

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA**

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA VESTIBULOCOCLEAR DE
TRABALHADORES DE UMA INDÚSTRIA GRÁFICA
DE SANTA MARIA EXPOSTOS A RUÍDO
OCUPACIONAL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Daiane Körbes

Santa Maria

2007

AVALIAÇÃO DO SISTEMA VESTIBULOCOCLEAR DE TRABALHADORES DE UMA INDÚSTRIA GRÁFICA DE SANTA MARIA EXPOSTOS A RUÍDO OCUPACIONAL

por

Daiane Körbes

Monografia apresentada ao Curso de Especialização do Programa do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Audição, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Fonoaudiologia**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lílian Seligman Graciolli
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a Angela Garcia Rossi

Santa Maria, RS, Brasil

2007

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Curso de Especialização em Fonoaudiologia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização

**AVALIAÇÃO DO SISTEMA VESTIBULOCOCLEAR DE
TRABALHADORES DE UMA INDÚSTRIA GRÁFICA DE SANTA MARIA
EXPOSTOS A RUÍDO OCUPACIONAL**

elaborada por

Daiane Körbes

como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Fonoaudiologia

Comissão Examinadora:

Profª. Drª. Lilian Seligman Gracioli
(Presidente/Orientador)

Profª. Drª. Angela Garcia Rossi
(Co-orientador - UFSM)

Prof. Dr. Aron Ferreira da Silveira
(UFSM)

Santa Maria, 30 de julho de 2007.

ORIENTADORA

Lilian Seligman Graciolli

Professora Adjunta do Curso de Fonoaudiologia, Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Doutora em Engenharia de Produção – Ergonomia pela Universidade Federal de Santa Catarina.

CO-ORIENTADORA

Angela Garcia Rossi

Professora Adjunta do Curso de Fonoaudiologia, Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Doutora em Ciências dos Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP / EPM.

DEDICATÓRIA

À *minha amada família*, que reúne as melhores qualidades que se possa ter e que jamais deixou de acreditar na minha capacidade, mesmo quando nem eu mais acreditava em mim, incentivando-me a prosseguir minha caminhada, independente da quantidade e do tamanho dos obstáculos.

Ao *meu querido Fernando*, que deu um sentido e um colorido especial em minha vida e que sempre me estimulou a ser uma fonoaudióloga e uma pessoa melhor, nunca faltando com carinho e compreensão, mesmo na insuportável distância que por muitas vezes nos separou.

A eles, em especial, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

À *Prof^a. Dr^a. Lílian Seligman Gracioli*, pela orientação e pelos ensinamentos que muito contribuíram para o meu aprendizado.

À *Prof^a. Dr^a. Angela Garcia Rossi*, pelo apoio científico, orientação e palavras de incentivo, que me motivaram a buscar sempre o melhor de mim.

Ao *Prof. Dr. Aron Ferreira da Silveira*, pela disposição em corrigir esta monografia, mas principalmente, pela amizade, dedicação e exemplo de profissionalismo.

À *Fga. Marcielle Bellé*, pelo carinho, amizade e atenção dedicada ao trabalho.

Aos acadêmicos de Fonoaudiologia *Karine Thaís Becker, Nilvia Soares Aurélio e Leonardo Henrique Buss*, pelo precioso auxílio na coleta de dados. À primeira, em especial, agradeço pelos sábios conselhos, risadas, agradável companhia e principalmente pela linda amizade que brotou inesperadamente em uma corriqueira viagem de ônibus.

À acadêmica de Fonoaudiologia *Ane Caroline Brisch Schneider*, pelo carinho e apoio técnico em um momento crucial na finalização desta monografia.

Aos *demais acadêmicos da Fonoaudiologia* que fizeram parte desta etapa da minha vida, pela amizade e respeito, que guardarei para sempre em minha lembrança.

Aos *meus amigos de Santa Maria, de Estrela e àqueles que residem em outras cidades*, que, em companhia ou mesmo à distância, nunca deixaram de proferir palavras de carinho e estímulo, tornando meus dias mais felizes.

Aos *trabalhadores da gráfica Universitária*, exemplos de dedicação à profissão, por fazerem parte da pesquisa e contribuírem para minha formação profissional e pessoal.

Meus sinceros agradecimentos!

*“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas,
que já têm a forma do nosso corpo,
e esquecer os nossos caminhos,
que nos levam sempre aos mesmos lugares.
É o tempo da travessia:
e se não ousarmos fazê-la,
teremos ficado, para sempre,
à margem de nós mesmos.*

Fernando Pessoa

RESUMO

Monografia de Especialização
Curso de Especialização em Fonoaudiologia
Universidade Federal de Santa Maria

AVALIAÇÃO DO SISTEMA VESTIBULOCOCLEAR DE TRABALHADORES DE UMA INDÚSTRIA GRÁFICA DE SANTA MARIA EXPOSTOS A RUÍDO OCUPACIONAL

AUTORA: DAIANE KÖRBES
ORIENTADORA: LILIAN SELIGMAN GRACIOLLI
CO-ORIENTADORA: ANGELA GRACIA ROSSI
Data e Local: Santa Maria, 30 de julho de 2007.

Esta pesquisa buscou avaliar os sistemas auditivo e vestibular de indivíduos trabalhadores de uma gráfica de Santa Maria/RS, expostos a ruído ocupacional. O grupo estudado foi composto por 15 trabalhadores, sendo 13 do sexo masculino e dois do feminino, com idades variando de 22 a 56 anos (média = 44 anos) e tempo médio de exposição ao ruído ocupacional de 21 anos e quatro meses. Todos os indivíduos foram avaliados no Ambulatório de Otologia do HUSM, mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. O protocolo de avaliação foi composto por um questionário, inspeção visual do meato acústico externo, avaliação audiológica e avaliação otoneurológica. As principais queixas citadas foram cefaléia (53,33%), tontura, estresse, irritabilidade, falta de memória (46,67% cada), ansiedade (40%) e zumbido (33,34%). Somente um indivíduo referiu fazer uso do protetor auricular, de maneira esporádica. Conclui-se que 50% das orelhas apresentaram alteração auditiva e 40% dos indivíduos apresentaram alteração no sistema vestibular diagnosticada como síndrome vestibular periférica irritativa. Sugere-se a continuidade de pesquisas com indivíduos expostos a ruído ocupacional, não apenas com finalidade diagnóstica, mas também com a intenção de melhor conduzir ações preventivas para a saúde desses trabalhadores, incluindo orientações e encaminhamentos adequados e, assim, promovendo a melhora na qualidade de vida.

Palavras-chave: ruído ocupacional; perda auditiva; função vestibular.

ABSTRACT

Specialization Monograph
Specialization Course in Fonoaudiologia
Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brazil.

EVALUATION OF VESTIBULOCOCHLEAR SYSTEM OF A PRINTING OFFICE WORKERS IN SANTA MARIA EXPOSED TO OCCUPATIONAL NOISE

AUTHOR: DAIANE KÖRBES
ADVISER: LILIAN SELIGMAN GRACIOLLI
CO-ADVISER: ANGELA GARCIA ROSSI
Date and Place: Santa Maria, July 30th, 2007.

The aim of this study was to evaluate auditory and vestibular system of a printing office workers in Santa Maria/RS exposed to occupational noise. The studied group was composed by 15 workers, being 13 of the male gender and two of the female gender. The age ranged from 22 to 56 (average = 44) years and occupational noise exposure average time was 21 years and four months. All individuals were evaluated in the Otology Health Clinic of HUSM. After having signed the free permission term the individuals answered a questionnaire and were underwent to external ear canal visual inspection, auditory and vestibular assessments. The main complaints mentioned were headache (53,33%), dizziness, stress, irritability, memory lack (46,67% each), anxiety (40%) and tinnitus (33,34%). One person referred rarely use of hearing protector. It can be concluded that 50% of ears presented auditory alteration and 40% of individuals showed vestibular system alteration diagnosed as irritative peripheral vestibular dysfunction. We suggest the continuity of researches with subjects exposed to occupational noise, not only for diagnostic finality but also to drive preventive actions to workers health, including orientation and guiding, and therefore promoting better quality of life.

Key-words: occupational noise; hearing loss; vestibular function

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1-	Distribuição dos indivíduos estudados em relação ao gênero	47
GRÁFICO 2-	Distribuição dos indivíduos estudados em relação à faixa etária	48
GRÁFICO 3-	Distribuição dos indivíduos avaliados de acordo com o tempo total de serviço	48
GRÁFICO 4-	Distribuição dos indivíduos avaliados de acordo com a jornada de trabalho diária	49
GRÁFICO 5-	Distribuição dos indivíduos em relação à frequência do uso do protetor auricular	49
GRÁFICO 6-	Distribuição dos indivíduos em relação às queixas de tontura e zumbido	50
GRÁFICO 7-	Distribuição dos indivíduos de acordo com as queixas extra auditivas	51
GRÁFICO 8-	Distribuição dos indivíduos de acordo com os resultados da avaliação audiológica	51
GRÁFICO 9-	Distribuição dos indivíduos de acordo com os resultados obtidos nas provas de equilíbrio estático e dinâmico e provas cerebelares	53
GRÁFICO 10-	Distribuição dos indivíduos pesquisados em relação aos resultados obtidos no rastreo pendular horizontal e vertical	54
GRÁFICO 11-	Distribuição dos indivíduos de acordo com a incidência de nistagmo espontâneo e semi espontâneo	55
GRÁFICO 12-	Distribuição dos indivíduos avaliados em relação aos achados na pesquisa do nistagmo per-rotatório	55

GRÁFICO 13-	Distribuição dos indivíduos estudados quanto aos achados na pesquisa do nistagmo pós-calórico	56
GRÁFICO 14-	Distribuição dos indivíduos estudados em relação aos resultados do exame vestibular	56
GRÁFICO 15-	Distribuição das queixas de tontura e zumbido nos indivíduos com e sem alteração vestibular	57
GRÁFICO 16-	Distribuição dos distúrbios vestibulares e alterações auditivas de acordo com o tempo total de serviço	58

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Valores dos limiares tonais da orelha direita dos indivíduos estudados, apresentando os valores mínimos, máximos, média aritmética e desvio padrão para cada frequência testada, em dB NA	52
TABELA 2 - Valores dos limiares tonais da orelha esquerda dos indivíduos estudados, apresentando os valores mínimos, máximos, média aritmética e desvio padrão para cada frequência testada, em dB NA	52

LISTA DE REDUÇÕES

Hz	-	Hertz
dB	-	Decibel
dB NA	-	Decibel Nível de Audição
PAIR	-	Perda Auditiva Induzida por Ruído
CCE	-	Células Ciliadas Externas
CCI	-	Células Ciliadas Internas
TTS	-	Mudança Temporária do Limiar
TPS	-	Mudança Permanente do Limiar
CSC	-	Canais Semicirculares
ENG	-	Eletronistagmografia
VENG	-	Vectoeletronistagmografia
SNC	-	Sistema Nervoso Central
LRF	-	Limiar de Recepção de Fala
IPRF	-	Índice Perceptual de Reconhecimento de Fala
MIA	-	Medidas de Imitância Acústica
VACL	-	Velocidade Angular da Componente Lenta
PDN	-	Preponderância Direcional do Nistagmo
SVPI	-	Síndrome Vestibular Periférica Irritativa
SVPD	-	Síndrome Vestibular Periférica Deficitária
HUSM	-	Hospital Universitário de Santa Maria
°C	-	Graus Celsius
°/s	-	Graus por segundo

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a Empresa	73
ANEXO II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Funcionários	74
ANEXO III - Questionário	76
ANEXO IV - Protocolo de Avaliação Audiológica	78

SUMÁRIO

RESUMO	08
ABSTRACT	09
LISTA DE GRÁFICOS	10
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE REDUÇÕES	13
LISTA DE ANEXOS	14
1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 Ruído e Sistema Auditivo	19
2.2 Ruído e Sistema Vestibular	32
3 MATERIAL E MÉTODO	40
3.1 Seleção dos Indivíduos	40
3.2 Procedimentos	40
3.2.1 Procedimentos da Avaliação Audiológica	41
3.2.2 Procedimentos da Avaliação Otoneurológica	42
3.3 Apresentação e Análise dos Resultados	45
4 RESULTADOS	46
5 DISCUSSÃO	58
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64

7 CONCLUSÃO	65
8 RECOMENDAÇÕES	66
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
10 FONTES CONSULTADAS	75
ANEXOS	76

1 INTRODUÇÃO

O som faz parte do cotidiano das pessoas e geralmente está relacionado com algo agradável, como por exemplo à música. Contudo, na sociedade em que vivemos atualmente, muitos sons podem ser considerados desagradáveis, e conforme a intensidade e irregularidade desses sons, os mesmos são definidos como ruídos.

Desde a ocorrência de uma grande revolução que deu início ao mundo moderno, a chamada Revolução Industrial, a partir do século XVIII e durante o século XIX, o aumento da tecnologia provocou uma crescente utilização de máquinas ruidosas, provocando em contrapartida, riscos para a saúde do trabalhador. Nos últimos cem anos, com a progressiva industrialização e suas manifestações na sociedade, os problemas decorrentes do ruído começaram a ser identificados, tornando-se objeto de constante preocupação pelos pesquisadores, pois se não bastasse o aumento do nível de ruído nas atividades profissionais, o mesmo vem crescendo também nas atividades de lazer.

Atualmente, o ruído é o terceiro maior agente causador de doenças ocupacionais. Dependendo do tempo de exposição, da intensidade e do tipo de ruído e, ainda, da susceptibilidade individual, a exposição ao ruído pode provocar efeitos temporários ou até permanentes na audição. Contudo, o ruído, mesmo em fraca intensidade, pode provocar alterações no organismo, comprometendo a atividade física, fisiológica e mental do indivíduo (BESS e HUMES, 1998; YONEZAKI e HIDAKA, 1995).

Estas alterações no organismo, provocadas pela exposição prolongada a níveis intensos de pressão sonora, são consideradas efeitos não auditivos do ruído, e entre elas se destacam o zumbido, o estresse, a irritabilidade, a diminuição na produtividade, ansiedade, alterações fisiológicas na frequência cardíaca e pressão sangüínea, entre outras. Estes efeitos, somados com as alterações da audição, comprometem as relações do indivíduo na família, no trabalho e na sociedade, prejudicando o desempenho das atividades diárias (MELNICK, 1989; SELIGMAN, 1993; MELLO, 1999).

A tontura também é um sintoma muito referido por trabalhadores submetidos ao ruído, o que pode ser explicado pela íntima relação anatômica, funcional e origens ontogênica e filogenética comuns entre a cóclea e o labirinto, bem como seus respectivos ramos do oitavo par craniano (GOLZ et al., 2001).

Diante dessas colocações, justifica-se o presente trabalho, visto que a exposição ao ruído, sendo este de qualquer origem e estando dependente da intensidade e da duração desta exposição, tende a provocar efeitos nocivos que não se limitam apenas a lesões do aparelho vestibulococlear, mas comprometem diversos órgãos, aparelhos e funções do organismo.

Tendo em vista o exposto acima, o objetivo que permeou esta pesquisa foi o de avaliar os sistemas auditivo e vestibular de trabalhadores de uma indústria gráfica de Santa Maria, expostos ao ruído ocupacional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo estão apresentadas sínteses de estudos consultados na literatura especializada e que se relacionam com o tema da presente pesquisa. Para facilitar a leitura, o capítulo está dividido em duas partes. Primeiramente são dispostos trabalhos relacionados ao ruído e sistema auditivo, e em seguida, são apresentados estudos respectivos ao ruído e sistema vestibular.

Na citação dos autores será obedecida a cronologia de publicação de suas pesquisas, a fim de situar historicamente o assunto e caracterizar a evolução dos estudos na área.

2.1 Ruído e Sistema Auditivo

Lacerda (1976) apontou que no ruído podem-se distinguir dois fatores principais. O primeiro diz respeito à freqüência, que consiste no número de vibrações por segundo emitidas pela fonte sonora, medida em Hertz (Hz). A freqüência atribuí aos ruídos a seguinte classificação: de baixa freqüência ou graves - entre 20 a 300 Hz; freqüências médias - de 300 a 6.000 Hz; altas freqüências ou agudas - de 6.000 a 20.000Hz. Os sons de alta freqüência são mais nocivos à orelha humana e os de baixa freqüência, mesmo sendo suportáveis pela orelha, produzem efeitos orgânicos mais acentuados. O segundo fator ligado ao ruído é o nível de intensidade sonora, medido em decibel (dB). De acordo com o autor, os ruídos inferiores a 40 dB são considerados desagradáveis, enquanto que os ruídos entre 40 e 90 dB são capazes de ocasionar distúrbios nervosos, e, os superiores a 90 dB, agem de forma traumatizante na orelha.

Quick e Lapertosa (1981) descreveram que, além dos efeitos do ruído na audição, este pode desencadear alterações neurovegetativas e psicossomáticas, como redução da capacidade de concentração, diminuição da eficiência no trabalho, interferência na comunicação, perturbação do sono, dilatação das pupilas, tremores nas mãos, influência sobre o sistema endócrino, distúrbios gástricos, cefaléias, zumbidos, intolerância a sons intensos, nervosismo, irritação e tontura. Em uma

pesquisa realizada com músicos de várias orquestras de música moderna, após repetidos ensaios, os autores observaram as queixas de nervosismo (83%), tendência agressiva (39%), cefaléia (29%) e cansaço e desânimo (21%).

Colleoni et al. (1981) mostraram que níveis de ruído superior a 93dB interferem entre os sensores óptico e ótico, fazendo com que o operário não distinga as cores de maneira adequada. Quando o nível de ruído reduz para 80-85 dB, a sensibilidade passa a ser igual para todas as cores.

Morata e Carnicelli (1988) relataram o nível de pressão sonora, o tempo total de exposição ao ruído, a constância da exposição e a suscetibilidade individual como fatores que influenciam a ocorrência da perda auditiva induzida por ruído (PAIR). No mesmo estudo, comentaram ainda sobre a irreversibilidade da PAIR.

Jerger e Jerger (1989) descreveram a PAIR como uma perda clínica da audição que pode ser acompanhada de zumbido de pitch alto. A perda auditiva é neurosensorial, caracteristicamente bilateral e simétrica, com curva audiométrica de configuração descendente. Os autores afirmaram que o limiar máximo de perda da sensibilidade ocorre em 4.000Hz, podendo o entalhe tornar-se mais profundo e amplo com novas exposições ao ruído. A perda auditiva em freqüências altas tende a estabilizar-se a aproximadamente 60 a 70 dB NA, tornando-se então comprometida a sensibilidade para freqüências mais baixas.

As perdas auditivas resultantes da exposição ao ruído podem ser temporárias, denominadas mudança temporária do limiar (TTS), ou podem afetar o sistema auditivo permanentemente, conhecidas como mudança permanente do limiar (TPS). Além desses dois tipos de alterações existe ainda o trauma acústico, geralmente associado com exposições breves a níveis de ruído muito altos e com tempos de surgimento abruptos. De modo geral, os mecanismos da PAIR parecem modificar-se com níveis de exposição e tipos de ruídos. A exposição prolongada a níveis moderados de ruído parece causar mudanças vasculares na orelha interna associadas com a TTS e a TPS, enquanto níveis de ruído extremamente altos estão associados com trauma físico imediato às estruturas delicadas da orelha interna (JERGER e JERGER, 1989; MELNICK, 1989; CRUZ e COSTA, 1994; AXELSSON et al., 1996).

Melnick (1989) salientou que o ruído tem sido dado como causador de muitos efeitos nas pessoas que trabalham em indústrias, tais como irritação, diminuição na produtividade, alterações fisiológicas na frequência cardíaca e pressão sanguínea, e angústia psicológica. Os efeitos auditivos mais diretos incluem uma interferência na comunicação falada, provocada pelo mascaramento devido ao ruído de fundo, e a capacidade que o ruído possui de produzir perda de audição.

Werner, Mendez e Salazar (1990) observaram que a exposição prolongada a níveis excessivos de ruído, com o passar dos anos, pode desenvolver uma diminuição da acuidade auditiva. Em geral essa deficiência vem acompanhada de outros sintomas como o zumbido, a tontura e a sensação de plenitude auricular.

Moore e McAlpine (1991), através de microscopia eletrônica, constataram a possibilidade da verificação de mudanças nas estruturas cocleares após a exposição ao ruído. Verificaram que o grau e a extensão do dano aumentam com o nível do estímulo. Os autores afirmaram que há indicações de uma maior vulnerabilidade das células ciliadas externas (CCE) à ação do ruído, consistindo em perda de células e perda ou dano nos estereocílios.

Godoy (1991) estudou a PAIR em militares de idades entre 16 e 23 anos. Afirmou que, à medida que a perda auditiva evolui, o indivíduo começa a queixar-se de dificuldade para compreender a fala, principalmente em ambientes ruidosos. Confirmou ainda que, com a diminuição progressiva da audição, podem aparecer outros sintomas, como zumbido, irritação e tonturas.

Seligman (1993) realizou um estudo de 68 casos de pacientes com PAIR, no Centro Integrado de Atenção a Saúde do Trabalhador, em Porto Alegre, sendo 66 homens e duas mulheres. A idade variou de 25 a 66 anos e o tempo de trabalho em ambiente ruidoso de um a 39 anos. As queixas observadas foram: zumbido (69,11%), insônia (44,11%), irritabilidade (17,64%), hipertensão (10,29%), dificuldades na comunicação e otalgia (7,35% cada), cefaléia (4,41%), tonturas, dispnéia e algiacusia (2,94% cada) e cansaço, taquicardia, enjôos, dores no estômago, sono interrompido, dores nas costas, dor de garganta e outras alterações cardíacas (1,47% cada). Concluiu que é expressivo o número de queixas não auditivas em pacientes submetidos a ruído intenso.

Henderson, Subramaniam e Boettcher (1993) enfatizaram que os efeitos do ruído no sistema auditivo são determinados pela combinação das características acústicas da exposição com as propriedades mecânicas e fisiológicas da orelha. Dessa mesma forma, alterações no aparelho vestibular ocasionadas pela exposição ao ruído ocupacional também dependerão, entre outros fatores, da susceptibilidade individual.

O Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva (1994) definiu que a instalação da PAIR é influenciada principalmente por três fatores: tempo de exposição ao ruído, características físicas do ruído e susceptibilidade individual. A PAIR também fora caracterizada como uma perda auditiva neurossensorial, pelo dano às células do órgão de Corti, quase sempre bilateral e irreversível. A PAIR tem início em 6.000, 4.000 ou 3.000Hz, e com a progressão, abrange as frequências de 8.000, 2.000, 1.000, 500 e 250 Hz, raramente atingindo ao grau de perda profunda.

Na exposição ao ruído, o que ocorre é um aumento da atividade metabólica das células sensoriais que acarreta uma exaustão enzimática e dos estoques energéticos celulares, com hipoxigenação e lesão ainda reversível nas organelas celulares. As CCE são mais sensíveis a esse tipo de disfunção metabólica do que as células ciliadas internas (CCI), e a sua disfunção proporciona uma elevação reversível, inicialmente, do limiar auditivo tonal. Com a manutenção da exposição ao ruído e conseqüente distúrbio metabólico prolongado, ocorrerá morte celular com perda auditiva definitiva (CRUZ e COSTA, 1994; SANTOS e MORATA, 1994; PRASHER, 1998).

Costa e Kitamura (1995) relataram que os portadores de PAIR podem ter reduzida a capacidade de distinguir detalhes dos sons da fala em condições ambientais desfavoráveis, principalmente nos momentos de conversação em grupo ou para acompanhar um programa de televisão em meio ao ruído doméstico, pois apresentam a cóclea lesada, o que acarreta a incapacibilidade de distinguir frequências superpostas ou subseqüentes, assim como os microintervalos de tempo.

Okamoto e Santos (1996) afirmaram que o estímulo auditivo, antes de chegar ao córtex cerebral, passa por inúmeras estações subcorticais, principalmente pelas funções vegetativas, o que explica a presença dos efeitos não-auditivos induzidos pelo ruído.

Fukuda (1997) conceituou o zumbido como uma sensação de som percebido pelo indivíduo sem estímulo sonoro no meio circundante. Quanto à origem do zumbido, este pode ser periótico, quando é produzido pelas estruturas adjacentes ao órgão auditivo, e neurossensorial, quando é produzido no órgão de Corti e na estrutura nervosa auditiva. O autor referiu que o zumbido neurossensorial é a forma de zumbido mais freqüente e de diversas causas. Foram citadas diferentes abordagens para o tratamento do zumbido neurossensorial, como por exemplo: tratamento causal, medicamentoso, mascaramento, próteses auditivas e implante coclear.

Andrade et al. (1998) buscaram identificar as queixas extra-auditivas de 80 trabalhadores de uma indústria de fôrmas para calçados no Rio Grande do Sul. Todos os indivíduos eram do gênero masculino, com faixa etária de 16 a 62 anos e tempo médio de exposição a ruído de cinco anos. As alterações mais citadas no estudo foram: indisposição e cansaço (62,5%), ansiedade (55%), zumbido (42,5%), desatenção (37,5%), cefaléia (36,5%), insônia (28,7%), dificuldade de memória (27,5%), tontura e vertigem (26,25%), problemas de estômago (21,2%).

Bess e Humes (1998) referiram que, em relação à configuração audiométrica da PAIR, a qual reflete uma queda maior dos limiões em 4.000Hz, muitas teorias explicam porque a região em torno desta freqüência parece ser mais suscetível aos efeitos perniciosos do ruído de banda larga. Uma dessas teorias é que, embora o ruído em si possa ser de banda larga, com aproximadamente a mesma amplitude em todas as freqüências, as ressonâncias da orelha externa e do meato acústico amplificaram o ruído da região de 2.000 – 4.000Hz no momento em que o ruído chega à orelha interna. Assim, essa região apresenta a maior perda auditiva. Outras teorias sugerem que a região da cóclea associada a 4.000Hz é mais vulnerável ao dano devido à diferença na mecânica coclear, no metabolismo coclear ou no suprimento sanguíneo coclear.

Mello (1999) relatou que o ruído prejudica não somente a audição como também provoca outras alterações conhecidas como efeitos extra-auditivos. As alterações auditivas citadas são perda auditiva, zumbido, recrutamento, deterioração da discriminação da fala e otalgia. Algumas alterações que podem advir da exposição ao ruído, não relacionadas à audição, são a diminuição no rendimento, as mudanças no calibre vascular e as alterações neuropsíquicas e do sistema

imunológico. Com relação à audiometria de um caso de PAIR, esta exibe um traçado característico, com um entalhe inicial em torno de 4.000 e 6.000 Hz. Com a continuação da exposição sem proteção, o entalhe tende a se aprofundar e a se alargar na direção das freqüências vizinhas.

Freitas e Silva (1999) avaliaram 50 funcionários de uma marcenaria de uma indústria de móveis e colchões, com o objetivo de conhecer a situação da saúde auditiva desses trabalhadores. Todos os indivíduos eram do gênero masculino, na faixa etária de 20 a 58 anos. Foram submetidos à otoscopia e à avaliação audiológica, bem como responderam a um questionário com a finalidade de se obter dados clínicos, ocupacionais, além de outras informações. Dos funcionários avaliados, 18 (36%) indivíduos apresentaram alterações no audiograma, sendo que seis (12%) tinham características evidentes de PAIR ocupacional. Quanto ao uso do protetor auditivo, 72% da amostra referiu usá-lo no ambiente de trabalho. Em relação às queixas clínicas, a tontura foi citada por seis (12%) funcionários e o zumbido por onze (22%) deles.

Namuur et al. (1999) realizaram um estudo para avaliar a audição e os transtornos auditivos em músicos da Orquestra Sinfônica Municipal de São Paulo. O estudo concluiu que 38% dos músicos apresentaram perda auditiva compatível com PAIR. O zumbido foi a principal queixa auditiva (43% dos músicos), seguido de intolerância a som intenso em 19% dos músicos. Além disso, nos ensaios da Orquestra, o nível sonoro estava acima de 85dB, salientando a exposição prolongada a níveis excessivos de ruído, pois a duração das exposições era de oito a dez horas diárias.

Medeiros (1999) realizou um estudo em uma empresa metalúrgica de Porto Alegre, RS, na qual 131 indivíduos responderam a um questionário contendo perguntas relativas à história ocupacional de exposição ao ruído, e dados sobre o estado geral de saúde do trabalhador. A autora verificou que os sintomas comportamentais mais referidos foram: cansaço e estresse (36% cada), irritação (36%), ansiedade (35%), nervosismo (27%), falta de concentração (19%), depressão (15%) e falta de atenção (6%).

Brito (1999), enfatizou que perceber a presença de zumbido após deixar um local ruidoso e a presença de sensações vestibulares momentâneas, como ligeira tontura, podem ser dois sinais de alerta relacionados à PAIR.

Fiorini e Fisher (2000) referiram que o processo de aquisição ou progressão da PAIR pode estar associado a vários fatores, como o tempo de exposição, sexo, idade, fumo e outros.

Ribeiro, Lório e Fukuda (2000) caracterizaram o zumbido, avaliaram sua influência no comportamento diário de indivíduos e sua relação com a acuidade auditiva. O trabalho permitiu concluir que o zumbido é mais freqüente na faixa etária de 37 a 76 anos de idade, e de maior prevalência nos indivíduos do sexo feminino. O tipo de zumbido mais referido foi similar a um apito. Metade dos pacientes com zumbido apresentaram hiperacusia e tontura. Três quartos dos pacientes apresentaram disacusia neurossensorial.

Bohne e Harding (2000) procuraram verificar as alterações encontradas na cóclea em decorrência da exposição ao ruído e de acordo com a freqüência do mesmo. O estudo foi realizado com chinchilas expostas a ruído de baixa (500Hz) e de alta freqüência (4.000Hz), com intensidade variando de 47 a 95 dB. Em relação aos de alta freqüência, as alterações começaram com uma pequena lesão focal das CCE na região de 4.000 a 8.000Hz. Com a continuidade da exposição, o prejuízo envolveu uma perda de um segmento do órgão de Corti e das fibras nervosas mielínicas adjacentes. Com os ruídos de baixa freqüência, as alterações iniciais acometeram as CCE de maneira dispersa sobre uma ampla área no ápice da cóclea. Com a exposição prolongada, outras CCE apicais sofreram degeneração, enquanto que as CCI, as células de suporte e as fibras nervosas permaneceram intactas.

Oliveira (2001) relatou danos às CCE conseqüentes ao ruído intenso, tais como alterações citoplasmáticas e nucleares, alterações da membrana, com edema, alterações de permeabilidade e composição iônica. Podem também ocorrer alterações vasculares na estria vascular.

Olsen (2001) descreveu o zumbido como o primeiro alerta de que uma pessoa foi exposta a um estímulo sonoro demasiadamente forte. Entre as pessoas com PAIR, apenas um número limitado descreve o zumbido como sendo ruidoso (ruído de um trem distante, uma cachoeira, um avião sobrevoando). Alguns pacientes sentem que o zumbido provém do interior da cabeça, de fora da cabeça ou de uma localização difusa. Outros alegam zumbido nas orelhas, podendo ser bi ou monoaural.

Ibañez, Schneider e Seligman (2001) salientaram que o zumbido é o sintoma mais freqüente na PAIR, desconsiderando-se a própria perda auditiva, descrevendo também algiacusia, recrutamento e vertigem. Com relação aos sintomas não auditivos relacionados com a exposição, estes foram citados como sendo: alterações na comunicação e no sono, distúrbios neurológicos, vestibulares e biológicos, diminuição na eficiência do trabalho, alterações fisiológicas no ritmo cardíaco e na pressão sangüínea, e ainda mudanças comportamentais.

Aita e Gonçalves (2001) realizaram um estudo com objetivo de investigar os efeitos psicossociais da PAIR nos trabalhadores de uma universidade. Avaliaram, por meio de um questionário, 54 indivíduos, sendo 65% homens e 35% mulheres, na faixa etária de 20 a 70 anos. Observaram que as queixas de zumbido e tontura foram relatadas por 18 sujeitos (33%) 22 (41%) deles, respectivamente.

Marins (2001) realizou um estudo com o objetivo de verificar a ocorrência e correlação de queixa clínica de zumbido e perda auditiva em função do tempo de serviço. Foram pesquisados 64 indivíduos expostos a ruídos de Aeronaves de Caça modelo A1, da base Aérea de Santa Maria, com idades de 28 a 48 anos, sendo os mesmos divididos em dois grupos: aviadores e pista. De acordo com a autora, o nível de ruído produzido pela aeronave, em funcionamento, correspondia a 100dB NPS, e a população estava exposta a esses elevados níveis de pressão sonora por aproximadamente 8 horas diárias. Foi observado que não houve uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos com relação à ocorrência de queixa clínica de zumbido. Já a ocorrência de perda auditiva pôde ser verificada em 17,2% dos aviadores e em 21,9% dos indivíduos da pista; contudo, a presença de perda auditiva simultaneamente com apresentação de queixa clínica de zumbido ocorreu em apenas 9,4% dos indivíduos. Quanto à presença de perda auditiva relacionada a tempo de serviço, a autora observou que quanto maior o tempo de exposição ao ruído, mais freqüente é a instalação de uma perda auditiva, sendo que de dez a 15 anos de serviço (menor faixa etária), a presença de perda auditiva foi em 20% e de 26 a 30 anos (maior faixa) a perda ocorreu em 75% dos indivíduos. Com relação à avaliação vestibular, na pesquisa do nistagmo per-rotatório, somente 6,9% dos indivíduos expostos a ruídos de aeronave apresentaram alteração nesta avaliação, sendo a alteração caracterizada pela preponderância direcional do nistagmo (PDN).

Mendes, Koemler e Assencio-Ferreira (2002), com o objetivo de verificar a prevalência de PAIR em músicos de uma banda municipal, a pressão sonora a que estão expostos e as queixas auditivas, os autores estudaram 31 músicos e 50 indivíduos do grupo controle. Verificaram que quatro (31%) músicos apresentaram PAIR e apenas um (2%) do grupo controle apresentou a mesma alteração. As queixas mais comuns entre os músicos foram a intolerância a sons intensos (42%) e zumbido (39%), sendo que no grupo controle a ocorrência destas queixas foi menor. Ainda, o nível de pressão sonora variou de 90 a 105 dB.

Araújo (2002) pesquisou 187 trabalhadores de uma indústria metalúrgica de Goiânia, com idade de 18 a 50 anos, expostos a ruído ocupacional, buscando identificar a ocorrência de PAIR, os principais sintomas otológicos e a utilização de equipamento de proteção individual. Das audiometrias realizadas, 28% estavam com alguma alteração auditiva, sendo que 21% delas foram sugestivas de PAIR. Os sintomas otológicos mais freqüentemente relatados foram o zumbido (13%), a dificuldade de compreensão da fala (12%), tonturas (12%), hipoacusia (7%), otorrêa (6%) e sensação de plenitude auricular (4%). O uso de protetor auricular foi referido por 85% dos participantes.

Santos (2003) realizou um estudo para avaliar a audição e o equilíbrio de 22 indivíduos trabalhadores dos setores de manutenção e lavanderia do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), expostos a diversos tipos de ruído. Foi observado que o tempo de exposição ao ruído variou de nove meses a 27 anos, sendo que a maioria dos indivíduos, ou seja, 13 (59,1%) deles, trabalhavam há menos de dez anos em local ruidoso. A autora verificou que sete (31,8%) funcionários apresentaram uma jornada de trabalho diária de seis horas, quatro (18,2%) de sete horas, dez (45,5%) de oito horas e um (4,5%) de 12 horas. As queixas mais freqüentemente relatadas foram: estresse (68,2%), sensação de ouvido tapado (50%), zumbido (45,5%), prurido (36,4%), tontura (36,4%), cefaléia (36,4%), cerúmen (36,4%), taquicardia (27,3%) e desequilíbrio (22,7%). Contudo, ao serem questionados sobre o uso de protetor auricular, 13,6% responderam que o usam sempre, 22,7% disseram que usam pouco e 63,6% disseram que não usam protetor auricular. Com relação às queixas clínicas, verificou-se uma incidência de 68,2% de estresse, 50% de sensação de ouvido tapado, 45% de zumbido, 36,4% de tontura, cefaléia e prurido, cada, 27,3% de cerúmen e taquicardia, cada, e 22,7% de

desequilíbrio. Quanto à audiometria tonal liminar, observou-se a incidência de 50% de alteração em pelo menos uma das orelhas. Nas provas de equilíbrio estático e dinâmico, encontraram-se alterações na prova da marcha (77,3%), Romberg-Barré (68,2%) e Unterberger (31,8%). Nistagmo espontâneo com olhos fechados foi observado em 9,1% dos indivíduos e o nistagmo optocinético em 4,5% deles. Ocorreu arreflexia na pesquisa do nistagmo per-rotatório em 4,5% dos indivíduos. Na prova calórica, a alteração presente foi o predomínio labiríntico esquerdo, em 9,1% dos indivíduos. Verificou-se uma incidência baixa de alteração vestibular (9,1%), predominando a síndrome vestibular periférica deficitária (SVPD).

César (2003) referiu que, fisicamente, os sons são formados por vibrações cujas frequências são harmônicas e o ruído é a superposição de vários movimentos de vibração, com frequências e intensidades diferentes, com componentes não harmônicos. Os sons possibilitam sensações prazerosas e agradáveis como, por exemplo, música e fala. O ruído engloba sons desagradáveis ou indesejáveis como barulho, buzina, explosão e máquinas. O impacto sonoro atinge primeiro as células receptoras de sons agudos, que se situam na base da cóclea. Os sons graves são atenuados pelo reflexo acústico e ocasionam rigidez da cadeia ossicular.

Mitre (2003) afirmou que, em geral, para sons com intensidades de até 85 a 90dB, as orelhas apresentam mecanismos de proteção eficazes, mas a partir daí, começam a se estabelecer lesões. Contudo, deve-se considerar a susceptibilidade individual e a existência de perda auditiva prévia ao trauma, pois indivíduos com perda auditiva neurossensorial são mais susceptíveis às lesões por ruído do que aqueles com perda auditiva condutiva, já que esta tende a atenuar os sons que chegam à orelha interna, fornecendo certa pressão. A respeito da permanência da exposição ao ruído, o autor comentou que as primeiras manifestações da ocorrência de lesão não costumam ser auditivas, mas sim comportamentais, tais como irritabilidade e fadiga. Seguem-se sintomas de cefaléia, plenitude auricular e acúfenos (zumbidos de alta frequência) de piora progressiva, assim como disacusia neurossensorial progressiva, geralmente bilateral e simétrica, salvo quando uma das orelhas está permanentemente mais próxima da fonte sonora do que a outra. Observa-se piora da discriminação auditiva à medida que a perda auditiva se agrava, sendo muito comum o recrutamento.

Kakizaki et al. (2003) avaliaram a histopatologia do osso temporal de um indivíduo que esteve exposto a sons intensos por um longo período e apresentava perda auditiva nas altas frequências, causada por servir ao exército durante a Segunda Guerra Mundial. Antes de falecer, aos 72 anos, o indivíduo também esteve exposto a uma combinação de medicamentos para combate ao câncer. Os autores verificaram que o órgão de Corti, na região basal tonotopicamente correspondente a 4.000Hz, estava totalmente desaparecida, assim como não foram observados dendritos na lâmina espiral óssea nem terminações nervosas nesta área basal da cóclea. Houveram ainda perdas dispersas da estria vascular e uma perda moderada de neurônios cocleares. Contudo não foram observados achados anormais nas regiões vestibulares.

Fiorini (2004) citou que a PAIR é uma perda auditiva neurossensorial que acomete inicialmente a faixa de frequências entre 3.000 e 6.000 Hz. Atinge principalmente as células ciliadas da cóclea, localizadas na orelha interna. A PAIR quase sempre é acompanhada de uma série de efeitos, como zumbido, recrutamento, pobre seletividade de frequências e alterações na percepção da fala e na integração temporal. A autora ainda citou que estudos do osso temporal de pessoas expostas a ruídos por um longo período indicam lesões situadas à cerca de cinco a dez milímetros da janela oval (vestibular), justamente a região receptora dos estímulos de 4.000 a 6.000 Hz. As causas da maior vulnerabilidade dessa região ainda não foram totalmente explicadas, mas podem estar relacionadas às características de ressonância da orelha externa e da orelha média, às características mecânicas e anatômicas da cóclea e também ao seu suprimento sanguíneo.

Sanchez e Ferrari (2004), comentando sobre o ruído, mencionaram que o incômodo gerado pelo zumbido não apresenta relação com suas características psicoacústicas (frequência, intensidade, localização, tipo, duração, limiar mínimo de mascaramento, etc.), ou seja, um indivíduo pode se sentir muito incomodado por um zumbido percebido como um apito de 4.000Hz e 5 dB nível de sensação, enquanto outro raramente percebe o seu apito de mesma frequência e maior intensidade. Porém, quando o zumbido se manifesta de maneira importante, pode prejudicar muito a qualidade de vida do indivíduo, afetando seu sono, sua concentração, seu

equilíbrio emocional e até sua atividade social, incapacitando-o a realizar suas atividades normais.

Samelli (2004) observou que o zumbido é um sintoma que pode acompanhar diversas patologias ou desordens de orelha externa, média ou interna, tronco encefálico e córtex cerebral. Cerume compactado, otospongiose, exposição a sons intensos, ototoxicidade, doença de Ménière, schwannoma do acústico, entre outros, podem determinar o aparecimento desse sintoma. Além disso, fatores emocionais, odontológicos ou de coluna vertebral estão comumente relacionados à percepção do zumbido.

Simonetti e Levy (2005) destacaram que o zumbido é um sintoma comum que afeta de dez a 17% da população mundial, e dentro deste percentual, cerca de 28 milhões de brasileiros.

Yonezaki e Hidaka (2005) afirmaram que a perda auditiva ocupacional, além de ser causada pela exposição a níveis elevados de ruído contínuo ou de impacto, pode também ser desencadeada pela exposição a produtos ototóxicos que, combinados com o ruído, podem exacerbar seus efeitos.

Guerra et al. (2005) realizaram uma pesquisa com o objetivo de analisar a prevalência dos casos sugestivos de PAIR em 182 trabalhadores, potencialmente expostos ao ruído ocupacional de 83 a 102 dB, em uma empresa metalúrgica do Rio de Janeiro. A idade dos sujeitos variou de 19 a 70 anos e o tempo médio de trabalho na empresa foi de 7,6 anos. Já o tempo de médio de exposição ao ruído em ambiente de trabalho foi de 9,9 anos. A prevalência dos casos sugestivos de PAIR foi de 15,9%. Os autores observaram também que a distribuição dos casos sugestivos de PAIR apresentou prevalências significativamente crescentes, diretamente proporcionais ao aumento da faixa etária, ao tempo de atividades na empresa e ao tempo de exposição ao ruído ocupacional. Identificaram-se ainda prevalências de casos sugestivos de PAIR maiores nos trabalhadores com história de exposição à fonte de ruído extraocupacional, de traumatismo craniano, de hipertensão e de diabetes *mellitus*.

Maia (2006) estudou a audição de 23 músicos de *rock and roll*, sendo 19 do gênero masculino e quatro do feminino, com idades variando de 21 a 38 anos e a faixa etária mais numerosa compreendida entre 21 e 26 anos (57%). O tempo de

profissão variou de dois a 20 anos. O tempo de exposição semanal variou de seis a 69 horas, com maior incidência entre seis e 15 horas semanais (44%). As queixas referidas pelos músicos foram: intolerância para sons intensos (48%), zumbido (39%), irritabilidade e nervosismo (35%), plenitude auricular (22%), dificuldade para escutar (17%), cefaléia (13%), tontura e insônia (4% cada). Com relação à avaliação auditiva, a autora verificou que 100% dos indivíduos apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, considerado até 20 dBNA. Porém, com relação à curva audiométrica, 19 (41%) orelhas apresentaram entalhe nas freqüências de 4.000 e 6.000Hz.

König et al. (2006) referiram que o zumbido crônico é freqüentemente acompanhado por alteração na audição, mas ainda é desconhecido se a perda auditiva realmente causa o zumbido. A associação entre a sensação de zumbido e o audiograma em pacientes com perda auditiva em altas freqüências sugere uma relação funcional. Porém, há um grande número de pacientes com perda da audição, mas que não referem sintoma de zumbido. Em um estudo realizado com indivíduos portadores de PAIR, sendo 30 deles sem queixa de zumbido e 41 com a queixa, os autores buscaram investigar como a ocorrência deste sintoma está associada com a forma do audiograma. Observaram que os pacientes com zumbido apresentaram uma perda auditiva menos abrangente do que aqueles sem zumbido, sendo que o audiograma mostrou uma curva com rampa mais íngreme naqueles pacientes com zumbido.

Dias et al. (2006) realizaram uma pesquisa buscando verificar uma associação entre PAIR e zumbido em 284 trabalhadores expostos a ruído ocupacional que foram submetidos a uma avaliação auditiva em Bauru, São Paulo, sendo 201 homens e 83 mulheres. A faixa etária foi compreendida entre 20 e 72 anos e o tempo de exposição variou de um a 50 anos. Verificaram que 48% dos pacientes referiram perceber zumbido em alguma intensidade. Estimaram que a prevalência de zumbido aumenta de acordo com a evolução do dano auditivo, controlado para a idade e tempo de exposição ao ruído.

Gracioli (2006) realizou um estudo em 20 músicos profissionais de *pop rock*, no qual foi encontrada uma incidência de 80% de queixas de zumbido.

Mrena et al. (2007) salientaram que a PAIR é freqüente entre os trabalhadores dos países industrializados e é um dos grandes malefícios na saúde

ocupacional. Os autores alertaram para a presença de zumbido não detectado e não tratado nesses pacientes com PAIR, sugerindo que uma atenção maior deve ser dada à queixa de zumbido, bem como às alterações nos limiares auditivos ocasionadas pela exposição ao ruído ocupacional.

Ologe et al. (2007) realizaram um estudo prospectivo com 84 trabalhadores de uma fábrica de engarrafados na Nigéria, sendo 76 homens e oito mulheres, pelo período de dezembro de 2003 a dezembro de 2005. Os indivíduos selecionados trabalhavam na seção de produção, considerada como geradora de ruído mais intenso (de 91,5 a 98,7 dB), após a medição de todos os setores da fábrica. Os pesquisadores realizaram a entrega de um questionário, bem como submeteram os trabalhadores aos exames otológico, audiológico e timpanométrico. A idade média dos indivíduos foi de 33 anos em 2003 e 35 anos em 2005. A prevalência da PAIR foi de 64,9% e 86,9% em 2003 e 2005, respectivamente. Os autores observaram que 53,6% dos trabalhadores não faziam uso de protetor auricular. Daqueles 46,4% que faziam o uso, 38,5% alegaram usar o protetor regularmente. Os achados mostraram que houve uma alta prevalência de perda auditiva neurossensorial moderada e significativa deterioração da audição entre os trabalhadores em vista da exposição ao ruído excessivo pelo período de dois anos.

2.2 Ruído e Sistema Vestibular

Dickson e Chadwick (1951) estudaram a ocorrência de sintomas labirínticos em pessoas expostas a ruídos e vibrações produzidos por aviões a jato. Analisando as frequências sônicas e ultra-sônicas (energia dominante na faixa dos 20.000 a 25.000), bem como suas intensidades, os autores concluíram que a produção dos fenômenos observados aparece principalmente como função de intensidade, e não de frequência. Os autores não conseguiram concluir se estas vibrações contribuem ou não para a etiologia dos sintomas descritos. Nenhum efeito anormal permanente foi observado, sendo os sintomas transitórios e leves.

McCabe e Lawrence (1958) pesquisaram os efeitos do som intenso no aparelho vestibular em dois grupos de cobaias, estimuladas por ruídos de 136 a 150.

O sáculo foi o único local danificado por estes níveis de ruído, em relação à porção vestibular; as outras estruturas do vestíbulo permaneceram normais neste estudo.

Mangabeira Albernaz, Covell e Eldredge (1959), estudando alterações histológicas na cóclea e no labirinto vestibular de cobaias expostas a sons intensos, observaram que a intensidade do som e a duração de exposição que resultavam em dano traumático considerável ao órgão de Corti, com frequência, produziam também algum dano ao labirinto não-auditivo. Os autores encontraram como ocorrência mais comum no labirinto vestibular a ruptura de uma fina lâmina de células epiteliais, que separa o utrículo e os canais semicirculares do sáculo e do resto do vestíbulo. A parede do sáculo estava rompida em aproximadamente 1/4 dos espécimes, e colapsada em cerca de 1/3. A ruptura foi decorrente às exposições de 500 a 2000 Hz, e o colapso, às de 4.000 Hz e acima. O utrículo estava rompido em aproximadamente 1/3 e sua porção inferior colapsada em cerca de 1/6 de todos os espécimes. As células sensoriais e de suporte da mácula do sáculo revelaram somente leves alterações.

Glorig (1971) referiu que os sintomas vestibulares como vertigem, desorientação, náuseas e vômitos podem ocorrer em pressões de 120 a 150dB na faixa de 1.500 a 4.500Hz. Contudo, ruídos em níveis comumente encontrados na indústria não têm efeito sobre o sistema vestibular. O autor comentou ainda que o nistagmo pode ser induzido por intensidades extremas (acima de 150dB) quando o som é dirigido ao ouvido.

Van Eyck (1974) realizou um estudo com 20 pombos submetidos à estimulação sonora de 160dB por 60 minutos, em uma das orelhas. O autor verificou a ocorrência de trauma no labirinto vestibular semelhante ao trauma produzido na cóclea. Quanto à função dos canais semicirculares (CSC), pôde ser observado que os efeitos da estimulação sonora incluíram uma redução considerável na sensibilidade do órgão sensorial dos CSC. Concluiu que, assim como a cóclea, o utrículo e o sáculo, os órgãos sensoriais dos CSC são susceptíveis a traumas sonoros, sendo que esta sensibilidade varia de animal para animal, visto que alguns mostraram alterações permanentes, outros alterações totalmente reversíveis, e ainda, houve animais sem nenhuma alteração labiríntica.

Ganança et al. (1976a) consideraram que a diminuição uni ou bilateral da audição, o zumbido, a sensibilidade a sons intensos, a diplacusia e o distúrbio de

inteligibilidade vocal são sintomas freqüentemente associados à vertigem e outras tonturas. O comprometimento simultâneo da audição e do equilíbrio é mais comum nas síndromes periféricas do que nas centrais. A alteração de discriminação vocal com audição normal, confirmada no exame auditivo, somente ocorre nas síndromes centrais. Na confirmação da existência de perda auditiva do tipo neurossensorial, os autores alertaram para a realização do exame vestibular, mesmo na ausência de vertigem e outras tonturas. Pode haver alteração vestibular importante em pacientes com disacusia crônica, geralmente antiga, sem tonturas, talvez pela instalação concomitante de mecanismos de auto-compensação, diante da lenta evolução do distúrbio nesses casos.

Mangabeira Albernaz e Ganança (1978), comentando sobre a pesquisa do nistagmo espontâneo com os olhos fechados, na avaliação vestibular, relataram que o nistagmo pode estar presente em indivíduos sem alterações vestibulares, sendo que a VACL máxima encontrada é de 7°/s .

Man, Segal e Naggan (1980) estudaram, por meio da eletronistagmografia (ENG), 326 pacientes com trauma acústico, buscando evidenciar danos vestibulares nestes pacientes bem como verificar se o limiar da estimulação vestibular por ruído foi mais baixo nestes casos. Foi demonstrado um certo envolvimento vestibular de pacientes com trauma acústico, notando-se que quanto mais intenso o trauma, mais comum o envolvimento vestibular. O limiar para irritação vestibular por ruído também pareceu estar mais baixo no trauma acústico. Alguns pacientes apresentaram nistagmo em maior número de situações quando expostos a níveis sonoros intensos, evidenciando um aumento gradual da irritação vestibular. Os autores concluíram que os fatos apresentados podem ter implicações médico-legais e clínicas, pois o rebaixamento do limiar de estimulação vestibular por ruído significa hipersensibilidade a vertigem, até mesmo com níveis de ruído do cotidiano.

Gómez (1983), correlacionando o ruído com os sintomas vestibulares, referiu que, durante a exposição ao ruído ou mesmo após, muitos indivíduos apresentam alterações tipicamente vestibulares, descritas como vertigens, que podem ou não ser acompanhadas de náuseas, vômitos e suores frios, dificultando o equilíbrio e a marcha, nistagmos, desmaios e dilatação das pupilas.

Ylikoski (1987), observou, em estudo experimental com cobaias expostas a ruídos de impulso de 90 a 300 tiros de rifle, a ocorrência de dano coclear intenso e

danos de diversos graus em órgãos terminais vestibulares. As cristas ampulares foram mais intensamente danificadas, mas alterações também foram observadas nas máculas do utrículo e sáculo. O autor comentou que as mudanças parecem ser primariamente mecânicas e resultariam do efeito da onda de pressão acústica no labirinto vestibular.

Gagey (1991) afirmou que a tontura é um sintoma subjetivo e inespecífico, com características variadas. É provocada por mecanismos fisiopatológicos diferentes, podendo ser queixa comum a doenças diversas. Pode ser descrita como uma sensação de desequilíbrio, instabilidade, flutuação, rotação, “cabeça oca”, entre outras. A vertigem é a tontura com característica rotatória originada no aparelho vestibular.

Shupak et al. (1993), estudando cinco tripulantes de um barco, lesionados por explosão semelhante à dinamite, observaram que os sintomas mais comuns que se seguiram à lesão da orelha por explosão foram perda auditiva, zumbido e dor. Sintomas vestibulares agudos e sinais clínicos e laboratoriais foram observados em três pacientes e desapareceram junto com a melhora clínica em duas semanas. Apesar da evidente compensação vestibular, a vestibulopatia permanente foi diagnosticada em dois pacientes, após estarem assintomáticos. Esta resolução dos sintomas clínicos pode ser atribuída ou à recuperação do órgão terminal periférico, ou à ocorrência de um processo de compensação central.

Castagno (1994) enfatizou que o equilíbrio corporal é fundamental no relacionamento espacial do organismo com o ambiente, sendo que a manutenção do equilíbrio depende de três sistemas: a visão, a sensibilidade proprioceptiva e o aparelho vestibular. A perfeita interação desses sistemas, em nível cerebral, juntamente com memórias de experiências prévias, determinam a correta postura do indivíduo. Qualquer disfunção nesse sistema integrado pode desencadear sintomas de falta de equilíbrio.

Seligman (1997), relatou que durante a exposição ao ruído e mesmo depois dela, muitos pacientes apresentam distúrbios tipicamente vestibulares, descritos como: vertigens, acompanhadas ou não por náuseas, vômitos e suores frios, dificuldades no equilíbrio e na marcha, nistagmos, desmaios, e dilatação de pupilas.

Caovilla e Ganança (1998) referiram que os testes de equilíbrio estático e dinâmico devem ser considerados como complementares, pois oferecem

informações topodiagnósticas adicionais no confronto com os demais dados do exame da função vestibular, nunca devendo ser analisados de maneira isolada.

Caovilla et al. (1999) relataram que os testes de equilíbrio estático e dinâmico não são suficientes para caracterizar o comprometimento vestibular, o lado lesado e o sítio da lesão. Quanto às provas cerebelares, os autores referem que as mesmas devem ser sistematicamente efetuadas no contexto do exame otoneurológico, uma vez que o estudo da função cerebelar é de grande importância para uma adequada interpretação dos resultados dos testes labirínticos.

Ganança et al. (1999) indicaram que o exame funcional do sistema vestibular pode ser realizado por meio da ENG ou da vectoeletronistagmografia (VENG), com o objetivo de verificar a existência ou não de comprometimento vestibular, identificar o lado afetado, estabelecer o topodiagnóstico da lesão (periférica ou central), caracterizar o tipo da lesão, determinar o prognóstico e monitorar a evolução do paciente com a terapêutica instituída. Os autores referiram que o labirinto é um órgão muito complexo e preciso, e por isso, sensível. Está sujeito a mínimas alterações em nosso organismo, sofrendo também influência de uma ampla gama de fatores externos que podem interferir no seu funcionamento ou exigir uma sobrecarga de trabalho.

Ganança et al. (2000) revelaram que as tonturas podem se manifestar como desequilíbrio, vertigem, sensação de flutuação, de afundamento e de cabeça oca. Outros sintomas verificados em indivíduos com quadro de vestibulopatias incluem náuseas, vômitos, sudorese, calor, quedas, síncope, cefaléia, taquicardia, palidez, zumbido, distúrbios de audição, dificuldade de atenção, concentração, medo, ansiedade, depressão, pânico, distúrbios visuais, da memória e de linguagem.

Castro (2000) realizou uma pesquisa com 45 pacientes expostos a ruído ocupacional de diferentes fontes, buscando verificar se os indivíduos da amostra com PAIR teriam também alterações vestibulares quando analisados por meio de VENG. Dentre os pacientes, onze eram profissionais de indústria gráfica. O autor optou por dividir a idade em faixas etárias de cinco em cinco anos e assim, a faixa etária predominante foi de 30 a 34 anos, com quatro (36,36%) indivíduos. Em relação aos gráficos, a idade mínima observada foi de 29 anos e a máxima de 60 anos, com uma média de idade igual a 38 anos. O tempo médio de exposição ocupacional a ruídos foi de 9,9 anos, variando de quatro a 28 anos. O autor agrupou

os dados desta variável de cinco em cinco anos, sendo que o tempo de exposição que apresentou maior incidência de trabalhadores foi o de seis a dez anos de trabalho em ambiente com ruído, com 22 (48,88%) indivíduos. As queixas de tontura e zumbido foram relatadas de maneira isolada por 55,6% e 66,7% dos indivíduos, respectivamente, e de forma associada em 42,2% dos trabalhadores. A VENG evidenciou que 31,1% apresentavam síndrome vestibular periférica irritativa (SVPI) e 13,3% SVPD, representando uma prevalência total de 44,4% de distúrbios vestibulares. Dos profissionais gráficos, a alteração vestibular encontrada foi exclusivamente a SVPI, com uma incidência de 18,8%.

Castro (2001) relatou que a falta de queixas de tontura e vertigem em pacientes com PAIR parece depender da grande capacidade do aparelho vestibular em se adaptar ao dano gradativo imposto pelos sons de alta intensidade. Isto significa que alterações importantes podem ocorrer nas estruturas labirínticas sem a existência de muitas queixas.

Mor et al. (2001), comentando sobre a avaliação vestibular, relataram que o rastreo pendular com resultado tipo I ou II é encontrado em indivíduos normais, que não demonstram qualquer dificuldade para acompanhar o deslocamento do pêndulo. Já o nistagmo per-rotatório é considerado simétrico se, após a aplicação da fórmula de Jongkees, usando os valores absolutos dos nistagmos, o valor encontrado for menor do que 33%. Acima desta porcentagem, indica assimetria, com preponderância direcional para a direita ou esquerda. Sobre a prova calórica, os autores afirmaram que a hiperreflexia caracteriza uma labirintopatia periférica irritativa, e ocorre quando um dos valores absolutos obtidos nas irrigações com água quente e fria de ambas as orelhas é maior que 50°/s. O topodiagnóstico de vestibulopatia periférica foi caracterizado pela ausência de sinais patognomônicos de lesão central e pela presença de alterações em relação ao padrão de normalidade, constituindo assim um diagnóstico de exclusão. Ainda acrescentaram que, dentre as indicações para a realização da avaliação otoneurológica está a ocorrência de alterações auditivas, tais como as perdas auditivas neurosensoriais, principalmente quando unilaterais, sensação de abafamento, diplacusia, flutuação da audição e zumbido, em especial quando for unilateral e persistente.

Golz et al. (2001) realizaram um estudo com 258 militares do sexo masculino, com idade variando de 20 a 35 anos, com o objetivo de avaliar os efeitos do ruído

intenso no aparelho vestibular de indivíduos com PAIR já instalada, e examinar a correlação entre as queixas dos indivíduos e os resultados dos exames vestibulares. Os pesquisadores verificaram que, em relação à queixa de vertigem e/ ou tontura, não houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo com perda auditiva simétrica e o de perda auditiva assimétrica, justificado pelo fato de que um dano simétrico no sistema vestibular não se expressa com sintomas vestibulares, e pela habilidade do sistema vestibular compensar um dano simétrico progressivo. No grupo com perda auditiva simétrica, apenas sete pessoas (5,2%) tiveram achados anormais na ENG, contra 58 pessoas (46,8%) do outro grupo, mostrando assim que o dano vestibular causado pela exposição a ruído intenso pode ser expresso clinicamente em sujeitos com PAIR assimétrica.

Van der Laan (2001), em um estudo com 12 pacientes submetidos à avaliação audiológica e de equilíbrio, verificou que pacientes com zumbido, mesmo aqueles sem sintomas vestibulares, apresentaram algum distúrbio nos testes vestibulares, tais como nistagmo espontâneo e posicional, recomendando assim que todos os pacientes com exposição ao ruído, perda auditiva súbita e zumbido do tipo severo devem passar por uma avaliação vestibulococlear completa.

Horak e Shupert (2002) descreveram que uma das tarefas mais importantes do sistema de controle postural humano é a do equilíbrio do corpo sobre a pequena base de apoio fornecida pelos pés. Explicando sobre o processo envolvido na manutenção do equilíbrio corporal, os autores comentaram que, como um sensor de gravidade, o sistema vestibular é uma das ferramentas mais importantes do sistema nervoso central (SNC) no controle da postura, sendo um sistema sensorial e motor. Na sua função sensorial, o sistema vestibular fornece ao SNC informações sobre a posição e o movimento da cabeça e a direção da gravidade. O SNC usa essas informações, combinadas com as fornecidas por outros sistemas sensoriais, para construir uma imagem da posição e do movimento do corpo e do ambiente que o cerca. Quanto ao controle motor, SNC utiliza as vias motoras descendentes, que recebem informações vestibulares e de outros tipos, para controlar as posições estáticas da cabeça e do corpo e para coordenar os movimentos posturais.

Hain, Ramaswamy e Hillman (2002) salientaram que a capacidade dos mecanismos centrais de utilizar a visão, a propriocepção, o estímulo aditivo, o estímulo tátil ou o conhecimento cognitivo sobre o movimento iminente permite que

as respostas vestibulares se baseiem num conjunto sensorial multimodal e altamente estruturado.

Perez et al. (2002), com o objetivo de verificar os efeitos da exposição ao ruído de impulso na orelha interna, realizaram um estudo em ratos, por meio dos potenciais evocados vestibulares de curta latência e potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE). As cobaias foram submetidas a dez tiros com arma de fogo a 160 dB NPS. Os potenciais evocados foram medidos antes da exposição ao ruído e após duas a quatro horas, uma semana e seis semanas decorridas da exposição. Os achados mostraram que a amplitude da onda I dos potenciais evocados vestibulares em resposta à aceleração linear (refletindo a função dos órgãos otolíticos – máculas do sáculo e utrículo) foi reduzida e a latência prolongada na comparação com a medição prévia à exposição aos tiros e após duas a quatro horas dessa exposição. O prolongamento da latência persistiu nas medições seguintes, apesar de a amplitude mostrar uma recuperação parcial. Já a onda I dos potenciais evocados vestibulares em resposta à aceleração angular (refletindo a função das ampolas nos CSC) não se modificaram ao longo das medições. Os limiares dos potenciais evocados auditivos foram elevados em 60 dB ao longo das medições. Os autores concluíram que o ruído de impulso não só causa alterações na cóclea, como também provoca prejuízos funcionais nas estruturas vestibulares, principalmente nos órgãos otolíticos.

Barros (2003), explicando sobre os três sistemas que interagem para a manutenção do equilíbrio, comentou que o aparelho vestibular informa sobre os movimentos da cabeça; os olhos, por meio da retina, captam os movimentos dos objetos no meio ambiente; os receptores articulares e musculares (proprioceptores) da arcada plantar informam ao cérebro sobre a posição de cada articulação, a tensão de cada músculo e a evolução do centro de gravidade no nível dos pés. Estas três fontes de informação dos centros nervosos, que coordenam a ação de todos os músculos, devem normalmente estar em harmonia.

De uma forma geral, para Ganança et al. (2005), os distúrbios da audição e do equilíbrio corporal podem ser devidos à lesão do labirinto, do nervo vestibulococlear, dos núcleos vestibulares e ainda de suas inter-relações no sistema nervoso central.

3 MATERIAL E MÉTODO

Neste capítulo apresenta-se a seleção e a descrição do grupo de indivíduos avaliados no presente estudo, os procedimentos realizados e a análise dos dados.

Esta pesquisa foi desenvolvida no Ambulatório de Otologia do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM/UFSM), no período de março a novembro de 2006, com o objetivo de verificar a interferência do ruído ocupacional na acuidade auditiva e no equilíbrio postural de trabalhadores expostos ao ruído gerado por maquinários de uma indústria gráfica de Santa Maria.

3.1 Seleção dos Indivíduos

Para compor o grupo de estudo, foram selecionados indivíduos que trabalhavam na Imprensa Universitária, gráfica localizada no campus da UFSM, na cidade de Santa Maria/RS independente da função exercida, expostos a níveis sonoros intensos, e que concordaram em participar do estudo, mediante assinatura do termo de consentimento. Dessa forma, o grupo foi composto por 15 trabalhadores, sendo 13 homens e duas mulheres.

3.2 Procedimentos

Primeiramente, um termo de consentimento livre esclarecido foi entregue ao responsável pela empresa (anexo I), constituído dos procedimentos e objetivos da pesquisa, para obter-se a autorização para a realização da mesma. A próxima atividade, após a autorização do responsável pela gráfica, constituiu na apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido (anexo II) aos funcionários, com explicações referentes ao objetivo do trabalho, bem como os procedimentos e todas as avaliações, solicitando ainda a autorização, por meio de assinatura, do indivíduo avaliado, para a participação na pesquisa e posterior publicação dos resultados obtidos.

O critério de inclusão para a pesquisa foi não apresentar alterações de orelha média ou externa. A fim de respeitar este critério, foram realizadas inspeções visuais no meato acústico externo para verificação de possíveis obstruções que poderiam alterar o resultado.

Dessa forma, todos os indivíduos que aceitaram participar do estudo foram orientados quanto ao preenchimento de um questionário (anexo III) composto por perguntas de identificação e questões relativas à profissão e possíveis queixas auditivas, extra auditivas e de equilíbrio.

3.2.1 Procedimentos da Avaliação Audiológica

Os indivíduos foram submetidos à avaliação audiológica, composta pela Audiometria Tonal Liminar (ATL), audiometria vocal e Medida de Imitância Acústica (MIA) (anexo IV).

Antes da realização do exame audiológico, foi solicitado aos indivíduos repouso auditivo de catorze horas, de acordo com o Boletim nº 2 emitido pelo Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva em 1995 (NUDELMANN et al., 2001).

Em relação à avaliação auditiva, os indivíduos foram examinados em cabina acústica, através dos seguintes aparelhos: um audiômetro Siemens SD 25, fones TDH-39 e coxim MX-41, um analisador de orelha média Interacoustics AZ 7, com fone TDH-39 e coxim MX-41, com tom sonda de 220 Hz à 70 dB, ambos com calibração segundo a norma ISO 389-1991.

A ATL consistiu na verificação do nível mínimo de resposta para as frequências de 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000Hz por via aérea e, quando necessário, para as frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000Hz por via óssea (FRAZZA et al., 2000a).

A audiometria vocal foi composta pela avaliação do Limiar de Recepção da Fala (LRF), por meio de listas contendo palavras dissilábicas com significado, e pela avaliação do Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF), utilizando-se listas de 25 palavras monossilábicas com significado (FROTA e SAMPAIO, 1998).

Utilizaram-se as listas propostas por Chaves (1997) e Pillon (1998), apresentadas pelo examinador por meio de microfone acoplado ao aparelho, tomando por referência os limiares tonais das frequências de 500, 1000 e 2000Hz.

A MIA englobou a timpanometria, para verificar as condições da orelha média, e a pesquisa do reflexo acústico, nos modos contra e ipsilateral, nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000Hz (ROSSI, 1998).

3.2.2 Procedimentos da Avaliação Otoneurológica

Os indivíduos foram submetidos à avaliação vestibular, composta pelas provas de equilíbrio estático e dinâmico, provas cerebelares e vectoeletronistagmografia computadorizada. Previamente à realização do exame vestibular, os sujeitos foram orientados a absterem-se de cigarro, café, chá mate e bebida alcoólica durante as vinte e quatro horas que antecederam o exame, suspenderem medicamentos não-vitais por quarenta e oito horas antes da realização da referida avaliação e fazerem uma refeição leve até três horas antes do exame (MOR et al., 2001).

Para a avaliação do equilíbrio estático e dinâmico e da função cerebelar, foram utilizadas as provas descritas por Ganança et al. (1976b) e Mor et al. (2001), executadas primeiramente com olhos abertos e logo após com olhos fechados, mantendo-se os mesmos movimentos. Esta bateria é composta pelas seguintes provas:

- Prova da Marcha: o indivíduo deverá caminhar cinco passos para frente e cinco para trás, sucessivamente e sem pistas auditivas. Considera-se como alteração dificuldades na marcha, marcha em estrela (Babinsky-Weil) e instabilidade.

- Prova de Romberg: o indivíduo deverá ficar em pé, mantendo os pés unidos e os braços estendidos ao longo do corpo. Considera-se anormalidade as quedas, látero, retro e/ou anteropulsão.

- Prova de Romberg-Barré: requer a mesma posição da prova anterior, mas com um pé adiante do outro, em linha reta. As anormalidades são as mesmas citadas para a prova de Romberg.

- Prova de Unterberger: o indivíduo deverá imitar os movimentos de marcha, porém sem sair do lugar, com os braços estendidos para frente. As rotações corporais acima de 45° são as anormalidades.

- Prova dos Braços Estendidos: o indivíduo deve apontar com seus dedos indicadores os dedos do examinador. Considera-se alteração desvios de um braço em qualquer direção, ou ambos os braços em sentido sagital – convergente ou divergente.

- Prova da Diadococinesia: o indivíduo deverá colocar a palma e o dorso das mãos sobre suas coxas, com movimentos alternados. Dificuldade uni ou bilateral na execução dos movimentos será considerada como alteração – disdiadococinesia.

- Prova da Dismetria: o indivíduo deverá apontar o dedo indicador para o nariz e para o joelho contrário, de modo alternado. A alteração será a dificuldade/falta de precisão na realização do movimento.

Ainda para a avaliação do sistema vestibular, foi utilizado o sistema computadorizado de vectoeletronistagmografia da marca Contronic modelo SCV, versão 5.0. Este sistema consiste na inscrição dos movimentos oculares baseado na captação, através de eletrodos de superfície, da variação do potencial elétrico entre a córnea (+) e a retina (-), que ocorre quando movimentamos os olhos. É destinado basicamente ao registro do nistagmo, composto por um conjunto de componentes lentas e rápidas que se sucedem alternadamente.

Com a finalidade de higienizar a pele do rosto dos participantes, utilizou-se algodão e álcool, para não impedir a captação do potencial elétrico dos quatro eletrodos através da pasta eletrolítica. Os mesmos foram fixados com Micropore[®] na região periorbitária, um em cada canto externo dos olhos, outro na região frontal (terra) e o último dois dedos acima da glabella.

A vectoeletronistagmografia foi composta pelas seguintes etapas:

- Calibração dos Movimentos Oculares: deve ser realizada para possibilitar a padronização dos traçados, com a medida correta da componente lenta do nistagmo. O indivíduo deve olhar para a barra luminosa (barra de Leds), na qual aparecem dois pontos alternadamente, cujo deslocamento do olhar entre eles

equivale a 10° de desvio angular dos olhos. Realiza-se a calibração nos planos horizontal e vertical.

- Nistagmo Espontâneo (NE): é o que ocorre no olhar de frente do paciente. Inicialmente registra-se com os olhos abertos e após com os olhos fechados. Considera-se alteração a presença de nistagmo com os olhos abertos ou quando o mesmo é maior que 7°/s no registro com os olhos fechados.

- Nistagmo Semi-Espontâneo (NSE): surge no desvio de 30° do olhar nos quatro pontos cardinais. Considera-se alteração a presença do nistagmo, seja uni, bi ou multidirecional.

- Nistagmo Optocinético (NO): aparece fisiologicamente quando o indivíduo acompanha com o olhar um objeto em movimento. Por meio da barra de Leds, pontos sucessivos são produzidos na velocidade de 20°/s. E estimulação visual também é realizada na direção dos quatro pontos cardinais. Considera-se alteração quando os valores, após o cálculo de simetria, forem superiores a 20%, indicando assimetria.

- Rastreio Pendular: o indivíduo deve acompanhar na barra de Leds, tanto em plano horizontal como vertical, um ponto que realiza movimento semelhante a um pêndulo. Os resultados são classificados em: tipo I (sinusoidal) e tipo II (sinusoidal com reentrâncias) - ocorrem em indivíduos sem alterações; tipo III (sinusoidal ondulante ou em dentes de serra) - indica sempre patologia vestibular ou ocular; tipo IV (anárquico) - indica patologia central.

- Prova Rotatória Pendular Decrescente (PRPD): executada por meio de uma cadeira especial, que realiza movimentos rotatórios horários e anti-horários sucessivamente, decrescentes, até parar. O indivíduo permanece com os olhos fechados e mãos sobre os joelhos, que devem estar unidos para não alterar o centro de gravidade. A cabeça deve ficar fletida 30° para frente com o objetivo de horizontalizar os canais semicirculares laterais. Deve-se manter o paciente mentalmente ocupado para evitar a inibição cortical. Considera-se alteração quando, após a aplicação da fórmula de simetria, a resposta nistágmica for maior que 33%, de acordo com Mor et al.(2001), indicando assimetria.

- Prova Calórica: é considerada a mais importante na avaliação da função vestibular em virtude de estimular cada labirinto isoladamente. Consiste em irrigar

ambas orelhas com 240 ml de água quente (44°C) e fria (30°C), durante 40 segundos, na seqüência: água quente na orelha direita, água quente na orelha esquerda, água fria na orelha esquerda e água fria na orelha direita. O indivíduo deve permanecer deitado, com a cabeça levemente inclinada para frente (30°), com o objetivo de verticalizar os canais semicirculares laterais. Ao término da irrigação, o paciente deve estar com os olhos fechados e sob atividade mental, sendo que após 90 segundos, o paciente deve ser instruído a abrir os olhos e fixá-los em um ponto a sua frente, para que se observe o efeito da inibição ocular (EIFO).

A avaliação do nistagmo pós-calórico deve ser realizada de maneira quantitativa e qualitativa:

- Qualitativa: hiperreflexia – qualquer um dos valores obtidos é maior que 50°/s; hiporreflexia – qualquer valor menor que 3°/s; arreflexia – não se obtém respostas em uma ou ambas orelhas.

- Quantitativa: nos casos de os resultados obtidos nas quatro estimulações estarem entre 3°/s e 50°/s, aplica-se a fórmula de Jongkees, para comparação dos valores correspondentes à mesma orelha ou à mesma direção de batimentos do nistagmo. Considera-se alterações valores superiores a 30%. Quando dois valores referentes à mesma orelha forem maiores que as respostas da outra caracteriza-se um predomínio labiríntico (PL). Nos casos em que dois valores referentes aos nistagmos de mesma direção forem maiores que os de direção oposta ocorrerá um predomínio direcional (PD).

3.3 Apresentação e Análise dos Resultados

Realizou-se um estudo descritivo, com os resultados organizados na forma de gráficos ou tabelas e apresentados em números absolutos e relativos.

4 RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos por intermédio da aplicação de um questionário e dos procedimentos de avaliação audiológica e otoneurológica em 15 indivíduos trabalhadores expostos a ruído ocupacional.

Como exposto anteriormente, este estudo teve como objetivo avaliar os sistemas auditivo e vestibular de trabalhadores de uma indústria gráfica de Santa Maria, expostos ao ruído ocupacional.

Com relação à prevalência do gênero, do total de 15 indivíduos expostos a ruído ocupacional que compuseram o grupo de estudo, observou-se que 13 (86,67%) eram do sexo masculino e dois (13,33%) do sexo feminino. Observou-se, assim, uma maior ocorrência do sexo masculino. A distribuição do gênero dos indivíduos pode ser visualizada no gráfico 1.

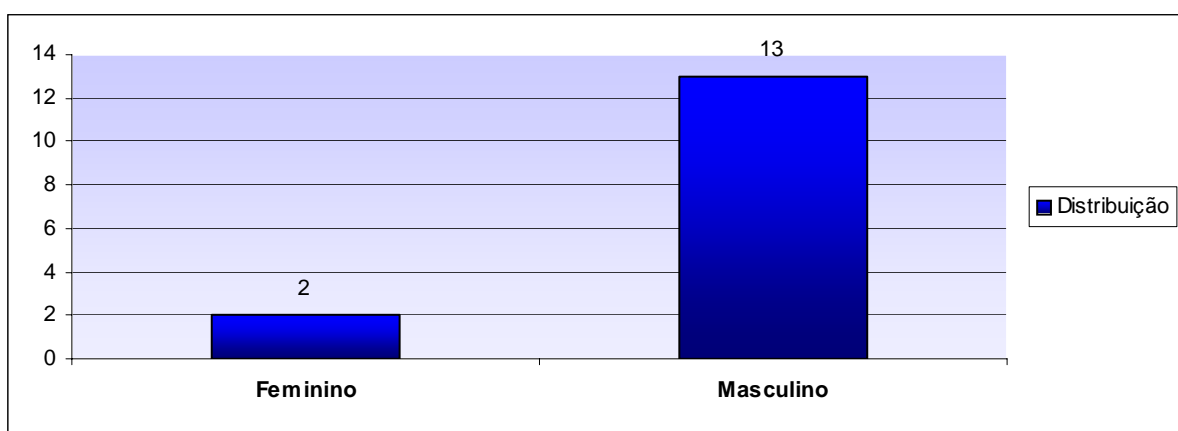


Gráfico 1 - Distribuição dos indivíduos estudados em relação ao gênero.

Quanto à variável idade dos indivíduos avaliados neste estudo, apenas um (6,67%) sujeito encontra-se nas faixas etárias a seguir: 20 a 24 anos, 25 a 29 anos, 30 a 34 anos, 35 a 39 e 45 a 49 anos, cada. Já nas faixas etárias de 40 a 44 anos, 50 a 54 anos e 55 a 59 anos, observa-se a presença de três (20%), cinco (33,33%) e dois (13,32%) indivíduos em cada, respectivamente. Observou-se assim que a faixa etária que mais predominou no estudo foi a de 50 a 54 anos de idade. Os dados obtidos se encontram no gráfico 2, sendo agrupados de cinco em cinco anos.

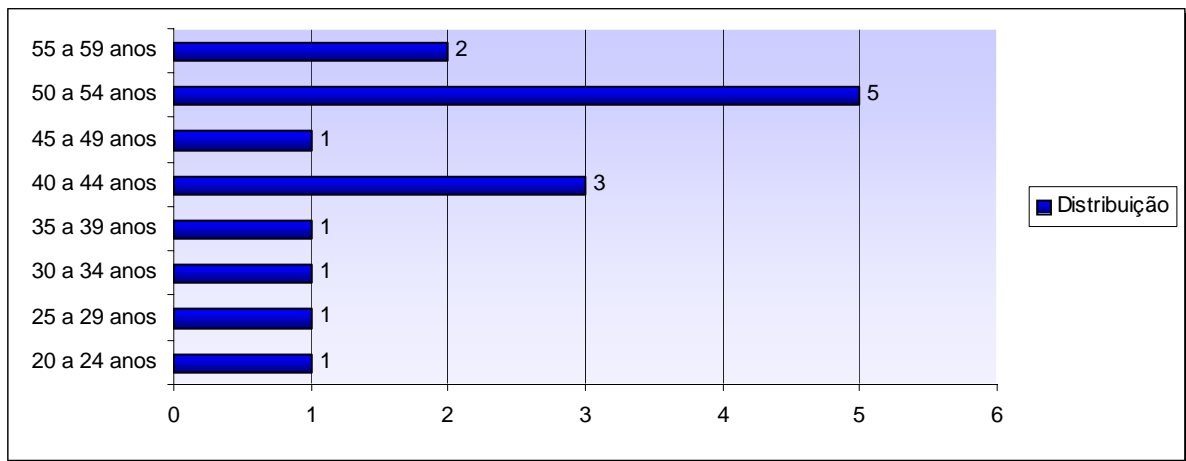


Gráfico 2 - Distribuição dos indivíduos estudados em relação à faixa etária.

Na verificação da distribuição dos indivíduos de acordo com o tempo total de serviço, encontramos cinco (33,33%) indivíduos que trabalham expostos a ruído ocupacional a dez anos ou menos, sete (46,67%) indivíduos que trabalham entre 21 e 30 anos em ambiente ruidoso e três (20%) trabalhadores que estão expostos a ruído ocupacional há mais de 30 anos. No gráfico 3 está representada a distribuição dos indivíduos do estudo conforme com o tempo total de serviço, com os dados agrupados de dez em dez anos.

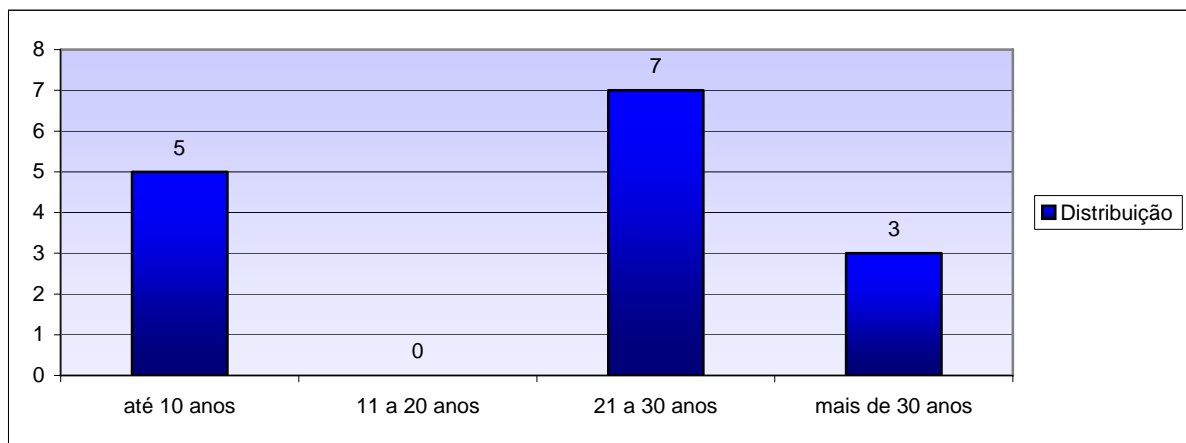


Gráfico 3 - Distribuição dos indivíduos avaliados de acordo com o tempo total de serviço.

A variável jornada de trabalho diária mostrou que a maioria dos trabalhadores deste estudo, ou seja, 13 (86,67%) indivíduos cumprem uma jornada de trabalho de

oito horas diárias, estando mais expostos ao ruído ocupacional do que aqueles com jornada de trabalho de quatro horas/dia. A distribuição do grupo estudado, de acordo com esta variável, pode ser visualizada no gráfico 4.

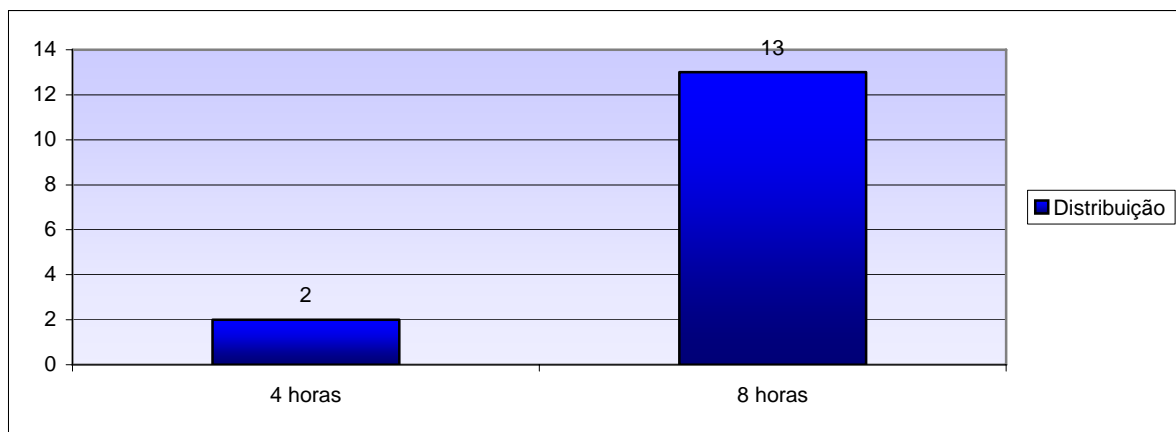


Gráfico 4 - Distribuição dos indivíduos avaliados de acordo com a jornada de trabalho diária.

Nesta pesquisa foi verificada uma incidência de 100% de negligência ao uso regular de protetor auricular pelos funcionários da gráfica, sendo que apenas um (6,67%) indivíduo relatou o uso esporádico de protetor do tipo plug no ambiente de trabalho. O gráfico 5 mostra a frequência do uso do protetor auricular pelos indivíduos que compuseram o grupo de estudo.

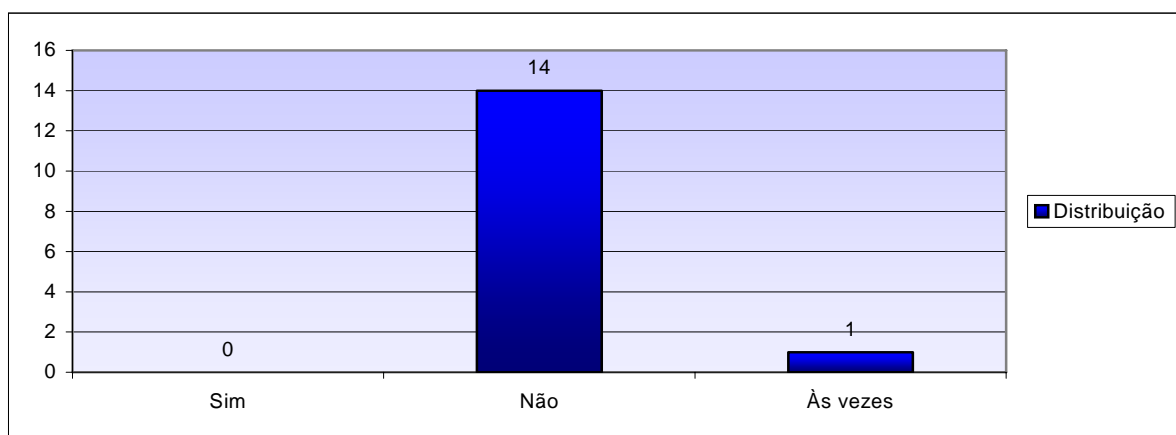


Gráfico 5 - Distribuição dos indivíduos em relação à frequência do uso do protetor auricular.

As queixas de zumbido e tontura estão presentes no grupo estudado de maneira isolada ou associada. O zumbido aparece como queixa isolada em três (20%) indivíduos e a tontura em cinco (33,33%). Ambas as queixas, de maneira associada, são relatadas em apenas dois (13,34%) sujeitos. No gráfico 6 observa-se a frequência destas queixas, relatadas de maneira isolada ou presentes de forma associada.

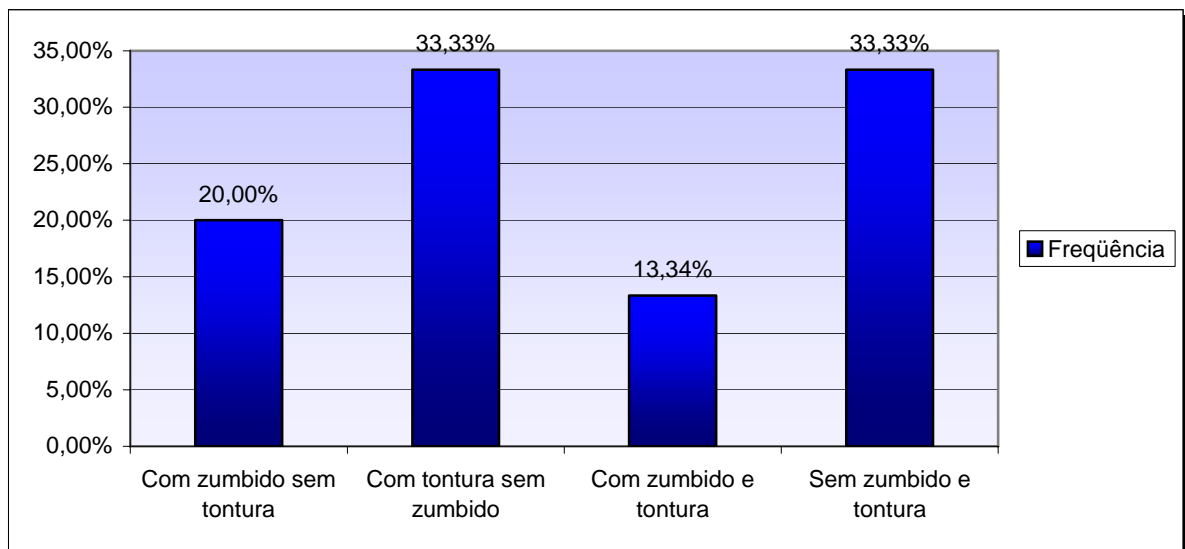


Gráfico 6 - Distribuição dos indivíduos em relação às queixas de tontura e zumbido.

As principais queixas extra auditivas relatadas no questionário foram cefaléia (53,33%), estresse, irritabilidade e falta de memória (46,67% cada), ansiedade (40%), alteração da visão (26,67%), insônia (20%) e falta de atenção (13,63%). Observa-se que a queixa mais frequentemente relatada foi a cefaléia, seguida pelas queixas de estresse, irritabilidade, falta de memória e ansiedade. O gráfico 7 apresenta a distribuição das principais queixas extra auditivas relatadas pelos indivíduos do grupo avaliado.

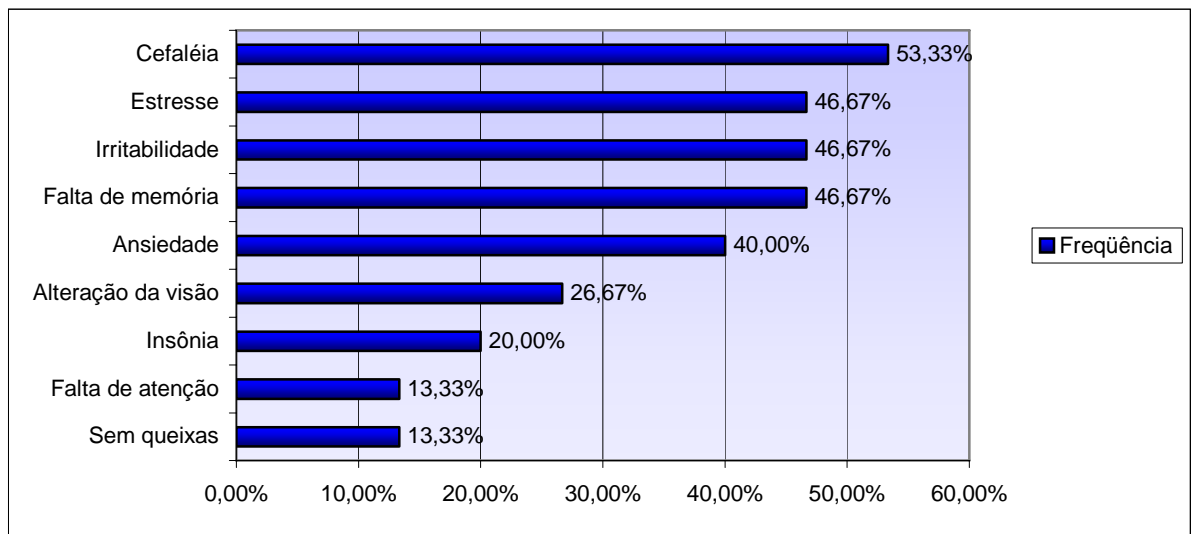


Gráfico 7 - Distribuição dos indivíduos de acordo com as queixas extra auditivas.

Com relação aos dados observados no audiograma, a avaliação auditiva indicou que 15 (50%) orelhas apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade. Já onze (36,67%) orelhas, apesar de também apresentarem limiares auditivos dentro da normalidade de acordo com as frequências da fala (Davis e Silverman, 1970), a curva audiométrica mostrou um entalhe nas frequências agudas – de 4.000 a 8.000Hz. Ainda, quatro (13,33%) orelhas apresentaram limiares alterados nas frequências da fala, cujo desenho da curva também apresentou entalhe audiométrico nas frequências agudas. Os dados observados no audiograma, considerando-se as 30 orelhas avaliadas, podem ser visualizados no gráfico 8.

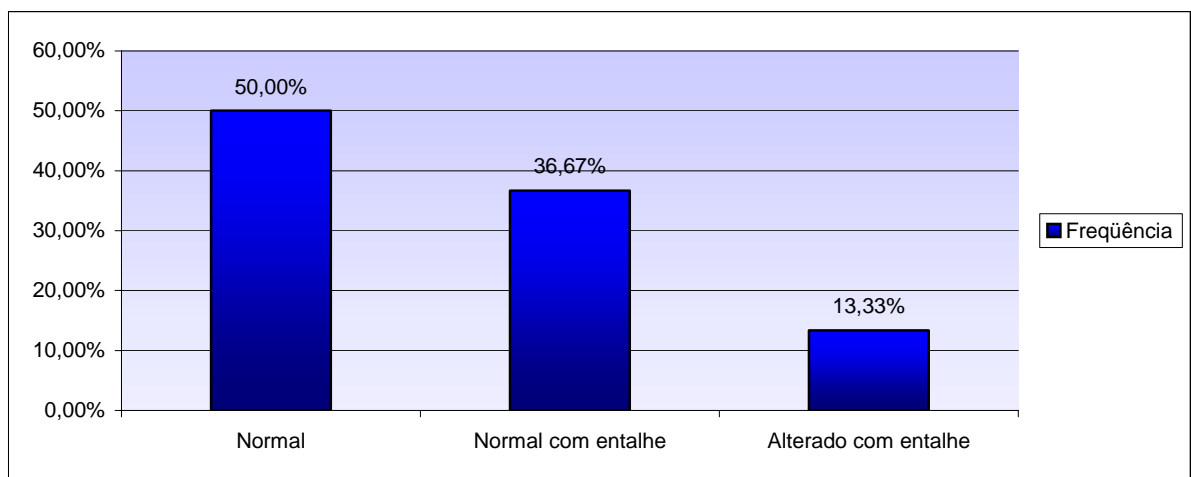


Gráfico 8 - Distribuição dos indivíduos de acordo com os resultados da avaliação audiológica.

Nas tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados da avaliação audiológica relacionados aos limiares tonais das orelhas direita e esquerda, respectivamente, do grupo estudado, apresentando os valores mínimos, máximos, média aritmética e desvio padrão para cada frequência testada, em dB NA (nível de audição). Pode-se observar que as frequências de 4.000, 6.000 e 8.000Hz apresentam as maiores médias aritméticas dos limiares auditivos. Os valores mínimos e máximos dos limiares auditivos pesquisados na orelha direita foram 0dB NA e 65dB NA, respectivamente. Na orelha esquerda, o mínimo limiar encontrado foi de 0dB NA e o máximo de 70dB NA.

Tabela 1 - Valores dos limiares tonais da orelha direita dos indivíduos estudados, apresentando os valores mínimos, máximos, média aritmética e desvio padrão para cada frequência testada, em dB NA.

OD								
	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
Mínimo	0,00	5,00	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00
Máximo	40,00	35,00	45,00	40,00	35,00	50,00	65,00	65,00
Média	15,33	15,67	14,67	14,33	14,00	18,33	25,67	21,00
Desvio Padrão	10,67	10,50	11,57	11,47	11,37	14,84	16,13	18,05

Tabela 2 - Valores dos limiares tonais da orelha esquerda dos indivíduos estudados, apresentando os valores mínimos, máximos, média aritmética e desvio padrão para cada frequência testada, em dB NA.

OE								
	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
Mínimo	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00
Máximo	35,00	35,00	30,00	30,00	35,00	45,00	70,00	65,00
Média	17,00	16,00	13,00	14,33	16,00	22,00	28,67	22,00
Desvio Padrão	8,19	7,84	7,02	8,21	9,86	13,99	17,78	18,21

Quanto aos resultados da avaliação logaudiométrica, tanto o Limiar de Recepção de Fala (LRF) quanto o Índice Perceptual de Reconhecimento de Fala (IPRF) se mostraram compatíveis com os limiares obtidos na audiometria tonal liminar.

Já em relação à MIA, todos os indivíduos do grupo estudado apresentaram curvas timpanométricas tipo A, ou seja, dentro dos padrões de normalidade (FRAZZA et al., 2000b). No tocante à presença de reflexos acústicos, tanto ipsi quanto contralaterais, os resultados também se mantiveram compatíveis com a audiometria tonal liminar, sendo que dois indivíduos apresentaram o fenômeno de recrutamento.

Quanto à avaliação vestibular, no que se refere às provas de equilíbrio estático e dinâmico, verificou-se que a prova da marcha estava alterada em três (20%) indivíduos e normal em 12 (80%); prova de Unterberger alterada em quatro (26,67%) sujeitos e normal em onze (73,33%); prova de Romberg-Barré com alteração em apenas um (6,67%) indivíduo e normal nos outros 14 (93,33%). A prova de Romberg e as provas cerebelares, ou seja, braços estendidos, diadococinesia e dismetria mostraram resultados normais em 100% dos 15 indivíduos avaliados. Das provas realizadas, pode-se verificar que a de Unterberger foi a que mais apresentou alteração. O gráfico 9 foi elaborado para demonstrar os dados obtidos nas avaliações de equilíbrio estático e dinâmico e nas provas cerebelares.

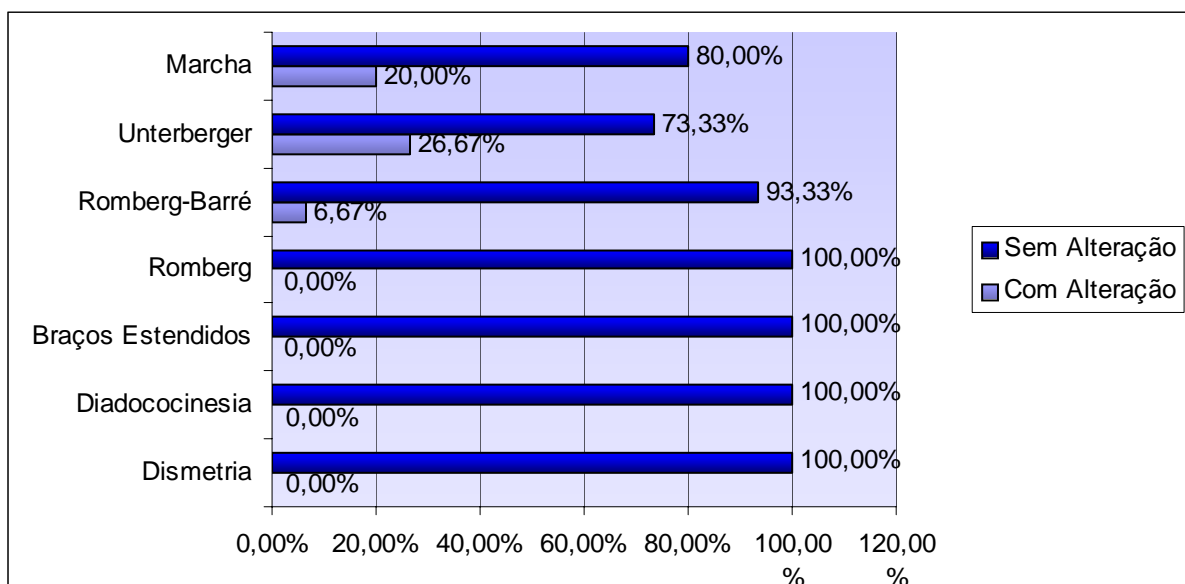


Gráfico 9 - Distribuição dos indivíduos de acordo com os resultados obtidos nas provas de equilíbrio estático e dinâmico e provas cerebelares.

A calibração da VENG foi regular na avaliação otoneurológica de todos os indivíduos que participaram do grupo de estudo.

Os resultados do rastreo pendular, nos modos horizontal e vertical, apontaram uma incidência de onze (73,33%) e nove (60%) indivíduos com diagnóstico de tipo I, respectivamente. O tipo II foi encontrado em quatro (26,67%) indivíduos no modo horizontal e em seis (40%) indivíduos na realização do rastreo pendular vertical. O gráfico 10 apresenta os dados obtidos no rastreo pendular horizontal e vertical.

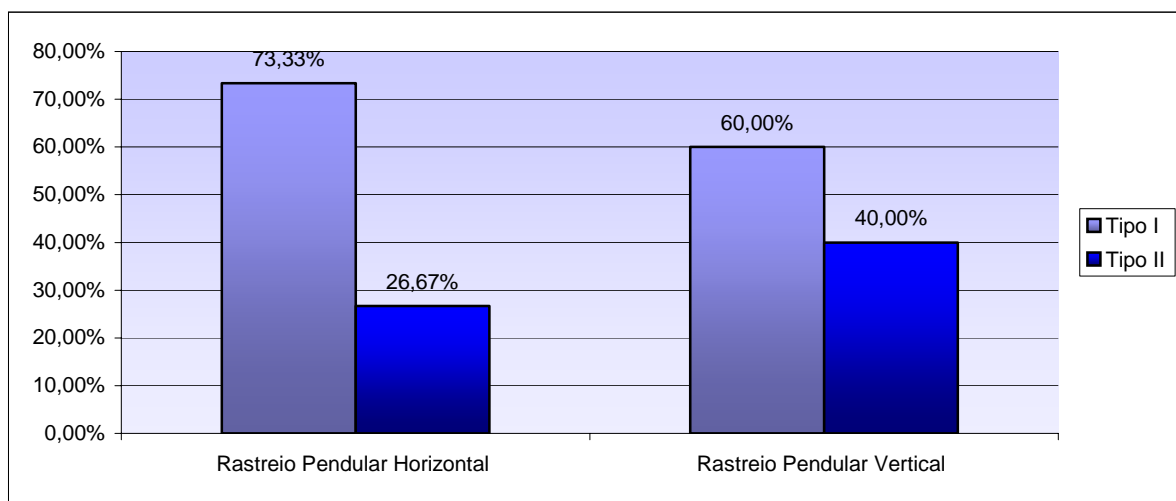


Gráfico 10 - Distribuição dos indivíduos pesquisados em relação aos resultados obtidos no rastreo pendular horizontal e vertical.

Na pesquisa do nistagmo espontâneo, quatro (26,67%) indivíduos apresentaram nistagmo na pesquisa com olhos fechados, sendo a velocidade angular da componente lenta (VACL) inferior a 7°/s. Na pesquisa do nistagmo semi-espontâneo, nenhum dos indivíduos avaliados mostrou alteração. No gráfico 11 estão representados os dados obtidos na avaliação dos nistagmos espontâneo e semi-espontâneo dos indivíduos pesquisados.

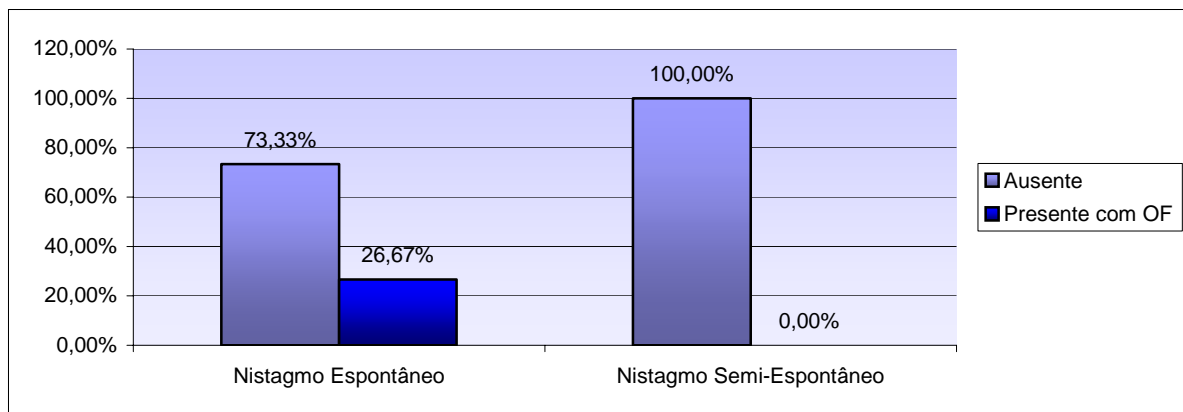


Gráfico 11 - Distribuição dos indivíduos de acordo com a incidência de nistagmo espontâneo e semi-espontâneo.

Na avaliação do nistagmo optocinético, observou-se que todos os indivíduos do grupo estudado apresentaram resultados simétricos.

Na pesquisa do nistagmo per-rotatório foi observado que três (20%) trabalhadores apresentaram preponderância direcional do nistagmo (PDN) e 12 (80%) deles obtiveram resultados simétricos, considerados como normais. Estes dados da avaliação do nistagmo per-rotatório encontram-se representados no gráfico 12.

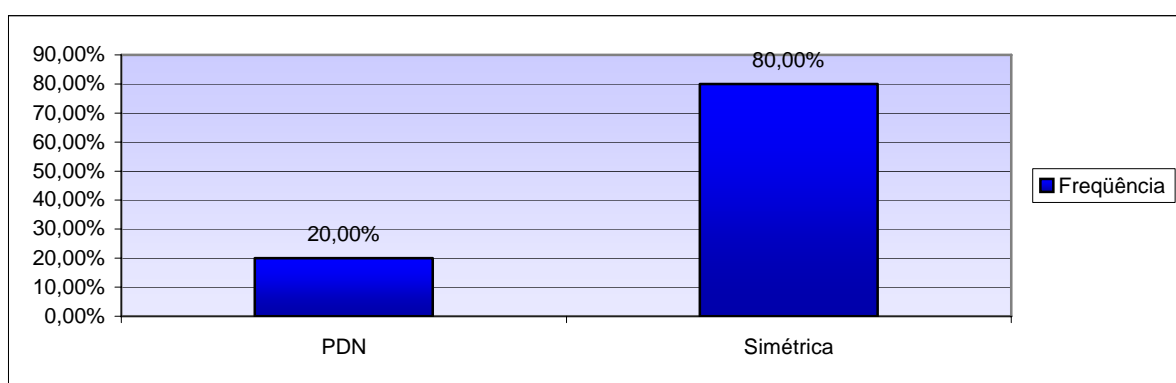


Gráfico 12 - Distribuição dos indivíduos avaliados em relação aos achados na pesquisa do nistagmo per-rotatório.

Com relação aos resultados da pesquisa do nistagmo pós-calórico, o diagnóstico de normorreflexia foi verificado em onze (73,33%) participantes da pesquisa e de hiperreflexia em quatro (26,67%) deles. Pode-se observar que a

maioria dos indivíduos não obteve alterações na realização desta prova. Apresenta-se no gráfico 13 o resultado da pesquisa do nistagmo pós-calórico nos participantes do presente estudo.

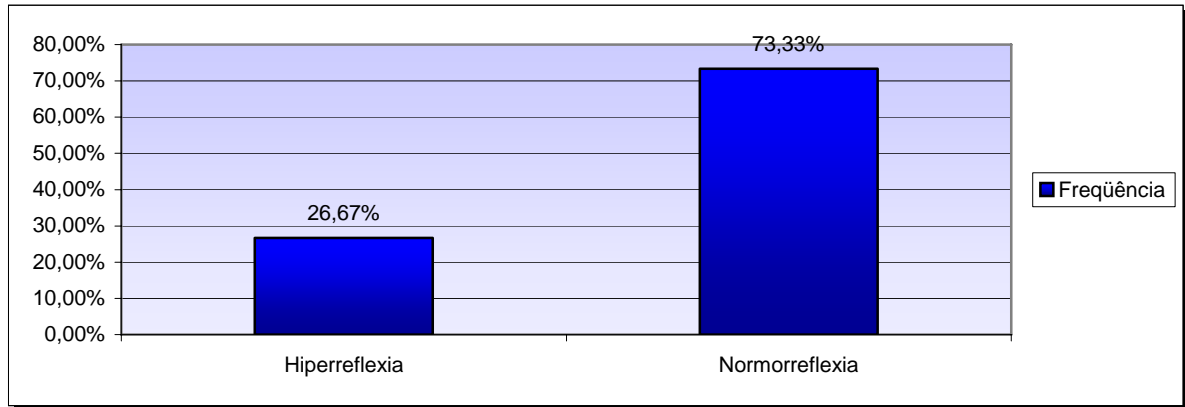


Gráfico 13 - Distribuição dos indivíduos estudados quanto aos achados na pesquisa do nistagmo pós-calórico.

A partir da análise dos resultados encontrados nas provas que compõe a avaliação vestibular, pode-se verificar que nove (60%) indivíduos obtiveram um diagnóstico de exame vestibular normal e seis (40%) trabalhadores apresentaram alteração neste exame. A alteração encontrada foi predominantemente a SVPI. Para demonstrar a análise e conclusão do exame vestibular, elaborou-se o gráfico 14, contendo a freqüência das alterações vestibulares encontradas e dos resultados normais.

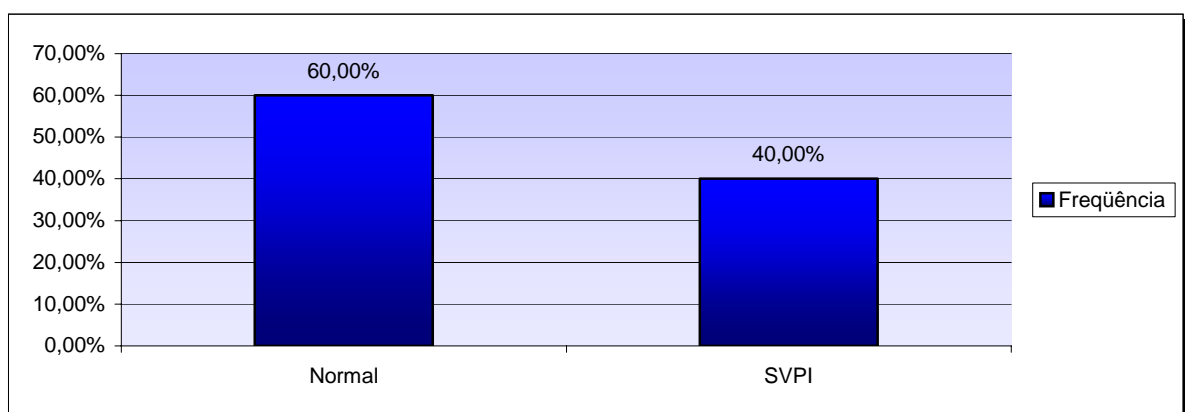


Gráfico 14 - Distribuição dos indivíduos estudados em relação aos resultados do exame vestibular.

Na comparação das queixas de tontura e zumbido entre os indivíduos que apresentaram alteração no exame vestibular e aqueles que obtiveram resultados normais, pode-se observar que os indivíduos que apresentaram diagnóstico de SVPI tiveram menos queixa de zumbido (13,33%) do que os sujeitos com resultados normais (20%). Contudo, a queixa de tontura foi mais referida por aqueles com exame vestibular alterado (26,67%) do que para os indivíduos com diagnóstico de normalidade (20%). Para verificar a incidência das queixas de tontura e zumbido nos indivíduos com diagnóstico de alteração vestibular e naqueles sem este tipo de alteração, elaborou-se o gráfico 15.

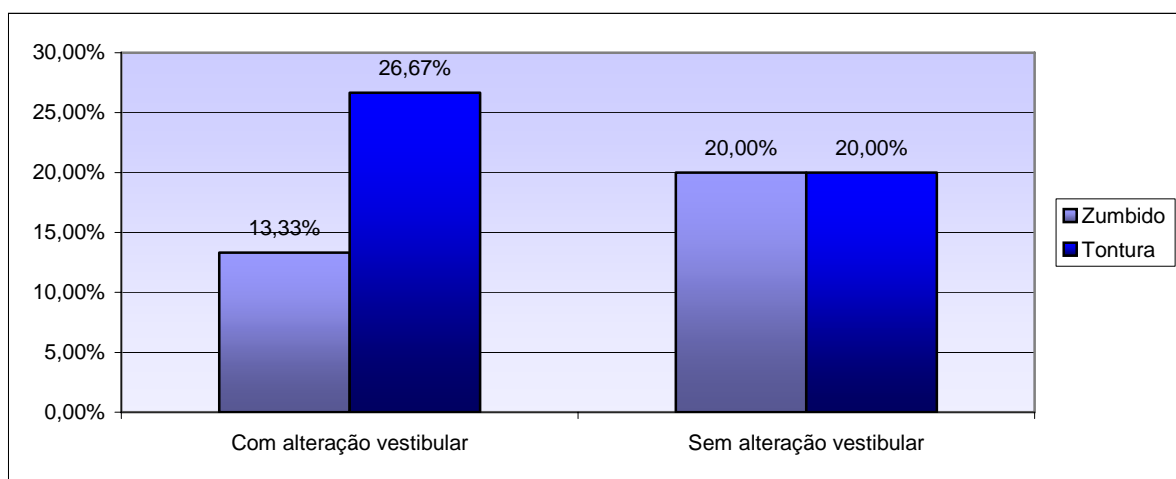


Gráfico 15 - Distribuição das queixas de tontura e zumbido nos indivíduos com e sem alteração vestibular.

O gráfico 16 demonstra o confronto entre os dados da incidência de alteração vestibular e alteração auditiva (considerando todos os indivíduos que apresentaram entalhe nas freqüências agudas em pelo menos uma orelha) e o tempo total de serviço, agrupado a cada dez anos de trabalho com exposição a ruído ocupacional. A alteração vestibular apresentou maior incidência nos indivíduos que estão expostos a ruído ocupacional a menos de dez anos (20%). Já a alteração auditiva foi diagnosticada de maneira predominante no grupo com tempo de serviço variando de 21 a 30 anos, com uma incidência de 33,33%.

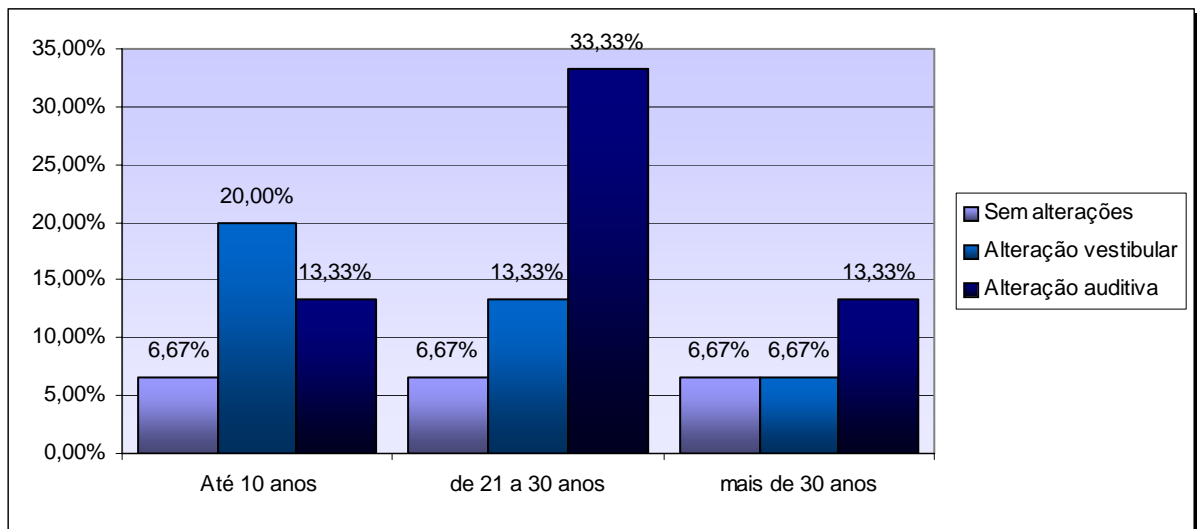


Gráfico 16 - Distribuição dos distúrbios vestibulares e alterações auditivas de acordo com o tempo total de serviço.

5 DISCUSSÃO

A seguir, com a finalidade de cumprir com o objetivo anteriormente proposto, de avaliar os sistemas auditivo e vestibular de trabalhadores de uma indústria gráfica de Santa Maria, expostos ao ruído ocupacional, os resultados obtidos são analisados, interpretados, comentados e comparados, sempre que possível, aos achados citados por autores na literatura compulsada.

Com relação à prevalência do gênero, 13 (86,67%) indivíduos o grupo estudado eram do sexo masculino e dois (13,33%) do sexo feminino, verificando-se assim maior ocorrência do sexo masculino. O que pode justificar este achado é o fato de que naqueles setores nos quais o trabalho envolve o manuseio com as máquinas há um predomínio de indivíduos do sexo masculino, setores estes que requerem um maior número de funcionários. Já as duas mulheres participantes do grupo de estudo trabalham no setor de atendimento ao público e secretaria, porém, encontram-se mesmo assim expostas ao ruído ocupacional, tanto pelo fato de suas salas estarem dispostas ao lado do ambiente no qual as máquinas estão localizadas, quanto pelas funcionárias deslocarem-se com freqüência por este local. Os achados estão de acordo com pesquisa realizada por Castro (2000).

Quanto à variável idade dos indivíduos avaliados neste estudo, observou-se que a faixa etária que predominou no estudo foi a de 50 a 54 anos de idade, com cinco (33,33%) indivíduos. A média de idade dos indivíduos foi de 44 anos, sendo a idade mínima de 22 anos e a máxima de 56 anos de idade. Comparando-se os resultados com o mesmo estudo citado anteriormente, a idade média encontrada foi maior do que a do estudo realizado por Castro (2000), discordando também com relação à faixa etária predominante.

A distribuição dos indivíduos de acordo com o tempo total de serviço mostrou um maior número de trabalhadores no grupo exposto a ruído ocupacional entre 21 e 30 anos (46,67%). O tempo de serviço com exposição a ruído dos 15 trabalhadores que compuseram o grupo de estudo variou de um ano e dois meses a 36 anos, sendo a média do tempo de exposição igual a 21 anos e quatro meses. Estes achados não concordam com os encontrados por Castro (2000) e Santos (2003),

estando a maioria dos trabalhadores da presente pesquisa com maior tempo de exposição ao ruído.

A variável jornada de trabalho diária mostrou que a maioria dos trabalhadores deste estudo, ou seja, 13 (86,67%) indivíduos cumprem uma jornada de trabalho de oito horas diárias, estando condizente com a pesquisa realizada por Santos (2003).

Observou-se, nesta pesquisa, 100% de negligência ao uso regular de protetor auricular. Apenas um (6,67%) funcionário da gráfica relatou o uso esporádico de protetor, sendo este do tipo plug. Estes achados discordam dos encontrados nas pesquisas de Freitas e Silva (1999), Araújo (2002) e Ologe et al. (2007), porém são semelhantes aos achados de Santos (2003).

Neste estudo, o zumbido apareceu como queixa isolada em três (20%) indivíduos, sendo este achado inferior aos encontrados por Namuur et al. (1999), Graciolli (2006) e Dias et al. (2006). A tontura foi observada em cinco (33,33%) indivíduos, de maneira isolada, e como queixa associada ao zumbido em apenas dois (13,34%) sujeitos. Estes achados divergem dos encontrados por Seligman (1993), Freitas e Silva (1999), Castro (2000), Araújo (2002), Santos (2003) e Maia (2006) pelo fato do zumbido ser relatado por mais indivíduos do que a tontura. Contudo, concordam com Aita e Gonçalves (2001) ao referir um maior relato de tontura se comparado ao zumbido.

Com relação às queixas extra-auditivas, a cefaléia foi a mais relata pelos indivíduos na pesquisa (53,33%), sendo esta incidência maior do que a encontrada por Quick e Lapertosa (1981), Andrade et al. (1998), Santos (2003) e Maia (2006).

As queixas de estresse, irritabilidade, falta de memória (46,67% cada) e ansiedade (40%) também obtiveram uma incidência importante neste estudo, sendo as mais citadas depois da cefaléia. A incidência do estresse foi inferior a observada por Santos (2003) e superior a encontrada por Medeiros (1999). A irritabilidade obteve valores superiores aos verificados por Medeiros (1999) e Maia (2006). Ainda, as queixas de falta de memória e ansiedade verificadas no presente estudo corroboram com o trabalho de Mello (1999), no qual o autor refere que a falta de memória juntamente com a ansiedade, irritabilidade, agitação, inquietude, entre outras, são as alterações neuropsíquicas mais freqüentes na exposição ao ruído.

A queixa de alteração da visão foi referida por 26,67% trabalhadores. Esses dados estão de acordo com a literatura, que menciona as influências do estímulo sonoro sobre a visão (QUICK e LAPERTOSA, 1981; COLLEONI et al., 1981). Okamoto e Santos (1996) acreditam que, na prática, estes efeitos, em trabalhos de precisão (que exigem controle visual intenso) seriam de grande importância, uma vez que o trabalhador teria de reajustar continuamente a distância do foco, o que aumentaria sua fadiga e probabilidade de erros.

A insônia também foi uma das queixas relatadas pelos trabalhadores da gráfica (20%), sendo este achado inferior aos encontrados por Andrade et al. (1998) e superior aos achados de Maia (2006).

A falta de atenção foi referida no questionário por 13,63% dos trabalhadores avaliados. A ocorrência desta queixa foi menor do que a encontrada por Andrade et al. (1998). De acordo com Mello (1999), a falta de atenção e a alteração de sono/vigília, queixa discutida acima, também são alterações freqüentemente provocadas pela exposição ao ruído.

Na avaliação auditiva, observou-se que 15 (50%) orelhas apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade e as outras 15 mostraram um entalhe audiométrico nas freqüências agudas – de 4.000 a 8.000Hz. Dessa forma, podemos verificar que, dos indivíduos avaliados, 9 (60%) mostraram alteração nos limiares auditivos em pelo menos uma orelha. O restante apresentou os limiares de ambas as orelhas sem alterações. Resultados similares aos encontrados neste estudo foram observados por Santos (2003). Consultando os achados de outros autores, como Namuur et al. (1999), Marins (2001), Araújo (2002), Mendes, Koemler e Assencio-Ferreira (2002), Guerra et al. (2005) e Maia (2006), que também referem alteração auditiva em suas pesquisas, verificou-se que os resultados do presente estudo foram superiores aos achados pelos autores citados.

Ainda com relação à avaliação auditiva, verificou-se que as freqüências de tom puro mais agudas, ou seja, 4.000, 6.000 e 8.000Hz, são as que apresentam as maiores médias para ambas as orelhas, estando de acordo com a literatura, que refere serem os limiares das freqüências agudas atingidos primeiramente à exposição a níveis elevados de pressão sonora (MELLO, 1999; CÉSAR, 2003; FIORINI, 2004).

Os valores máximos dos limiares encontrados nesta pesquisa também concordam com a literatura especializada, pois conforme o Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva, de 1994, o ruído raramente leva à perda auditiva profunda, pois geralmente não ultrapassa os 40dBNA nas baixas frequências e os 75dBNA nas frequências altas. Contudo, há uma discordância deste trabalho no que se refere à frequência de 3.000Hz, que é considerada, juntamente com 4.000 e 6.000Hz, como sendo as três primeiras frequências atingidas pela exposição ao ruído (COMITÊ NACIONAL DE RUÍDO E CONSERVAÇÃO AUDITIVA, 1994; FIORINI, 2004).

Com relação à avaliação logaudiométrica, os resultados mostraram compatibilidade com os limiares obtidos na audiometria tonal liminar, estando de acordo com Costa e Kitamura (1995).

Na MIA, todos os indivíduos do grupo estudado apresentaram curvas timpanométricas dentro dos padrões de normalidade, indicando integridade da orelha média, de acordo com Frazza et al., 2000b, sendo semelhante aos achados de Maia (2006). Quanto à presença de reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais, os resultados também se mantiveram compatíveis com a audiometria tonal liminar, sendo que apenas dois indivíduos apresentaram o fenômeno de recrutamento, dado este condizente com a literatura (MELLO, 1999; IBAÑEZ, SCHNEIDER e SELIGMAN, 2001; MITRE, 2003; FIORINI, 2004).

Quanto à avaliação vestibular, as provas de equilíbrio estático e dinâmico que apresentaram alterações foram a prova da marcha (20%), a prova de Unterberger (26,67%), a prova de Romberg-Barré (6,67%). O aparecimento de resultados alterados na prova de Romberg-Barré em relação à falta de alterações na prova de Romberg pode ser explicado pelo fato da primeira ser uma variante sensibilizada da prova de Romberg, exigindo, portanto, maior equilíbrio. De maneira geral, a maioria dos resultados das provas de equilíbrio estático e dinâmico e provas cerebelares mostra ausência de alterações, diferentemente dos dados obtidos por Santos (2003).

Os resultados do rastreo pendular, no modo horizontal, mostraram uma incidência de 73,33% dos indivíduos com diagnóstico tipo I e 26,67% com tipo II. No rastreo pendular vertical a incidência foi de 60% para o tipo I e 40% para o tipo II.

Portanto estes achados estão dentro dos padrões de normalidade estabelecidos por Mor et al. (2001).

Na pesquisa dos nistagmos espontâneo e semi-espontâneo, apenas o primeiro se mostrou presente (26,67%), na condição de olhos fechados e com valores inferiores a 7°/s. Os dados encontrados são semelhantes aos obtidos por Santos (2003) e estão de acordo com a literatura consultada no que se refere à exclusão de alterações vestibulares (MANGABEIRA ALBERNAZ e GANANÇA, 1978).

Quanto ao nistagmo optocinético, verificou-se que todos os indivíduos do grupo estudado apresentaram resultados simétricos, não sendo compatíveis com os achados encontrados por Santos (2003).

Na pesquisa do nistagmo per-rotatório foi observada alteração em três (20%) trabalhadores, que apresentaram preponderância direcional do nistagmo (PDN). Os achados corroboram com os resultados encontrados por Marins (2001) e discordam daqueles encontrados por Santos (2003), que verificou apenas a arreflexia como alteração nesta prova.

Com relação ao nistagmo pós-calórico, foi verificada alteração, caracterizada como hiperreflexia, em quatro (26,67%) participantes da pesquisa. Estes achados divergem daqueles observados por Santos (2003), cuja alteração presente na prova calórica foi o predomínio labiríntico esquerdo.

Após a análise dos resultados encontrados na avaliação vestibular, obteve-se, neste estudo, um diagnóstico de exame vestibular normal em nove (60%) indivíduos e SVPI em seis (40%) trabalhadores. Estes dados concordam com aqueles obtidos por Castro (2000), que encontrou a mesma alteração vestibular, porém com menor incidência. Contudo os achados discordam de Santos (2003), que encontrou como alteração no exame vestibular a SVPD.

Neste estudo, pôde ser verificado que os indivíduos que apresentaram diagnóstico de SVPI tiveram menos queixa de zumbido (13,33%) do que os sujeitos com resultados normais neste exame (20%). Estes achados sugerem que a presença de zumbido não está diretamente relacionada a alterações no sistema vestibular, contudo, não foram encontradas informações de outros autores que afirmem ou infirmem este achado.

Quanto à queixa de tontura, esta foi mais referida pelos indivíduos com exame vestibular alterado (26,67%) do que para os indivíduos com diagnóstico de normalidade (20%). Apesar da tontura ser mais relatada pelos sujeitos com diagnóstico de SVPI, a incidência se mostrou baixa, corroborando com Castro (2001), que cita que a falta de queixas de tontura parece depender também da capacidade do sistema vestibular de se adaptar ao dano gradativo, indicando que pode ocorrer um dano nos órgãos vestibulares sem a existência de muitas queixas.

Com a análise dos resultados, pôde-se observar nesta pesquisa que a alteração vestibular apresentou maior incidência nos indivíduos que estão expostos a ruído ocupacional a menos de dez anos (20%) e a alteração auditiva no grupo com tempo de serviço variando de 21 a 30 anos (33,33%). Estes achados divergem daqueles encontrados por Marins (2001), na qual a autora evidenciou que a perda auditiva foi mais freqüente nos indivíduos com maior tempo de serviço.

Os achados do presente estudo podem ser explicados pela existência de diferenças individuais na resposta ao som intenso, conforme Henderson, Subramaniam e Boettcher. (1993).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de observações dos resultados encontrados neste estudo, foi possível verificar que:

- dos indivíduos avaliados, 50% das orelhas apresentaram configuração audiométrica alterada na ATL, tendo como característica predominante a queda nas frequências agudas.

- os achados da audiometria vocal foram compatíveis com os resultados da ATL.

- Na MIA foram encontrados 100% de timpanogramas tipo A, condizentes com o padrão de normalidade, e reflexos acústicos ipsi e contralaterais conforme os limiares audiométricos encontrados.

- na avaliação vestibular foi verificada uma incidência 40% de alteração, sendo esta diagnosticada como síndrome vestibular periférica irritativa.

- as queixas referentes aos sistemas auditivo e vestibular, tais como zumbido e tontura, foram relatadas pelos trabalhadores, mostrando uma incidência de 46,67% e 33,34%, respectivamente.

7 CONCLUSÃO

A análise dos resultados obtidos nesta pesquisa, cujo objetivo foi avaliar os sistemas auditivo e vestibular de trabalhadores de uma gráfica de Santa Maria, expostos a ruído ocupacional, nos permite concluir que:

- na avaliação do sistema auditivo encontrou-se 50% das orelhas com alteração.
- na avaliação do sistema vestibular, 60% dos indivíduos não apresentaram alterações e em 40% foi diagnosticada a síndrome vestibular periférica irritativa.

8 RECOMENDAÇÕES

Os resultados deste estudo mostram um relato de diversas queixas por parte dos trabalhadores, tanto relacionadas à audição, como o zumbido, quanto queixas referentes a sintomas não auditivos, tais como tontura, cefaléia, estresse, falta de memória e de atenção, entre outras. Este fato indica que o ruído ao qual os trabalhadores da gráfica estão submetidos influencia no bem estar e na saúde auditiva desses indivíduos. Esta influência do ruído pode estar sendo agravada pela negligência com relação ao uso de protetor auricular por parte dos indivíduos do grupo estudado.

Observou-se ainda que, além desses sintomas, no tocante às avaliações realizadas com os trabalhadores que participaram do grupo de estudo, os mesmos apresentaram alterações auditivas e vestibulares, demonstrando o efeito deletério do ruído ocupacional na acuidade auditiva e no equilíbrio postural.

Considerando as informações observadas na literatura especializada, juntamente com os achados da presente pesquisa, justifica-se a necessidade de novos estudos que visem a pesquisa com indivíduos que permanecem expostos a ambientes com ruído. Sugere-se a continuidade de pesquisas não apenas com finalidade diagnóstica, mas também com a intenção de melhor conduzir ações preventivas de alterações na saúde desses trabalhadores, com orientações e encaminhamentos adequados que promovam a melhora na qualidade de vida.

É importante ressaltar que as orientações devem incluir substancialmente o uso de protetores auriculares, enfatizando os benefícios a curto e longo prazo que os mesmos proporcionam.

Sugere-se ainda novos estudos com um maior número de casos, com os quais poderão ser fornecidas informações mais consistentes dos diversos aspectos relacionados com o tema desta monografia.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AITA, A.D.C.; GONÇALVES, A.A. Avaliação do handicap auditivo em trabalhadores expostos a ruído. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**, v.2, n.7, p. 160-164. 2001.

ANDRADE, D. R. et al. Efeitos do ruído industrial no organismo. **Revista Pró-Fono**, v. 10, n. 1, p. 17-20. 1998.

ARAÚJO, S.A. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 68, n. 1, p. 47-52, jan./fev. 2002.

BESS, F.H.; HUMES, L.E. **Fundamentos de audiologia**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

BOHNE, B.A.; HARDING, G.W. Degeneration in the cochlea after noise damage: primary versus secondary events. **Lippincott Williams & Wilkins**, v. 21, n. 4, p. 505-509. 2000.

BRITO, V.P.S. **Incidência de perda auditiva induzida por ruído em trabalhadores de uma fábrica**. 1999. 46 p. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica) – Centro de Especialização em Audiologia Clínica, Goiânia, 1999.

CAOVILLA, H.H.; GANANÇA, M.M. Equilibrimetria. In: GANANÇA, M.M.; VIEIRA, R.M.; CAOVILLA, H.H. **Princípios de otoneurologia**. São Paulo: Atheneu, 1998.

CAOVILLA, H.H. et al. **Entendendo as tonturas** - o que você precisa saber sobre os distúrbios de labirinto. São Paulo: Atheneu, 1999.

CASTAGNO, L.A. Distúrbio do equilíbrio: um protocolo de investigação racional. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 60, n. 2, p. 124-144. 1994.

CASTRO, J.C. **Da avaliação da função vestibular em pacientes com perda auditiva induzida pelo ruído: pesquisa à vectoeletronistagmografia**. 2000. 50 p. Tese (Doutorado em Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço) – Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina. 2000.

CASTRO, J.C. Manifestações otoneurológicas nos quadros relacionados com a surdez ocupacional. In: NUDELMANN, A.A. et al. **PAIR: perda auditiva induzida por ruído**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

CÉZAR, M.R.V. **Atuação do fonoaudiólogo na prevenção da perda auditiva induzida por ruído**. 2003. 42 p. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica) – Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica, Recife, 2003.

CHAVES, A. D. **Uma nova proposta para avaliação do reconhecimento de fala em adultos com audição normal**. 1997. 95 p. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.

COLLEONI, N. et al. Ruídos industriais, perturbações auditivas e sua profilaxia. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 30, p. 77-80, 1981.

COMITÊ NACIONAL DE RUÍDO E CONSERVAÇÃO AUDITIVA. Perda auditiva induzida pelo ruído relacionada ao trabalho. **Acta AWHO**, v. 13, n.3, p.126-127. 1994.

COSTA, E. A.; KITAMURA, S. Órgãos dos sentidos: audição. In: MENDES, R. (Org). **Patologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

CRUZ, O.L.M.; COSTA, S.S. Disacusias neurossensoriais induzidas por ruído. In: COSTA, S.S.; CRUZ, O.L.M.; OLIVEIRA, J. A. A. et al. **Otorrinolaringologia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

DAVIS, H.; SILVERMANN, R.S. **Hearing and deafness**. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1970.

DIAS, A. et al. Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 1, p. 63-68. 2006.

DICKSON, E.D.D.; CHADWICK, D.L. Observations on disturbances of equilibrium and other symptoms induced by jet-engine noise. **J. Laryngol. Otol.**, p. 154-65. 1951.

FIORINI, A.C.; FISHER, F.H. Emissões otoacústicas por transiente evocado em trabalhadores expostos a ruído ocupacional. **Revista Distúrbios da Comunicação**. São Paulo, v.11, n. 2, p. 167-191. 2000.

FIORINI, A.C. Audição: impacto ambiental e ocupacional. In: FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI, S.C.O. (Org.) **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004.

FRAZZA, M.M. et al. Audiometria tonal e vocal. In: MUNHOZ, M.S.L. et al. **Audiologia clínica**. Série Otoneurológica. São Paulo: Atheneu, 2000a.

FRAZZA, M.M. et al. Imitanciometria. In: MUNHOZ, M.S.L. et al. **Audiologia clínica**. Série Otoneurológica. São Paulo: Atheneu, 2000b.

FREITAS, J.W.R.M.; SILVA, W.M. Perfil audiológico em trabalhadores de indústria de móveis e colchões , em Teresina. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 65, n.4, p. 290-294, jul/ago. 1999.

FROTA, S.; SAMPAIO, F. Logoaudiometria. In: FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia: audiologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

FUKUDA, Y. Zumbido: diagnóstico e tratamento. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 4, n. 2. 1997.

GAGEY, P.M. Non-vestibular dizziness and static posturography. **Acta Otorrinolaryngol Belg**, v. 45, p. 335-339. 1991.

GANANÇA, M. M. et al. Exame labiríntico. In: MANGABEIRA ALBERNAZ, P. L.; GANANÇA, M. M. **Vertigem**. São Paulo: Moderna, 1976a.

_____. Achados electrooculográficos em pessoas normais e pacientes com síndromes vestibulares periféricas e centrais. In: MANGABEIRA ALBERNAZ, P. L.; GANANÇA M. M. **Vertigem**. São Paulo: Moderna, 1976b.

_____. Conceitos em otoneurologia. In: _____. **Otoneurologia ilustrada**. São Paulo: Atheneu, 2005.

GLORIG, A. Noise-exposure – facts and myths. **Tr. American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology**, v. 75, p. 1254-1262. 1971.

GODOY, T.C.M. **Perdas auditivas induzidas pelo ruído em militares: um enfoque preventivo**. 1991. 136 p. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1991.

GOLZ, A. et al. The effects of noise on the vestibular system. **American Journal of Otolaryngology**, v. 22, n. 3, p. 190-196. 2001.

GÓMEZ, J.G. El trauma acústico y los accidentes auditivos en la industria. **Bol. Of. Sanit. Panam**, v. 95, n. 1, p. 14-20. 1983.

GRACIOLLI, L.S. **Análise Quali-quantitativa do uso de protetores auditivos especiais em músicos**. 2006. 221p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

GUERRA, M.R. et al. Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em empresa metalúrgica. **Rev Saúde Pública**, v. 39, n. 2, p. 238-244. 2005.

HAIN, T.C.; RAMASWAMY, T.S.; HILLMAN, M.A. Anatomia e fisiologia do sistema vestibular normal. In: HERDMAN, S.J. **Reabilitação vestibular**. Barueri: Manole, 2002.

HENDERSON, D.; SUBRAMANIAM, M.; BOETTCHER, F.A. Individual susceptibility to noise induced hearing loss: an old topic revisited. **Ear Hear**, v. 14, n. 3, p. 152-68. 1993.

HORAK, F.B.; SHUPERT, C. Função do sistema vestibular no controle postural. In: HERDMAN, S.J. **Reabilitação vestibular**. Barueri: Manole, 2002.

IBAÑEZ, R.N.; SCHNEIDER, L.O.; SELIGMAN, J. Anamnese dos trabalhadores expostos ao ruído. In: NUDELMANN, A.A. et al. **PAIR: perda auditiva induzida por ruído**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

JERGER, S.; JERGER, L. **Alterações auditivas**. São Paulo: Atheneu, 1989.

KAKIZAKI, K. et al. Acoustic trauma. **Otology & Neurotology**, v. 24, n. 6, p. 965-967. 2003.

KÖNIG, O. et al. Course of hearing loss and occurrence of tinnitus. **Hearing Research**, v. 221, p. 59-64. 2006.

LACERDA, A.P. **Audiologia clínica**. Rio de Janeiro: Guanabara. 1976.

MAIA, J.R.F. **Estudo da audição em músicos de rock and roll**. 2006. 84 p. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2006.

MANGABEIRA ALBERNAZ, P.L.; COVELL, P.W.; ELDREDGE, D.H. Changes in the vestibular labyrinth with intense sound. **Laryngoscope**, p. 1478-1493. 1959.

MANGABEIRA ALBERNAZ, P.L.; GANANÇA, M.M. **Surdez neurossensorial**. São Paulo: Moderna, 1978.

MAN, A.; SEGAL, S.; NAGGAN, L. Vestibular involvement in acoustic trauma. **J. Laryngol. Otol.**, v. 94, p. 1395-1400. 1980.

MARINS, K.K.R.C. **Audição em indivíduos expostos a ruídos de aeronaves: sua relação com o zumbido e tempo de serviço**. 2001. 40 p. Monografia (Especialização em Fonoaudiologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2001.

McCABE, B.F.; LAWRENCE, M. The effects of intense sound on the non-auditory labyrinth. **Acta Oto-Laryng.**, v. 49, p. 147-157. 1958.

MEDEIROS, L.B. **Ruído: efeitos extra-auditivos no corpo humano**. 1999. 36 p. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica) – Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica, Porto Alegre, 1999.

MELLO, A. **Alerta ao ruído ocupacional**. 1999. 74 p. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica) – Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica, Porto Alegre, 1999.

MELNICK, W. Conservação auditiva industrial. In: KATZ, J. **Tratado de audiologia clínica**. 3 ed. São Paulo: Manole, 1989.

MENDES, M.H.; KOEMLER, L.A.; ASSENCIO-FERREIRA, V.J. A prevalência de perda auditiva induzida pelo ruído em músicos de banda instrumental. **Revista CEFAC**, v. 4, p. 179-185. 2002.

MIRANDA, C.R.; DIAS, C.R. Trios elétricos e efeitos. **Revista Proteção**, p. 52. 1998.

MITRE, E.I. Perda auditiva induzida por ruído. In: MITRE, E.I.; MARCHESAN, I.Q.; ZORZI, J.L.(Org). **Conhecimentos essenciais para atender bem a inter-relação Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia**. São José dos Campos: Pulso, 2003.

MOR, R. et al. **Vestibulometria e Fonoaudiologia**: como realizar e interpretar. São Paulo: Lovise, 2001.

MORATA, T. C.; CARNICELLI, M. V. F. Audiologia e saúde dos trabalhadores. **Série Distúrbios da Comunicação**, n. 2, 1994.

MOORE, D.D.; MCALPINE, D. Biology of hearing and noise-induced hearing loss. **Acoust Butelin**, v. 16, n. 2, p. 5-8. 1991.

MRENA, R. et al. Occupational noise-induced hearing loss reports and tinnitus in Finland. **Acta Otolaryngol**, v. 127, n. 7, p. 729-735. 2007.

NAMUUR, F.A.B.M. et al. Avaliação auditiva em músicos da Orquestra Sinfônica Municipal de São Paulo. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 65, p. 390-395. 1999.

NUDELMANN, A.A. et al. Atualização sobre os documentos do Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva. In: _____. **PAIR: perda auditiva induzida por ruído**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

OKAMOTO, V. A.; SANTOS, V. DE P. Outros efeitos do ruído no organismo. In: SANTOS, V.P. (Org). **Ruído, riscos e prevenção**. São Paulo: Hecitec, 1996.

OLIVEIRA, J.A.A. Prevenção e proteção contra perda auditiva induzida por ruído. In: NUDELMANN, A.A. et al. **PAIR: perda auditiva induzida por ruído**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

OLOGE, F.E. et al. Deterioration of noise-induced hearing loss among bottling factory workers. **J Laryngol Otol**, v. 1, p. 1-9, aug. 2007.

OLSEN, S.O. Zumbido: resultado da exposição a níveis sonoros excessivos. In: NUDELMANN, A.A. et al. **PAIR: perda auditiva induzida por ruído**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

PEREZ, R. et al. Functional impairment of the vestibular end organ resulting from impulse noise exposure. **Laryngoscope**, v. 112, n. 6, p. 1110-1114. 2002.

PILLON, L. **Análise da percepção de fala em crianças com audição normal: uma nova proposta**. 1998. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.

PRASHER, D. New strategies for prevention and treatment of noise-induced hearing loss. **The Lancet**, v. 352, p. 1240-1241. 1998.

QUICK, C.T.; LAPERTOSA, B.J. Contribuição ao estudo das alterações auditivas e de ordem neuro-vegetativas atribuíveis ao ruído. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 36, p. 50-56. 1981.

RIBEIRO, P.; IÓRIO, M.C.M.; FUKUDA, Y. Tipos de zumbido e sua Influência na vida do paciente: estudo em uma população ambulatorial. **Acta AWHO**, v. 19, n. 3, jul./set. 2000.

ROSSI, A.G. Imitanciometria. In: FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia: audiologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

RUSSO, I.C.P. Ruído: inimigo oculto da audição. **Revista Lugar em Fonoaudiologia**, n. 9. 1993.

SAMELLI, A.G. Hipóteses atuais sobre a geração do zumbido. In: _____(Org). **Zumbido: avaliação, diagnóstico e reabilitação – abordagens atuais**. São Paulo: Lovise, 2004.

SANCHEZ, T.G.; FERRARRI, G.M.S. O que é zumbido? In: SAMELLI, A.G. (Org). **Zumbido: avaliação, diagnóstico e reabilitação – abordagens atuais**. São Paulo: Lovise, 2004.

SANTOS, C.C.S. **Avaliação otoneurológica em indivíduos expostos a ruído ocupacional**. 2003. Monografia (Especialização em Fonoaudiologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

SELIGMAN, J. Efeitos não auditivos e aspectos psicossociais no indivíduo submetido a ruído intenso. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 59, n. 4. 1993.

_____. Sintomas e sinais na PAIR. In: NUDELMANN, A.A. et al. (Orgs.) **PAIR: perda auditiva induzida por ruído**. Porto Alegre: Bagagem Comunicação, 1997.

SHUPAK, A. et al. Vestibular and audiometric consequences of blast injury to the ear. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, v. 119, p. 1362-1367. 1993.

SIMONETTI, P.; LEVY, C.C.A.C. Alternativas para o atendimento do paciente portador de zumbido. In: LOPES FILHO, O. **Tratado de Fonoaudiologia**. 2 ed. São Paulo: Tecmedd, 2005.

VAN DER LAAN, F.L. Noise exposure and its effect on the labyrinth, part II. **International Tinnitus Journal**, v. 7, n. 2, p. 101-104. 2001.

VAN EYCK, M. Sound – produced labyrinthine trauma. **Arch. Otolaryngol.**, v. 100, p. 465-466. 1974.

VIEIRA, I.L. **Perda e perda auditiva**. 1999. 36 p. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica) – Centro de Especialização em Audiologia Clínica, Recife, 1999.

YLIKOSKI, J. Impulse noise induced damage in the vestibular and organs of the guinea pig. **Acta otolaryngol.**, v. 103, p. 415-421. 1987.

YONEZAKI, C.; HIDAHA, M.U. Inserção da Fonoaudiologia na saúde do trabalhador. In: LOPES FILHO, O. **Tratado de Fonoaudiologia**. 2 ed. São Paulo: Tecmedd, 2005.

WERNER, A. F.; MENDEZ, A. M.; SALAZAR, E. B. **El ruído y la audición**. Buenos Aires: Ad-Hoc SRL Ed., 1990.

10 FONTES CONSULTADAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA. **Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses: MDT / UFSM. PRPGP.** 6 ed. rev. e ampl. Santa Maria: Ed. da UFSM, PRPGP, 2006.

VIEIRA, R. M. **A composição e a edição do trabalho científico** - dissertações, monografias e teses. São Paulo: Lovise, 1995.

VOLPATO, G.L. **Ciência:** da filosofia à publicação. 4 ed. Botucatu: Topomic, 2004.

ANEXOS

ANEXO I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a Empresa

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, fui esclarecido sobre o estudo com título preliminar “Alterações auditivas, não auditivas e vestibulares em trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora”, que tem como objetivo verificar a existência de alteração da audição, do equilíbrio e alterações não auditivas em indivíduos que trabalham expostos ao ruído ocupacional, sendo que para isso, os funcionários deverão responder a um questionário e serão submetidos a testes de audição e de tontura. A pesquisa será realizada pela aluna do Curso de Especialização em Fonoaudiologia/UFSM, Daiane Körbes, com o auxílio de dois acadêmicos do Curso de Fonoaudiologia, sob a orientação da Profª Lilian Seligman Gracioli e co-orientação da Profª Drª. Angela Garcia Rossi, sendo que não envolverá custos financeiros.

Será mantido sigilo quanto à identidade dos participantes, e os mesmos poderão deixar de participar do estudo em questão em qualquer ocasião, sem prejuízos. Os resultados obtidos serão utilizados para fins de estudos científicos, publicações e em eventos da área.

Não haverá riscos para os participantes do estudo, porém os mesmos poderão sentir um pouco de tontura durante as provas para esta finalidade, sendo a mesma passageira. Os participantes terão garantia de receber esclarecimentos às dúvidas a respeito dos testes antes e durante a realização dos mesmos. Em virtude de participarem deste estudo, poderão obter benefícios como a descoberta de um problema que até então era desconhecido, e receber orientações devidas no caso de alteração nos testes.

Autorizo a participação de funcionários/estagiários dessa instituição/empresa a participarem do estudo “Alterações auditivas, não auditivas e vestibulares em trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora”, por livre adesão.

Santa Maria, ____ de _____ de 2006.

Ass. Responsável

ANEXO II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os Funcionários

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

As informações neste contidas foram fornecidas pela Fga. Daiane Körbes, aluna do curso de Especialização em Fonoaudiologia/UFSM, objetivando formar acordo por escrito, mediante o qual o funcionário autoriza a sua participação, com pleno conhecimento da natureza das atividades das quais participará, com livre arbítrio e sem coação.

O presente estudo tem como título preliminar “*Alterações auditivas, não auditivas e vestibulares em trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora*”. O objetivo é verificar a existência de alterações da audição, do equilíbrio e alterações não auditivas em indivíduos que trabalham expostos ao ruído ocupacional. A justificativa para a realização desta pesquisa se dá em função de que a exposição ao ruído, sendo este de qualquer origem e estando dependente da intensidade e da duração desta exposição, pode provocar efeitos nocivos que não se limitam apenas em lesões do aparelho auditivo, mas comprometem diversos órgãos, aparelhos e funções do organismo.

Como procedimento, os indivíduos deverão responder a um questionário contendo perguntas referentes ao assunto estudado, e serão submetidos às seguintes avaliações: meatoscopia (observação do canal externo do ouvido), avaliação da audição e avaliação vestibular. A avaliação da audição será composta pelos testes: Audiometria Tonal Liminar (realizada com a colocação de fones, nas orelhas, que produzem apitos, para o indivíduo dizer se está escutando ou não); Audiometria Vocal (testes LRF e IPRF), realizados também com a colocação de fones nas orelhas, sendo que o indivíduo repete a palavra como entendeu; Medidas de Imatância Acústica, com utilização de uma oliva de borracha, que é colocada na orelha do participante, com o objetivo de avaliar o movimento do tímpano quando muda-se a pressão (igual à sensação de subir uma serra). A avaliação vestibular, realizada para verificar a presença de tontura, será composta por provas nas quais o indivíduo deverá fazer movimentos variados de braços e pernas. Para a pesquisa da tontura também serão realizadas provas por meio da vectoeletronistagmografia computadorizada, nas quais o indivíduo deverá acompanhar com os olhos uma luz em movimento e após será colocada água morna e fria em cada ouvido, que entra e volta, durante 40 segundos.

Esta pesquisa é realizada sem fins lucrativos. Será mantido sigilo quanto à identidade das pessoas entrevistadas, sendo que as mesmas poderão deixar de participar do estudo em questão em qualquer ocasião, sem prejuízos. Os resultados obtidos serão utilizados para fins de estudos científicos, publicações e em eventos da área.

Não haverá riscos para os participantes da pesquisa, porém os mesmos poderão sentir um pouco de tontura durante as provas para esta finalidade, sendo a mesma

passageira. Os participantes terão garantia de receber esclarecimentos às dúvidas a respeito dos testes antes e durante a realização dos mesmos. Em virtude de participarem da pesquisa, poderão obter benefícios como a descoberta de um problema que até então era desconhecido, e receber orientações e encaminhamentos devidos no caso de alteração nos testes.

Eu, _____,
certifico que após a leitura deste documento e de explicações fornecidas pela pesquisadora, sob a orientação da Prof^a Lilian Seligman Graciolli e co-orientação da Prof^a Dr^a. Angela Garcia Rossi, sobre os itens citados acima, estou de acordo com a realização do estudo, autorizando a minha participação.

Santa Maria, ____ de _____ de 2006.

Assinatura

ANEXO III – Questionário

ANAMNESE

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO:

Nome: _____ Data: _____
D.N.: _____ Sexo: _____ Idade: _____

DADOS GERAIS:

1. Há quanto tempo trabalha exposto ao ruído?
Que tipo de ruído?
2. Qual o tempo de exposição diária?
3. Trabalha ou já trabalhou exposto a produtos químicos/tóxicos? () Sim () Não
Qual(is)?
4. Você usa algum tipo de protetor auditivo? () Sim () Não
Se sim, qual o tipo: () plug – dentro do ouvido () concha – por cima da orelha
() outro:
Se não, explique por que?
5. Se faz uso de protetor, há quanto tempo?
6. Você frequenta ambientes ruidosos além do local de trabalho? () Sim () Não
Quais: () bares () boates () academias () pratica tiros () corridas de moto
() outros:
7. Você sente dificuldade para ouvir? () Sim () Não
Qual orelha: () direita () esquerda () ambas
Há quanto tempo?
8. Você tem dificuldade de compreender a fala? () Sim () Não
Com presença de ruído de fundo: () Sim () Não
Ao telefone: () Sim () Não
9. Sente zumbido (barulho) nos ouvidos? () Sim () Não
Qual orelha: () direita () esquerda () ambas
Há quanto tempo?
Que tipo?
Prejudica a concentração no trabalho? () Sim () Não
Prejudica o sono? () Sim () Não
10. Você sente desconforto ao ouvir sons do meio ambiente, como o telefone, campainha, porta abrindo ou fechando, carro, ventilador? () Sim () Não
11. Já teve ou tem infecções no ouvido? () Sim () Não
12. Já teve ou tem dores no ouvido? () Sim () Não
13. Você já teve outros sintomas físicos devido à exposição prolongada ao ruído? Assinale:
() insônia () irritabilidade () estresse
() dores de cabeça () isolamento social () depressão
() falta de memória () falta de atenção () enjôos
() tremor das mãos () alteração da visão () ansiedade
() alteração da frequência cardíaca () aumento da frequência respiratória
() outros:
14. Com que frequência sente esses sintomas?
() sempre () às vezes () raramente () nunca
15. Você tem:
Diabetes? () Sim () Não Pressão alta? () Sim () Não
Hipertireoidismo? () Sim () Não Hipotireoidismo? () Sim () Não
16. Faz uso de medicação? () Sim () Não
Qual(is)?

17. Você sente tonturas? () Sim () Não
 Como é a tontura: () objetos giram () você gira () afundamento no solo
 () oscilações () instabilidade () outro:
18. Há quanto tempo?
19. Qual a frequência das crises de tontura?
 () diariamente () de 3 a 5 x/semana () 1 ou 2 x/semana
 () a cada duas semanas () a cada mês () outro:
20. Quanto tempo dura cada crise?
21. Algum dos sintomas seguintes acompanha a tontura? Assinale:
 () desmaio () náusea () vômito () palidez
 () suor frio nas mãos () dor de cabeça () zumbido () queda
 () visão embaralhada () pressão no ouvido () alteração da audição
 () outro:
22. Algum dos fatores desencadeia a tontura? Assinale:
 () girar a cabeça () levantar-se rápido () expor-se ao ruído
 () movimentar-se rápido () olhar para os lados () outro:
23. Ingera bebida alcoólica? () Sim () Não
 Com que frequência?
 Qual é a mais ingerida?
 Qual a quantidade (em copos)?
24. Fuma? () Sim () Não
 Quantos cigarros por dia?

DADOS ADICIONAIS:

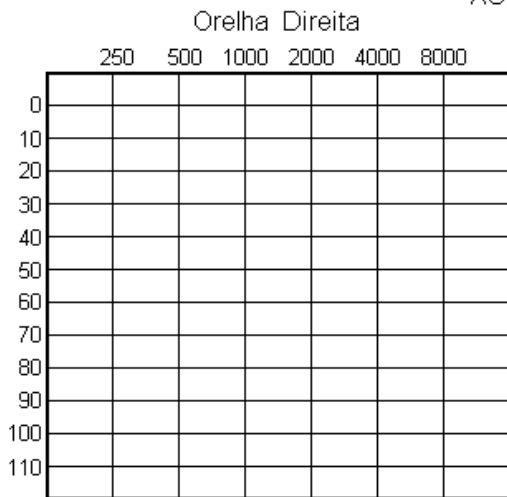
1. Você já recebeu informações sobre perda de audição? () Sim () Não
2. Você considera o ruído nocivo para sua audição? () Sim () Não
3. Você acha que o ruído pode piorar uma perda auditiva já existente? () Sim () Não
4. A perda auditiva tem cura? () Sim () Não
5. Você já recebeu orientações sobre os cuidados com a audição? () Sim () Não
6. Qual a sua opinião sobre os protetores auditivos:
 () oferece proteção suficiente () não oferece proteção suficiente
 () prejudica a comunicação () desconfortável
 () não sabe a respeito () outro:
7. Qual profissional você procuraria se percebesse alguma alteração na audição:
 () clínico geral () médico otorrinolaringologista
 () fonoaudiólogo () outro:

ANEXO IV – Protocolo de Avaliação Audiológica

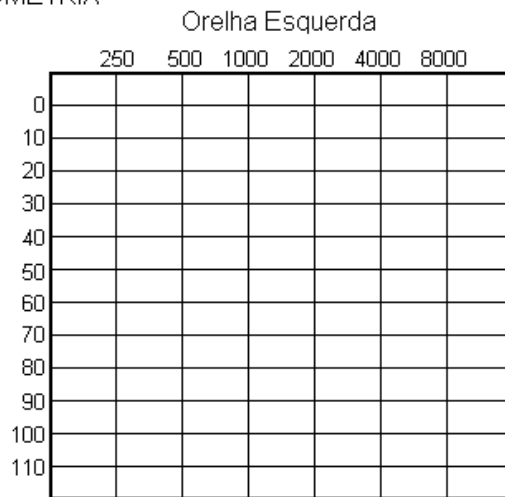
AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA BÁSICA

Nome: _____ Sexo: _____
 Data de nascimento: _____ Idade: _____ Data de avaliação: _____
 Examinador: _____ Fga. Responsável: _____

AUDIOMETRIA



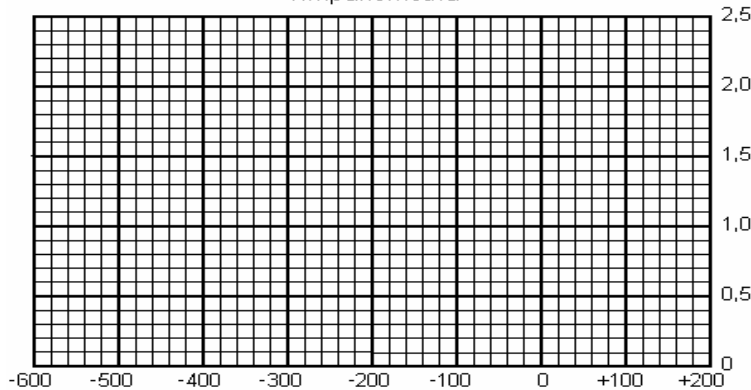
IPRF: ___ dB = ___ % SRT= ___ dB



IPRF: ___ dB = ___ % SRT= ___ dB

MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICA

Timpanometria



ACUMETRIA

Freq	Rinne	Weber
500		
1000		

FUNÇÃO TUBÁRIA

Deglutições	Pressão
Início	
1ª deglutição	
2ª deglutição	
3ª deglutição	
4ª deglutição	

Reflexo Acústico

Freq	Orelha Direita					Orelha Esquerda				
	Limiar	Contra	Difer	Ipsi	Decay	Limiar	Contra	Difer	Ipsi	Decay
500										
1000										
2000										
3000										
4000										
	(sonda OE)					(sonda OD)				

Observações
