

LUIZ JOSÉ GOMES GUIMARÃES

**INFLUÊNCIA DO RUÍDO NA SAÚDE DOS POLICIAIS MILITARES EM
ATIVIDADE DE RESGATE**

**EPMI
ESP/EST-2009
G947i**

**São Paulo
2009**

LUIZ JOSÉ GOMES GUIMARÃES

**INFLUÊNCIA DO RUÍDO NA SAÚDE DOS POLICIAIS MILITARES EM
ATIVIDADE DE RESGATE**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título Especialização em
Engenharia de Segurança do Trabalho.

FICHA CATALOGRÁFICA

Guimarães, Luiz José Gomes
Influência do ruído na saúde dos policiais militares em
atividade de resgate / Luiz José Guimarães. – São Paulo, 2009.
p. 82

Monografia (Especialização) em Engenharia de Segurança
do Trabalho - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Programa de Educação Continuada - em Engenharia.

1. Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho (Influên-
cia). Aspectos físicos e saúde humana. 4. Estudo de
caso. I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa
de Educação Continuada em Engenharia. II.

São Paulo
2009

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meu Pai, apesar de não encontrar-se entre nós, deixou exemplo de caráter, dignidade e sempre acreditou que eu seria capaz de conquistar meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tornar este sonho realidade, que sempre me conduziu para decisões certas.

A minha mãe Cleonice pelo incentivo.

A minha esposa Luciana, pela ausência do período de estudos.

Aos meus irmãos Lucinaldo e Rosana que direta ou indiretamente contribuíram para este trabalho tornar-se realidade.

À Profª. Drª. Maria Renata Machado Stellin e ao Prof. Ms. Michiel Wichers Schrage, da Escola Politécnica da USP., pelas sábias orientações.

Ao Cel. PM João dos Santos de Souza e ao Cap. PM Wagner Bertolini Junior, do Corpo de Bombeiros, que abriram as portas para o levantamento de dados durante a confecção deste trabalho.

Ao Cel. PM João Antonio Ribeiro Ferreira, da DTel., pelo apoio e pelas sábias orientações.

Ao Major Ari Bezerra dos Santos, do CSM/MTel., pelo apoio e motivação e aos Oficiais, Praças e Funcionários Civis que proporcionaram meios favoráveis para a realização deste trabalho.

Ao Prof Drº. Silvio Pires Penteado, da Faculdade de Medicina da USP., que, com suas orientações, ajudou-me a ancorar meus pensamentos em meio a um turbilhão de idéias.

Muitas pessoas devem a grandeza de suas vidas
aos problemas e obstáculos que tiveram de
vencer.

(Spurgeon)

RESUMO

Este trabalho monográfico é o estudo do caso da exposição ao ruído na atividade de resgate dos Policiais Militares Corpo de Bombeiros do bairro da Casa Verde, São Paulo. Buscou-se avaliar o tempo de exposição ao ruído no turno de serviço no atendimento emergencial. Foi feita a revisão dos conceitos necessários. Foi aplicado um questionário para obtenção de informações quantitativas e qualitativas do nível de pressão sonora para identificar da população acometida e suas principais causas. As informações medidas nos dias 19 e 20 fevereiro de 2009 foram realizadas no turno de 24 horas; utilizando o dosímetro da marca Quest foi obtida a dose de 173,7% na NR-15 e a dose de 153,6% na NHO-01, nível máximo de 129,3 dB (A), nível mínimo 62,1 dB (A). As medidas do dia 26 de fevereiro de 2009 foram realizadas no turno de 8 horas de serviço, utilizando o equipamento dosímetro da marca Instrutherm, modelo Dos-500, baseado na NR-15, obtendo a dose de 78,62%, valores de pico de 100 dB(A) e o nível médio de ruído 83,2dB (A). Efetuadas as medidas com o decibelímetro no interior da viatura durante o deslocamento no período de 08 minutos, foram obtidos os seguintes valores máximo de 100 dB (A) e mínimo de 95 dB (A). Estes valores demonstram que o nível de exposição de pressão sonora está elevado no turno de 24 horas, havendo a necessidade de implantação de medidas de ação, conforme estabelece as normas NR-15, NHO-01 e ACGIH. Ao final, é apresentada uma proposta de medidas de proteções coletivas e individuais.

Palavras-chave: Corpo de bombeiros, Ruído urbano, Perda auditiva, Estudo de Caso.

ABSTRACT

The present work is a monographic study of case of noise exposure on the rescue activity of the Military Police Fire Brigade in the neighborhood of Casa Verde, São Paulo. It was assessed the time of exposure to noise at turn of service in emergency care and review was made of the concepts needed. It was administered a questionnaire and measured the noise level to identify the affected population in order to ascertain the main causes. The information measures on 19 and 20 February 2009 were in part of 24 hours, using the dosimeter Brand Quest, it was obtained the dose of 173.7% in NR-15 and the dose of 153.6% in NHO-01, maximum level of 129.3 dB (A), level 62.1 dB (A). The measures on 26 February 2009 were taken in part of 8 hours of service, using the dosimeter Brand Instrutherm, Dos-500 model, based on NR-15, getting a dose of 78.62%, the peak values 100 dB (A) and noise level of 83.2 dB (A). Taken measures to decibelimeter inside a car during the period of displacement in 08 minutes, they obtained the following values of up to 100 dB (A) and minimum of 95 dB (A). These figures show that the level of exposure to sound pressure is high in part of 24 hours, with the need for implementation of actions, as the detailed rules NR-15, NHO-01 and ACGIH. The end is a proposal of measures for protection of collective and individual.

Keywords: body of fire, urban noise, hearing loss, Case Study.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Atendimento a uma vítima de atropelamento.....	19
Figura 2 - Deslocamento longitudinal do som.	20
Figura 3 - Faixa de frequência audível.	20
Figura 4 - Fisiologia do ouvido	22
Figura 5 - Curva de ponderação A, B e C	23
Figura 6 - Distribuição por tipo de deficiência.....	24
Figura 7 - Protetor auricular tipo concha 21dB de atenuação.	26
Figura 8 - Faixa de frequência de atenuação do protetor.....	26
Figura 9 - Protetor auricular incorporado ao sistema de comunicação.	27
Figura 10 - Diagrama em bloco da prótese e auditiva digital	28
Figura 11 - Calibrador de dosímetro.....	36
Figura 12 - Colocação dosímetro no Policial Militar Quest.....	36
Figura 13 - Colocação do dosímetro Instrutherm	37
Figura 14 - Decibelímetro Radio Shack.....	37
Figura 15 - Sirene eletropneumática Fá Do	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sexo do efetivo	39
Gráfico 2 - Faixa Etária	40
Gráfico 3 - Tempo que trabalha na atividade de resgate	40
Gráfico 4 - Desconforto dos sons provenientes da sirene	41
Gráfico 5 - Tempo da viatura para chegar ao local de atendimento da ocorrência ...	42
Gráfico 6 - Quantas ocorrências na média são atendidas	42
Gráfico 7 - Pausas de atendimento das ocorrências	43
Gráfico 8 - Pausas de atendimento das ocorrências	43
Gráfico 9 - Dificuldades para ouvir sons de baixa intensidade	44
Gráfico 10 - Você acredita no protetor auricular como meio de proteção?	45
Gráfico 11 - Medição de ruído com dosímetro Quest	47
Gráfico 12 - Medição de ruído com dosímetro Instrutherm	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempo máximo de exposição (NHO 01)	30
Tabela 2 - Limites de exposição (TLVs) para ruído	31
Tabela 3 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente	33
Tabela 4 - Comparação entre medidores	46

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACGIH	American Conference Of Governmental Industrial Hygienists
CAT	Comunicação de Acidente do Trabalho
CNT	Código Nacional de Trânsito
COBOM	Centro de Comunicações do Corpo de Bombeiros
CSM/MTEL	Centro de Suprimento de Material de Telecomunicações
Db	Decibel
DTel	Diretoria de Telemática
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FEBRABAN	Federação Brasileira de Bancos
GB	Grupamento de Bombeiros
GEPRO	Emergência e Operacionalidade do Corpo de Bombeiros
Hz	Hertz
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NR	Norma Regulamentadora
NPS	Nível de Pressão Sonora
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCA	Programa de Conservação Auditiva
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PM	Polícia Militar
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
SAMU	Serviço de Atendimentos Móvel de Urgência
TLVS	Threshold Limit Values
UR	Unidade de Resgate
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivo.....	15
1.2	Justificativa	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Histórico do resgate	16
2.2	Atendimento de emergência e resgate	17
2.3	Atividade do bombeiro	17
2.3.1	Encarregado	18
2.3.2	Motorista	18
2.3.3	Auxiliar	19
2.4	Atendimento de ocorrência	19
2.5	Som	19
2.5.1	Frequência.....	20
2.5.2	Unidade de medição	21
2.5.3	Fisiologia do pavilhão auricular.....	21
2.5.4	Sensibilidade auditiva	22
2.5.5	Curvas A, B e C.	23
2.5.6	Efeitos do ruído.....	23
2.5.7	Perda auditiva	24
2.5.8	Zumbido	25
2.6	Medidas preventivas	26
2.6.1	Avaliação de perda auditiva.....	27
2.6.2	Aparelho auditivo	28
2.7	LEGISLAÇÃO DE RUÍDO.....	29
2.7.1	Ordem de Serviço nº 608 - INSS	29
2.7.2	Norma de Higiene Ocupacional - NHO-01	29
2.7.3	ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)	30
2.7.4	A Norma Regulamentadora nº 06 (NR-06)	32
2.7.5	A Norma Regulamentadora nº 07 (NR-07)	32
2.7.6	A Norma Regulamentadora nº 09 (NR-09)	33

2.7.7 A Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15)	33
2.7.8 Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004	34
2.8 Sirenes.....	34
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
4 RESULTADOS.....	39
5 CONCLUSÕES	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	52
ANEXO- A	54

1 INTRODUÇÃO

O ruído acompanha o ser humano desde os primórdios de sua existência, é classificado por sua importância como prejudicial para a civilização local.

Classificamos os ruídos como agradáveis e desagradáveis. Na antiguidade sinalizavam a permanência de animais em determinado local, pois, através do ruído, o ser humano identificava a caça que seria seu meio de sobrevivência.

Os ruídos que eram ouvidos na vida rural, tais como ruídos de pássaros, rugidos dos animais, trilar dos grilos e sons de quedas d'águas, de cachoeiras, tudo isso acontecia e acontece naturalmente na vida rural.

Quando partimos para a vida urbana na sua formação, começamos a conviver com outros ruídos como o sino da igreja, que sinalizava e sinaliza algum acontecimento importante. Os ruídos que eram gerados pelos transportes de carroças, trens a vapor e outros começam a ter significado como ruídos desagradáveis (BISTAFA, 2006).

Em meados de 1850 a 1900, a civilização começa a desenvolver as tecnologias; começam a surgir as fábricas e a população urbana, cada vez mais se distanciando dos ruídos da natureza, por isso, devido à poluição ambiental, começamos a classificar os ruídos como desagradáveis.

Para atender aos anseios da sociedade, inicia-se o processo de produção dos meios de transportes, assim, o barulho gerado pelas carroças entra em declínio, gerando o processo de desenvolvimento demográfico, daí a necessidade da criação de mecanismos que supram a necessidade da população local.

Devido ao crescimento da população de forma acelerada e desordenada, visto que, na Idade Média, do século V ao XV, vivia-se em feudos, necessitando desta forma da construção de casas, apartamentos, fábricas, etc. Tudo isso contribuiu para o crescimento desordenado, tornando-se complicado o pronto atendimento emergencial à população nas residências, fábricas ou vias públicas.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é identificar a influência do ruído na audição dos policiais militares em atividade de resgate do 2º GB do Corpo de Bombeiros localizado na Casa Verde, São Paulo, observando a faixa etária mais acometida, identificando o nível de ruído e o tempo de exposição na atividade emergencial, e sugerindo formas de proteção coletiva ou individual no desempenho das funções.

1.2 Justificativa

Este tema surgiu da experiência do autor que trabalha há 17 anos na corporação e sempre ouviu reclamações dos policiais militares do Corpo de Bombeiros com relação ao ruído das sirenes das viaturas e sempre acompanhou as atividades desenvolvidas no corpo de bombeiros, observou as queixas do estresse gerado pela sirene nas atividades de resgate, desde o momento em que soa a sirene do posto de atendimento, até o soar da sirene da viatura para o deslocamento ao local de atendimento da ocorrência.

O trabalho monográfico foi desenvolvido com o intuito de melhorar a qualidade de vida dos policiais do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo que prestam serviço emergencial à comunidade paulistana de incêndio e resgate entre outros, salientando que, para prestar o serviço com profissionalismo e qualidade, devem estar em condições psicológicas adequadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico do resgate

O Corpo de Bombeiros, até 1985, vivenciava a atividade de resgate integrada pela equipe de salvamento, pois, até então, sua atribuição específica era de remoção de vítimas dos locais de acidente as quais se encontravam presas nas ferragens e aguardavam a chegada da ambulância para a remoção até o pronto socorro.

Além da remoção ser lenta e as ambulâncias sempre tardarem, os bombeiros não possuíam condições de acomodação para as vítimas e o transporte era precário. Consciente da necessidade de melhorar o atendimento pré-hospitalar, em 1986, a Polícia Militar do Estado de São Paulo, integrando-se com a associação de intercâmbio entre EUA e Brasil, denominada "Companheiros das Américas", encaminhou um grupo de quatro oficiais dos bombeiros e um da Defesa Civil à cidade de Chicago, nos EUA, para a realização de um Curso de Técnicos em Emergências Médicas de 30 dias.

No retorno, os oficiais apresentaram relatório ao Comandante Geral da Corporação e propuseram a melhoria da instrução de primeiros socorros ministrada a seu efetivo, foi criado no Corpo de Bombeiros uma equipe em condições de prestar o atendimento e o transporte das vítimas em acidentes.

Em 1987, concluindo os grupos de trabalho e selando a integração entre saúde e bombeiros, foi criada a Comissão de Atendimento Médico às Emergências do Estado de São Paulo – CAMEESP que apresentou a proposta para a criação de um projeto piloto de atendimento pré-hospitalar denominado Projeto Resgate.

A proposta foi aprovada e, em 22 de maio de 1989, os Secretários Estaduais da Saúde e da Segurança Pública assinaram a Resolução Conjunta SS/SSP no. 42, que definia as formalidades de implantação do Projeto Resgate, consistiam aquisição de viaturas de resgate, aumento do efetivo e treinamento de primeiros socorros sob a coordenação de uma comissão mista denominada GEPRO - emergência e operacionalização do Corpo de Bombeiros e Grupamento de Radiopatrulha Aérea da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

O Serviço iniciou-se efetivamente no início de 1990, com atuação na Grande São Paulo e em 14 municípios do Estado, empregando 36 Unidades de Resgate, 02 Unidades de Suporte Avançado e 01 helicóptero.

O projeto foi se expandindo por todo o Estado de São Paulo, aumentando o número de viaturas e de pessoal, até que em 10 de março de 1994, através do Decreto no 38.432, o Serviço de Resgate foi consolidado e sua operacionalização atribuída exclusivamente à Polícia Militar do Estado de São Paulo, por intermédio do Corpo de Bombeiros e Grupamento de Radiopatrulha Aérea.

2.2 Atendimento de emergência e resgate

Os chamados são recebidos pelo Centro de Comunicações do Corpo de Bombeiros (COBOM) através do telefone 193 e são destinados à área de atuação do bombeiro. Quando há traumas, a unidade de resgate é enviada de imediato; detectando na triagem que o caso é grave, de imediato é acionada a equipe de suporte Avançado do SAMU com a presença de um médico.

No posto de bombeiros da Casa Verde, as equipes de enfermeiros e médicos do SAMU trabalham juntas prestando o pronto atendimento às vítimas, atendendo em média 150 ocorrências de resgate por mês, totalizando 1800 por ano.

Nos atendimentos de extrema gravidade que exigem um rápido transporte ao hospital, é deslocado para a ocorrência um helicóptero com equipe médica.

Os atendimentos clínicos domiciliares ou remoções inter-hospitalares não são atribuição do resgate e, quando solicitados, são repassados para outros órgãos.

2.3 Atividade do bombeiro

O bombeiro, quando embarca na viatura para atender a uma ocorrência, já foi submetido ao ruído provocado pela sirene do posto de atendimento; em algumas situações encontrava-se no horário de descanso, fazendo as refeições diárias ou noturnas.

Vale ressaltar que o bombeiro recebe treinamento em curso de formação, carga horária para atuar nas diversas modalidades de resgate, sempre preocupado em prestar serviço de qualidade à população paulistana, preocupando-se com a integridade física da pessoa humana.

Após o soar da sirene do posto de atendimento do corpo de bombeiros, é estipulado o período máximo de 30 segundos para deslocamento e embarque na viatura de resgate no período diurno e 45 segundos no período noturno e a equipe desloca-se até a viatura para o embarque. Em muitas ocasiões, compõem-se as vestimentas dentro da viatura, pois o atendente tem curto período para raciocinar o que fazer, podendo estar no descanso noturno, por isso ao passar um longo período nesta rotina desenvolve algumas patologias clínicas prejudiciais à sua saúde.

No momento em que o encarregado entra na viatura, a equipe poderá partir para o local da ocorrência, sendo que o policial que não conseguir embarcar no período estipulado e permanecer no posto é considerado como falta grave, receberá uma punição administrativa.

Em muitas ocasiões, no momento do embarque, o bombeiro não tem conhecimento da ocorrência do tipo de acidente que irá atender; com toda a dinâmica do pronto atendimento, o operador de rádio do posto de atendimento irradia a ocorrência passando os detalhes dos envolvidos no decorrer do percurso, durante o deslocamento da viatura.

2.3.1 Encarregado

É o Policial mais graduado, tem a missão de coordenar as operações no pronto atendimento à vítima.

O encarregado da viatura de resgate normalmente é Sargento, na eventualidade, o mais graduado assume a viatura como encarregado.

2.3.2 Motorista

Sua missão é conduzir a viatura, deverá ter habilidade para conduzir a viatura da Polícia Militar, resgate, além de auxiliar os componentes da viatura no pronto atendimento.

2.3.3 Auxiliar

Auxilia o encarregado e motorista na estratégia de atendimento; ao chegar ao local, colhe informações do acidentado para o pronto atendimento à vítima.

Todos os componentes da viatura deverão possuir curso de resgate, todos em condições de prestar o pronto atendimento à vítima.

2.4 Atendimento de ocorrência

Quando o resgate é acionado para o atendimento de ocorrência, há a necessidade de resposta rápida em tempo recorde, a vítima está necessitando de ser socorrida. A partir desse momento, é adotada toda a infra-estrutura em auxílio à vítima, com o intuito de preservar o bem mais precioso do ser humano: a vida.

Há diversas modalidades de acidente. Atualmente, o bombeiro mantém contato com os postos de atendimento médico do SAMU; dependendo da gravidade da ocorrência, deslocam-se para o local do acidente, viaturas de resgate e do SAMU.

As viaturas que são utilizadas para o pronto atendimento e resgate das vítimas são Unidade de Resgate, motocicletas e helicópteros.



Figura 1 - Atendimento a uma vítima de atropelamento
Fonte: autor

2.5 Som

Antes da invenção dos meios de comunicação, a comunicação entre os seres humanos limitava-se à voz do interlocutor e à sensibilidade do ouvido do receptor (ALENCAR, 2002).

Quando nos reportamos a alguém que o som está alto ou baixo, estamos nos referindo à intensidade do som, tendo como unidade (dB) decibéis (ALENCAR, 2002).

Podemos classificar os sons agudos como sons de altas frequências e os sons graves como sons de baixas frequências.

Definimos ainda o som como um fenômeno vibratório que resulta das variações da pressão no ar, quando esta pressão está em torno da pressão longitudinalmente na velocidade de 344 m/s, na Figura 2 temos o deslocamento longitudinal (FERNANDES, 2002).



Figura 2 - Deslocamento longitudinal do som.

Fonte: apostila da USP

2.5.1 Frequência

Classificamos como o número de vezes que a oscilação de frequência é medida na unidade de tempo, medida ciclos por segundos Hz (GABAS, 2004).

O espectro de frequência audível pelo ser humano compreende a faixa de 20 Hz a 20 kHz, são denominadas faixas audíveis de frequência ou bandas audíveis.

As frequências abaixo de 20 Hz têm denominação de infra-sons e acima de 20 kHz são denominados ultra-sons (ALENCAR, 2002).

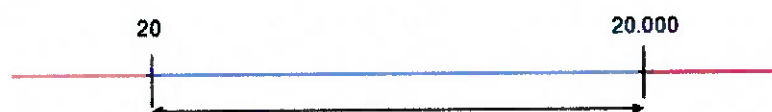


Figura 3 - Faixa de frequência audível.

Fonte: FERNANDES, 2002

2.5.2 Unidade de medição

A unidade de transmissão BELL, em homenagem ao inventor do telefone Alexandre Graham Bell, foi adotada pela Companhia de Telégrafo e Telefones em 1963. A unidade BELL é utilizada para a medição de ganho e atenuação (ALENCAR, 2002). O nível de pressão sonora (NPS) em dB é o parâmetro utilizado em instrumentos de medição (GABAS, 2004)

Sendo que:

$$\text{NPS(dB)} = 20\text{Log}P/P_o$$

Onde: P= pressão sonora a ser medida

Po= pressão de referência= 2×10^{-5} Pa

$$\text{dB} = 10 \log P \text{ Saída} / P \text{ entrada}$$

2.5.3 Fisiologia do pavilhão auricular

No pavilhão auricular a onda sonora ao entrar no meato acústico externo passa pela membrana timpânica, no seu movimento desloca o martelo em seguida movimenta a bigorna e o estribo (KATZ,1999).

Os ossículos transportam energia até a orelha interna por meio de uma janela oval, articulando a platina do estribo no ligamento anular. Para este processo de transferência ser efetivo, a orelha média que obriga os ossículos tem que estar na pressão atmosférica (KATZ,1999).

Após todo este processo, a energia sonora ficará contida nos espaços contidos de ar da orelha média (KATZ,1999).

O funcionamento da orelha é como uma onda de compressão passando por espirais por meio da escala vertical e chegando do ápice da cóclea (KATZ,1999).

A função da orelha externa é transferir energia sonora para a orelha média; após este processo, ocorre uma amplificação da informação para ser transferida para o meio externo aéreo (KATZ,1999).

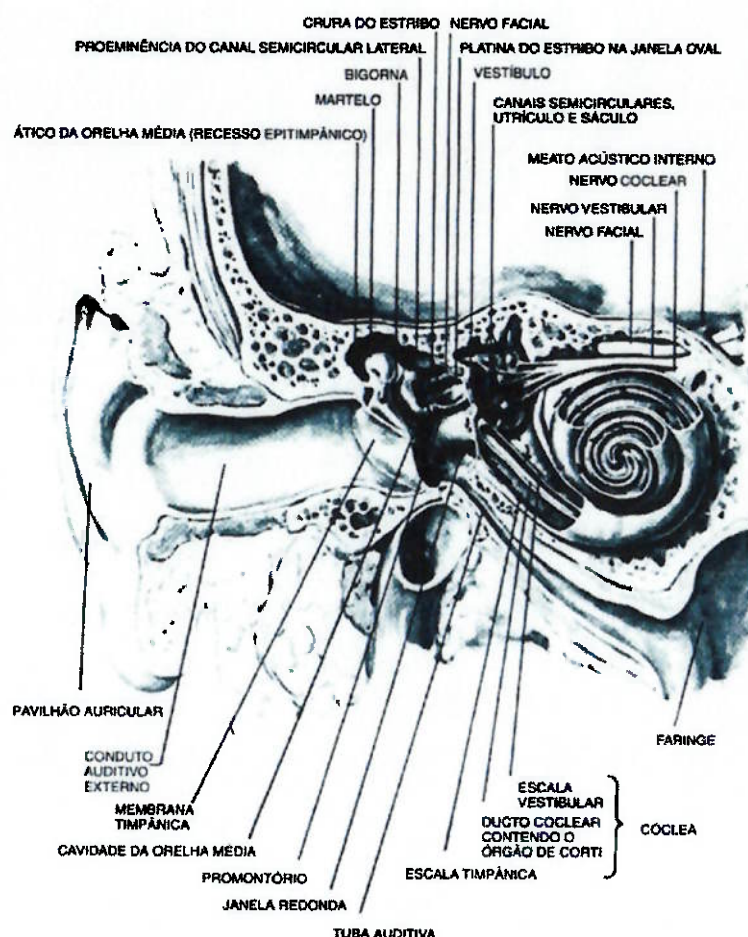


Figura 4 - Fisiologia do ouvido

Fonte: KATZ,1999

2.5.4 Sensibilidade auditiva

Cada indivíduo possui sensibilidade auditiva diferente que está relacionada à idade, sexo, etnia e ao nível de pressão sonora a que ficaram expostos.

O som mais fraco que o ouvido humano poderá detectar é 200 micro- pascais (GABAS, 2004)

Dependendo do locutor, a voz poderá ter intensidade de 50 a 80 dB (A).

Os jovens escutam bem, quando ficam mais idosos começam a ter dificuldades no limiar da audição (GABAS, 2004).

2.5.5 Curvas A, B e C.

Os medidores de pressão sonora são equipamentos para medir nas escalas ponderadas de frequências A, B e C, sendo a escala A que aproxima a resposta da orelha a 40 fons, a escala ponderada B aproxima a resposta da orelha a 70 fons, e a escala ponderada C a resposta da orelha a 100 fons (KATZ, 1999)

As experiências realizadas por Fletcher e Muson nos anos 30 comprovaram que o ouvido do ser humano não consegue detectar de forma linear todas as frequências, a partir daí surgiram as curvas de compensação para os instrumentos de medição. Sendo que a curva A é a que mais relaciona a probabilidade de dano ao ouvido (3M, 2004).

Na Figura 5 curvas A, B e C de ponderação de frequência padrão para medidores sonoros

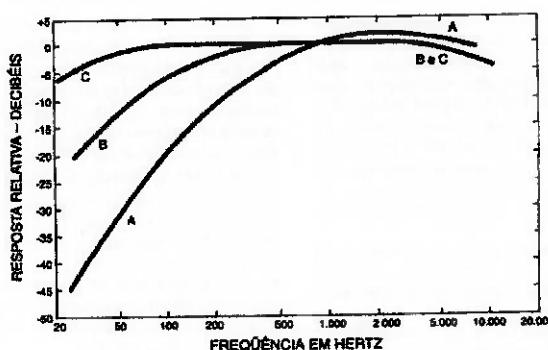


Figura 5 - Curva de ponderação A, B e C

Fonte: KATZ, 1999

2.5.6 Efeitos do ruído

O ruído tem provocado grande efeito maléfico nos trabalhadores, tais como aborrecimentos, diminuição na eficiência do trabalho, alterações fisiológicas no ritmo cardíaco e na pressão sanguínea, além de distúrbios psicológicos, tendo como principal efeito a perda auditiva (KATZ, 1999).

O ruído provoca distúrbios no sono, estresse, baixa concentração e irritabilidade. A exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora pode causar perda de audição (BISTAFA, 2006).

2.5.7 Perda auditiva

Conforme Bolonhini (2004, p.16):

“A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que existam cerca de 600 milhões de deficientes no mundo. No Brasil, conforme pesquisa elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), há por volta de 27 milhões de portadores de necessidades especiais, mais ou menos 14,5% da população brasileira. Deste total 19% apresentam alguma dificuldade para ouvir e 0,68% têm grande dificuldade para enxergar; grande dificuldade para ouvir, grande dificuldade para caminhar ou incapacidade de ouvir.”

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 14,5% da população brasileira respondeu ter alguma deficiência.

Segundo pesquisa da Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN) realizada no ano de 2006, da quantidade de pessoas com deficiência, 16,6% informou possuir problemas relacionados à surdez, compondo um universo de quase quatro milhões de pessoas somente nesta condição.

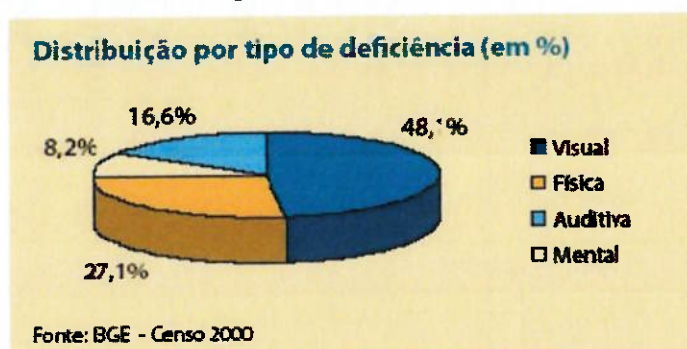


Figura 6 - Distribuição por tipo de deficiência
Fonte: FEBRABAN/IBGE

No Estado de São Paulo, na população de 11 milhões de habitantes, foram encontrados 2,37% com deficiência auditiva (PRIELL, 2008).

O ruído gera alguns problemas como incapacidade auditiva ("hearing disability") e desvantagem ("handicap") (BISTAFA, 2006).

A incapacidade está relacionada no momento em que notamos a dificuldade de percepção da fala em ambientes ruidosos entre eles: rádio, cinema, teatro, sinais sonoros de alerta etc. (BISTAFA, 2006).

A desvantagem está relacionada quando a perda auditiva prejudica a qualidade de vida dos seres humanos em alguns fatores psicossociais e ambientais como estresse, ansiedade, isolamento e auto-imagem pobre que é gerada pela perda auditiva, dificultando o convívio social e familiar (BISTAFA, 2006).

Podemos destacar que a principal perda de audição no ambiente de trabalho deve-se à exposição ao ruído por período prolongado (BISTAFA, 2006).

Níveis elevados de pressão sonora são comumente gerados por ruídos intensos, motivo pelo qual este tipo de deficiência auditiva é chamado de perda de audição por ruído (BISTAFA, 2006).

Podemos destacar 02 (dois) tipos de perdas que são causadas pelo ruído permanente e temporário que provocam lesões nas células ciliadas.

Na perda de audição temporária, as células ciliadas lesionadas recuperam suas funções normais após um período sem exposição ao ruído intenso.

Na perda de audição permanente são lesadas as células ciliadas, sendo assim, não há recuperação das células lesionadas através de meios artificiais, pois não é possível sua recuperação (BISTAFA, 2006).

Podemos especificar algumas frequências que causam lesões nas células ciliadas da membrana basilar, tom puro em 15 kHz causará lesões na região da extremidade basal e um tom puro de 200 Hz causará lesões próximas à extremidade apical.

Há uma exceção, as células ciliadas responsáveis por responder a sons nas frequências entre 4 e 6 kHz são particularmente susceptíveis a ruídos intensos. A exposição a ruídos nesta faixa de frequência leva invariavelmente à perda auditiva (BISTAFA, 2006).

O valor máximo de pressão sonora que o ouvido humano poderá suportar é 200 Pa ou 140 dB que é o limiar da dor (GABAS, 2004).

2.5.8 Zumbido

Quando sentimos zumbido no ouvido é a indicação de que já ocorreu a perda permanente da audição. Esta sensação ocorre mesmo sem a permanência da fonte real que é responsável para gerar este tipo de som.

Existem várias discussões das causas fisiológicas que geram o zumbido, o que sabemos é que esta ocorrência vem acompanhada de lesão profunda no nervo auditivo (BISTAFA, 2006).

2.6 Medidas preventivas

A melhor forma de um programa de conservação auditiva seria reduzindo o ser humano à exposição ao ruído. O melhor método para a prevenção seria impedir a geração do ruído na fonte. Quando isto não for possível, outra forma seria a adoção de métodos administrativos que impeçam a exposição continuada do colaborador. O método da escolha poderá proporcionar o uso de protetores auriculares que funcionam como barreira entre o ruído e a orelha interna, local este onde ocorre o estrago causado pelo ruído.

Os protetores auriculares tipo conchas são usados na orelha externa proporcionando uma vedação acústica, já os plugs de inserção vedam a entrada ao meato acústico externo, sendo impossível vedar totalmente a entrada da orelha interna utilizando protetor auricular.



Figura 7 - Protetor auricular tipo concha 21dB de atenuação.
Fonte: www.aearo.com

Frequência(Hz):	125	250	500	1000	2000	3150	4000	6300	8000	NR20
Atenuação(dB):	10,2	20,6	29,8	33,4	34,4	-	31,7	-	32,7	21
Desvio Padrão:	4,4	4,8	5,1	3	2,9	-	1,6	-	5,9	-

Figura 8 - Faixa de frequência de atenuação do protetor.
Fonte: www.aearo.com



Figura 9 - Protetor auricular incorporado ao sistema de comunicação.
Fonte: www.aearo.com

A energia sonora poderá atingir a orelha interna das pessoas que utilizam protetores através de três caminhos diferentes:

- 1º. Poderá atingir a cóclea através da vibração dos ossos e tecidos do crânio que seria a condução óssea;
- 2º. Através da vibração do próprio protetor auricular que gera um som no meato acústico;
- 3º. Devido ao mau ajuste, o ruído poderá passar pela fenda do protetor (KATZ, 1999).

Outra forma de proteção seria a medida de proteção coletiva da fonte externa com tratamento acústico no interior da cabine da viatura através de isolamento, funcionaria como enclausuramento da fonte ruidosa (KATZ, 1999).

2.6.1 Avaliação de perda auditiva

Para avaliar a perda de audição das pessoas é realizado o exame de audiometria tonal por via aérea; objetiva verificar o menor nível sonoro para a produção do som na orelha (BISTAFA, 2006).

O som que é gerado é o tom puro e, para a avaliação, é gerado o sinal em diversas frequências, os quais podemos descrever: 125, 250, 500, 1.000, 2000, 4.000, 6.000 e 8.000 Hz (BISTAFA, 2006).

Os testes são feitos em tom puro, o sinal é atenuado em intervalos de 5 dB, com isso, a pessoa sinaliza quando o som não está sendo percebido na orelha. Os dados dos testes são registrados em gráficos que recebem o nome de audiograma, registrando as informações da orelha direita e esquerda. O valor máximo atribuído de perda auditiva para adulto é de + 25 dB e para os jovens a variação é de -10 e + 5 dB (BISTAFA, 2006).

2.6.2 Aparelho auditivo

Depois de constatada a lesão, o único meio de amenizar os efeitos psicossociais ocasionados pela perda auditiva, será o uso de um aparelho auditivo, o modelo e configuração dependem do tipo da perda auditiva.

A qualidade do som do aparelho auditivo aproxima-se da audição do ouvido humano.



Figura 10 - Diagrama em bloco da prótese e auditiva digital
Fonte: www.widex.com.br

Funcionamento do aparelho auditivo:

- 1) O microfone transforma os sinais acústicos, as ondas mecânicas em sinais elétricos.
- 2) O conversor analógico/digital faz a conversão do sinal algoritmo binário, fazendo a conversão Processamento Digital de Sinal - DSP; de sons graves e agudos. As funções do aparelho são programadas por uma fonoaudióloga através de programa externo.

2.7 LEGISLAÇÃO DE RUÍDO

2.7.1 Ordem de Serviço nº 608 - INSS

A Ordem de Serviço 608, de 05/08/1988 do INSS expõe que não há tratamento clínico ou cirúrgico para Perda Auditiva Neurosensorial por Exposição Continuada a Níveis Elevados de Pressão sonora Ocupacional. Sendo detectado deverá ser emitida a Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT, sendo que o trabalhador deverá passar por avaliação do Programa de Conservação Auditiva e, nos locais em que não existem, deverá ser implantado.

Prevenção é de responsabilidade da empresa e dos profissionais encarregados a implementação dos programas a fim de que evitem a progressão da perda auditiva nos colaboradores.

Algumas formas de proteção coletiva podem destacar: - a redução dos efeitos e forças do impacto, intervenção da fonte emissora do som, isolamento entre superfícies que vibram, redução da propagação do som com a alteração da amplitude de ressonância.

A proteção coletiva deverá ser adotada primeiramente; não havendo condições, deverá utilizar os equipamentos de proteção individual.

Como proteção individual – EPI, podemos destacar os protetores auriculares, os quais deverão ser utilizados obrigatoriamente quando os níveis de pressão sonora ultrapassar os limites estabelecidos pela NR-15.

2.7.2 Norma de Higiene Ocupacional - NHO-01

A Norma de Higiene Ocupacional (NHO 01), da FUNDACENTRO – Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2001), estabelece a dose diária para 08 horas de exposição, nível de 85 dB (A), que corresponde à dose de 100%, ela define que os equipamentos de medição deverão estar calibrados e certificados pelo fabricante, também define as diretrizes que o avaliado deverá ser informado do objetivo das medições que não interferem nas atividades habituais do colaborador.

Esta norma estipula o tempo máximo de exposição para o agente (ruído contínuo ou intermitente e ruído de impacto).

Tabela 1 - Tempo máximo de exposição (NHO 01)

Nível de ruído dB (A)	Tempo máximo diário permissível (minutos)
80	1523,90
81	1209,52
82	960,00
83	761,95
84	604,76
85	480,00
88	240,00
90	151,19
91	120,00
94	60,00
95	47,62
97	30,00
100	15,00
103	7,50
106	3,75
109	1,87
110	1,48
112	0,93
115	0,46

Fonte: BRASIL, 2001

2.7.3 ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)

Conforme a ACGIH (ACGIH, 2006) os limites de exposição (Threshold Limit Values – TLVs) referem-se aos níveis de pressão sonora e aos períodos de exposição. Acredita-se que a maioria dos trabalhadores poderá estar constantemente exposta, sem sofrer efeitos adversos à saúde auditiva, tendo condições de ouvir uma conversa normal.

Precisamos ter conhecimento de que este valor de TLVs definido para o ruído não protege todos os trabalhadores dos efeitos adversos da exposição ao ruído.

Os Valores expostos foram estabelecidos para prevenir uma perda auditiva em altas frequências de 3.000 Hz e 4.000 Hz, devendo ser usado no controle da exposição ao ruído, não deve ser considerado como uma linha divisória entre os níveis seguros ou perigosos.

Tabela 2 - Limites de exposição (TLVs) para ruído

Duração diária	Nível de Ruído (dBA)
24 h	80
16 h	82
8 h	85
4 h	88
2 h	91
1 h	94
30 min	97
15 min	100
7,50 min	103
3,75 min	106
1,88 min	109
0,94 min	112
28,12 s	115
14,06 s	118
7,03 s	121
3,52 s	124
1,76 s	127
0,88 s	130
0,44 s	133
0,22 s	136
0,11 s	139

Fonte: ACGIH, 2006

A duração da exposição não poderá exceder Tabela 2, esta exposição é aplicada a um dia de trabalho, não importando se forem exposições contínuas ou constituídas de várias exposições de curta duração.

Se a exposição diária ao ruído for composta de dois ou mais períodos de exposição a ruídos de diferentes níveis, deverão ser considerados os efeitos produzidos isoladamente.

Somando das seguintes frações.

$$C1/T1 + C2/T2 + \dots Cn/Tn$$

C1 indica o total da duração da exposição a um nível específico de ruído, e T1 indica a duração total da exposição permitida a este nível. Devemos considerar no cálculo a exposição quando o nível for igual ou superior a 80 dB (A).

2.7.4 A Norma Regulamentadora nº 06 (NR-06)

A Norma Regulamentadora nº 06 (NR-06), da portaria do Ministério do Trabalho nº 3.214/1978 (BRASIL,1978), é a Norma que regulamenta os equipamentos de proteção - EPI define que, " todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e saúde do trabalhador". O empregador deverá fornecer o equipamento de proteção individual sem custo algum para o funcionário, devendo exigir sua utilização.

O empregado deverá utilizar o equipamento para a finalidade que foi destinado e responsabilizado por sua conservação e guarda.

Estabelece ainda a proteção dos trabalhadores quando estão expostos aos índices de pressão sonora superiores a 85 dB (A), conforme o Anexo I e II da NR-15.

Alguns modelos de protetor auricular são fabricados para atenuar níveis de pressão sonora diferentes, necessitando avaliar a exposição para utilizar o protetor correto.

2.7.5 A Norma Regulamentadora nº 07 (NR-07)

A Norma Regulamentadora nº 07 (NR-07), da portaria do Ministério do Trabalho nº 3.214/1978 (BRASIL,1978), instituiu o PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, nesta norma regulamentadora, estão capituladas as diretrizes para a realização dos exames, os quais são exigidos na admissão do trabalhador, bem como, na sua demissão.

A avaliação dos níveis de pressão sonora a que os colaboradores estão expostos relaciona-se ao tempo e frequência de exposição.

O anexo I, estabelece as diretrizes para a realização dos exames audiométricos.

O Item 3.4.1, estabelece que o exame audiométrico será realizado, no mínimo, no momento da admissão, no 6º (sexto) mês após a mesma, anualmente a partir de então, e na demissão.

Além do que, a avaliação audiológica será o instrumento de detecção de perdas auditivas que consideram o ruído como risco auditivo.

2.7.6 A Norma Regulamentadora nº 09 (NR-09)

A Norma Regulamentadora nº 09 (NR-09), da portaria do Ministério do Trabalho nº 3.214/1978 (BRASIL, 1978) estabelece que toda empresa deverá possuir um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA. A corporação, ao detectar o nível de pressão sonora elevada como agente de risco, deverá manter um Programa de Conservação Auditiva – PCA, com o intuito de diminuir a perda auditiva.

2.7.7 A Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15)

A Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15), da portaria do Ministério do Trabalho nº 3.214/1978 (BRASIL, 1978), estabelece o nível de ruído que o trabalhador poderá ficar exposto durante jornada de trabalho de oito horas.

Estabelece os limites de tolerância para as atividades de operações insalubres a que os trabalhadores estão expostos, tendo como parâmetro a avaliação dos níveis de exposição e o tempo em que o trabalhador fica exposto.

Tabela 3 - Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: BRASIL, 1978

A avaliação de insalubridade poderá ser constatada por engenheiro de segurança do trabalho ou médico do trabalho. Comprovada a insalubridade, o perito do Ministério do Trabalho indicará o adicional devido.

2.7.8 Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004

Classifica-se a deficiência auditiva como:

§ 1º. Considera-se, para os efeitos deste Decreto:

b) deficiência auditiva: perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz;

2.8 Sirenes

O Código Nacional de Trânsito - (CNT), inciso IX artigo 13, autoriza a utilização de alarme sonoro nos veículos de emergência.

As sirenes seguem regulamentação e são fabricadas para diversas finalidades, a padronização dependendo da aplicação e níveis de pressões sonoras diferentes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi elaborada uma pesquisa bibliográfica para o levantamento dos conceitos apresentados, analisando as ordens de serviços, regulamentações estaduais, as normas NHO-1, NR-6, NR-7, NR-9 NR-15 e ACGIH.

Foi elaborado um questionário contendo questões com o objetivo de detectar a perda auditiva no desenvolvimento das atividades de resgate do Corpo de Bombeiros, bem como o prejuízo gerado pela exposição ao ruído nos Policiais Militares durante o deslocamento de viatura no atendimento emergencial.

Analisaremos como posto de trabalho desde o momento em que a equipe de resgate é acionada pela sirene do posto de atendimento, até o embarque e o deslocamento ao pronto atendimento à vítima.

O trabalho monográfico foi desenvolvido no Posto de Atendimento do Corpo de Bombeiros da Casa Verde, São Paulo; o questionário foi distribuído na área de atuação do 2º Grupamento de Bombeiros que atende ocorrências na Marginal Tietê e Zona Norte; foi explicada a finalidade da coleta das informações quantitativas e qualitativas. Responderam ao questionário (45) Policiais Militares da Unidade de Resgate.

Para medir a dose de ruído recebida pelo Policial Militar, foram utilizados os dosímetros, marca Quest, Modelo EG3, série EHH110017, sendo ajustado com o calibrador modelo QC-10, 114 dB na frequência de 1000 Hz e o dosímetro da marca Instrutherm, modelo Dos-500, e instalados no tórax, prendendo na farda, próximo ao ouvido do bombeiro, objetivando avaliar a dose recebida no turno de serviço de 24 horas, computando as pausas de descanso até o pronto atendimento das ocorrências, avaliando o parâmetro das normas NHO-01, NR-15 e ACGIH.



Figura 11 - Calibrador de dosímetro
Fonte: Autor



Figura 12 - Colocação dosímetro no Policial Militar Quest
Fonte: Autor



Figura 13 - Colocação do dosímetro Instrutherm
Fonte: Autor

Para medir o nível de ruído no interior da viatura e copa, foi utilizado decibelímetro rádio Shack.



Figura 14 - Decibelímetro Radio Shack
Fonte: Rádio Shack

A sirene avaliada foi a eletropneumática (Fá-dó), frequência 435 Hz +- 5% / 488 Hz +- 5% , compressor, pressão sonora a 2 metros > 115 dB, tensão nominal 12 Vcc / 24 Vcc,, tipo de Som Bitonal alternado. A avaliação foi realizada no dia 20 de

fevereiro de 2009 no deslocamento da viatura na área urbana, até os locais de ocorrência.



Figura 15 - Sirene eletropneumática Fá Do
Fonte: Rontan

4 RESULTADOS

Perguntado qual sexo, 100% responderam ser do sexo masculino.

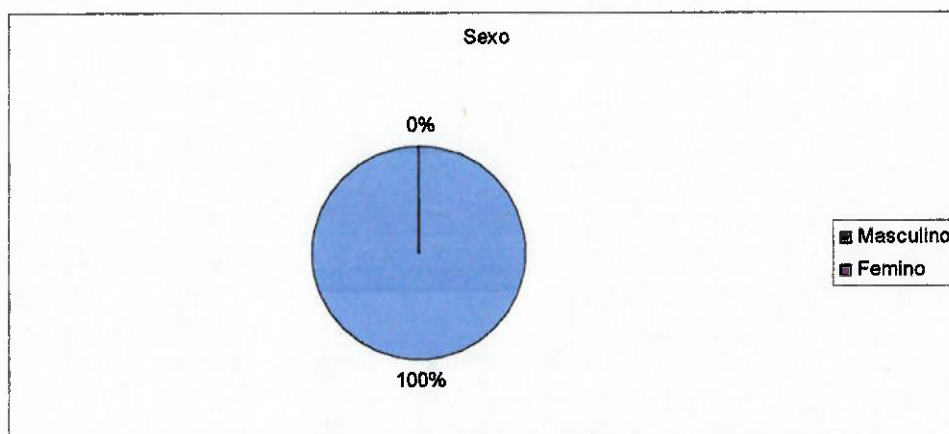


Gráfico 1 - Sexo do efetivo
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

No agrupamento de bombeiros avaliado, prevaleceu 100% do sexo masculino, atividade de resgate, sendo que o posto de trabalho avaliado foi na Unidade de Resgate.

Perguntada a faixa etária: - (3) responderam ter menos de 28 anos. - (26) responderam 28 a 37 anos. - (16) responderam estar entre 38 a 47 anos.

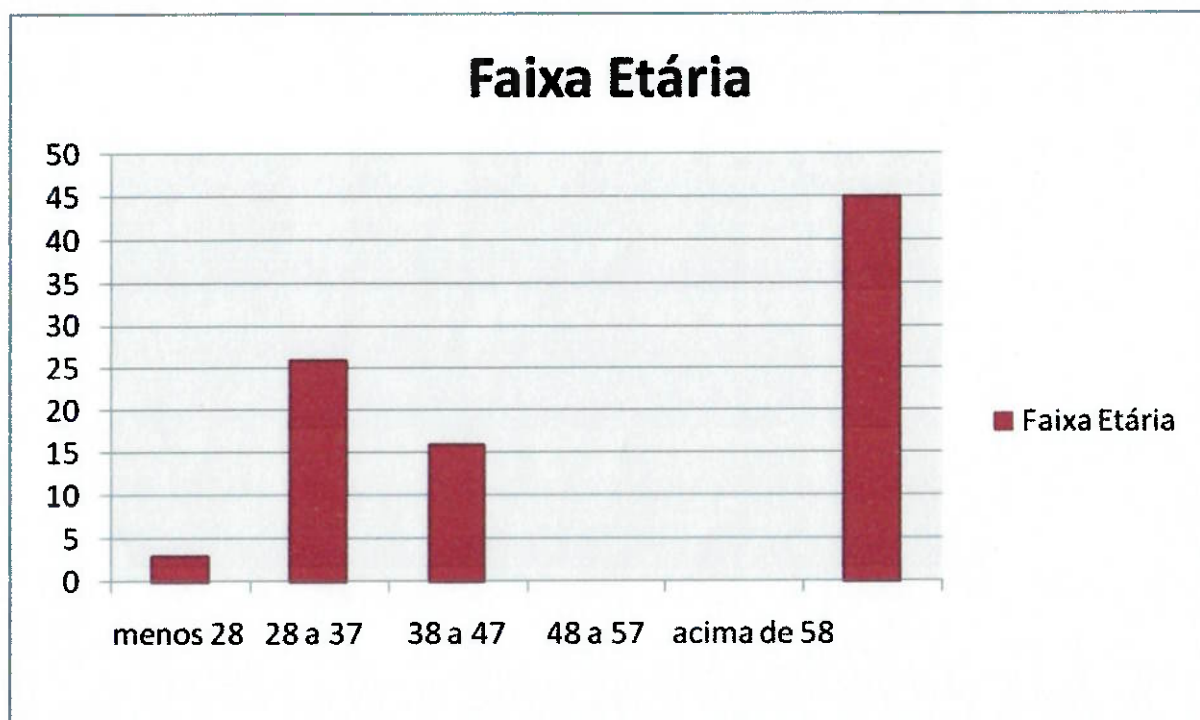


Gráfico 2 - Faixa Etária
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

Através da faixa etária avaliada, pôde-se demonstrar que no efetivo a maior incidência estar entre 28 a 37 anos.

Perguntado quanto tempo você trabalha na atividade de resgate; - 2% responderam que trabalham há 1 ano; - 27% responderam que estão entre 02 a 05 anos; - 49% responderam que estão entre 06 a 10 anos; - 9% responderam que estão entre 11 a 15 anos; - 13% responderam trabalhar acima de 16 anos.

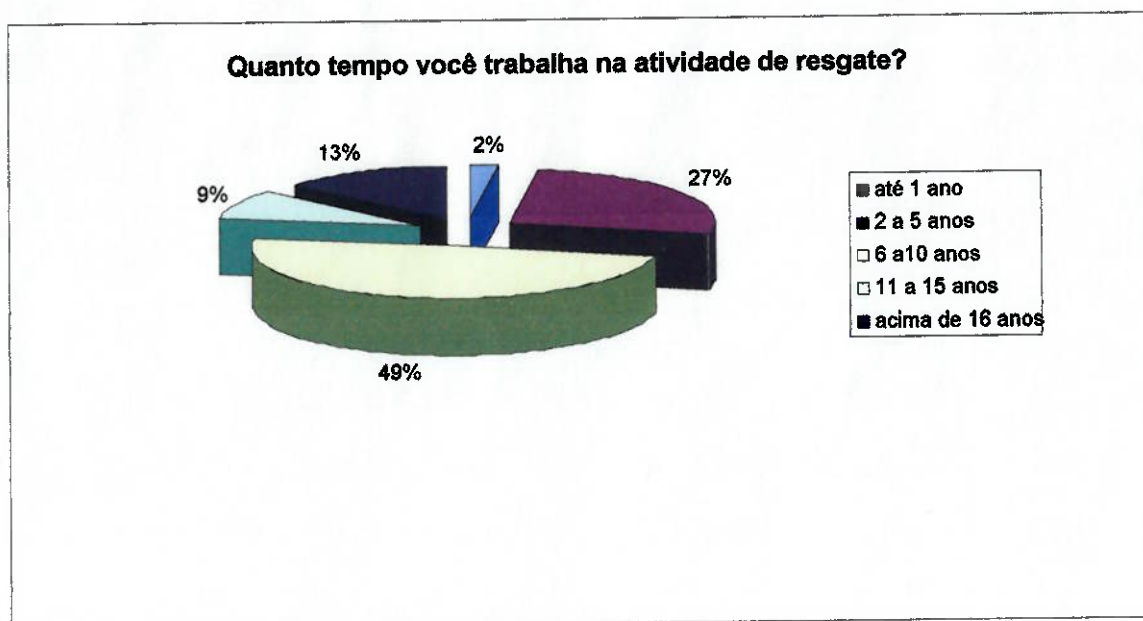


Gráfico 3 - Tempo que trabalha na atividade de resgate
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

Através da avaliação, pôde-se demonstrar que 49% do efetivo possuem 06 a 10 anos na atividade de resgate. Com isso, verifica-se que os entrevistados trabalham há muito tempo na atividade de resgate, demonstrando experiência de vida.

Perguntado onde o colaborador sente maior desconforto por conta dos sons intensos provenientes da sirene: - 4 responderam que sentem maior desconforto no posto de atendimento; - 27 responderam que sentem maior desconforto na viatura durante o trajeto; - 14 responderam que não sentem desconfortos.

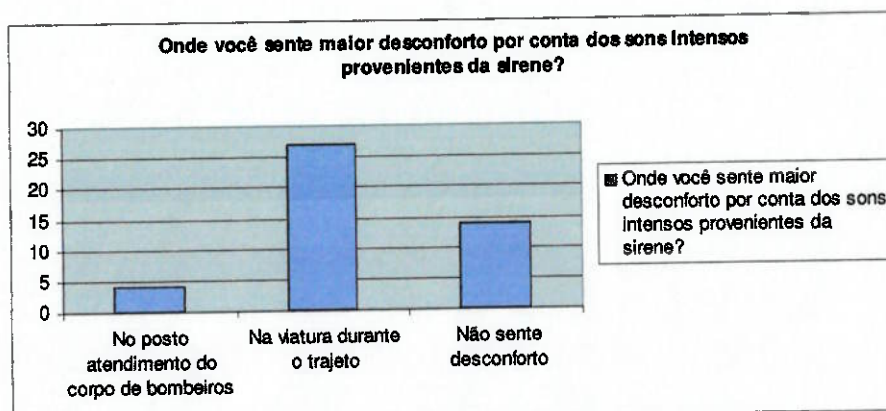


Gráfico 4 - Desconforto dos sons provenientes da sirene
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

O desconforto gerado pela sirene no posto de atendimento do Corpo de Bombeiros quando soa, gera estresse na equipe de serviço; os toques definem qual viatura deverá sair em atendimento de resgate. Neste período, os policiais que não estão envolvidos diretamente com a ocorrência já passaram por um período de estresse. No trajeto em deslocamento ao local da ocorrência, os policiais estão expostos ao ruído da sirene, buzinas, gritaria no trânsito e o ruído do equipamento de radiocomunicação instalado no interior da viatura que transmite e recebe as informações das ocorrências da central de atendimento COBOM, devido à intensidade de ruído que é gerada pela sirene, os policiais militares têm que aumentar o volume do transceptor móvel da viatura.

Os entrevistados responderam que não sentem nada pelo fato de terem se acostumado com o ruído gerado pela sirene.

Perguntado quanto tempo, em média, a viatura de resgate demora em chegar ao local de atendimento à vítima: - (3) responderam de até 5 minutos; - (40) responderam de 6 a 15 minutos; - (2) responderam de 16 a 30 minutos.

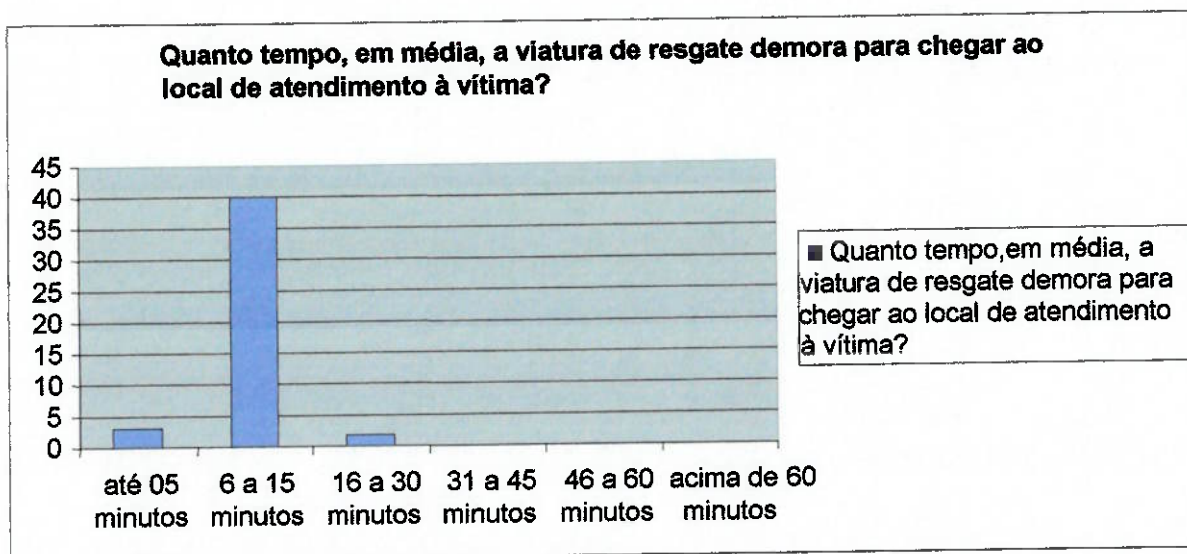


Gráfico 5 - Tempo da viatura para chegar ao local de atendimento da ocorrência
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

O tempo para o atendimento está relacionado com a disponibilidade da viatura na área de atuação do posto de bombeiros; em alguns casos, quando todas as viaturas estão empenhadas em ocorrências, o COBOM despacha a ocorrência para outra área, que poderá sofrer variações, além de alguns postos de bombeiros possuírem equipe do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU que auxilia os bombeiros no pronto atendimento às vítimas.

Perguntado quantas ocorrências na média você atende por dia: - (13) responderam até 05; - (29) responderam de 06 a 10; - (3) responderam 11 a 15.

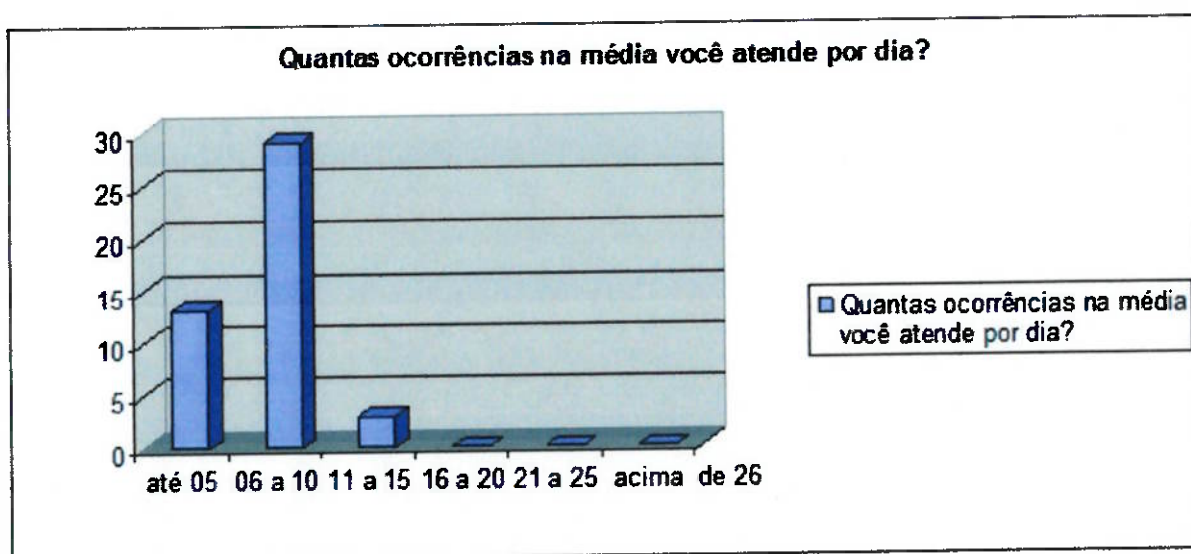


Gráfico 6 - Quantas ocorrências na média são atendidas
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

A variação do número de atendimento de ocorrências não dá para precisar em qual dia haverá mais ocorrências.

Perguntado se há pausas entre os atendimentos de ocorrências: - (1) respondeu que as pausas são de 16 a 30 minutos; - (7) responderam que há pausas de ocorrências de 21 a 30 minutos; - (37) responderam que há pausas acima de 30 minutos.

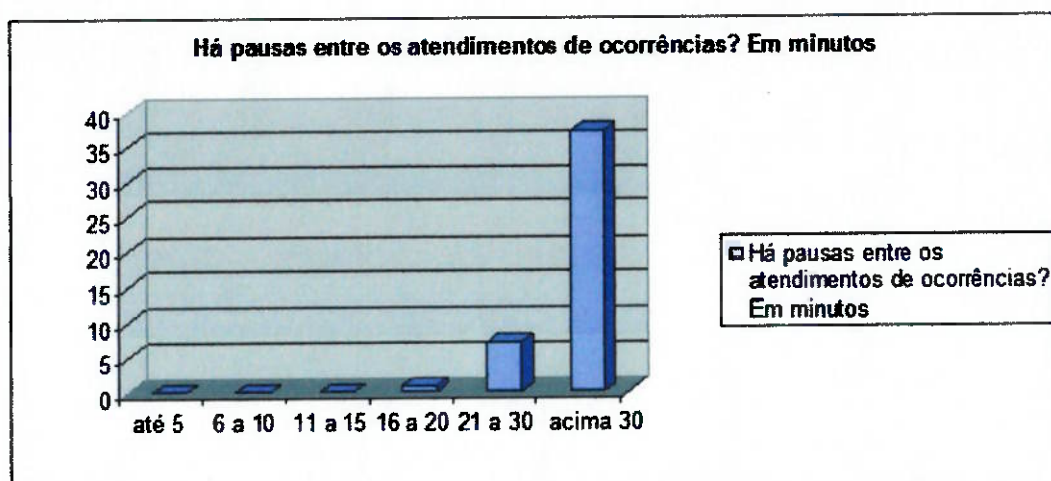


Gráfico 7 - Pausas de atendimento das ocorrências
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

O período de descanso acima de 30 minutos justifica-se devido ao turno de serviço de 24 horas.

Perguntado quais as sensações e reações que você sente desde que soa a sirene até que ela seja desligada.

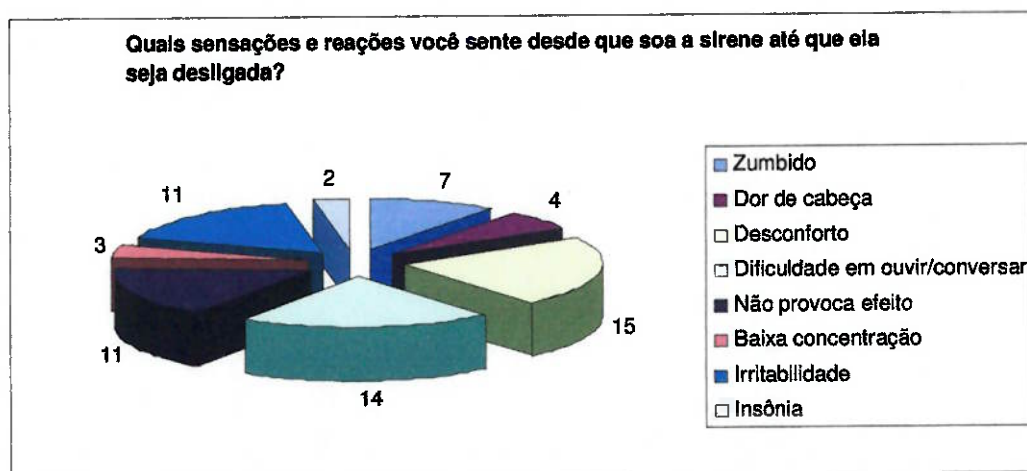


Gráfico 8 - Pausas de atendimento das ocorrências
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

No total de 45 pessoas que responderam: constatamos que os entrevistados responderam mais de uma resposta, pois das 15 pessoas que responderam que sentem desconforto, 14 delas responderam que têm dificuldade para ouvir/conversar; - das 7 pessoas que responderam que sentem zumbido, 3 delas responderam que sentem baixa concentração; - 11 responderam que lhes causa irritabilidade e 5 delas responderam que não lhes provoca efeito algum; - 2 responderam que causa insônia; - 4 responderam que sentem dor de cabeça; - 6 responderam que não lhes provoca efeito algum, com isso, verifica-se que o bombeiro, quando está exposto ao ruído excessivo, desenvolve mais do que um problema, conforme as respostas dos avaliados.

Perguntado nos últimos 6 meses tem notado dificuldade para ouvir sons de baixa intensidade e seus familiares precisam repetir as perguntas para entender: - 62% responderam não ter dificuldades para ouvir; - 38% responderam que têm dificuldade em ouvir, trabalham há mais de 10 anos na atividade de resgate e sempre permaneceram expostos aos ruídos da sirene e ambiental, durante o deslocamento da viatura para o atendimento emergencial.

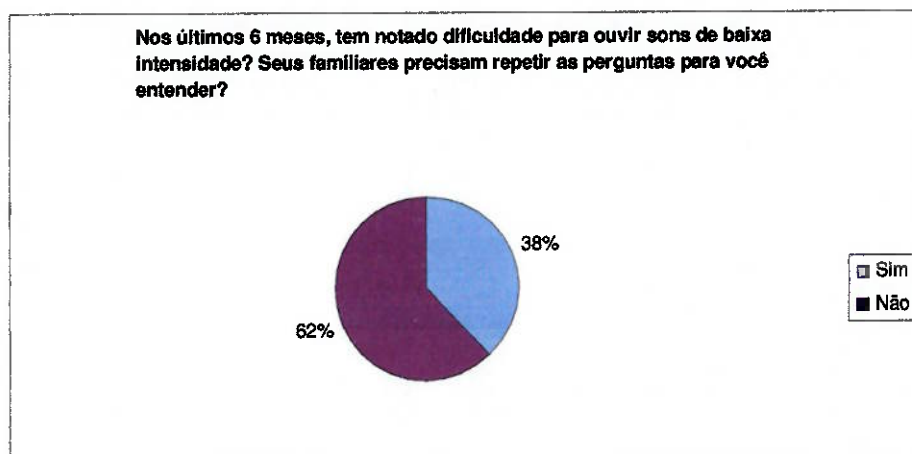


Gráfico 9 – Dificuldades para ouvir sons de baixa intensidade
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

Medido com o decibelímetro o nível de ruído da televisão instalada na copa, medido o nível 89 dB (A), verifica-se que 38% dos bombeiros têm dificuldade para assistir televisão no volume baixo, conforme questionário respondido.

Perguntado se o colaborador acredita que um protetor auricular de inserção (daquele que é inserido no canal auditivo), ou outro meio de proteção (fones específicos) seriam de alguma utilidade ante as altas intensidades da sirene até chegar ao local de atendimento da ocorrência: - 67% responderam que **sim**; - 33% que **não**.

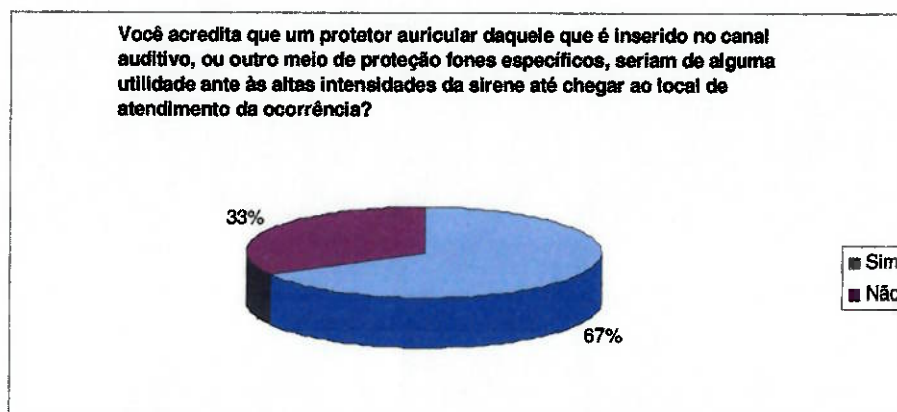


Gráfico 10 - Você acredita no protetor auricular como meio de proteção?
Fonte: Questionário preenchido em fevereiro de 2009

Nesta entrevista, os bombeiros responderam que o uso do equipamento de proteção individual atrapalharia a equipe no planejamento para o pronto atendimento da ocorrência, não escutariam a irradiação da ocorrência via rádio para o pronto atendimento emergencial.

Efetuada as medidas com o decibelímetro no interior da viatura durante o deslocamento no período de 08 minutos, foram obtidos os seguintes valores:- máximo de 100 dB (A) e mínimo de 95 dB (A). Valores estes que comprovam os dados apurados no questionário.

As avaliações dos níveis de ruídos foram realizadas nos dias 19 e 20 de fevereiro de 2009, utilizando o dosímetro da marca Quest no turno de serviço de 24 horas do Corpo de Bombeiros e no dia 26 de fevereiro de 2009 a medição foi realizada utilizando o dosímetro da marca Instrutherm, baseado na NR-15, avaliando o turno de serviço de 08 horas.

Os medidores do equipamento Quest foram ajustados para fazer o comparativo com a norma regulamentadora NR-15 e NHO-01 e o medidor da marca Instrutherm ajustado para avaliar a NR-15.

Tabela 4 - Comparação entre medidores

Medidas	Medidor 1 NR-15	Medidor 2 NHO-01
Lasmx	129,3 dB (A)	129,3 dB (A)
Lasmn	62,1 dB (A)	62,1dB (A)
Dose	173,7%	153,6%
Resposta	Slow	Slow
Taxa de troca	5 dB	3 dB
Ponderação	A	A
Lcpk	140,8 dB (A)	140,8 dB (A)
Lavg		86,4 dB (A)

No turno de 24 horas, utilizando o dosímetro da marca Quest foi obtida a dose de 173,7% na NR-15, dose de 153,6% na NHO-01, nível máximo de 129,3 dB (A), valores de pico 140,8 dB (A) acima do limiar da dor, nível mínimo 62,1 dB (A).

A NR-15 estabelece dose 100% no turno de 8 horas, sendo que o trabalhador poderá ficar exposto 08 minutos a 114 dB (A), em comparação com esta norma, o policial atingiu a dose de 173,7%, permanecendo exposto ao nível de ruído de 129,3 dB (A), período em que a exposição poderá variar entre 05 a 15 minutos, dependendo do local em que se encontra a vítima até o deslocamento ao hospital.

A NHO-01 estabelece dose 100% no turno de 24 horas, em comparação, ultrapassou a dose atingindo o valor de 173,7%, permanecendo exposto ao nível de ruído de 129,3 dB (A).

A ACGIH estabelece que o trabalhador poderá ficar exposto por tempo de 0,88 segundos ao nível de 130 dB (A); o nível medido 129,3 dB (A), ultrapassou o nível estabelecido pela norma e o tempo de exposição permanece acima de 0,88 s no deslocamento da viatura, pois a viatura demora em média 6 a 15 minutos para chegar ao local da ocorrência.

Estes valores demonstram o nível de exposição elevado de ruídos, envolvendo os bombeiros no deslocamento para o pronto atendimento da ocorrência no turno de 24 horas, devido à exposição da sirene da viatura e outras fontes externas, tais como buzinas de veículos, gritaria no trânsito e o equipamento de radiocomunicação

instalado no interior da viatura que transmite e recebe as informações das ocorrências.

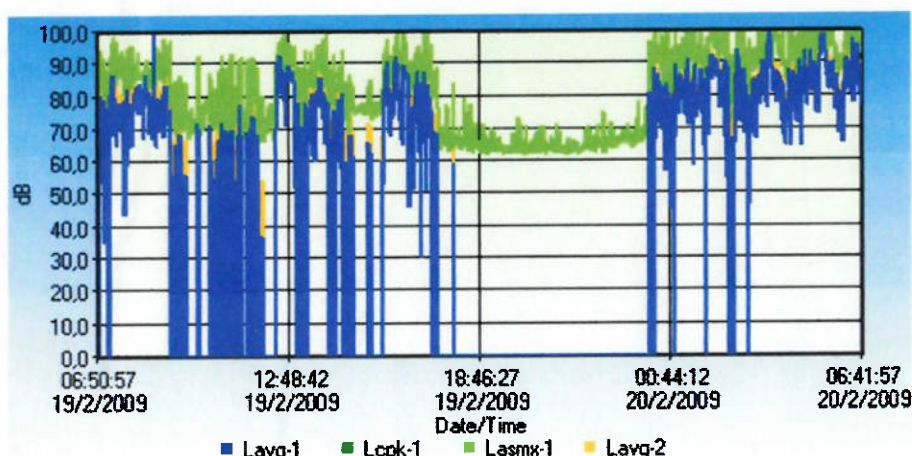


Gráfico 11 - Medição de ruído com dosímetro Quest

Efetuada as medidas utilizando o equipamento dosímetro da marca Instrutherm, modelo Dos-500, no dia 26 de fevereiro de 2009 baseado na NR-15 no turno de serviço de 8 horas, obtendo a dose de 78,62%, valores de pico de 100 dB(A) e o nível médio de ruído 83,2dB (A).

Esta avaliação no turno de serviço de 8 horas não ultrapassou a dose estabelecida pela NR-15 que é 100% no período de 8 horas de serviço, se considerarmos que esta avaliação corresponde a 33,33% do turno de serviço do bombeiro, estes valores estão acima do estabelecido pela ACGIH para o turno de 24 horas, devendo adotar medidas de ação a níveis de pressão sonora acima de 80 dB (A).

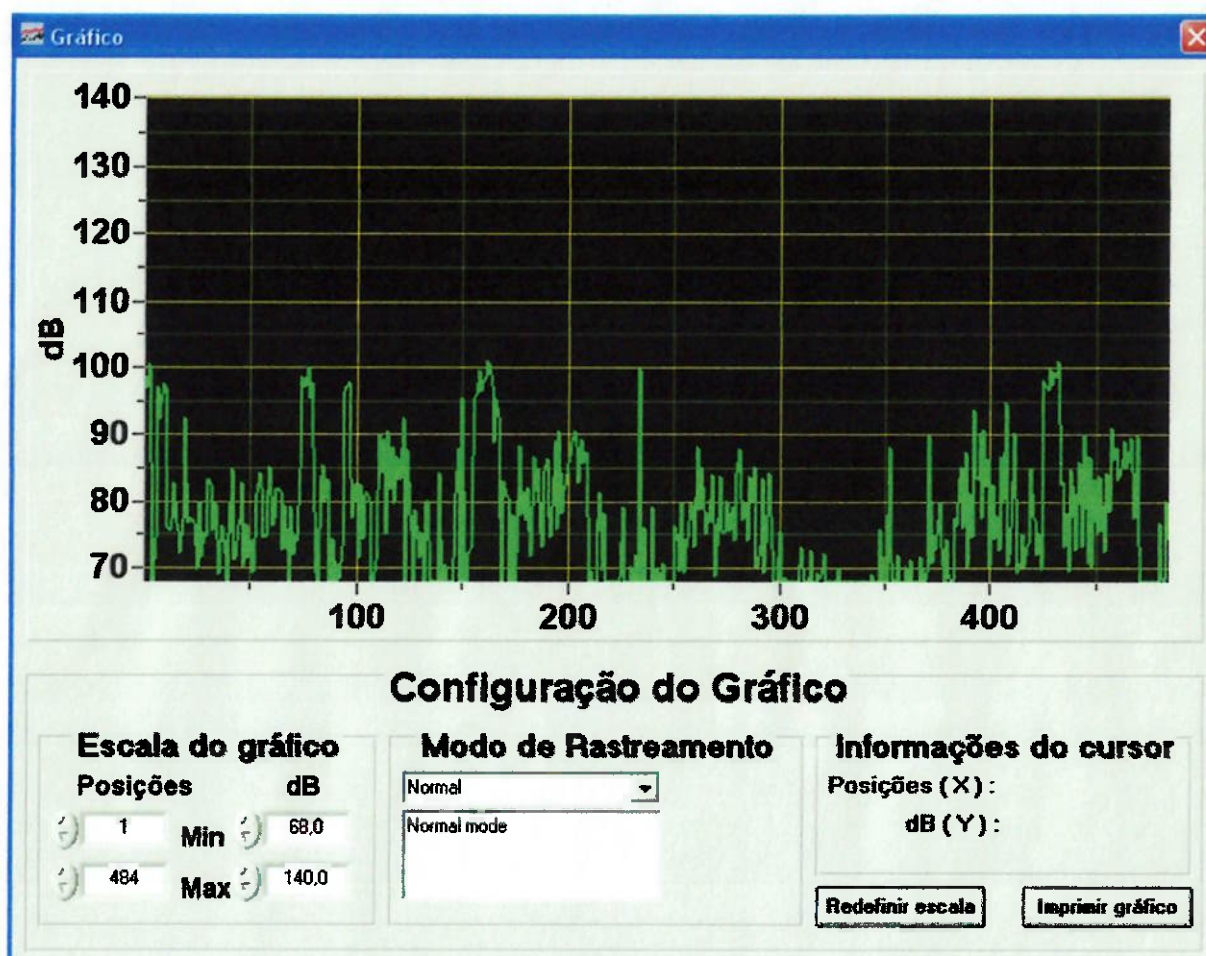


Gráfico 12 - Medição de ruído com dosímetro Instrutherm

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que há a necessidade de medidas de proteções coletivas e individuais.

A alternativa para resolver este problema seria a implantação de um sistema acústico nas cabines das viaturas, blindando o espaço, assim funcionaria como enclausuramento do ruído externo, conduzindo a viatura com os vidros fechados.

Não sendo possível deslocar a viatura para o local da ocorrência com os vidros fechados, os policiais militares deverão utilizar EPI durante o período em que a sirene permanecer ligada. Sendo que, o protetor auricular que o encarregado utilizará, deverá estar acoplado ao equipamento de comunicação da viatura.

Resta ressaltar que não basta simplesmente controlar a audição e fornecer EPIs para os colaboradores, é necessário educá-los para que entendam a importância da proteção do indivíduo exposto ao ruído.

Outra medida de proteção coletiva seria a instalação do sistema de alerta no posto de atendimento e o fornecimento de pager aos policiais militares, com isso, quando necessitasse acionar as equipes de resgate ou incêndio, só alertaria a equipe envolvida diretamente com aquela modalidade de ocorrência.

Há de se ressaltar que a poluição sonora causa má influência na qualidade de vida dos Policiais do Corpo de Bombeiros, bem como da população que trabalha e reside próximo ao Quartel do Corpo de Bombeiros.

No intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas que sofrem com a poluição sonora ambiental, é de suma importância que os tomadores de decisões desenvolvam mecanismos para amenizar a exposição dos Policiais Militares do Corpo de Bombeiros de São Paulo na atividade de resgate, realizando exames audiométricos e revezamento das funções.

Através dessas medidas preventivas e corretivas, diminuiria o tempo de exposição, o estresse e melhoraria a saúde física e emocional dos policiais militares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Marcelo Sampaio: **Telefônica Digital**. São Paulo: Érica, 1998. 315 p.

BISTAFA, Sylvio R. **Acústica Aplicada ao Controle do Ruído**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006. 368 p.

BOLONHINI JUNIOR, Roberto. **Portadores de necessidade especiais: as principais prerrogativas e a legislação brasileira**. São Paulo. Arx, 2004.

BRASIL. Lei nº 6515. Portaria nº 3214 - **NR-06 - Equipamentos de Proteção Individual**. Editora Atlas S.A. 54ª edição, 2004. 583 p.

BRASIL. Lei nº 6515. Portaria nº 3214 - **NR-07 - Equipamentos de Proteção Individual**. Editora Atlas S.A. 54ª edição, 2004. 583 p.

BRASIL. Lei nº 6515. Portaria nº 3214 - **NR-09 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Editora Atlas S.A. 54ª edição, 2004. 583 p.

BRASIL. Lei nº 6515. Portaria nº 3214 - **NR-15 - Atividades e Operações Insalubres**. Editora Atlas S.A. 54ª edição, 2004. 583p.

BRASIL. Lei nº 6515. Portaria nº 3214 - **Segurança e Medicina do Trabalho**. Editora Atlas S.A. 54ª edição, 2004. 583 p.

FERNANDES, J.C. **O Ruído Ambiental: Seus efeitos e Seu controle**. Apostila do Departamento de Engenharia Mecânica da UNESP. Campus de Bauru-SP. 2002.

FUNDACENTRO. **NHO - 01 - Norma de Higiene Ocupacional** - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. Ministério do Trabalho, 2001. 41p.

GABAS, Gláucia C. **Programa de Conservação Auditiva: 3M**, 2004.

KATZ, Jack. **Tratamento de Audiologia Clínica**. Manole 4ª edição, 1999.832 p.

PRIELL, Reynaldo Neto. **Responsabilidade Social Pessoas com Deficiência (PCD) – Deficientes Auditivos e Surdos: Proposta de Aperfeiçoamento do Atendimento Emergencial do COPOM/SP.CAO-I/08**. São Paulo: CAES, 2008.

<<http://www.aearo.com>>.Acesso em:02fev09.

<<http://www.culturabrasil.pro.br/revolucaoindustrial.htm>

<<http://www.intranet.polmil.sp.gov.br>>.Acesso em: 10fev09.

<http://www.rontan.com.br/catalogo/portugues/sinalizador/geral/Sirenes_autom.pdf
Acesso em: 07fev09.

<http://www.rontan.com.br/legislacao/sinalizacao/Resolucao_CNT_Nº679_06041987.pdf>.Acesso em:16fev2009.

<http://www.suapesquisa.com/o_que_e/feudo.htm

<<http://www.widex.com.br>>.Acesso em:10jan09.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade.** 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico (NB 95)** 1990.

BRASIL. **Resoluções nº 01 de 08 de março de 1990.** Estabelece normas a serem obedecidas, no interesse da saúde, no tocante à emissão de ruído em decorrência de quaisquer atividades. CONAMA.

BRASIL. **Resoluções nº 02 de 08 de março de 1990.** Institui, em caráter nacional, o Programa Silêncio, visando controlar o ruído excessivo que possa interferir na saúde e bem-estar da população. CONAMA.

PIMENTEL - SOUZA, F. **Perturbação do sono pelo ruído (Revisão).** In Reimão R. (ed). O Sono em seus vários aspectos. *Jornal Brasileiro de Neurologia e Psiquiatria* 1988.

<<http://www.ambiente.gov.mo/portugues>>. Acesso em 04fev09.

<<http://www.babooforum.com.br/forum/index.php?showtopic=357119>>. Acesso em: 08fev09.

<<http://bvssp.iciet.fiocruz.br/lildbi/docsonline/8/9/198-ferreiralmb.pdf>>. Acesso em 12fev09.

<<http://www.icb.ufmg.br/lpf/2-21e.html>>. Acesso em: 19fev09.

<<http://ruidourbano-ufri.blogspot.com/2008/09/contra-o-zumbido-no-ouvido-barulho.html>>. Acesso em: 02fev09.

<<http://www.revistacefac.com.br/revista82/artigo13.pdf> >. Acesso em 01mar09.

<<http://www.scribd.com/doc/6660733/Apostila-Ruido-CUT>>. Acesso em: 10fev09.

<http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/SaudeOcupacional/Home/Profissionais-Seg/PCA>. Acesso em:19jan09.

<http://www.uff.br/gambiarra/artigos/0001_2008/cramos/cramos.html>. Acesso em 10fev09.

ANEXO- A

QUESTIONÁRIO

O presente questionário destina-se à obtenção de informações quantitativas e qualitativas sobre Policiais Militares que trabalham em atividade de resgate no Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

O conjunto de questões visa instruir trabalho monográfico do curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, cujo tema é: **INFLUÊNCIA DO RUÍDO NA SAÚDE DOS POLICIAIS MILITARES EM ATIVIDADE DE RESGATE.**

A identificação do colaborador **não** é obrigatória.

1) Sexo

☐ Masculino ☐ Feminino

2) Faixa etária

☐ menos 28 anos ☐ 28 a 37 anos ☐ 38 a 47 anos
☐ 48 a 57 anos ☐ acima de 58 anos

3) Quanto tempo você trabalha na atividade de resgate?

☐ Até 1 ano ☐ 2 a 5 anos ☐ 6 a 10 anos
☐ 11 a 15 anos ☐ acima de 16 anos

4) Onde você sente maior desconforto por conta dos sons intensos provenientes da sirene?

☐ No posto atendimento do corpo de bombeiros
☐ Na viatura (durante o trajeto)
☐ Não sente desconforto

5) Quanto tempo, em média, a viatura de resgate demora para chegar ao local de atendimento à vítima? (em minutos)

- ☐ Até 05 ☐ 6 a 15 ☐ 16 a 30
☐ 31 a 45 ☐ 46 a 60 ☐ Acima de 60

6) Quantas ocorrências (na média) você atende por dia?

- ☐ Até 05 ☐ 06 a 10 ☐ 11 a 15
☐ 16 a 20 ☐ 21 a 25 ☐ Acima de 26

7) Há pausas entre os atendimentos de ocorrências? (em minutos)

- ☐ Até 05 ☐ 6 a 10 ☐ 11 a 15
☐ 16 a 20 ☐ 21 a 30 ☐ Acima de 30

8) Quais sensações e reações você sente desde que soa a sirene até que ela seja desligada?

- ☐ Zumbido ☐ Baixa concentração
☐ Dor de cabeça ☐ Irritabilidade
☐ Desconforto ☐ Insônia
☐ Dificuldade em ouvir/ conversar
☐ Não provoca efeito

9) Nos últimos 6 meses, tem notado dificuldade para ouvir sons de baixa intensidade? Seus familiares precisam repetir as perguntas para você entender?

- ☐ Sim ☐ Não

10) Você acredita que um protetor auricular (daquele que é inserido no canal auditivo), ou outro meio de proteção (fones específicos), seriam de alguma utilidade ante às altas intensidades da sirene até chegar ao local de atendimento da ocorrência?

- ☐ Sim ☐ Não