interpretação:

EE

O indicador biológico é capaz de indicar uma exposição ambiental acima do limite de tolerância, mas não possui, isoladamente, significado clínico ou toxicológico próprio, ou seja, não indica doença, nem está associado a um efeito ou disfunção de qualquer sistema biológico;

SC

Além de mostrar uma exposição excessiva, o indicador biológico tem também significado clínico ou toxicológico próprio, ou seja, pode indicar doença, estar associado a um efeito ou uma disfunção do sistema biológico avaliado;

SC+

O indicador biológico possui significado clínico ou toxicológico próprio, mas, na prática, devido à sua curta meia-vida biológica, deve ser considerado como EE.

Vigência:

P-12

A inspeção do trabalho passará a exigir a avaliação deste indicador biológico 12 (doze) meses após a publicação desta norma;

P-18

A inspeção do trabalho passará a exigir a avaliação deste indicador biológico 18 (dezoito) meses após a publicação desta norma;

P-24

A inspeção do trabalho passará a exigir a avaliação deste indicador biológico 24 (vinte e quatro) meses após a publicação desta norma.

Recomendação:

Recomenda-se executar a monitorização biológica no coletivo, ou seja, monitorizando os resultados do grupo de trabalhadores expostos a riscos quantitativamente semelhantes.

QUADRO II

**PARÂMETROS PARA MONITORIZAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL
A ALGUNS RISCOS À SAÚDE**

(redação dada pela Portaria nº 19 de 09 de Abril de 1998)

Risco	Exame Complementar	Periodicidade dos Exames	Método de Execução	Critério de Interpretação	Observações
Ruido	Vide Anexo I – Quadro II				
Aerodispersóides FIBROGÊNICOS	Telerradiografia do tórax Espirometria	Admissional e anual Admissional e bienal	Radiografia em posição pósterio-anterior (PA) Técnica preconizada pela OIT, 1980 Técnica preconizada pela American Thoracic Society, 1987	Classificação internacional da OIT para radiografias	

Aerodispersóide NÃO- FIBROGÊNICOS	Telerradiografia do tórax Espirometria	Admissional e trienal, se exposição < 15anos Bienal, se exposição > 15 anos Admissional e bienal	Radiografia em posição póstero-anterior (PA) Técnica preconizada pela OIT, 1980 Técnica preconizada pela American Thoracic Society, 1987	Classificação internacional da OIT para radiografias	
Condições hiperbáricas	Radiografias de articulações coxo-femorais e escápulo-umerais	Admissional e anual			Ver anexo "B" do Anexo n° 6 da NR 15
Raidações ionizantes	Hemograma completo e contagem de plaquetas	Admissional e semestral			
Hormônios sexuais femininos	Apenas em homens; Testosterona total ou plasmática livre LH e FSH	Admissional e semestral			
Benzeno	Hemograma completo e plaquetas	Admissional e semestral			

ANEXO I - QUADRO II

DIRETRIZES E PARÂMETROS MÍNIMOS PARA AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DA AUDIÇÃO EM TRABALHADORES EXPOSTOS A NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA ELEVADOS

(redação dada pela Portaria nº 19 de 09 de Abril de 1998)

1. Objetivos

1.1. Estabelecer diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e o acompanhamento da audição do trabalhador através da realização de exames audiológicos de referência e seqüenciais.

1.2. Fornecer subsídios para a adoção de programas que visem a prevenção da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados e a conservação da saúde auditiva dos trabalhadores.

2. Definições e Caracterização

2.1. Entende-se por perda auditiva por níveis de pressão sonora elevados as alterações dos limiares auditivos, do tipo sensorioneural, decorrente da exposição ocupacional sistemática a níveis de pressão sonora elevados. Tem como características principais a irreversibilidade e a progressão gradual com o tempo de exposição ao risco. A sua história natural mostra, inicialmente, o acometimento dos limiares auditivos em uma ou mais freqüências da faixa de 3.000 a 6.000 Hz. As freqüências mais altas e mais baixas poderão levar mais tempo para serem afetadas. Uma vez cessada a exposição, não haverá progressão da redução auditiva.

2.2. Entende-se por exames audiológicos de referência e seqüenciais o conjunto de procedimentos necessários para avaliação da audição do trabalhador ao longo do tempo de exposição ao risco, incluindo:

- a. anamnese clínico-ocupacional;
- b. exame otológico;
- c. exame audiométrico realizado segundo os termos previstos nesta norma técnica.
- d. outros exames audiológicos complementares solicitados a critério médico.

3. Princípios e procedimentos básicos para a realização do exame audiométrico

3.1. Devem ser submetidos a exames audiométricos de referência e seqüenciais, no mínimo, todos os trabalhadores que exerçam ou exercerão suas atividades em ambientes cujos níveis de pressão sonora ultrapassem os limites de tolerância estabelecidos nos anexos 1 e 2 da NR 15 da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho, independentemente do uso de protetor auditivo.

3.2. O audiômetro será submetido a procedimentos de verificação e controle periódico do seu funcionamento .

3.2.1. Aferição acústica anual.

3.2.2. Calibração acústica, sempre que a aferição acústica indicar alteração, e , obrigatoriamente, a cada 5 anos.

3.2.3. Aferição biológica é recomendada precedendo a realização dos exames audiométricos. Em caso de alteração, submeter o equipamento à aferição acústica.

3.2.4. Os procedimentos constantes dos itens 3.2.1 e 3.2.2 devem seguir o preconizado na norma ISSO 8253-1, e os resultados devem ser incluídos em um certificado de aferição e/ou calibração que acompanhará o equipamento.

3.3. O exame audiométrico será executado por profissional habilitado, ou seja, médico ou fonoaudiólogo, conforme resoluções dos respectivos conselhos federais profissionais.

3.4. Periodicidade dos exames audiométricos.

3.4.1. O exame audiométrico será realizado, no mínimo, no momento da admissão, no 6º (sexto) mês após a mesma, anualmente a partir de então, e na demissão.

3.4.1.1. No momento da demissão, do mesmo modo como previsto para a avaliação clínica no item 7.4.3.5 da NR -7, poderá ser aceito o resultado de um exame audiométrico realizado até:

a. 135 (cento e trinta e cinco) dias retroativos em relação à data do exame médico demissional de trabalhador de empresa classificada em grau de risco 1 ou 2;

b. 90 (noventa) dias retroativos em relação à data do exame médico demissional de trabalhador de empresa classificada em grau de risco 3 ou 4 .

3.4.2. O intervalo entre os exames audiométricos poderá ser reduzido a critério do médico coordenador do PCMSO, ou por notificação do médico agente de inspeção do trabalho, ou mediante negociação coletiva de trabalho.

3.5. O resultado do exame audiométrico deve ser registrado em uma ficha que contenha, no mínimo:

- a. nome, idade e número de registro de identidade do trabalhador;
- b. nome da empresa e a função do trabalhador;
- c. tempo de repouso auditivo cumprido para a realização do exame audiométrico;
- d. nome do fabricante, modelo e data da última aferição acústica do audiômetro;
- e. traçado audiométrico e símbolos conforme o modelo constante do Anexo 1;
- f. nome, número de registro no conselho regional e assinatura do profissional responsável pelo exame audiométrico.

3.6. Tipos de exames audiométricos

O trabalhador deverá ser submetido a exame audiométrico de referência e a exame audiométrico seqüencial na forma abaixo descrita:

3.6.1. Exame audiométrico de referência, aquele com o qual os seqüenciais serão comparados e cujas diretrizes constam dos subitens abaixo, deve ser realizado:

- a. quando não se possua um exame audiométrico de referência prévio;
- b. quando algum exame audiométrico seqüencial apresentar alteração significativa em relação ao de referência, conforme descrito nos itens 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3 desta norma técnica.

3.6.1.1. O exame audiométrico será realizado em cabina audométrica, cujos níveis de pressão sonora não ultrapassem os níveis máximos permitidos, de acordo com a norma ISO 8253.1.

3.6.1.1.1. Nas empresas em que existir ambiente acusticamente tratado, que atenda à norma ISO 8253.1, a cabina audométrica poderá ser dispensada.

3.6.1.2. O trabalhador permanecerá em repouso auditivo por um período mínimo de 14 horas até o momento de realização do exame audiométrico.

3.6.1.3. O responsável pela execução do exame audiométrico inspecionará o meato acústico externo de ambas as orelhas e anotará os achados na ficha de registro. Se identificada alguma anormalidade, encaminhará ao médico responsável.

3.6.1.4. Vias, freqüências e outros testes complementares.

3.6.1.4.1. O exame audiométrico será realizado, sempre, pela via aérea nas freqüências de 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000 Hz.

3.6.1.4.2. No caso de alteração detectada no teste pela via aérea ou segundo a avaliação do profissional responsável pela execução do exame, o mesmo será feito, também, pela via óssea nas freqüências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 Hz.

3.6.1.4.3. Segundo a avaliação do profissional responsável, no momento da execução do exame, poderão ser determinados os limiares de reconhecimento de fala (LRF).

3.6.2. Exame audiométrico seqüencial, aquele que será comparado com o de referência, aplica-se a todo trabalhador que já possua um exame audiométrico de referência prévio, nos moldes previstos no item 3.6.1. As seguintes diretrizes mínimas devem ser obedecidas:

3.6.2.1. Na impossibilidade da realização do exame audiométrico nas condições previstas no item 3.6.1.1, o responsável pela execução do exame avaliará a viabilidade de sua realização em um ambiente silencioso, através do exame audiométrico em 2

(dois) indivíduos, cujos limiares auditivos, detectados em exames audiométricos de referência atuais, sejam conhecidos. Diferença de limiar auditivo, em qualquer freqüência e em qualquer um dos 2 (dois) indivíduos examinados, acima de 5 dB(NA) (nível de audição em decibel) inviabiliza a realização do exame no local escolhido.

3.6.2.2. O responsável pela execução do exame audiométrico inspecionará o meato acústico externo de ambas as orelhas e anotará os achados na ficha de registro.

3.6.2.3. O exame audiométrico será feito pela via aérea nas freqüências de 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000 Hz.

4. Interpretação dos resultados do exame audiométrico com finalidade de prevenção

4.1. A interpretação dos resultados do exame audiométrico de referência deve seguir os seguintes parâmetros:

4.1.1. São considerados dentro dos limites aceitáveis, para efeito desta norma técnica de caráter preventivo, os casos cujos audiogramas mostram limiares auditivos menores ou iguais a 25 dB(NA), em todas as frequências examinadas.

4.1.2. São considerados sugestivos de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados os casos cujos audiogramas, nas frequências de 3.000 e/ou 4.000 e/ou 6.000 Hz, apresentam limiares auditivos acima de 25 dB(NA) e mais elevados do que nas outras frequências testadas, estando estas comprometidas ou não, tanto no teste da via aérea quanto da via óssea, em um ou em ambos os lados.

4.1.3. São considerados não sugestivos de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados os casos cujos audiogramas não se enquadram nas descrições contidas nos itens 4.1.1 e 4.1.2 acima.

4.2. A interpretação dos resultados do exame audiométrico seqüencial deve seguir os seguintes parâmetros:

4.2.1. São considerados sugestivos de desencadeamento de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, os casos em que os limiares auditivos em todas as frequências testadas no exame audiométrico de referência e no seqüencial permanecem menores ou iguais a 25 dB(NA), mas a comparação do audiograma seqüencial com o de referência mostra uma evolução dentro dos moldes definidos no item 2.1 desta norma, e preenche um dos critérios abaixo:

- a. a diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 10 dB(NA);
- b. a piora em pelo menos uma das frequências de 3.000, 4.000 ou 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 15 dB(NA).

4.2.2. São considerados, também sugestivos de desencadeamento de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, os casos em que apenas o exame audiométrico de referência apresenta limiares auditivos em todas as frequências testadas menores ou iguais a 25 dB(NA), e a comparação do audiograma seqüencial com o de referência mostra uma evolução dentro dos moldes definidos no item 2.1 desta norma, e preenche um dos critérios abaixo:

- a. a diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequência de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 10 dB(NA);
- b. a piora em pelo menos uma das frequências de 3.000, 4.000 ou 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 15 dB(NA).

4.2.3. São considerados sugestivos de agravamento da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, os casos já confirmados em exame audiométrico de referência, conforme item 4.1.2., e nos quais a comparação de exame audiométrico sequencial com o de referência mostra uma evolução dentro dos moldes definidos no item 2.1 desta norma, e preenche um dos critérios abaixo:

- a. a diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequência de 500, 1.000 e 2.000 Hz, ou no grupo de frequências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 10 dB(NA);
- b. a piora em uma frequência isolada iguala ou ultrapassa 15 dB(NA).

4.2.4. Para fins desta norma técnica, o exame audiométrico de referência permanece o mesmo até o momento em que algum dos exames audiométricos sequenciais for preenchido algum dos critérios apresentados em 4.2.1, 4.2.2 ou 4.2.3. Uma vez preenchido por algum destes critérios, deve-se realizar um novo exame audiométrico, dentro dos moldes previstos no item 3.6.1 desta norma técnica, que será, a partir de então, o novo exame audiométrico de referência. Os exames anteriores passam a constituir o histórico evolutivo da audição do trabalhador.

5. Diagnóstico da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados e definição da aptidão para o trabalho.

5.1. O diagnóstico conclusivo, o diagnóstico diferencial e a definição da aptidão para o trabalho, na suspeita de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, estão a cargo do médico coordenador do PCMSO de cada empresa, ou do médico encarregado pelo mesmo para realizar o exame médico, dentro dos moldes previstos na NR - 7, ou, na ausência destes, do médico que assiste ao trabalhador.

5.2. A perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, por si só, não é indicativa de inaptidão para o trabalho, devendo-se levar em consideração na análise de

cada caso, além do traçado audiométrico ou da evolução seqüencial de exames audiométricos, os seguintes fatores:

- a. a história clínica e ocupacional do trabalhador;
- b. o resultado da otoscopia e de outros testes audiológicos complementares;
- c. a idade do trabalhador;
- d. o tempo de exposição pregressa e atual a níveis de pressão sonora elevados;
- e. os níveis de pressão sonora a que o trabalhador estará, está ou esteve exposto no exercício do trabalho;
- f. a demanda auditiva do trabalho ou da função;
- g. a exposição não ocupacional a níveis de pressão sonora elevados;
- h. a exposição ocupacional a outro(s) agente(s) de risco ao sistema auditivo;
- i. a exposição não ocupacional a outro(s) agentes de risco ao sistema auditivo;
- j. a capacitação profissional do trabalhador examinado;
- k. os programas de conservação auditiva aos quais tem ou terá acesso o trabalhador.

6. Condutas Preventivas

6.1. Em presença de trabalhador cujo exame audiométrico de referência se enquadre no item 4.1.2, ou algum dos exames audiométricos seqüenciais se enquadre no item 4.2.1 ou 4.2.2 ou 4.2.3, o médico coordenador do PCMSO, ou o encarregado pelo mesmo do exame médico, deverá:

- a. definir a aptidão do trabalhador para a função, com base nos fatores ressaltados no item 5.2 desta norma técnica;
- b. incluir o caso no relatório anual do PCMSO;
- c. participar da implantação, aprimoramento e controle de programas que visem a prevenção da progressão da perda auditiva do trabalhador acometido e de outros expostos ao risco, levando-se em consideração o disposto no item 9.3.6 da NR-9;
- d. disponibilizar cópias dos exames audiométricos aos trabalhadores.

6.2. Em presença de trabalhador cujo exame audiométrico de referência se enquadre no item 4.1.3, ou que algum dos exames audiométricos seqüenciais se enquadre nos itens

4.2.1.a., 4.2.1.b, 4.2.2.a, 4.2.2.b, 4.2.3.a ou 4.2.3.b, mas cuja evolução foge dos moldes definidos no item 2.1 desta norma técnica, o médico coordenador do PCMSO, ou o encarregado pelo mesmo do exame médico, deverá:

- a. verificar a possibilidade da presença concomitante de mais de um tipo de agressão ao sistema auditivo;
- b. orientar e encaminhar o trabalhador para avaliação especializada;
- c. definir sobre a aptidão do trabalhador para função;
- d. participar da implantação, aprimoramento, e controle de programas que visem a prevenção da progressão da perda auditiva do trabalhador acometido e de outros expostos ao risco, levando-se em consideração o disposto no item 9.3.6 da NR-9.
- e. disponibilizar cópias dos exames audiométricos aos trabalhadores.

ANEXO I
TRAÇADO AUDIOMÉTRICO

ORELHA DIREITA										
N Freqüência em KHZ										
	-10		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8
	0									
	10									
	20									
	30									
	40									
	50									
	60									
	70									
	80									
	90									
	100									
	110									
	120									
D	130									
	D									

ORELHA ESQUERDA										
Frequência em KHZ										
	-10		0,25	0,5	1	2	3	4	6	8
	0									
	10									
	20									
	30									
	40									
	50									
	60									
	70									
	80									
	90									
	100									
	110									
	120									
D	130									
	D									

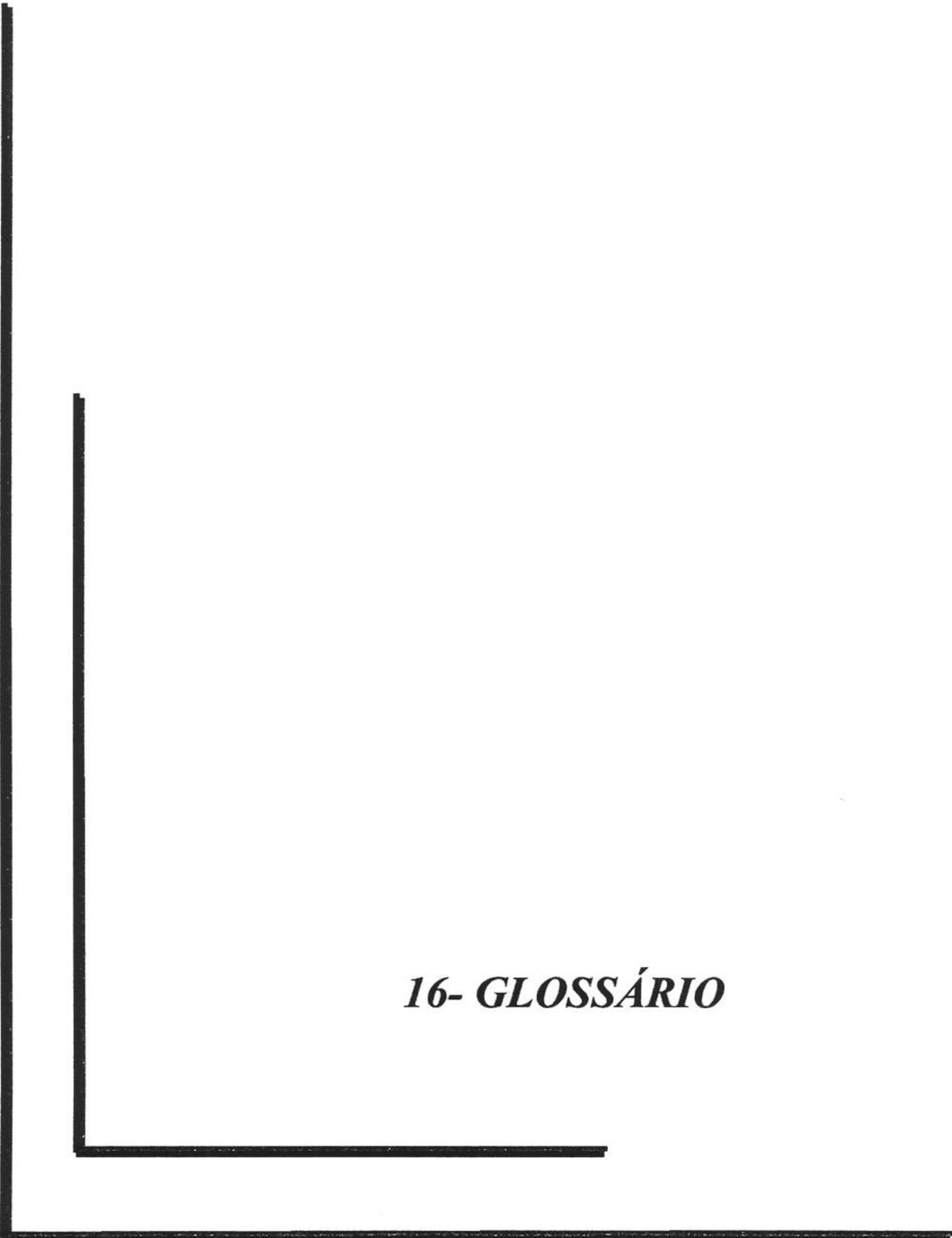
A distância entre cada oitava de frequência deve corresponder a uma variação de 20 dB no eixo do nível de audição (D).

1. Os símbolos referentes à via de condução aérea devem ser ligados através de linhas contínuas para a orelha direita e linhas interrompidas para a orelha esquerda.
2. Os símbolos de condução óssea não devem ser interligados.
3. No caso do uso de cores:
 - a. a cor vermelha deve ser usada para os símbolos referentes à orelha direita;
 - b) a cor azul deve ser usada para os símbolos referentes à orelha esquerda.

QUADRO III
PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL
RELATÓRIO ANUAL

Responsável:	Data:
	Assinatura:

Setor	Natureza do Exame	N.º Anual de Exames Realizados	N.º de Resultados Anormais	N.º de Resultados Anormais x 100	N.º de Exames para o Ano Seguinte
				— N.º Anual de Exames	



16- GLOSSÁRIO

audiologia: ciência da avaliação da audição

algiacusia: desproporcional aumento da sensação sonora, frente a um relativamente pequeno incremento de intensidade, levando a dores diante da presença de sons intensos

brunidora: máquina para polir, tornar brilhante e luzidio

cafeteria noise: ruído mascarante com espectro dos sons de fala assemelhando-se ao ruído ambiental em um bar

caldeireiro: aquele que faz caldeiras ou instrumentos de metal

Critério de referência (CR): nível médio de limites de exposição diária permissível para ruído contínuo ou intermitente, corresponde a uma dose diária de 100% para a exposição de 8 horas, em nível de 85 dB(A)

DanNoise: ruído mascarante com espectro que reproduz as características de longo termo dos sinais de fala masculina, acrescido de modulação de amplitude. Suas características espectrais equívalem às de uma mistura de quatro vezes a fala de um locutor esportivo do sexo masculino, com certas propriedades físicas definidas.

dose: parâmetro utilizado para a caracterização da exposição ocupacional ao ruído, expresso em porcentagem de energia sonora, tendo como referência o valor máximo de energia sonora diária admitida, definida com base em parâmetros preestabelecidos (q, CR, NLI)

dose diária: dose referente à jornada diária de trabalho

fresa: máquina rotativa para cortar com várias arestas penetrantes dispostas regularmente em torno de um eixo

Handicap: palavra do inglês; resultante de uma perda auditiva ou incapacidade, que limitam ou impedem o desempenho das funções normais do indivíduo, de acordo com sexo, idade, fatores sociais e culturais, englobando a interação e adaptação do indivíduo e seu meio, e se relaciona com as expectativas desse indivíduo.

incapacidade auditiva: restrição ou impedimento, resultante de uma perda auditiva, na habilidade ou performance considerada normal para aquele indivíduo

incremento de duplicação da dose de ruído: o incremento em dB que quando adicionado ao nível de ruído implica na duplicação da dose de exposição ou na sua redução para a metade do tempo máximo de exposição permitida

nível equivalente: nível médio baseado na equivalência de energias

nível de exposição: nível médio representativo da exposição ocupacional diária

nível médio: nível de ruído representativo da exposição ocupacional relativo ao período de medição, que considera os diversos valores de níveis instantâneos ocorridos no período e os parâmetros de medição predefinidos.

plenitude aural: sensação de ‘ouvido cheio, tapado ou abafado’ após algum tempo de exposição ao ruído

Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional: conjunto de ações para a promoção e preservação da saúde do conjunto dos trabalhadores, elaborado e implementado por empresas que admitam trabalhadores como empregados.

Programa de Prevenção de Riscos Ambientais: conjunto de ações elaboradas e implementadas em empresas, que visam preservar a saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais

psicoacústica: aspecto da acústica relacionada à sensação que um som produz nos indivíduos

ototóxico: substância tóxica, prejudicial à audição

torno: máquina-ferramenta que possui movimento de rotação para fazer o acabamento em peças

torno CNC: torno operado por controle computadorizado

zumbido: conhecido como acúfeno ou tinnitus, é uma sensação sonora produzida na ausência de uma fonte externa geradora de som

