

IVANDRO BARROS PEREIRA
JORGE LINCOLN GRANGEIRO DE QUEIROZ

**CONTRIBUIÇÃO DO RUÍDO NA PERDA AUDITIVA DE TRABALHADORES DE
SONDA DE PERFURAÇÃO EM UMA EMPRESA DE PETRÓLEO**

Monografia apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do
Título de Especialista em Higiene Ocupacional

EPMI
ESP/HO-2006
P414c

São Paulo
2006

IVANDRO BARROS PEREIRA
JORGE LINCOLN GRANGEIRO DE QUEIROZ

CONTRIBUIÇÃO DO RUÍDO NA PERDA AUDITIVA DE TRABALHADORES DE
SONDA DE PERFURAÇÃO EM UMA EMPRESA DE PETRÓLEO

Monografia apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do
Título de Especialista em Higiene Ocupacional

Área de concentração: Higiene Ocupacional

São Paulo

2006

Dedicamos este trabalho aos colegas do SMS-Saúde
da Petrobras/ UN-SEAL.
Na busca de informações, encontramos ensinamentos.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pelo arsenal e meios que nos presenteou para defender os mais fracos.

A PETROBRAS, por acreditar em nosso potencial.

Aos nossos pais, pelo terreno bom em que como sementes fomos lançados.

Às Nossas famílias, que entenderam e compartilharam as razões da batalha.

Aos colegas de turma, pela alegria do convívio.

Aos mestres do PECE, pelo saber compartilhado.

A Médica do Trabalho Dr^a. Maria de Fátima que estimulou para que esta pesquisa acontecesse.

A Medica do Trabalho Dr^a. Alina Karime que esteve presente sempre que solicitada, orientando e dividindo conhecimentos.

Aos colegas de Higiene Ocupacional, que deram vida ao objetivo de nosso estudo.

RESUMO

O presente estudo tem o objetivo de avaliar o estado da acuidade auditiva dos trabalhadores de sonda de perfuração, a partir de constatação de prevalência dos casos sugestivos de Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR). A PAIR pode atingir o indivíduo exposto a Nível de Pressão Sonora (NPS) elevado. O trabalhador de sonda de perfuração terrestre de petróleo faz parte desta população, desempenhando suas atividades em ambiente que favorece a exposição a diferentes fontes e tipos de ruído. O estudo partiu da análise de 43 audiometrias do grupo de risco, com o intuito de identificar resultados sugestivos de PAIR. Posteriormente, a metodologia de avaliação da exposição sonora fundamentou-se na Legislação Brasileira a partir da Norma Regulamentadora (NR) 15 anexos I e II. A exposição dos trabalhadores ao ruído, avaliada através da realização de 30 dosimetrias foi distribuída em 3 grupos homogêneos de trabalho, dos quais, somente o grupo considerado de maior exposição foi motivo deste estudo. Os resultados indicaram que, os níveis de pressão sonora atuais diminuíram em relação às avaliações obtidas anteriormente, em condições semelhantes de trabalho. A princípio, credita-se este fato a melhoria de tecnologia empregada, mas só se obterá confirmação através de estudo posterior. Por fim, são apresentadas propostas de mudanças, visando melhorar as condições de trabalho em relação à presença do risco específico (ruído industrial).

ABSTRACT

The objective of this study is the analysis of drilling rig workers' hearing acuity state, from the prevailing suggestive cases of NIHL – Noise-Induced Hearing Loss verification. The noise induced hearing loss can reach the individual who is exposed to high Sonorous Pressure Levels – NPS. Rig workers belong to this population. These professionals perform their activities in an environment that exposes them to different sources and types of noise. The study started out on the analysis of 43 audiometric risk groups for the purpose of identifying suggestive results of NIHL - Noise-Induced Hearing Loss. Furthermore, the sonorous exposition evaluation methodology is based on Brazilian legislation, through the regulation standard NR-15, appendages I and II. Workers' noise exposure, evaluated by performing 30 exposition measures, was distributed in three homogenous working groups. Out of these three groups, the one that was subjected to the highest amount of exposure was the reason for this study. The results indicate that the present sonorous pressure levels have diminished compared to past evaluations, considering similar working conditions. At first, it can be attributed to the improvement of technology being used, but we will only obtain confirmation through further studies. Finally, propositions of change are presented, aiming for the improvement of working conditions in relation to the existence of specific risk (industrial noise).

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Objetivo.....	03
1.2. Justificativa.....	03
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	06
2.1. Ruído.....	06
2.2. Efeito da Exposição do Homem ao Ruído.....	06
2.3. Avaliação Subjetiva do Ruído.....	09
2.4. Medidores de Níveis de Pressão Sonora.....	11
2.5. Nível Sonoro Equivalente.....	11
2.6. Dose de Ruído segundo a NR 15 e segundo a Fundacentro.....	12
2.7. Monitorização Audiométrica.....	14
2.8. Procedimentos de Medição do Ruído.....	16
3. METODOLOGIA.....	18
3.1. Tipo de avaliação.....	18
3.1.1. Análise e Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído.....	19
3.2. Local de avaliação.....	19
3.3. População Amostrada.....	20
3.4. Sonda de Perfuração.....	24
3.5. Etapas da avaliação.....	27
3.5.1. Identificação das audiometrias sugestivas de PAIR.....	28
3.5.2. Avaliação de Exposição dos Trabalhadores ao Ruído.....	28
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	32
4.1. Interpretação dos resultados do exame audiométrico.....	32
4.2. Resultados e Análise das Audiometrias.....	34
4.3. Avaliação da Exposição ao Ruído.....	37
4.3.1. Resultados.....	37

5. CONCLUSÕES.....	44
5.1. Recomendações.....	44
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXO A.....	49
ANEXO B.....	61
ANEXO C.....	63
ANEXO D.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Curvas Isofônicas.....	07
Figura 2 – Curvas para os circuitos de compensação A, B, C e D.....	10
Figura 3 – Modelo de Audiograma.....	15
Figura 4 – Visão parcial da área experimental.....	20
Figura 5 – Plataformista instalando Blow Out.....	21
Figura 6 – Sondador realizando manobra para perfurando de poço de petróleo...	22
Figura 7 – Torrista verificando propriedade da lama.....	23
Figura 8 – Vista parcial da torre de perfuração.....	24
Figura 9 – Processo de perfuração de poço.....	25
Figura 10 – Croqui esquemático da perfuração de poço de petróleo	25
Figura 11 – Sistema de Fabricação e Condicionamento de Fluido.....	27
Figura 12 – Dosímetros de marca Quest, modelos: Q-400.....	29
Figura 13 – Posicionamento de dosímetro em trabalhador de sonda.....	30
Figura 14 – Calibrador de dosímetro marca Quest modelo QC – 10.....	31
Figura 15 - Ocorrência do tipo de perda auditiva da amostra estudada.....	34
Figura 16 – Distribuição do nível de pressão sonora por função do GSER 01.....	42
Figura 17 – Distribuição das dosimetrias do GSER 01 (2002x2005).....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação de Parâmetros NR 15/Fundacentro.....	13
Tabela 2 – Critério de Tomada de Decisão (Fundacentro).....	13
Tabela 3 – Classificação do risco ocupacional.....	19
Tabela 4 – Apresentação dos limiares auditivos alterados por frequências por frequência dos audiogramas com perda bilateral, associado com o tempo de serviço e idade.....	35
Tabela 5 - Distribuição dos resultados das medições dos NPS e da Dosimetria realizada em 2002 em sonda de perfuração terrestre.....	39
Tabela 6 – Dados analíticos da tabela 5.....	40
Tabela 7 – Distribuição dos resultados das medições dos NPS e da Dosimetria realizada em 2005 em sonda de perfuração terrestre.....	41
Tabela 8 – Dados analíticos da tabela 7.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIHA - American Industrial Hygiene Association
CR – Critério de Referência
dB - decibel
dB A - decibel (escala A)
dB NPS - decibel Nível de Pressão Sonora.
DPG – Desvio Padrão Geométrico
GSER – Grupo Similar de Exposição ao Risco
EPI – Equipamento de Proteção Individual
FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho
LE – Limite de Exposição
LT – Limite de Tolerância
Lavg – Nível Médio de Pressão Sonora
Leq – Nível de Pressão Sonora Equivalente
LIC – Limite Inferior de Confiança
LSC – Limite Superior de Confiança
TWA – Ruído Médio Ponderado no Tempo
MTLA – Mudança Temporária de Audição
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
NHO – Norma de Higiene Ocupacional
NM – Nível Médio representativo da exposição do trabalhador avaliado
NE – Nível Médio representativo da Exposição Ocupacional
NEN – Nível de Exposição Normalizado
NPS - Nível de Pressão Sonora
NR - Norma Regulamentadora
OD – Orelha Direita
OE – Orelha Esquerda
PAIR - Perda Auditiva Induzida por Ruído
PCA - Programa de Conservação Auditiva
PRAT – Programa de Reabilitação de Acidente do Trabalho

1. INTRODUÇÃO

O ruído é um agente nocivo, prevalente em diversos ambientes de trabalho. Sua presença nas atividades laborais soma-se à sua intensa disseminação nos ambientes urbanos e sociais. Essa disseminação do ruído nos ambientes sociais e de trabalho ganha maior importância quando se considera que poderá afetar o indivíduo em outras esferas de sua economia orgânica e não somente no aparelho auditivo.

Alguns dos sinais e sintomas que vêm sendo relacionados com a exposição ao ruído são os seguintes: aumento de batimento cardíaco, risco de doença cardíaca, alterações digestivas, irritabilidade, insônia, ansiedade, nervosismo, aumento do tônus muscular, dificuldade de repouso do corpo, vertigem, cefaléia, dentre outros sintomas (SALIBA, 2001).

A perda de audição induzida por ruído (PAIR) é a única patologia causada pelo ruído reconhecida pela legislação brasileira. Para avaliação da insalubridade por ruído em locais de trabalho, a Consolidação das Leis do Trabalho, na Portaria 3.214, Norma Regulamentadora (NR) 15 do Ministério do Trabalho (1978), estabelece os limites de exposição ao ruído para trabalhadores brasileiros, visando protegê-los de danos auditivos.

Conforme a Norma Regulamentadora (NR) 7 (1994) complementada pela Portaria nº 19 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) (1998), a PAIR é do tipo neurossensorial, decorrente da exposição ocupacional sistemática, e acomete inicialmente uma ou mais frequências da faixa de 3.000 a 6.000 Hz, tendo como características principais a irreversibilidade e a progressão gradual com o tempo de exposição ao risco.

O limite de exposição ocupacional ao ruído segundo a Norma Regulamentadora (NR) 15, da Segurança e Medicina do Trabalho (Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978) é de 85 dB(A) por oito horas de trabalho (BRASIL, 1998).

A Norma Regulamentadora (NR) 6, da Segurança e Medicina do Trabalho (Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978), conforme ANEXO 2, regulamenta os equipamentos de proteção individual. Nesta norma encontram-se todas as situações em que se faz necessário o uso de protetores auditivos, bem como as obrigações do empregador e do empregado. Recomenda o uso do equipamento de proteção individual (E.P.I.), enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo

implantadas. No entanto, para que se tenha a possibilidade mínima de conseguir deter a ocorrência de Perda Auditiva Induzida pelo Ruído, é necessário antes de tudo, conhecer um pouco mais do ruído e de seus efeitos a saúde.

O sistema auditivo exerce suas funções durante as 24 horas do dia. Mesmo quando o indivíduo está dormindo, este continua armazenando todas as informações acústicas. Neste sentido, a audição, desencadeia um mecanismo de alerta e defesa. Todavia, a perda da audição só assume maior significância no momento em que interfere no processo de comunicação e na inteligibilidade da fala e/ou mensagem.

A perda total ou parcial da audição é uma condição incapacitante, pois limita ou até mesmo impede seu portador de exercer plenamente o seu papel na sociedade, comprometendo o desempenho adequado das atividades da vida diária e as relações familiares, sociais e de trabalho.

Entre as diversas causas da perda auditiva está a exposição ao Nível de Pressão Sonora (NPS) elevado. A pressão sonora é um, entre outros, agentes físicos presentes no ambiente de trabalho que age discretamente na saúde do trabalhador. Uma vez que sua forma de agressão não é dolorosa, o sujeito se adapta rapidamente à situação insalubre a que está exposto.

O sistema auditivo permite monitorar os eventos ambientais que possam representar situações de perigo. Por outro lado, uma deficiência auditiva afetará a função de alerta dos trabalhadores nos seus ambientes laborais. A integridade do sistema permite o processamento de eventos acústicos, como a percepção de sinais sonoros diversos, assim como a análise e a seletividade de sons que ocorrem ao mesmo tempo, e também o reconhecimento de solicitações orais de informações em meio ao ruído ambiental.

Ocorrendo exposição a NPS igual ou superior a 85 dB(A) por 8 horas diárias, conforme a Norma Regulamentadora (NR) 9 de Segurança e Medicina do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego (1995), existe a necessidade de implantação de um Programa de Conservação Auditiva, (PCA). Este programa é constituído por um conjunto de medidas na área da saúde, segurança e administrativas que visam impedir que determinadas condições de trabalho provoquem danos à audição do trabalhador.

Para prevenir a perda auditiva, o programa recomenda controle dos NPS em três fases: diminuir o NPS na fonte, na trajetória e no próprio trabalhador (SALIBA, 2001). Na conclusão dos estudos, no item 5.2, serão recomendadas algumas medidas de controle ambiental e organizacional a fim de reduzir na fonte ou na transmissão o nível do ruído no ambiente de trabalho das sondas de perfuração terrestre de petróleo.

1.1. Objetivo

Este estudo objetivou:

1. Identificar e avaliar os casos de prevalência de empregados com Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR) em trabalhos de sondagem de empresa petrolífera;
2. Classificando o grau da perda;
3. Propor mudanças que visem melhorar o ambiente de trabalho com relação à presença do risco específico.

1.2. Justificativa

O Ruído tem se constituído uma preocupação confirmada pelo setor de saúde da empresa pesquisada, tendo em vista o surgimento de vários casos de perda auditiva induzida pelo ruído, principalmente em trabalhadores de sonda de perfuração terrestre de petróleo.

Para a realização deste estudo, analisou-se, através da literatura especializada, a relação audição, som e ruído.

Os assuntos serão apresentados progressivamente, e de forma sucinta, com o objetivo de facilitar a compreensão deste tema tão envolvente.

A escolha de um assunto como a Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) pode parecer repetitivo, dado o fato desse ser um tema já amplamente debatido e conhecido entre os especialistas da área. No entanto, mesmo se tratando de um tema de muito conhecimento entre médicos do trabalho, engenheiros de segurança e higienistas, a existência de trabalhadores portadores de tal moléstia ainda é uma constante nas atividades industriais. O interesse pelo assunto surgiu, no momento em que foi constatada pelo setor de saúde da empresa pesquisada, a abrangência da patologia entre os trabalhadores de sonda de perfuração terrestre de poços petróleo e

a necessidade de se propor medidas que visem efetivamente melhorar esta triste realidade.

Sabe-se que hoje a dicotomia saúde x trabalho tem ocupado um lugar de destaque desde o advento da Revolução Industrial.

Apesar das grandes vantagens propiciadas pelo avanço tecnológico, o progresso tem trazido consigo algumas desvantagens como a poluição do ar e da água, bem como a poluição sonora. O ruído é um dos agentes causadores de problemas da saúde ocupacional a merecer atenção em ambientes industriais.

De acordo com Saliba (2001) o som é originado por uma vibração mecânica, que se propaga no ar e atinge o ouvido. Para que uma vibração seja considerada sonora é necessário possuir valores específicos de frequência, isto é, a frequência deve situar-se entre 16 e 20.000 Hz. Por outro lado à variação de pressão deve possuir um valor mínimo para atingir o limiar de audibilidade. Essa variação é a diferença instantânea entre a pressão atmosférica na presença e na ausência do som, em um mesmo ponto.

O ruído e o barulho são interpretações subjetivas e desagradáveis do som. A perda auditiva induzida pelo ruído é uma doença de caráter irreversível e de evolução progressiva passível de prevenção, através da implantação de medidas de controle (SALIBA, 2001).

A perda induzida pelo ruído é consequência da exposição prolongada a um ambiente ruidoso, existindo dois aspectos fundamentais: as características do ruído e a suscetibilidade individual (ASTETE, 1979).

Observa-se também que o trabalhador, diante do ruído, nem sempre se precavê executando as providências mínimas necessárias para o cumprimento das determinações legais. Este comportamento não é satisfatório porque, ao desconsiderar os efeitos secundários da exposição ao ruído, descarta a motivação para se proteger adequadamente.

No Brasil, O Ministério do Trabalho alerta, através da Portaria nº 3.214/78, que a exposição contínua a ruídos acima de 85 dB(A), durante 8 horas diárias, pode levar um indivíduo a uma diminuição da acuidade auditiva.

A partir do ingresso freqüente de trabalhadores de sonda de perfuração de poços de petróleo no Programa Restrição à Atividade no Trabalho (PRAT) por perda

auditiva induzida pelo ruído, identificou-se a necessidade de quantificar os problemas ocupacionais relacionados ao ruído nesses locais de trabalho. Assim sendo, foi realizada uma análise do ruído ambiental num dos postos de trabalho de uma sonda de perfuração, onde paralelamente foram levantadas as audiometrias dos seus trabalhadores.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Ruído

O ruído pode trazer sérias perturbações funcionais ao organismo, sendo um risco físico presente nas mais variadas atividades ocupacionais. Sua presença nas atividades laborais soma-se à sua intensa disseminação nos ambientes urbanos, sociais e nas atividades de lazer. Essa disseminação do ruído nos ambientes sociais e de trabalho ganha maior importância quando se considera que o dano auditivo dele decorrente é irreversível e que a exposição produz outros distúrbios orgânicos, fisiológicos e psicoemocionais que resultam em uma evidente diminuição na qualidade de vida e de saúde dos trabalhadores (MIRANDA et al, 1998).

Astete (1979) considera o ruído como sendo qualquer som que tenha potencialidade para causar efeitos nocivos ou não desejados, no funcionamento do ouvido humano, sendo um fenômeno subjetivo que depende das características intrínsecas das pessoas.

De acordo com Gerges (2000), um ruído é um tipo de som, associado a som desagradável e indesejável. Destacou que o potencial de danos à audição pelo ruído não depende apenas do seu nível, mas também de sua duração.

Enfim, o ruído (ou barulho) pode ser todo som inútil ou indesejável que traz vários danos à saúde de qualquer pessoa e principalmente àquelas que estão ligadas diretamente no seu dia-a-dia com esse indesejável som, levando com isso à perda da audição.

O Ruído intenso está presente nas mais variadas atividades ocupacionais e pode ser classificado em diferentes tipos: contínuo, intermitente e de impacto. De acordo com a Norma Regulamentadora (NR) 15 de Segurança e Medicina do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego, os níveis de ruído contínuo e intermitente devem ser medidos em decibels (dB), com medidor de nível de pressão sonora (BRASIL, 1978).

2.2 Efeitos do Ruído no Homem

A orelha humana, assim como os olhos, são fantásticos sensores que transmitem ao cérebro a maior parte das informações cotidianas. As orelhas podem

sofrer sérias deteriorações, caso sejam expostas por períodos prolongados de tempo ao ruído.

Deve-se deixar claro que som e ruído não são sinônimos. Um ruído é apenas um tipo de som, mas um som não é necessariamente um ruído. O conceito de ruído está associado a som desagradável e indesejável. “Som é definido como qualquer vibração ou conjunto de vibrações ou ondas mecânicas que podem ser ouvidas” (SALIBA, 2001, p. 11)

Conforme Bistafa (2004) o limiar da audibilidade, isto é, a pressão acústica mínima que o ouvido humano pode detectar é de $20 \mu\text{N/m}^2$.

Partindo-se de um padrão (frequência de 1 kHz), foi medida a resposta subjetiva produzida por determinado NPS em cada frequência, e, com base nesses dados, foram traçadas as curvas isoadíveis (SALIBA, 2001). A figura 1 mostra a variação do limiar de audição com a frequência e os contornos de audibilidade. Na banda de frequência auditiva, que vai de 20 Hz à 20 KHz o ouvido humano não é igualmente sensível.

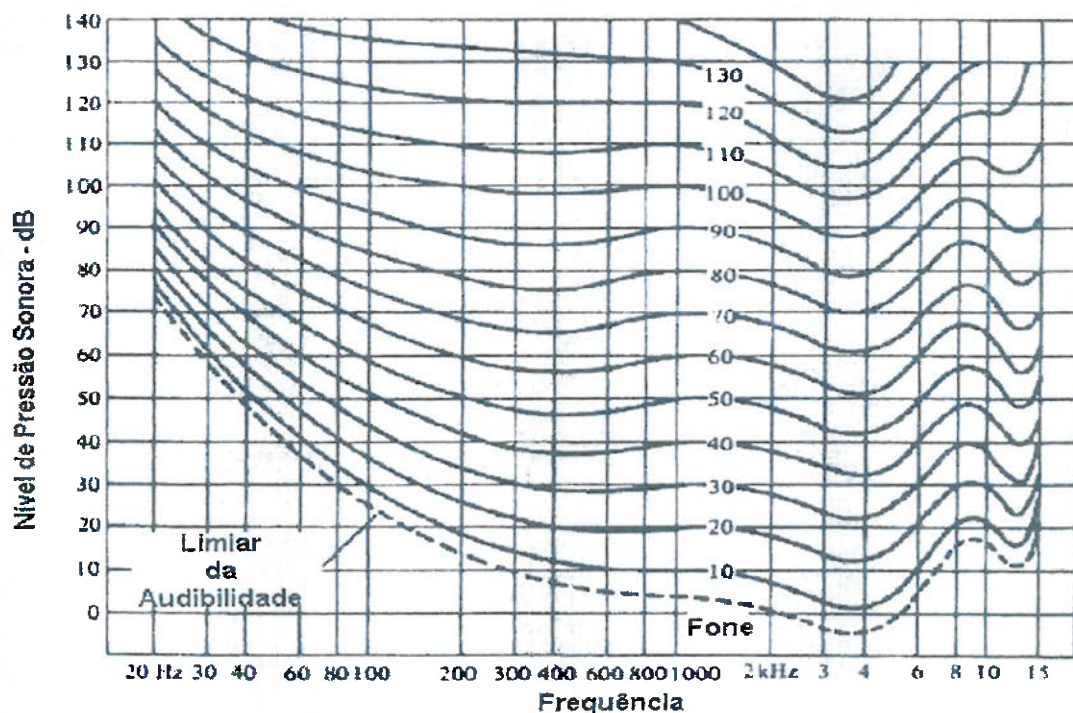


Figura 01 - Curvas Isofônicas

Fonte - Apostila PECE (2004)

O limite inferior das curvas isoaudíveis é o limiar da audibilidade, o qual apresenta uma marcante variação de níveis sonoros com a frequência uma diferença de quase 80 dB entre 20 e 4.000 Hz.

Segundo Bistafa (2004) o nível de audibilidade é uma medida psicofísica da sensação subjetiva da intensidade do som. O nível de audibilidade é função do nível sonoro e da frequência do som.

O nível de audibilidade para tons puro são apresentados na forma de curvas de mesmo nível de audibilidade. Estas curvas foram construídas a partir de informações fornecidas por um certo número de ouvintes. Estes ouvintes eram solicitados a ajustar o nível sonoro de um tom puro em determinada frequência, tal que eles o julgassem tão intenso quando o de um tom puro de 1.000 Hz. O tom puro de 1.000 Hz lhes era apresentado com um determinado nível sonoro conhecido. Este nível sonoro em 1.000 Hz serviu como medida do nível de audibilidade. A unidade de nível de audibilidade é o fone (BISTAFA, 2004).

As curvas foram construídas ligando os pontos de mesmo nível de audibilidade. Por isto, são conhecidas como curvas isoaudíveis (de mesmo nível de audibilidade) ou curvas isofônicas (com o mesmo valor de fones).

As curvas isofônicas revelam que o ouvido humano é menos sensível em baixas frequências do que em altas frequências. Por exemplo, a curva isoaudível que corresponde a 90 fones mostra que um tom puro com nível sonoro de 80 dB na frequência de 4.000 Hz é julgado subjetivamente tão intenso quanto um tom puro de aproximadamente 90 dB na frequência de 125 Hz. Portanto, necessita-se de mais energia sonora em baixas frequências para provocar a mesma sensação subjetiva de intensidade sonora em altas frequências.

O ruído está presente no trabalho, nas atividades de lazer e também no meio ambiente, por isso o diagnóstico da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR) não é tarefa simples.

A exposição ocupacional pode estar associada a uma série de fatores de risco para a surdez, entre eles, agentes ototóxicos, idade e diabetes. A PAIR está relacionada à exposição a NPS elevados por um período de tempo prolongado, havendo diferença de susceptibilidade entre os indivíduos expostos. Sendo inicialmente predominantemente do tipo coclear, desenvolvem-se a partir da

exposição a níveis de ruído acima de 85 dB(A), por 8 h/dias. O desenvolvimento desta perda auditiva é descrito como ocorrendo primeiramente nas altas frequências entre 3.000 e 6.000 Hz, sobretudo em 4.000 Hz, em função da própria anatomia e da própria dinâmica de funcionamento do aparelho auditivo humano atingindo o seu nível máximo nos primeiros 10 a 15 anos. Essa perda manifesta-se geralmente na ordem de 6.000, 4.000, 3.000, 8.000, 2.000, 1.000, 500 e 250 Hz (MIRANDA et al, 1998).

A primeira determinação federal em relação aos trabalhadores expostos a ruído surgiu com a Norma Regulamentadora (NR) 7, da Segurança e Medicina do Trabalho (Portaria 3.214 de 8 de junho de 1978) do Ministério do Trabalho e Emprego, estabelecendo a obrigatoriedade de audiometria para todos os trabalhadores expostos a valores acima de 85 dB(A), para 8 horas de trabalho. Em 1994, a NR 7 sofreu alteração, passando a denominar-se de Programa de controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.

A NR 7 é completada pela Portaria N.º 19, de 9 de abril de 1998, que estabelece os critérios para realização e análise das audiometrias, atendendo a necessidade de se estabelecer diretrizes e parâmetros mínimos para avaliação e acompanhamento da audição dos trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados. A Portaria n.º 19 caracteriza perda auditiva por níveis de pressão sonora elevados, as alterações auditivas do tipo neurossensorial, decorrente de exposição ocupacional sistemática a níveis de pressão sonora elevados, os casos cujos audiogramas, nas frequências de 3.000 e/ou 4.000 e ou 6.000 Hz, apresentam limiares acima de 25 dB(A) e mais elevados do que nas outras frequências testadas, estando estas comprometidas ou não, tanto no teste de via aérea quanto da via óssea, em um ou ambos os lados (BRASIL, 1998).

2.3 Avaliação Subjetiva de Ruído

Conforme explicado por Saliba (2001), o ouvido humano (conhecido como “orelha”) responde de forma diferente nas diversas frequências. Portanto, ao ouvir um som em 3.000 Hz, tem-se a sensação de ouvi-lo a 500 Hz. Desse modo, foram desenvolvidos equipamentos capazes de simular a resposta subjetiva do ouvido. Sendo assim, foram estabelecidas as curvas de compensação A, B, C e D, e introduzidas nos conceitos elétricos dos medidores de nível de pressão sonora. A

figura 2 mostra as curvas de compensação. Por exemplo, um som de 100 dB emitido numa frequência de 50 Hz, quando compensado pelas curvas, fornecerá as seguintes leituras no medidor de nível de pressão sonora:

Curva “A” – 70 dB

Curva “B” – 88 dB

Curva “C” – 99 dB

Curva “D” – 88 dB

A American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) e o Ministério do Trabalho e Emprego na sua Norma Regulamentadora (NR) 15, anexo 1, adotaram a curva de compensação “A” para medições de níveis de ruído contínuo e intermitente, devido à sua maior aproximação à resposta do ouvido humano.

O circuito “A” aproxima-se das curvas de igual audibilidade para baixos Níveis de Pressão Sonora; o circuito “B”, para médios Níveis de Pressão Sonora, e o circuito “C”, para Níveis de Pressão Sonora mais altos. Hoje, entretanto, somente o circuito “A” é largamente usado, uma vez que os circuitos “B” e “C” não tiveram boa correlação com testes subjetivos. Uma curva especializada, a compensação “D” foi padronizada para medições em aeroportos (SALIBAS, 2001 apud GERGES, 2000).

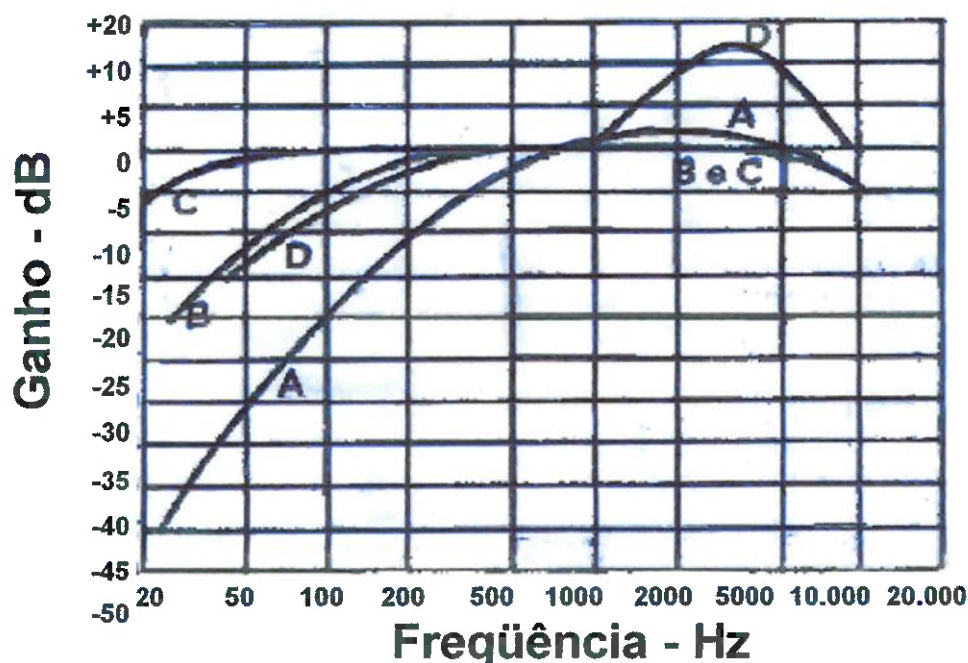


Figura 02 - Curvas para os circuitos de compensação A, B, C e D. Fonte: Apostila PECE (2004)

2.4. Medidores de Nível de Pressão Sonora

Os medidores de nível de pressão sonora são conhecidos como sonômetro, sendo popularmente denominado de decibelímetros. Trata-se do instrumento básico para medida do ruído, e que responde ao som aproximadamente da mesma forma que o ouvido humano (BISTAFA, 2004). São compostos de: microfone, circuitos de equalização, circuitos integradores e mostrador graduado em dB. Normalmente, eles possuem duas curvas de ponderação (equalização A e C), podendo possuir, em alguns casos quatro curvas (equalização A, B, C e D). No mínimo duas constantes de tempo: lenta e rápida, sendo que alguns podem apresentar as constantes impulso e pico. A faixa de operação destes equipamentos está entre 30 e 140 dB e são utilizados para medição instantâneas de nível de pressão sonora.

Outra forma de fazer medição de ruído é com a utilização de dosímetros, que é um aparelho de uso pessoal, que pode ser colocado no bolso ou cintura do trabalhador e com um microfone preso próximo ao seu ouvido, sem interferir em seus movimentos e que avalia o ruído a que o mesmo está exposto durante toda uma jornada de trabalho. Este equipamento deve ser configurado de acordo com as exigências do critério estabelecido na Norma Regulamentadora (NR) 15, ou seja, jornada de trabalho de 8 horas, dose 100% ou 1 para 85 dB(A) e incremento igual a 5, ou seja, a cada aumento de 5 dB(A) o tempo máximo diário de exposição reduz-se à metade.

Para calibração do decibelímetro ou dosímetro, deve existir sempre um equipamento acessório chamado de calibrador. Este equipamento emite um sinal de amplitude e frequência (1 kHz). Essa fonte, quando ajustada ao medidor de som emite um som de 114,0 dB ou 94,0 dB definido, dependendo do modelo e marca do equipamento (SALIBA, 2001).

2.5. Nível Sonoro Equivalente

O potencial de danos à audição de um dado ruído depende não somente de seu nível, mas também de sua duração. Uma exposição de um minuto a 100 dB não é tão prejudicial quanto uma exposição de 60 minutos a 90 dB. Quando a exposição ao ruído é composta de dois ou mais períodos de exposição a diferentes níveis, devem ser considerados seus efeitos combinados, em vez dos efeitos individuais (NR-15,

anexo 1, item c). Esse efeito combinado ou dose equivalente é calculado através da soma das seguintes frações:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \frac{C_4}{T_4} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \leq 1 \quad (1)$$

onde: C_i é o tempo real de exposição a um específico nível de pressão sonora e T_i é o tempo total permitido para o mesmo.

Saliba (2001) ressalta que, os efeitos combinados podem ser obtidos com maior precisão utilizando-se o dosímetro. Este instrumento indica a dose em percentual. Assim, o limite será excedido quando este for superior a 100%.

Com base na dose obtém-se o nível equivalente de ruído. Esse nível apresenta a exposição ocupacional do ruído durante o período de medição e representa a integração dos diversos níveis instantâneos de ruídos nesse período.

A determinação da dose ou efeito combinado e o nível equivalente de ruído devem ser feitos, preferencialmente, através de medidores integrados de uso pessoal (dosímetro de ruído). Este equipamento deve ser configurado de acordo com as exigências do critério estabelecido na NR-15, ou seja, jornada de trabalho de 8 horas, dose 100% ou 1 para 85 dB(A) e incremento igual a 5 ($q = 5$), isto é, a cada incremento de 5 dB no nível equivalente de ruído dobra-se a equivalência de energia e, conseqüentemente, o risco de dano auditivo.

2.6. Dose de Ruído segundo a NR-15 e segundo a Fundacentro.

A norma regulamentadora (NR) 15 do MTb, estabelece em seu Anexo N° 1, os Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente. Estes limites são definidos, como já foi mencionado, tomando como critério de referência uma dose de 100% para uma jornada de 8 horas sob ruído de 85 dB, com incremento de duplicação de dose de 5 dB, medidos no circuito de resposta lenta e curva de ponderação “A”.

Os limites segundo a NR-15, estão sendo objeto de estudos para verificar sua real eficácia na proteção do trabalhador. Algumas entidades preocupadas com a segurança, como a Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO), estipulam critérios mais rígidos para a avaliação da exposição pessoal ao ruído. Em sua Norma de Higiene Ocupacional NH0-01, que

não possui força de lei, a FUNDACENTRO recomenda que seja adotado o incremento de dose de 3 dB. Esta mudança torna os limites mais rigorosos para ruídos acima de 85 dB. A tabela 1 mostra as duas listas de parâmetros.

Tabela 01 - Comparação de Parâmetros

	NR-15	FUNDACENTRO
Jornada	8 horas	8 horas
Ruído para Jornada	85 dB	85 dB
Incremento de dose	5 dB	3 dB
Circuito de Ponderação	A	A
Circuito de Resposta	Lenta	Lenta
Nível Limiar de Integração	85 dB	80 dB
Faixa de Medição	85-115 dB	80-115 dB

Os valores mostrados na tabela 1 deixam claro que, apesar da grande importância dos limites adotados pela NR-15, os mesmos necessitam de uma reavaliação caso o objetivo seja realmente proteger o trabalhador.

A FUNDACENTRO recomenda, também, que de acordo com o valor constatado pela medição de ruído, sejam adotadas medidas para preservação auditiva dos trabalhadores. A tabela 02 apresenta estas medidas em função da dose (%) e do nível de exposição normalizado (NEN), que são critérios equivalentes de avaliação de ruído.

Tabela 02 – Critério de Tomada de Decisão

Dose - %	NEN - dB(A)	Consideração Técnica	Atuação Recomendada
0 – 50	Até 82	Aceitável	No mínimo manutenção da condição existente
50 – 80	82 a 84	Acima do nível de ação	Adoção de medidas preventivas
80 – 100	84 a 85	Região de incerteza	Adoção de medidas preventivas e corretivas
Acima de 100	Acima de 85	Acima do limite de exposição	Adoção de medidas corretivas

Fonte: Norma de Higiene Ocupacional (NHO) 01 – FUNDACENTRO (1998)

Um cuidado especial deve ser tomado quando o local de trabalho apresentar ruído de impacto. A Norma Regulamentadora (NR)15, anexo 2, da Portaria 3.214 do

Ministério do Trabalho define ruído de impacto como picos de energia acústica de duração inferior a 1 segundo, a intervalos superiores a 1 segundo. Essa norma estabelece também que os níveis de impacto deverão ser avaliados em decibéis (dB), com o medidor de nível de pressão sonora operando no circuito linear e no circuito de resposta para impacto. O limite de tolerância para ruído de impacto será de 130 dB(linear).

Segundo Saliba (2001), do ponto de vista técnico, ruído contínuo é aquele cujo NPS varia 3 dB durante um período longo (mais de 15 minutos) de observação. Já o ruído intermitente é aquele cujo NPS varia até 3 dB em períodos curtos (menores que 15 minutos e superiores a 0,2 segundos).

Em caso de não se dispor de medidor de nível de pressão sonora com circuito para impacto, a leitura será feita no circuito de resposta rápida (fast) e circuito de compensação “C”. Neste último, o limite de tolerância será de 120 dB (C).

2.7. Monitorização Audiométrica

As perdas auditivas ocasionadas por níveis de pressão sonora elevados são entendidas como as alterações dos limiares auditivos, do tipo neurosensoriais, decorrente da exposição ocupacional sistemática ao nível de pressão sonora elevado. Tem como características principais a irreversibilidade e a progressão gradual com o tempo de exposição ao risco. A sua história natural mostra, inicialmente, o acometimento dos limiares auditivos em uma ou mais frequências da faixa de 3.000 a 6.000 Hz. As frequências mais altas e mais baixas poderão levar mais tempo para serem afetadas. Uma vez cessada a exposição, não haverá progressão da redução auditiva (BRASIL, 1998).

Os indivíduos afetados apresentam dificuldades para perceber alguns sons. A deficiência passa a abranger a área do campo audiométrico, comprometendo frequências da zona de conversação, afetando o reconhecimento da fala que se localiza nas frequências mais baixas conforme ilustrado na figura 3.

Para a realização do teste audiométrico considera o menor nível de intensidade no qual um determinado indivíduo percebe os sons da fala e envolve a

habilidade de diferenciar os sons da fala. As respostas são anotadas em gráfico (Audiograma) conforme pode ser verificado na figura 3.

O audiograma da figura 3 é representado por uma área em que cada ponto é determinado por duas coordenadas. A linha das ordenadas indica de forma linear a intensidade do som em decibel e a linha das abscissas apresentada em escala logarítmica indica a frequência da onda sonora em Hz. Os sinais da via aérea (VA) e da via óssea (VO) usados caracterizam-se pela forma, cor e direção diferentes para cada orelha, sendo a cor vermelha para a orelha direita (OD) e a azul para a orelha esquerda (OE). Os símbolos da VA da OD são unidos por linhas contínuas enquanto os da OE por linhas tracejadas.

Audiograma

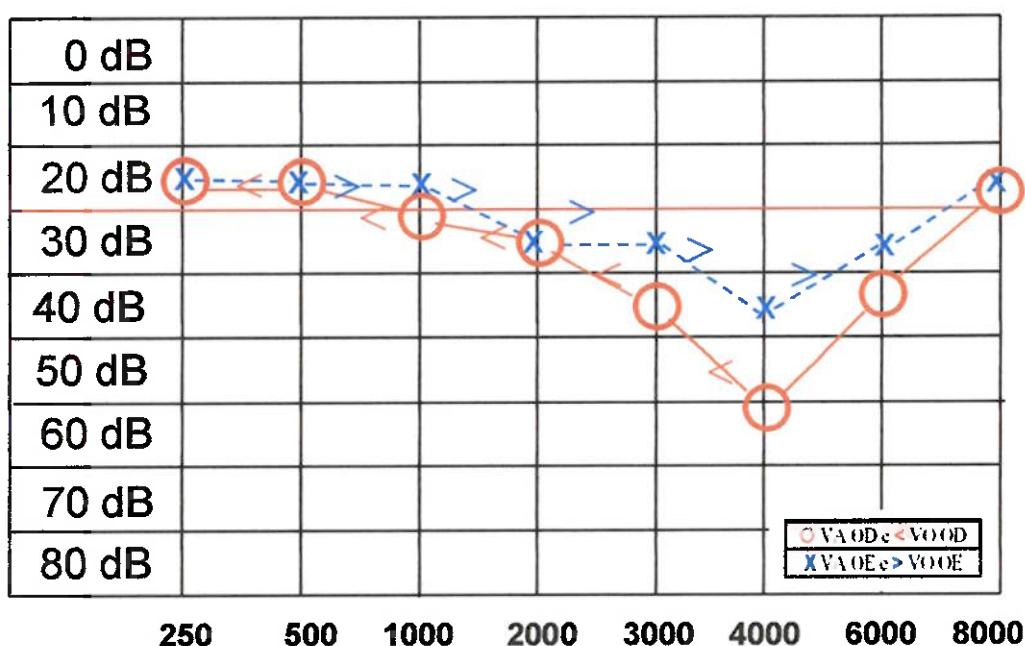


Figura 3 – Modelo de audiograma.

Fonte: UN-SEAL-Saúde Petrobrás

A monitorização audiométrica tem como objetivo estabelecer diretrizes e parâmetros mínimos para avaliação e o acompanhamento da audição do trabalhador através da realização de Exames Audiológicos de referencia e sequenciais (BRASIL 1998).

Os propósitos da monitorização audiométrica são:

- a) Estabelecer audiometria inicial de referência de todos os trabalhadores;
- b) Identificar situação auditiva fazendo acompanhamento periódico;
- c) Identificar indivíduos que necessitam de encaminhamento para otorrinolaringologista com o objetivo de verificar possíveis alterações em orelha média;
- d) Alertar os trabalhadores sobre os efeitos do nível de pressão sonora elevado, bem como lhes fornecer os resultados de cada exame.
- e) Contribuir significativamente para a implantação e efetividade do Programa de Controle Auditivo (PCA).

Segundo a Portaria nº 19 do Ministério do Trabalho (1998), os exames audiológicos de referência e sequenciais são entendidos como conjunto de procedimentos necessários para avaliação da audição do trabalhador ao longo do tempo de exposição ao ruído, incluindo:

- a) Anamnese clínico-ocupacional;
- b) Exame otológico;
- c) Exame audiométrico realizado segundo os termos deste documento;
- d) Outros exames audiológicos complementares solicitados a critério médico.

2.8. Procedimentos de Medição do Ruído

A Norma Regulamentadora Brasileira (NR) 9 (1995), considera o ruído como uma das formas de energia a que o trabalhador pode estar exposto. Recomenda a antecipação e reconhecimento dos riscos ambientais, sua identificação, determinação, localização das possíveis fontes geradoras, identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho, a caracterização das atividades e do tipo de exposição e os possíveis danos à saúde relacionada aos riscos identificados, disponíveis na literatura técnica. Orienta a realização da avaliação quantitativa com o objetivo de dimensionar a exposição dos trabalhadores e subsidiar as medidas de controle.

O limite de tolerância para exposição diária ao ruído contínuo ou intermitente permitido pela NR-15 Anexo 1 é de 85 dB para 8 horas. A cada 5 dB de

aumento da intensidade, o tempo permissível de exposição diminui pela metade, sendo que assim, para 90 dB, o tempo que um trabalhador pode ficar exposto é de 4 horas; para 95 dB (A), a exposição é de 2 horas e para 100 dB (A), o trabalhador só pode ficar exposto sem proteção por 1 hora.

Não é permitida a exposição a níveis de ruído acima de 115 dB(A) para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos. As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a níveis de ruído contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB(A), sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente (BRASIL 1978). Nesse caso, a operação terá de ser interrompida imediatamente para que a integridade física do empregado seja preservada.

Segundo a NR 15, anexo 1, ruído contínuo ou intermitente, para os fins de aplicação dos limites de tolerância, é considerado todo o ruído que não seja de impacto.

Se durante a jornada de trabalho ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados, de forma que, se exceder à unidade, a exposição estará acima do limite de tolerância. Isto é, será necessário realizar a medição da dose de ruído, a dosimetria, a que um trabalhador está exposto durante a jornada de trabalho. A dose de ruído é expressa em porcentagem de exposição diária permitida (BRASIL 1978).

O nível equivalente (L_{eq}) é outra avaliação que deve ser levada em consideração quando existe exposição a ruídos. Pode ser medido em um curto espaço de tempo sendo calculado o nível que, se mantido constante durante o mesmo tempo do ruído original, teria a mesma quantidade de energia acústica, sendo o nível médio, na base energética, é expresso em dB(A) para 8 horas diária.

Para medir diferentes níveis de ruído usa-se o dosímetro, que Saliba(2001) descreve como um medidor integrado de uso pessoal. Este equipamento deve ser configurado de acordo com as exigências do critério estabelecido na NR-15.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de avaliação

A abordagem utilizada foi quantitativa, onde a preocupação foi descobrir e classificar as variáveis e relacioná-las, investigando causa-efeito.

Este estudo é uma documentação direta, do tipo pesquisa de campo, pois recolheu e registrou dados relacionados ao assunto estudado, no qual as principais técnicas utilizadas foram, medição do nível de pressão sonora do posto de trabalho e avaliação documental das audiometrias dos trabalhadores envolvidos na atividade de sondagem.

As avaliações foram baseadas em parâmetros legais (LT) estabelecidos pela NR 15 – Anexo nº 1.

O procedimento e a metodologia utilizado para a determinação dos níveis de ruído no ambiente de trabalho, através da avaliação pessoal/individual, foi a NHO 01 - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído – MTE/FUNDACENTRO (1998).

Toda a avaliação e processamento dos dados foram norteados para uma abordagem representativa da exposição ocupacional dos trabalhadores, considerando as peculiaridades de cada função exercida, bem como as variáveis operacionais existentes.

Foram realizadas medições dos níveis de ruído (dosimetria de ruído) em avaliações individuais, para determinação da exposição ocupacional do trabalhador (nível médio ponderado pelo tempo) ao longo de sua jornada de trabalho, com ponto de coleta fixado à lapela do trabalhador, próximo a principal via de entrada do agente ambiental no organismo do trabalhador (ouvido), durante mais de 70 % da sua jornada de trabalho.

Para o tratamento estatístico dos resultados obtidos no monitoramento, inclusive o número mínimo de 6 resultados para o Grupo Similar de Exposição ao Risco (GSER) adotou-se o modelo estatístico da AIHA - American Industrial Hygiene Association (A Strategy for Occupational Exposure Assessment) (1998).

Para fins de comparação com o limite de exposição, deve-se determinar o Nível de Exposição Normalizado (NEN), que corresponde ao nível médio representativo da exposição ocupacional diária (NE), convertido para a jornada de 8

horas diárias, ou seja o (Lavg), conforme Procedimento Técnico NHO 01, item 5.1.2 (FUNDACENTRO, 1998)

3.1.1. Análise e Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído

Para efeito de análise do agente de risco ocupacional avaliado, as situações foram classificadas conforme descrito na tabela 3. Esta metodologia de avaliação adotada pela o Grupo de Higiene Ocupacional da empresa foi fundamentada na tabela de critério de julgamento e tomada de decisão da FUNDACENTRO (NHO) 01 do Ministério do Trabalho e Emprego (1998).

Tabela 3 - Classificação do risco ocupacional

Categoria	Consideração Técnica	Critério de Avaliação Quantitativa	Ação de Controle
I	Irrelevante (Aceitável)	- Quando o agente foi identificado, mas é quantitativamente desprezível frente aos critérios técnicos. - Quando o agente se encontra sob controle técnico e abaixo	De Rotina
II	De Atenção (Acima do nível de ação)	- A exposição se encontra sob controle técnico e acima do nível de ação, porém abaixo do limite de tolerância.	Preferencial/ Monitoramento
III	Sério (Região de incerteza)	- A exposição não se encontra sob controle técnico e está acima do LT - média ponderada no tempo, porém abaixo do	Prioritário
IV	Crítico (Acima do LE)	- A exposição encontra-se acima do Valor Máximo Permissível, conforme Quadro Nº 2, Anexo 11- NR 15. Imediata	Imediata

Fonte: Higiene Ocupacional SMS-Saúde, Petrobras(2004)

3.2. Local da avaliação

O presente estudo foi realizado com trabalhadores que desenvolvem suas atividades em sonda convencional de perfuração terrestre de petróleo, localizada no município de São Miguel dos Campos no estado de Alagoas. O período de estudo foi de agosto a outubro de 2005.



Figura 4 - Visão parcial da área experimental

3.3. População Amostrada

A população da presente pesquisa é constituída por trabalhadores de sonda de perfuração terrestre de poços de uma empresa produtora de petróleo. Estes profissionais estão expostos a NPS em toda a sua jornada de trabalho, advindos de diversas fontes, diferindo em todas as suas características.

O trabalhador de sonda desempenha um papel em que, qualquer distúrbio em sua saúde, como por exemplo, déficit auditivo, alteração na atenção e concentração, pode levá-lo a erros e acidentes.

O Grupo Similar de Exposição ao Risco estudado, é composto de Plataformista, Sondador e Torrista, desempenhando as atividades descritas a seguir, ilustradas nas figuras 5, 6 e 7.



Figura 5 – Plataformista instalando Blow Out Prevent (BOP)

Plataformistas:

- Executar manobras para descida de ferramentas para perfuração do poço;
- Executar manobras para descida de tubulações para completação do poço;
- Conectar equipamentos e mangote para circulação de fluido de perfuração;
- Supervisionar a saída de cascalho e efetuar recolhimento de amostras nas peneiras;
- Efetuar manutenção no sistema de funcionamento da sonda de modo geral;
- Auxiliar na instalação dos equipamentos de superfície de cabeça de poço (ESCP).



Figura 6 – Sondador realizando manobra para perfuração de poço de petróleo.

Sondador:

- Supervisionar as tarefas dos plataformistas e torristas
- Coordenar a manobra de descida ou subida de tubulação;
- Supervisionar a profundidade desejada do poço perfurado;
- Avaliar as ações em caso de aprisionamento de ferramentas e outras emergências.



Figura 7 – Torrasta verificando propriedade da lama

Torrasta:

- Manter as propriedades reológica de lama de perfuração;
- Instalar os equipamentos de superfície de cabeça de poço (ESCP);
- Coordenar o armazenamento de produtos químicos no almoxarifado;
- Instalar mangotes para recebimento de lama de perfuração, águas e outros materiais;
- Supervisionar a homogeneização da lama de perfuração;
- Supervisionar o funcionamento das bombas de lama e centrífugas;
- Retirar amostras de lamas para verificação de densidade.

3.4. Sonda de Perfuração

A sonda é um sistema que opera durante as 24 horas do dia. Ela é composta por alguns sub-sistemas, tais como: sistema de circulação (bombas de lama, tanque de lama, bombas centrífugas, equipamentos de superfície e casa de material de lama), sistema mecânico (sonda, plataforma estaleiro, chave de tubo etc.), sistema elétrico (geradores, quadro de distribuição e outros equipamentos pertinentes ao funcionamento do sistema), sistema de elevação ou suspensão de cargas (guindaste, munck, guincho principal da sonda, cat-head), sistema periféricos, sistema de acompanhamento de dados de sondagem (laboratório, sala de supervisão).

Estas sondas são constituídas de uma estrutura metálica (torre) e de diversos sistemas e equipamentos especiais. A torre sustenta uma composição de tubos vertical, denominado de coluna de perfuração, em cuja extremidade é colocada uma broca. Através de movimentos de rotação e de peso transmitido pela coluna de perfuração à broca, as rochas são perfuradas e os fragmentos são trazidos até à superfície, pelo fluido de perfuração (lama), onde são coletados e analisados pela Geologia. Esse processo pode ser observados nas figuras 8, 9 e 10.



Figura 8 – Vista parcial da torre de Perfuração

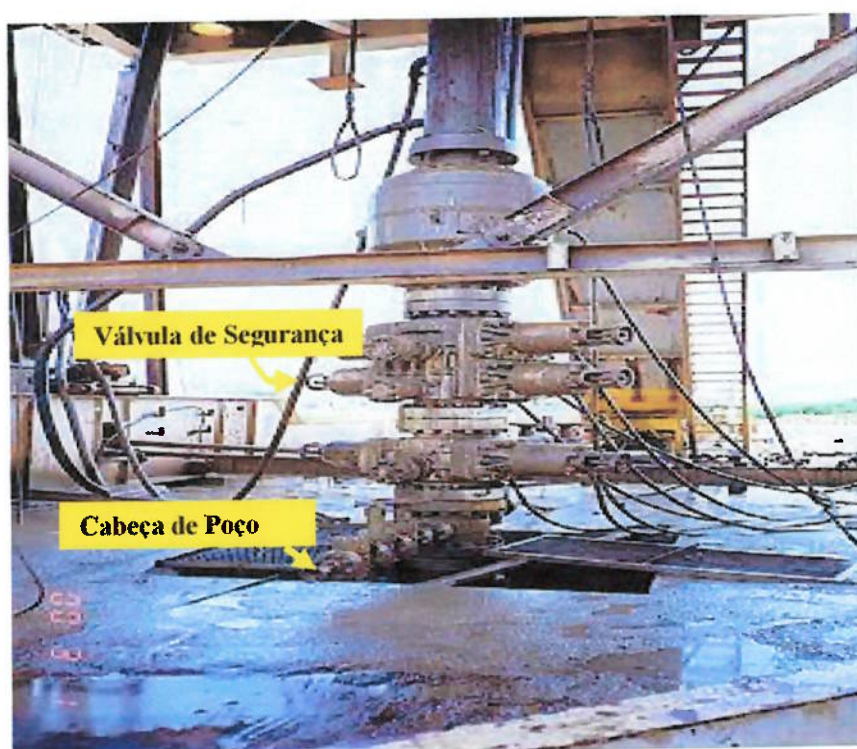


Figura 9 – Processo de perfuração de poço

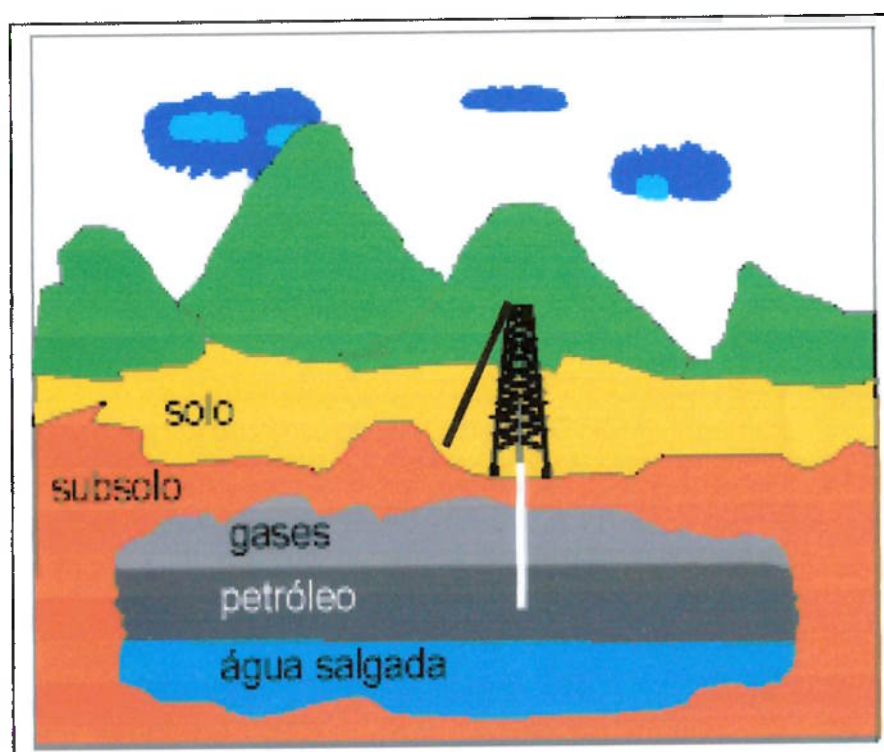


Figura 10 - Croqui esquemático da perfuração de poço de petróleo

Fonte: <http://www.geplan.ma.gov.br/desenvolvimento/petroleo/petroleo.htm>

O poço pode ser perfurado em projetos vertical ou direcional, podendo chegar até horizontal. A duração de perfuração de um poço é reflexo da sua profundidade, das formações encontradas, dos objetivos do poço, da tecnologia empregada e das dificuldades encontradas em se perfurar o mesmo. A 4.000 metros de profundidade, em camadas de rochas sedimentares ou formações, o poço sofre uma pressão de mais de 400 atmosferas (5.878,40 psi).

Para equilibrar a pressão interna da formação com a externa no poço recentemente perfurado ou poço aberto (não revestido) é injetada no mesmo uma mistura especial de lama composta de argila, água ou outro produto químico. Com a pressão hidrostática obtida superior à da formação no método convencional de perfuração, consegue-se conter os fluidos da formação e avançar a perfuração até a zona de interesse. Caso contrário, poderá ocorrer um kick (o fluido da formação venceu as pressões do fluido de perfuração e invadiu o poço), mas ainda sob controle em curto prazo, ou um blow-out (no caso de perda do controle do poço por médio prazo), quando normalmente ocorre perda material ou pessoal.

A sonda de perfuração de poços trabalha integrada com o sistema de bombeamento de fluido (lama) que funciona circulando a lama da superfície para o fundo do poço, e do fundo do poço à superfície sendo encaminhado através de tubulações aos equipamentos extratores de sólidos (peneiras), destes aos tanques de lama (sucção e mistura) em seguida passando novamente ao sistema de bombeamento, fechando assim o ciclo do sistema de circulação. Este sistema pode ser observado na figura 11.

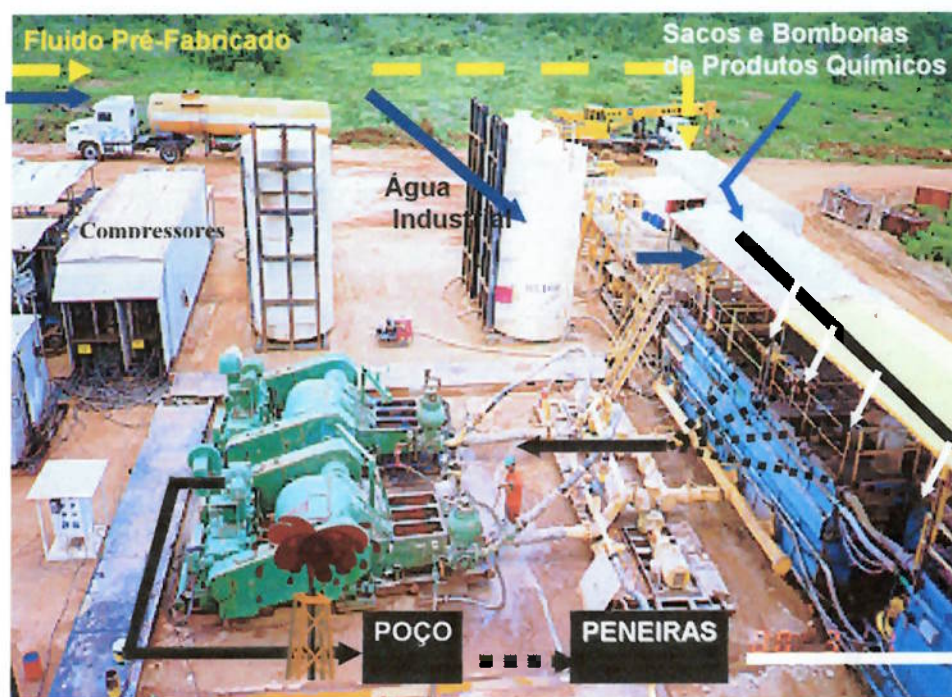


Figura 11 - Sistema de Fabricação e Condicionamento de Fluido.

As sonda de perfuração terrestre objeto desse estudo, possui capacidade de perfuração de 6.000 m operando com tubos de 5". O mastro por sua vez possui 43 m com capacidade 590 ton. As válvulas de Fechamento de Emergência do tipo BOP's tipo Anular de 13.5/8" tem capacidade de suportar pressões de 3.000 psi e as do tipo LWS POS LOCK- gaveta dupla tem capacidade de suportar pressões até 5.000 psi. Os grupos geradores por sua vez são compostos de 03 geradores Siemens com capacidade para 1.200 KW.

Como ficou evidenciado o trabalho nas sondas ocorre ao ar livre, e a interface homem-máquina é total, constituindo-se em exposição continuada ao ruído. O alinhamento da atividade de Sondagem à Política da Empresa de buscar a excelência em Segurança, Meio Ambiente e Saúde, associado à busca da conformidade legal e operacional aos padrões de SMS, repercute diretamente nessa atividade, passando a ser comprometimento de toda a força de trabalho.

3.5. Etapas da avaliação

Através da análise das audiometrias e da avaliação da exposição dos trabalhadores ao ruído, foi verificada a necessidade de implantação de medidas preventivas de perda auditiva no grupo examinado. Para isto levou-se em

consideração as recomendações contidas nas Normas Regulamentadoras tais como: NR 15, que investiga atividades e operações insalubres; NR 9, que regulamenta programas de prevenção de riscos ambientais e Portaria 19, do Ministério do Trabalho, que informa as diretrizes e parâmetros mínimos para avaliação e acompanhamento da audição em trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados.

3.5.1. Identificação das audiometrias sugestivas de PAIR

Os resultados dos exames audiométricos dos trabalhadores de sonda de perfuração terrestre, foram levantados pelo grupo de Higiene Ocupacional da empresa pesquisada, com o acompanhamento de um médico do trabalho. Para interpretação dos resultados foram utilizadas as recomendações da Portaria nº 19 da Norma Regulamentadora (NR) 7 do Ministério do Trabalho e Emprego (1998), sendo avaliadas as frequências de 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000, e 8.000 Hz, na via aérea.

Fez-se inicialmente uma análise prévia para verificar a progressão dos limiares, baseando-se na Portaria nº 19. A parti desse levantamento identificou-se algumas audiometrias com diferenças maiores do que 10 dB (A) entre as médias aritméticas dos limiares.

Analizou-se 43 audiometrias, objetivando-se identificar tipo de perda auditiva, sendo selecionadas entre estas as perdas auditivas características de PAIR.

São considerados sugestivos de PAIR por nível de pressão sonora elevados os casos cujos audiogramas nas frequências 3.000, 4.000 ou 6.000 Hz, apresentam limiares auditivos acima de 25 dB(A) e mais elevados do que nas outras frequências testadas (BRASIL 1998).

3.5.2. Avaliação de Exposição dos Trabalhadores ao Ruído

Para o levantamento individual de ruído dos trabalhadores da sonda de perfuração, contratou-se uma empresa especializada no assunto para monitorar um grupo de 15 trabalhadores, durante pelo menos 70% da jornada de trabalho.

O grupo monitorado, composto por um quadro pessoal de 55 trabalhadores, labora em regime de turno de revezamento.

Para monitoramento individual de ruído foi utilizado o dosímetro de uso pessoal, controlado por microprocessador, que permite a medição da dose de ruído, além de outras grandezas que caracterizam a exposição do trabalhador ao ruído, tais como níveis de sons impulsivos, níveis equivalentes, etc.

A dosimetria é definida como a dose diária de ruído expressa em porcentagem da exposição ocupacional ao ruído durante o tempo de medição. Considera-se 100% a dose máxima diária permitida, calculada de acordo com o nível base do critério, conforme legislação brasileira, recomendado pela NR 15 de 85 dB(A), para jornada de oito horas, limiar mínimo de leitura com incremento de 5 dB.

Na avaliação ambiental de ruído foi utilizado o dosímetro marca Quest, modelo-400, conforme pode ser visto na figura 12. Para a dosimetria individual de ruído foram utilizados três os dosímetros da marca Quest, M-300, fixado na lateral do cinto do trabalhador avaliado com microfone preso na lapela, conforme pode ser observado na figura 13.

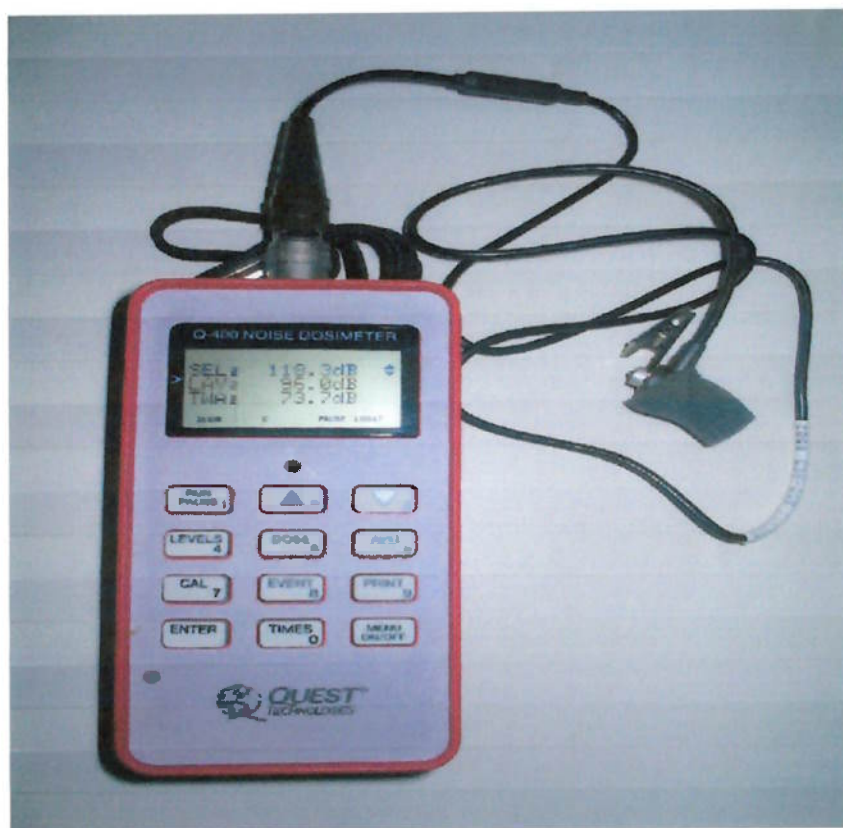


Figura 12 - Dosímetros de marca Quest, modelos: Q 400.



Figura 13 - Posição do dosímetro no trabalhador de sonda

Os dosímetros utilizados na presente pesquisa têm capacidade de fornecer e armazenar as medidas do nível de pressão sonora equivalente, ao mesmo tempo em que fazem a dosimetria. Os parâmetros específicos de medição foram selecionados conforme recomendação da NR 15 anexos I e II, como tempo de resposta “slow” e a escala de compensação A.

Esses equipamentos foram calibrados antes de iniciar uma sequência de medição, e ao final desta, através de calibrador de marca Quest, modelo QC – 10, que gera um NPS de 114 dB na frequência de 1.000 Hz, conforme pode ser observado na figura 14. O calibrador acústico é indispensável às avaliações de ruído, pois permite a aferição dos medidores, garantindo a precisão das medições.

O calibrador é um instrumento portátil de precisão e consiste numa fonte sonora que permite um tom puro na frequência de 1.000 Hz. Essa fonte, quando ajustada ao medidor de som ou dosímetro, emite um som constante de 114,0 ou 94,0 dB, dependendo do modelo e marca do equipamento. Esse instrumento opera com bateria de 9,0 volts e sua precisão é, em média, de mais ou menos 0,5 dB, ou seja, varia de acordo com o tipo de equipamento.



Figura 14 – Calibrador marca Quest, modelo QC – 10

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com Padrão Gerencial da empresa em estudo, todos os trabalhadores que exercem ou exercerão suas atividades em ambientes cujos níveis de pressão sonora ultrapassem os limites de tolerância estabelecidos nos anexos 1 e 2 da NR 15 da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho, independentemente do uso de protetor auditivo são submetidos a exame audiométrico de referência e sequenciais.

O audiograma inicial é considerado como referência para os empregados admitidos após 1998. Para os empregados admitidos antes da Portaria 19, é considerada audiometria de referência à última audiometria a partir da qual não houve mais perdas.

A audiometria de referência de todo empregado com perda auditiva obedece a seguinte classificação em graus I, II e III conforme descrição abaixo:

Perda grau I – perda a partir de 4000 Hz maior que 25 dB

Perda grau II – perda a partir de 3000 Hz maior que 25dB

Perda grau III – perda a partir de 2000 Hz maior que 25 dB

4.1. Interpretação dos resultados do exame audiométrico

A Interpretação dos resultados do exame audiométrico segundo a Portaria nº 19 do Ministério do Trabalho e Emprego (1998), segue os seguintes critérios:

4.1.1. São considerados dentro dos limites aceitáveis, de acordo com a Portaria nº 19, os casos cujos audiogramas mostram limiares auditivos menores ou iguais a 25 dB (A) em todas as frequências examinadas.

4.1.2. São considerados sugestivos de perda auditiva induzida por nível de pressão sonora elevados os casos cujos audiogramas, nas frequências de 3.000 e\ou 4.000 e\ou 6000 Hz apresentam limiares auditivos acima de 25 dB(A) e mais elevados do que nas outras frequências testadas, estando estas comprometidas ou não, tanto no teste da via aérea quanto da via óssea, em um ou ambos os lados.

4.1.3. São considerados não sugestivos de perda auditiva induzida por nível de pressão sonora elevados os casos cujo audiogramas não se enquadram nos itens 4.1.1 e 4.1.2.

Conforme a Portaria nº 19, a interpretação dos resultados do exame audiométrico deve seguir os seguintes parâmetros:

4.2.1. São considerados sugestivos de desencadeamento de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados os casos em que os limiares auditivos em todas as frequências testadas no exame audiométrico de referência permanecem menores ou iguais a 25 dB(A), mas a comparação do audiograma sequencial com o de referência mostra uma evolução tendo como característica principal a irreversibilidade e a progressão gradual com o tempo de exposição ao risco, e preenchendo um dos critérios abaixo.

- a) Diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequências de 3.000, 4.000 ou 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 10 dB(A).
- b) A piora em pelo menos uma das frequências de 3.000 ou 6.000 Hz iguala ou ultrapassa 15 dB(A).

4.2.2. São considerados sugestivos de agravamento de perda auditiva induzida por nível de pressão sonora elevados, os casos já confirmados em exame audiométrico de referência, conforme o Item 4.1.2., e nos quais a comparação de exame audiométrico sequencial com o exame de referência preenche um dos critérios abaixo:

- a) A diferença entre as médias aritméticas dos limiares auditivos no grupo de frequência de 500, 1.000 e 2.000 Hz, ou no grupo de frequência de 3.000, 4.000 ou 6.000 Hz, iguala ou ultrapassa 10 dB(A).
- b) A piora em frequência isolada iguala ou ultrapassa 15 dB(A).

O diagnóstico conclusivo, o diagnóstico diferencial da aptidão para o trabalho, na suspeita de perda auditiva induzida por nível de pressão sonora elevados, estão a cargo do médico coordenador do PCMSO de cada empresa, ou médico encarregado pelo mesmo para realizar o exame médico, dentro dos moldes previstos na NR – 7, ou, na ausência destes, do médico que assiste ao trabalhador (BRASIL 1998).

4.2. Resultados e Análise das Audiometrias

A avaliação dos exames audiométricos e os resultados das medições de ruído estão dispostos na seguinte ordem:

- Apresentação dos resultados e análise das audiometrias;
- Apresentação dos resultados encontrados nas medições realizadas para quantificar a exposição do trabalhador ao ruído.
- Resultados das medições dos NPS global e dose de ruído.

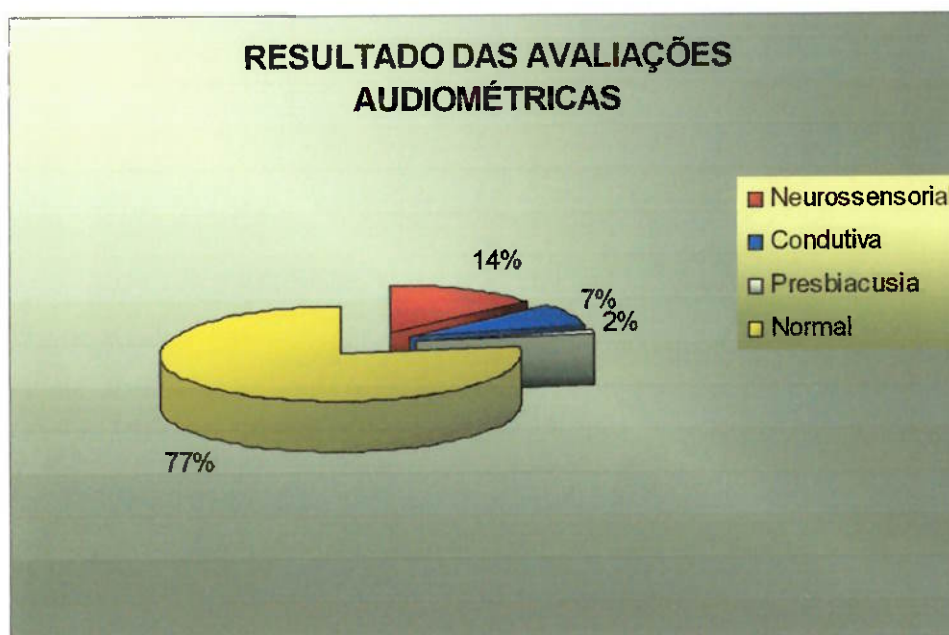


Figura 15: Ocorrência do tipo de perda auditiva da amostra estudada.

a) Na figura 15 visualiza-se o resultado da análise audiométrica utilizando o critério clínico, realizada em 43 audiometrias dos trabalhadores de sonda, destes 10 estavam alterados, correspondendo a 23% dos exames, sendo que 06 (14%) apresentaram parecer audiológico de perda auditiva neurosensorial, ou seja, caracterizado pelo não funcionamento adequado da cóclea e/ou nervo auditivo, 3 (7 %) de perda auditiva condutiva, ou seja, caracterizado quando o som não está sendo adequadamente conduzido até o órgão sensorial que é a cóclea, 01(2%) de presbiacusia, ou seja, caracterizado pela diminuição gradual da acuidade auditiva em virtude do envelhecimento da pessoa e 33 exames audiométricos apresentaram parecer audiológico dentro dos padrões da normalidade. Portanto, 77% da população dos trabalhadores de sondagem apresentaram exames audiométricos normais. Uma

vez que a PAIR é uma perda auditiva neurosensorial, está inserida no percentual de 23%, portanto, para ser identificada é necessário utilizar critério da Portaria 19. Os resultados são apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Apresentação dos limiares auditivos alterados por frequências dos audiogramas com perda auditiva bilateral, associando com o tempo de serviço e idade de um grupo de 43 trabalhadores de sonda.

Trabalhador	Idade	Tempo de Serviço	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	Grau
01	OE	50	18	12	10	20	20	20	N
	OD			15	15	15	20	20	N
	OE			10	15	15	35	30	II
	OD			15	20	20	40	35	II
02	OE	48	18	15	10	20	20	15	N
	OD			5	5	5	5	0	N
	OE			15	15	20	45	55	II
	OD			15	15	20	25	30	I
03	OE	49	19	10	20	10	10	20	N
	OD			0	0	0	0	10	N
	OE			20	15	20	40	60	II
	OD			20	15	15	50	75	II
04	OE	44	20	25	20	15	15	20	N
	OD			25	25	0	15	20	N
	OE			20	20	30	30	40	III
	OD			25	15	30	30	35	III
05	OE	48	17	10	20	10	10	20	N
	OD			0	0	0	0	10	N
	OE			20	20	25	20	40	II
	OD			20	15	20	15	45	II
06	OE	47	16	20	15	20	25	25	N
	OD			15	20	15	20	25	N
	OE			20	25	30	30	35	III
	OD			20	25	20	25	35	I

Conforme a NR 7, da Portaria n. 19 do Ministério do Trabalho (1998), a PAIR acomete inicialmente uma ou mais frequências da faixa de 3.000 a 6.000 Hz.

Com relação à lateralidade, existem diversas opiniões. O Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva (1999), órgão interdisciplinar composto por membros indicados pela Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT) e pelas Sociedades Brasileira de Acústica (SOBRAC), Fonoaudiologia (SBFa), Otologia (SBO) e Otorrinolaringologia (SBORL), alerta que a PAIR é quase sempre bilateral e atinge seu nível máximo em torno de 10 a 15 anos de exposição. O que pode ser observado é que na NR 7, a análise é feita por frequência. Esta norma

recomenda que os limiares auditivos que estiverem rebaixados mais de 25 dB(A) na via aérea e via óssea, que um ou ambos os lados sejam considerados na interpretação desta perda. A norma não apresenta a PAIR como sendo sempre bilateral.

No presente estudo foi observado que o tempo mínimo de serviço destes profissionais é de 16 anos.

Pode-se visualizar na tabela 4 a associação das frequências atingidas nas perdas bilaterais com a idade e o tempo de trabalho. Nesta tabela também é apresentada a classificação quanto ao grau da perda auditiva conforme critério da Portaria nº 19.

Observar-se na tabela 4 que as frequências mais atingidas foram as de 4.000 Hz e 6.000 Hz o que reforça os critérios utilizados pela portaria 19 do Ministério do Trabalho, onde está registrado que a PAIR acomete inicialmente uma ou mais frequências da faixa de 3.000 a 6.000 Hz.

Na tabela 4 encontram-se registrados para OE (Orelha Esquerda) quatro casos de perda auditiva do grau II e dois casos de grau III. Para a OD (Orelha Direita) foram registrados dois casos de perda auditiva de grau I, três casos perda auditiva de grau II e um caso de grau III.

A perda auditiva permanente em função do ruído é descrita como ocorrendo primeiramente entre 3.000 e 6.000 Hz (Alta frequências), sobretudo em 4.000 Hz, em função da própria anatomia e da própria dinâmica de funcionamento do aparelho auditivo humano. Geralmente a sequência de aparecimento das perdas na audiometria está assim listada: 6.000, 4.000, 3.000, 8.000, 2.000, 1000, 500 Hz, particularmente em 4.000Hz. A conversação humana ocorre em frequências menores (500 a 2.000 Hz).

Os primeiros achados audiométricos alterados estão situados entre 3.000 e 6.000 Hz, apesar de ter sido considerados patognômico de PAIR, é preciso pesquisar numa segunda etapa casos de diabetes, doenças cardiovasculares, uso de alguns medicações, idade, exposição a ruído não ocupacional, possível susceptibilidade individual etc.

Comparando a idade e o tempo de serviço apresentados na tabelas 4, pode-se concluir que os trabalhadores de sonda que apresentaram PAIR têm uma média de

idade (47,7 anos) e de tempo de exposição (18 anos). Para os casos de assimetria registrado neste estudo não foram encontradas explicações na literatura pesquisada.

4.3. Avaliação da Exposição ao Ruído

Inicialmente foram levantados os dados das dosimetrias realizadas no ano de 2002 em grupo de sondagem similar e comparadas com as dosimetria individuais realizadas em agosto de 2005.

Para medição de nível de ruído na sonda em estudo foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor de nível de pressão sonora
- Calibrador eletrônico

As medições foram efetuadas junto às fontes ruidosas, para determinação do nível de ruído gerado pelas mesmas e em outros pontos do ambiente que, mesmo não gerando ruído intenso, receberam influência de equipamentos ou operações paralelas.

Para medições de ruído contínuo ou intermitente, as leituras foram efetuadas com aparelho operando no circuito de compensação “A” e modo “Slow”. As leituras foram feitas próximas ao ouvido do trabalhador, conforme determina o Anexo 1 da NR-15 da Portaria 3.214/78.

4.3.1. Resultados

Toda a avaliação e processamento dos dados foram norteados para uma abordagem representativa da exposição ocupacional dos trabalhadores estudados, considerando as peculiaridades de cada função exercida, bem como as variáveis operacionais existentes.

Foram realizadas medições dos níveis de ruído (dosimetria de ruído) em avaliações individuais para determinação da exposição ocupacional do trabalhador (nível médio ponderado pelo tempo) ao longo de sua jornada de trabalho, durante mais de 70% da jornada.

Para realização da dosimetria individual de ruído contratou-se uma empresa especializada no assunto.

A dose de ruído é um parâmetro diretamente vinculável com o real limite de exposição (LE) (dose diária 100% ou 1).

Para o tratamento estatístico dos resultados obtidos no monitoramento, inclusive o número mínimo de 6 resultados para cada Grupo Similar de Exposição ao Risco (GSER), adotou-se o modelo estatístico da AIHA - American Industrial Hygiene Association (A Strategy for Occupational Exposure Assessment, 1998).

As avaliações foram baseadas em parâmetros legais (Limites de Tolerância) estabelecidos pela NR 15, anexo nº 1. Limite de Exposição (LE) considerado: NR-15, Anexo nº 1 – 85 dB(A), 8 horas (100% de Dose).

A distribuição estatística que se conforma às exposições ao longo dos dias de um grupo homogêneo ou grupo similar de exposição ao risco, tem a sua variabilidade, expressa pelo desvio padrão geométrico (DPG). Um valor de DPG = 1 corresponde à não variação. Atualmente a empresa elemento deste estudo admite para o DPG o valor menor ou igual a 2.

O procedimento e a metodologia utilizada para a determinação dos níveis de ruído no ambiente de trabalho, através da avaliação pessoal/individual, foi a NHO 01, Avaliação a Exposição Ocupacional ao Ruído – MTE/FUNDACENTRO.

Um objetivo mais “fino”, estatisticamente falando, é ter-se um alto de certeza de que a grande maioria das exposições diárias do GSER esteja abaixo do Limite de Exposição (LE). Normalmente este grau de certeza desejado é de 95%. É o jeito estatístico de se dizer que a exposição é aceitável.

Para realização da dosimetria individual de ruído utilizou-se o dosímetro marca Quest Eletronics, modelo Q-300.

Nesta amostragem foi analisado somente o grupo similar de exposição que apresentou maior dose de ruído.

Nas tabelas 5 e 7 estão representadas as dosimetrias individuais de ruído realizadas no ano de 2002 e 2005 respectivamente, com o item classificação e controle de acordo com a tabela 3. Esperava-se que as duas populações de trabalhadores, pertencentes a um mesmo grupo similar de risco, estivessem submetidas a um mesmo nível de pressão sonora, já que não ficou esclarecida durante a pesquisa se houve ou não mudanças tecnológicas ou de layout nas sondas de perfuração terrestre que justificasse a diferença de valores entre os dois períodos. A dificuldade em identificar o real motivo desta diferença, gera como alternativa a necessidade da realização de um estudo mais detalhado sobre a situação.

Examinando a tabela 5 verifica-se que dos 19 trabalhadores monitorados, 18 apresentam-se submetidos a NPS acima do Limite de Exposição\Tolerância permitido pela NR 15 anexo 1 (85 dB(A)) e apenas 01 trabalhador a NPS abaixo dos limites de tolerância. Da mesma forma, verificando a tabela 7 observa-se que dos 11 trabalhadores monitorados apenas 3 apresentam-se submetidos a NPS acima do limite de tolerância preconizado na NR 15 para 8 hs de trabalho, enquanto que os demais apresentam-se submetidos a NPS abaixo dos Limites de Tolerância.

Tabela 5: Distribuição dos resultados das medições dos NPS e da Dosimetria realizada em 2002 em sonda de perfuração terrestre (GSER 01).

Atividade	Unidade	GHR	Lavg – dB(A)	Dose%	Classificação/Controle
Plataformista	Sonda	1	92,3	264,9	Crítico/Imediata
Plataformista	Sonda	1	93,8	325,9	Crítico/ Imediata
Plataformista	Sonda	1	92,0	254,2	Crítico/ Imediata
Plataformista	Sonda	1	87,1	129,2	Sério/Prioritário
Plataformista	Sonda	1	90,3	201,0	Crítico/ Imediata
Plataformista	Sonda	1	89,4	177,5	Sério/Prioritário
Plataformista	Sonda	1	86,6	120,5	Sério/Prioritário
Plataformista	Sonda	1	88,1	148,3	Sério/Prioritário
Plataformista	Sonda	1	90,6	209,5	Crítico/ Imediata
Plataformista	Sonda	1	88,8	163,4	Sério/Prioritário
Plataformista	Sonda	1	84,8	94,0	De Atenção/Preferencial
Plataformista	Sonda	1	89,8	187,6	Sério/Prioritário
Sondador	Sonda	1	94,7	369,1	Crítico/ Imediata
Sondador	Sonda	1	87,7	140,3	Sério/Prioritário
Sondador	Sonda	1	89,7	185,0	Sério/Prioritário
Torrista	Sonda	1	89,5	179,9	Sério/Prioritário
Torrista	Sonda	1	89,9	190,2	Sério/Prioritário
Torrista	Sonda	1	93,6	317,0	Crítico/ Imediata
Torrista	Sonda	1	89,7	185,0	Sério/Prioritário

Tabela 6: Dados Analíticos da tabela 5

Avaliação	Dose (%)	NM – dB(A)
Média Aritmética	202,2	90,1
Desvio Padrão Aritmético	73,4	82,8
Média Geométrica	190,6	89,7
Desvio Padrão Geométrico	-	1,4
Valor Máximo dB(A)	369,1	94,5
Valor Mínimo dB(A)	94,0	84,6
Lim. Superior de Confiança	237,6	91,3
Lim. Inferior de Confiança	166,9	88,7

a) Interpretação

De acordo com a tabela 6 o resultado do Desvio Padrão Geométrico (DPG) para o GSER avaliado foi de 1,4. Esta variabilidade é considerada aceitável pois a empresa pesquisada admite o $DPG \leq 2$.

Para efeito de estabelecimento de rotina de avaliações recomenda-se a adoção do Limite Superior de Confiança (LSC) e o limite inferior de confiança (LIC) do intervalo que conterá a média verdadeira, com 95% de confiança para o valor médio de todas as observações do GSER.

Quando o LIC com relação ao Limite de Exposição estabelecido pela NR 15, anexo 1 for maior que 1 ($LIC > LE$) e o LSC for maior que o LE ($LSC > LE$), pode-se afirmar, com 95% de confiança, que a concentração média verdadeira está acima do LE.

De acordo com a tabela 6 o valor do LIC foi de 1,67 ($LIC = 1,67$) e o LSC foi de 2,38 ($LSC = 2,38$). Como o LIC é maior que 1 ($LIC > LE$) e o LSC é maior que o LE ($LSC > LE$). Portanto, pode-se afirmar, com 95% de confiança, que a dose média verdadeira está acima do Valor de Referência ($LE = 100\%$). Situação Inaceitável, isto é, $LIC > LE$.

Tabela 7: Distribuição dos resultados das medições dos NPS e da Dosimetria realizada em 2005 em sonda de perfuração terrestre (GSER 01).

Atividade	Unidade	GHR	Lavg – dB(A)	Dose%	Classificação/Controle
Plataformista	Sonda	1	74,90	18,90	Irrelevante/Rotina
Plataformista	Sonda	1	80,70	42,20	De Atenção/Preferencial
Plataformista	Sonda	1	87,70	105,10	Sério/Prioritário
Plataformista	Sonda	1	86,90	97,70	Sério/Prioritário
Sondador	Sonda	1	81,10	37,14	De Atenção/Preferencial
Sondador	Sonda	1	78,00	29,70	Irrelevante/Rotina
Sondador	Sonda	1	76,50	22,40	Irrelevante/Rotina
Torrista	Sonda	1	65,60	5,50	Irrelevante/Rotina
Torrista	Sonda	1	59,40	2,30	Irrelevante/Rotina
Torrista	Sonda	1	87,50	111,40	Sério/Prioritário
Torrista	Sonda	1	76,00	21,70	Irrelevante/Rotina

Tabela 8: Dados Analíticos da tabela 7

Avaliação	Dose (%)	NM – dB(A)
Média Aritmética	44,9	79,2
Desvio Padrão Aritmético	40,3	78,4
Média Geométrica	27,3	75,6
Desvio Padrão Geométrico	-	3,4
Valor Máximo dB(A)	111,4	85,8
Valor Mínimo dB(A)	2,3	57,7
Lim. Superior de Confiança	72,0	82,6
Lim. Inferior de Confiança	17,8	72,5

b) Interpretação

Na tabela 8 o resultado do Desvio Padrão Geométrico (DPG) para o GSER avaliado foi de 3,4. Significa que há grande variação (alta variabilidade) nas doses (exposição ocupacional) do GSER analisado.

No caso do LIC com relação ao Limite de Exposição estabelecido pela NR 15, anexo 1 for menor que 1 ($LIC < LE$) e o LSC for menor ou igual ao LE ($LSC \leq LE$), pode-se afirmar, com 95% de confiança, que a concentração média verdadeira está abaixo do LE. Situação Aceitável, isto é $LIC < LE$.

De acordo com a tabela 8 o valor do LIC foi de 0,18 (18%) e o $LSC = 0,72$ (72%). Como o LIC é menor do que 1 (100%) ($LIC < LE$) e o LSC é menor do que o LE ($LSC < LE$), conclui-se que a situação é aceitável. Portanto, pode-se afirmar, com

95% de confiança, que a dose média verdadeira está abaixo do Valor de Referência (LE = 100%).

Quando o LSC for maior do que o LE ($LSC > LE$) e o LIC for menor que o LE ($LIC < LE$), caracterizará uma situação de Dúvida (possível sobre-exposição). Deve-se neste caso aumentar o número de avaliações para restringir a região de indecisão.

Na figura 15, estão apresentados os resultados dos NPS's levantados no decorrer de 2002 e 2005, em ambientes similares de risco de uma sonda de perfuração terrestre, onde plataformistas, sondadores e torristas desempenham suas atividades.

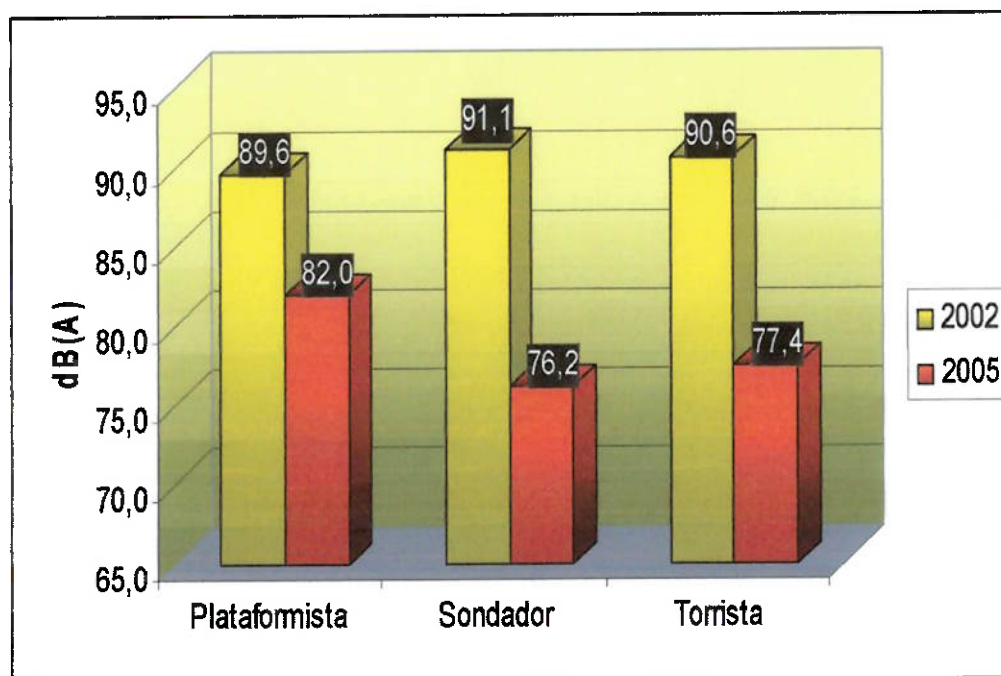


Figura 16 - Distribuição do nível de pressão sonora por função do GSER 01

Analisando os dados da figura acima se observa que os níveis de pressão sonora encontrados em 2002 apresentam-se com valores acima do limite máximo recomendado na NR 15 da Portaria 3.214 (1978), que é de 85 dB (A), para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias. O mesmo não se pode dizer com relação aos dados levantados em 2005 que se apresentam com valores abaixo do Limite de Tolerância.

Nesta parte dos estudos, pretendeu-se relacionar o NPS com a existência da perda auditiva dos trabalhadores de sonda.

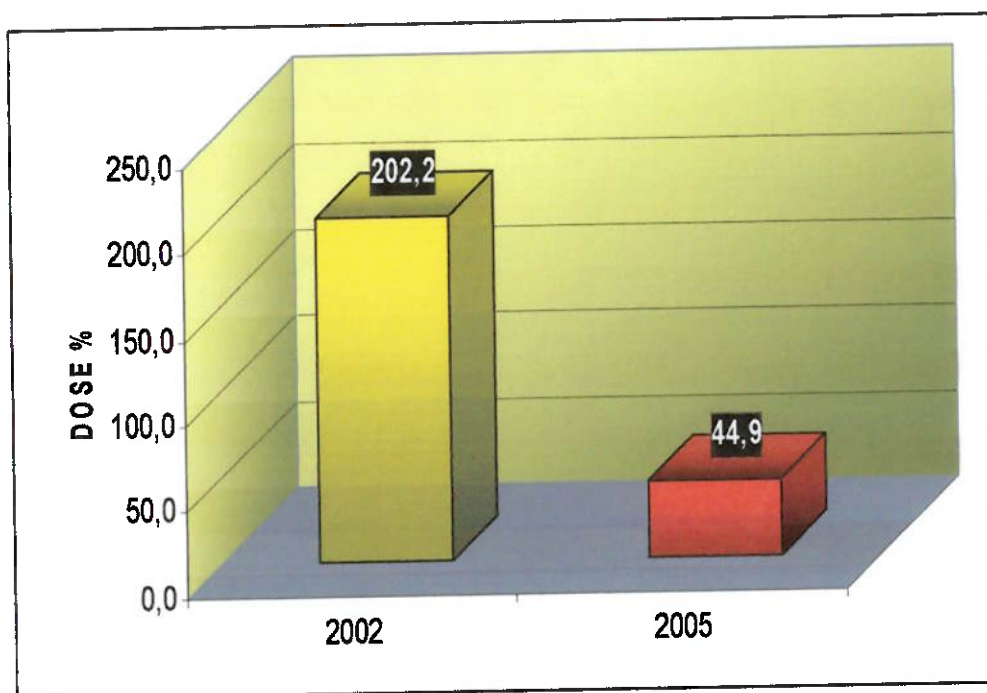


Figura 17 - Distribuição das dosimetrias do GSER 01 (2002 X 2005)

A dose de ruído representa a exposição diária permitida em dB (A) expressa em porcentagem, é um ruído que, se mantido constante durante toda a jornada de trabalho, teria a mesma quantidade de energia acústica, sendo um nível médio.

De acordo com a dosimetria de ruído feita em 2002 fica evidente a exposição dos trabalhadores (plataformista, sondador, torrista), a dose superior a 100%.

Comparando-se a dosimetria de 2002 com a realizada em 2005, observa-se uma diminuição significativa nestes valores. Ressalta-se, que os resultados das avaliações de 2005 não poderão ser consideradas representativas por terem sido levantadas em apenas uma sonda de perfuração. Recomenda-se que seja realizada nova dosimetria no grupo estudado para dirimir dúvidas.

5. CONCLUSÕES

A exposição ao ruído é o problema de saúde ocupacional mais prevalente nos ambientes industriais. Os efeitos desta exposição no aparelho auditivo humano são conhecidos e decorrem de lesões das células sensoriais do órgão de Corti da orelha interna.

Este estudo permitiu delinear o quadro de prevalência de perda auditiva do tipo induzida por ruído (PAIR): 14% do total de 43 trabalhadores de sonda, ou seja, um em cada seis trabalhadores desenvolveu algum grau de perda auditiva em pelo menos uma das orelhas. É importante ressaltar que a maioria dos casos de perdas auditivas foi caracterizado no grau da classificação conforme critério da Portaria 19 do Ministério do Trabalho (1998), foram registrados seis casos para os graus II e III (Tabela 3). Isto é, quatro indivíduos tiveram déficit auditiva bilateral a partir da frequência de 3 kHz sendo enquadrado no grau II. Dois indivíduos apresentaram alteração bilateral a partir da frequência de 2 kHz sendo enquadrada no grau III.

Em função do histórico de vários casos de enquadramento de trabalhadores de sondagem no Programa de Restrição a Atividade no Trabalho (PRAT), sabe-se que os mesmos fazem parte do grupo de risco para PAIR. As perdas auditivas levantadas no presente estudo, não encontraram amparo nas dosimetrias realizadas em 2005. No entanto, examinando as dosimetrias levantadas em 2002, feitas em um grupo similar de exposição ao risco, verificou-se, que a dose média verdadeira estava acima do Valor de Referência ($LE = 100\%$).

Não se pode responsabilizar o ruído por toda perda auditiva encontrada. Outras variáveis também podem estar envolvidas, como o uso de determinados medicamentos, algumas doenças sistêmicas podem apresentar como primeira e, às vezes, única manifestação, a perda auditiva neurosensorial.

As evidências indicam uma forte tendência a se correlacionar à perda auditiva destes trabalhadores a permanência prolongada a níveis elevados de pressão sonora, sem o controle adequado, porém, elas deverão ser comprovadas através de pesquisa histórica das atividades ocupacionais desses trabalhadores assim como exposições não ocupacionais e patologias pregressas causadoras de perdas auditivas.

Embora com muitas limitações, o presente estudo possibilitou uma melhor compreensão do comportamento de algumas das principais características relacionadas a PAIR. Com certeza, a execução de estudos similares permitirá, cada vez mais, uma interpretação mais próxima da realidade.

5.1 Recomendações

A proposta de prevenção da perda auditiva dos trabalhadores de sonda baseia-se nas orientações já previstas na NR 9 que trata de programa de prevenção de riscos ambientais e da Portaria 19 do ministério do Trabalho que orienta os parâmetros mínimos para avaliação e acompanhamento da audição de trabalhadores expostos a NPS elevados.

A implantação de um PCA é recomendada sempre que o trabalhador estiver exposto a NPS no ambiente de trabalho igual ou superior a 85 dB (NA) por 8 horas. O Programa de prevenção de perdas auditivas implica no estabelecimento de um sistema de gerenciamento a ser incorporado no sistema geral de gestão ambiental da empresa.

A instalação da Perda Auditiva Induzida por Ruído deve ser um indicador de implantação de um PCA.

O PCA deve apresentar três partes fundamentais. Gerges (2000) recomenda iniciar pela identificação do problema e análise do ruído das fontes; a segunda parte básica é a realização de testes audiométricos periódicos antes e durante a ocupação do cargo e, por último, a seleção e implantação do mais viável programa de engenharia e administração de controle para eliminar ou reduzir a exposição ao ruído. O autor também orienta que quando os programas de controle falharem, equipamentos de proteção individual podem ser providenciados e usados para reduzir o nível de ruído. Assim, o uso de equipamento de proteção individual é considerado apenas como último recurso. Alerta, que a melhor técnica é fazer o controle de ruído independente do empregado. O uso de protetores auditivos individuais não é método de controle de longo prazo, visto que eles não fazem o controle das próprias fontes.

Para implantação do PCA além da avaliar e monitorar a exposição do trabalhador ao ruído, é necessário verificar a existência de produtos químicos, ototóxicos, jornada de trabalho, classificar áreas onde o controle do ruído é

prioritário. É necessário também avaliar se o ruído presente interfere na comunicação oral e no reconhecimento dos sinais acústicos do trabalho.

É importante identificar fontes de ruído específicas para controle. Medidas de controle ambiental e organizacional devendo ser iniciadas pelas medidas de engenharia a fim de reduzir na fonte ou na transmissão o nível do ruído.

As medidas de controle na fonte ou na trajetória são recomendadas na fase do planejamento das instalações, pois se podem escolher equipamentos que produzam menores níveis de ruído e também é o momento propício para se organizar o layout.

Na aplicação dessas medidas, cada caso deverá ser cuidadosamente estudado, pois muitas vezes, determinada a medida, pode-se alterar o princípio de funcionamento das máquinas e equipamentos recomendados. Dentre inúmeras alternativas para esse tipo de controle sugere-se:

- Substituir os motores por outros mais silenciosos;
- Substituir sistemas pneumáticos por hidráulicos;
- Programar as operações de forma a permanecer o menor número de máquinas funcionando simultaneamente;
- Aplicar sistemas de amortecimento de modo a atenuar as vibrações da sonda;
- Instalar abafadores de ruído nos escapamentos dos motores dos geradores;

No caso de não haver viabilidade técnica para implantação das medidas de controle de ruído na fonte, a segunda alternativa é aplicação de controle no meio. Essas medidas consistem em:

- Evitar a propagação do ruído por meio de isolamento acústico da fonte ou do receptor.

Isolar a fonte - Significa construir uma barreira que separe a causa do ruído do meio, para evitar que o som se propague.

Isolar o receptor - significa construir barreiras que separem a causa e o meio do trabalhador exposto ao ruído.

O isolamento acústico do ruído poderá ser feito na colocação de barreiras isolantes e absorventes de som. Resultados melhores serão obtidos se as barreiras

forem revestidas internamente com materiais absorvente de som (cortiça, lã de vidro etc.) e a face externa com material isolante de som (paredes de alvenaria) (SALIBA, 2001).

Quando as medidas de controle anteriores não forem viáveis tecnicamente, deve-se, como último recurso adotar medidas de controle no homem. Como medidas de controle no trabalhador sugere-se:

- Reduzir o tempo de exposição aos níveis de ruído superiores aos limites de tolerância previsto em lei. Esta limitação pode ser conseguida através do rodízio de empregados nas atividades de operação ruidosa. Assim, o estudo sistemático do tempo das tarefas, métodos de trabalho, juntamente com o monitoramento do ruído, são procedimentos necessários.
- Equipamentos de Proteção Individual como última alternativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTETE, M.W. Ruído e Vibrações. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. 1979. v.7, n.27, p. 12-26.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS – ABHO – TLVs e BELs – Tradução dos limites de exposição (TLVs para substâncias químicas e agentes físicos e índices biológicos de exposição (BELs) da ACGIH. São Paulo, 2003.

DAMIANO, J.; MULHAUSEN, J. R. A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures. AIHA Press, Fairfax, 1998.

BRASIL. Lei nº 6514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho, 1977.

_____. Portaria 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras (NR) do Capítulo V do Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, 1978.

_____. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - Portaria nº 19, de 9 de abril de 1998. Estabelece diretrizes e parâmetros mínimos para avaliação e acompanhamento da audição em trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados. *Diário Oficial da União*, Brasília (DF), 22 abril 1998.

BISTAFA, S. R.. **Controle de Ruído** - Apostila do Programa de Educação Continuada - PECE – Modulo eHO-010. Universidade de São Paulo, Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2004.

COMITÊ NACIONAL DE RUÍDO E CONSERVAÇÃO AUDITIVA. **Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído Relacionada ao Trabalho**. Bol. Nº 1 - São Paulo, Revisado em 14/11/1999.

GERGES, S.N.Y. **Ruído**: fundamentos e controle. 2ª ed Florianópolis: NR, 2000. p. 696.

FUNDACENTRO - Ministério Do Trabalho e Emprego - NHO 01 – Norma de Higiene ocupacional – Procedimento Técnico – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. FUNDACENTRO, São Paulo, 1998.

SALIBA, T. M. **Manual Prático de Avaliação do Ruído**, 2ª edição, São Paulo, 2001. p. 47.

MIRANDA, C. R. et al. Perda Auditiva Inducida pelo Ruído em trabalhadores Industriais da região Metropolitana de Salvador, Bahia. **Revista brasileira de saúde ocupacional**. 1998. v.26, n.97, p. 85-90.

ANEXO A

PLANILHAS DE CÁLCULO E GRÁFICO DAS MÉDIAS TRITONAIS

Planilhas de cálculo das médias tritonais com os respectivos gráficos, para avaliação de perda auditiva dos trabalhadores em estudo, tomando-se como base os dados levantados a partir dos exames audimétricos de referência e os atuais.

ANÁLISE AUDIOMÉTRICA

MÉDIAS TRITONAIS

Planilha I

Nome: TRABALHADOR 01 GHR 01
Data Análise: 30/09/2005

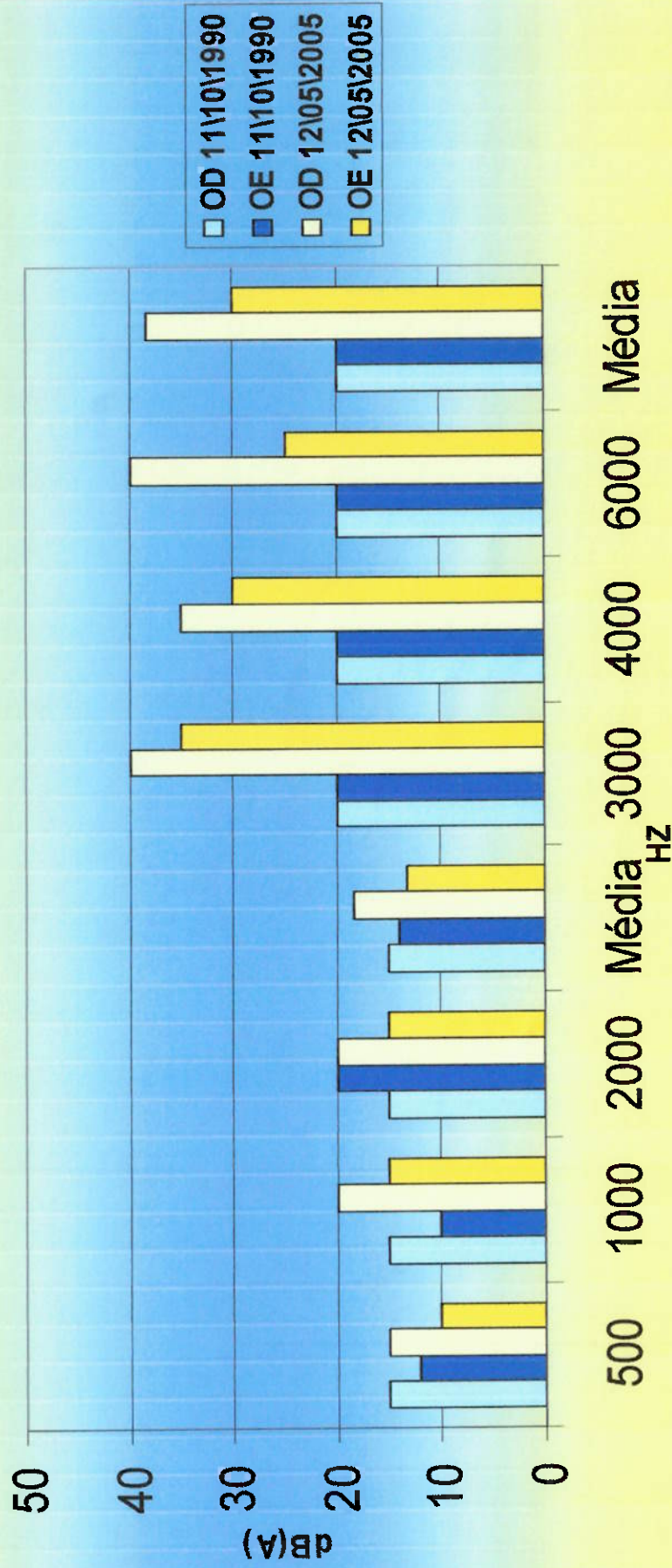
	OD								OE							
	500	1000	2000	Média	3000	4000	6000	Média	500	1000	2000	Média	3000	4000	6000	Média
Data:																
11\10\1990	15	15	15	15,00	20	20	20	20,00	12	10	20	14,00	20	20	20	20,00
12\05\2005	15	20	20	18,33	40	35	40	38,33	10	15	15	13,33	35	30	25	30,00

<=== Aud. de Referência
<=== Última Audiometria
▶ Nova Aud. de Referência

Conclusão OD:	Conclusão OE:
PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 11\10\1990	PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 11\10\1990

Conclusão OD e OE: PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 11\10\1990
--

GRÁFICO ANÁLISE AUDIOMÉTRICA



ANÁLISE AUDIOMÉTRICA

MÉDIAS TRITONAIS

Planilha II

Nome: TRABALHADOR 02 GHR 01
Matrícula:
Data
Análise: 30/09/2005

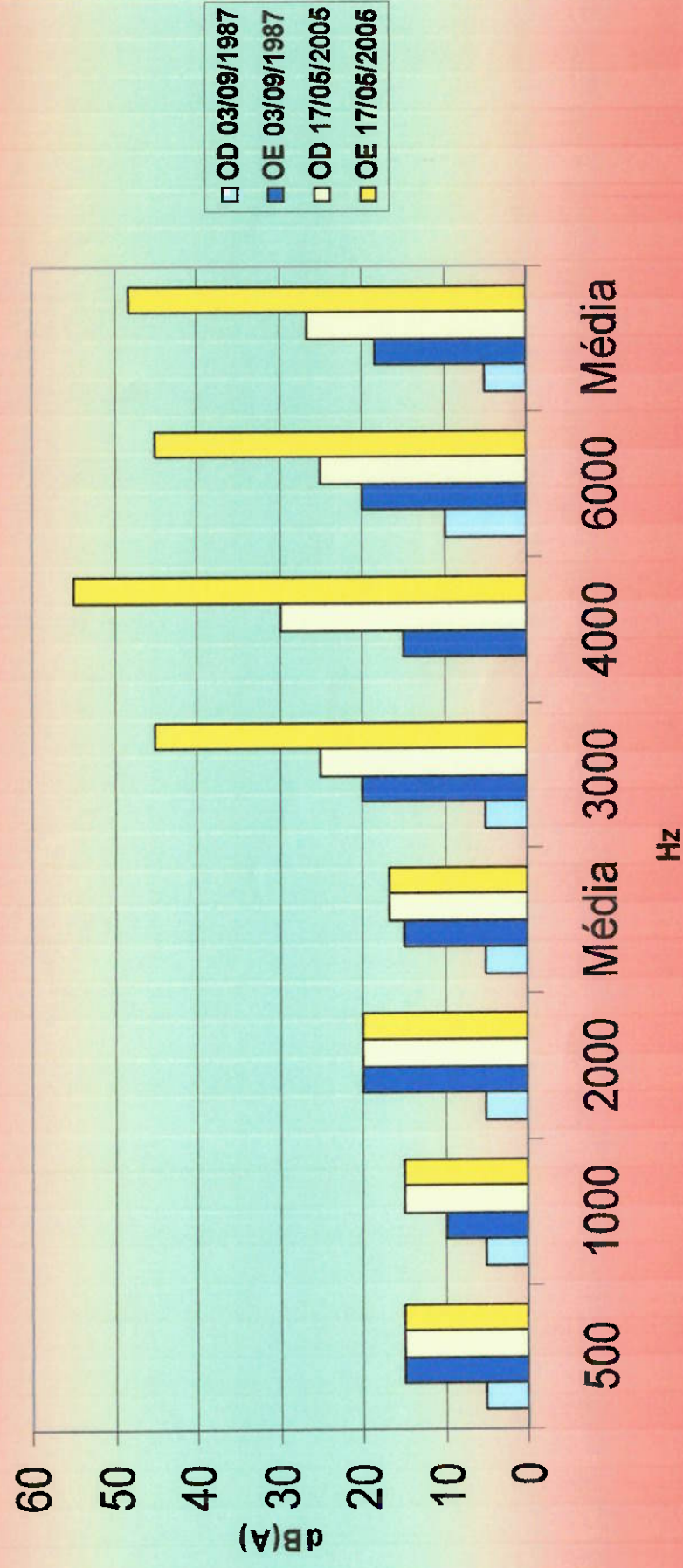
	OD							OE							
Data:	500	1000	2000	Média	3000	4000	6000	Média	500	1000	2000	3000	4000	6000	Média
03\09\1987	5	5	5	5,00	5	0	10	5,00	15	10	20	20	15	20	18,33
17\05\2005	15	15	20	16,67	25	30	25	26,67	15	15	20	45	55	45	48,33

<=== Aud. de Referência
<=== Última Audiometria
▶ Nova Aud. De Referência

Conclusão OD:	Conclusão OE:
PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 03\09\1987	PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 03\09\1987

Conclusão OD e OE:
PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 03\09\1987

GRÁFICO ANÁLISE AUDIOMÉTRICA



ANÁLISE AUDIOMÉTRICA

MÉDIAS
TRITONAIS

Planilha III

Nome: TRABALHADOR 03 GHR 01
Matrícula:
Data
Análise: 30/09/2005

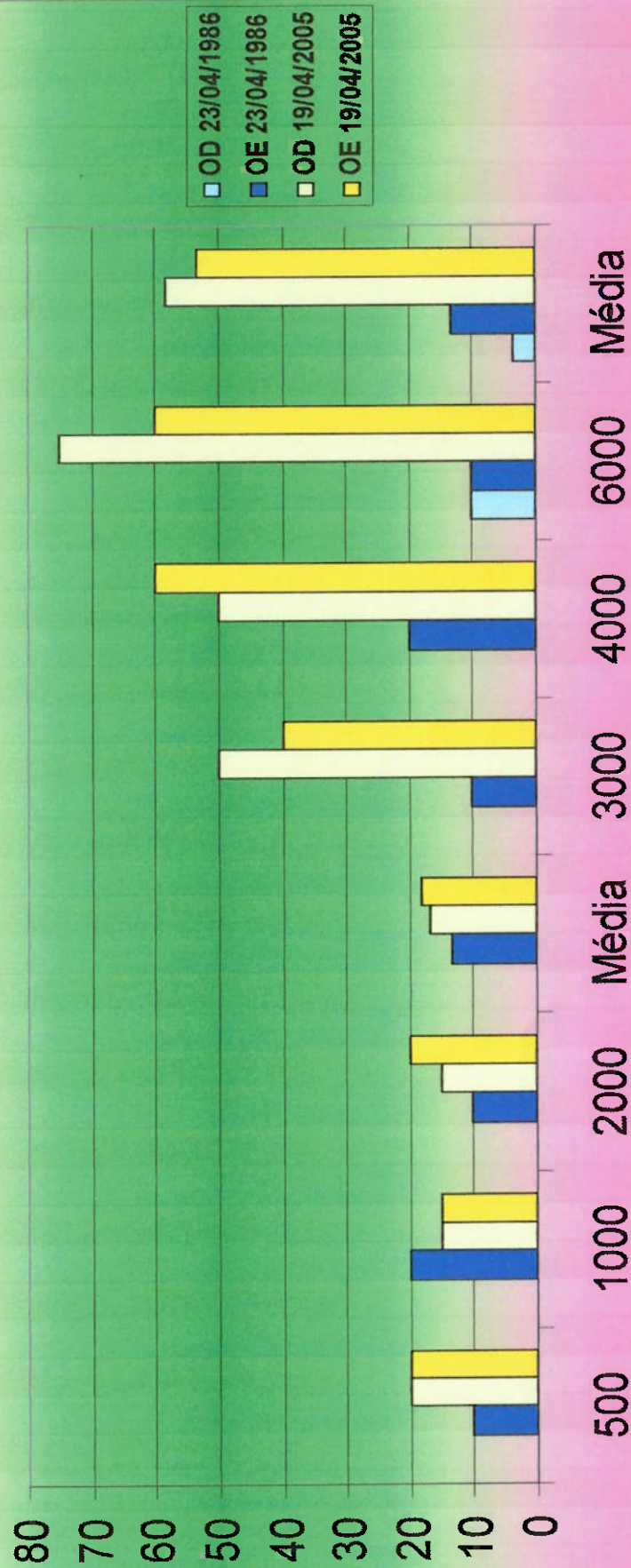
Data:	OD							OE								
	500	1000	2000	Média	3000	4000	6000	Média	500	1000	2000	Média	3000	4000	6000	Média
23\04\1986	0	0	0	0,00	0	0	10	3,33	10	20	10	13,33	10	20	10	13,33
19\04\2005	20	15	15	16,67	50	50	75	58,33	20	15	20	18,33	40	60	60	53,33

<=== Aud. de Referência
<=== Última Audiometria
▶ Nova Aud. De Referência

Conclusão OD:	Conclusão OE:
PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 23\04\1986	PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 23\04\1986

Conclusão OD e OE:
PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 23\04\1986

GRÁFICO ANÁLISE AUDIOMÉTRICA



ANÁLISE AUDIOMÉTRICA

MÉDIAS TRITONAIS

Planilha IV

Nome: TRABALHADOR 04 GHR 01
Matrícula:
Data
Análise: 30/09/2005

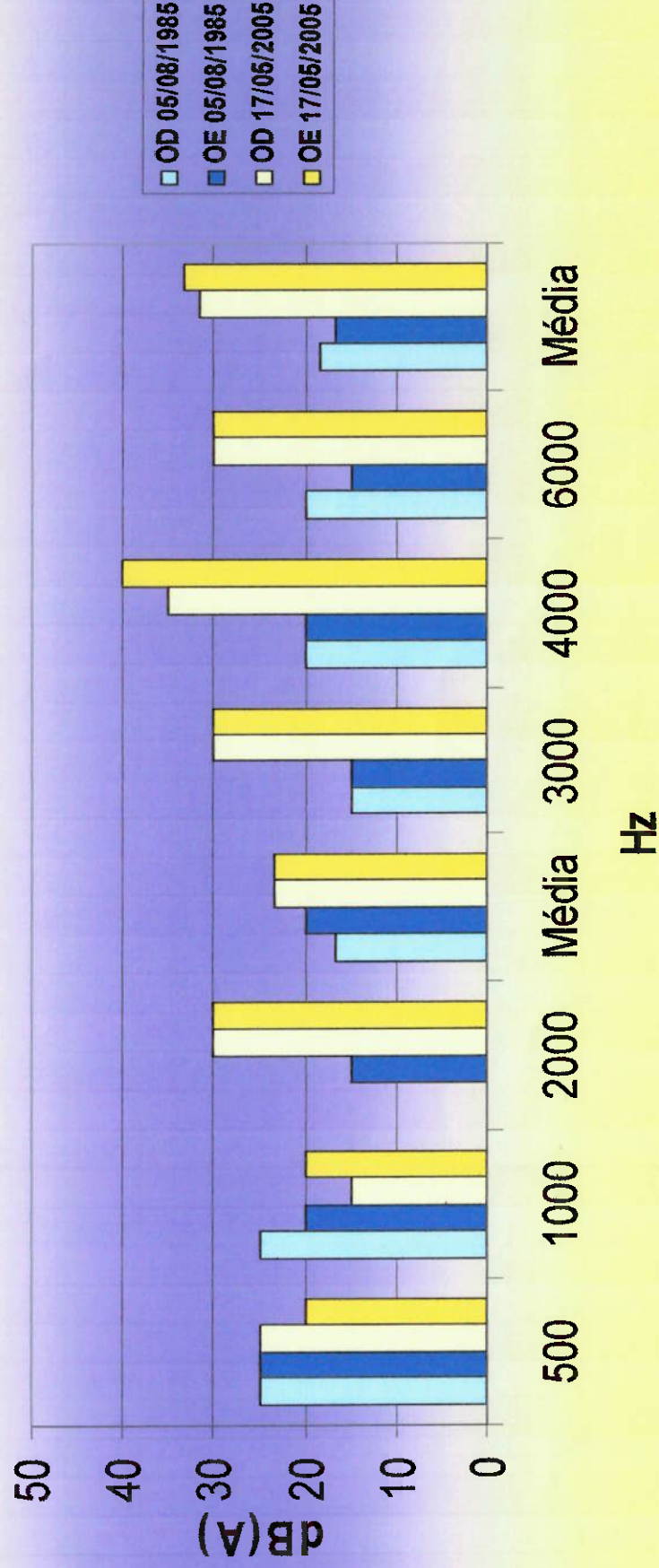
		OD					OE						
Data:		500	1000	2000	Média	3000	4000	6000	Média	3000	4000	6000	Média
05/08/1985		25	25	0	16,67	15	20	20	18,33	25	20	15	20,00
17/05/2005		25	15	30	23,33	30	35	30	31,67	20	20	30	23,33

<=== Aud. de Referência
<=== Última Audiometria
▶ Nova Aud. De Referência

Conclusão OD:	Conclusão OE:
PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 05\08\1985	PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 05\08\1985

Conclusão OD e OE:
PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 05\08\1985

GRÁFICO ANÁLISE AUDIOMÉTRICA



ANÁLISE AUDIOMÉTRICA

Planilha V

MÉDIAS TRITONAIS

Nome: TRABALHADOR 05 GHR 01

Matrícula:

Data

Análise: 30/09/2005

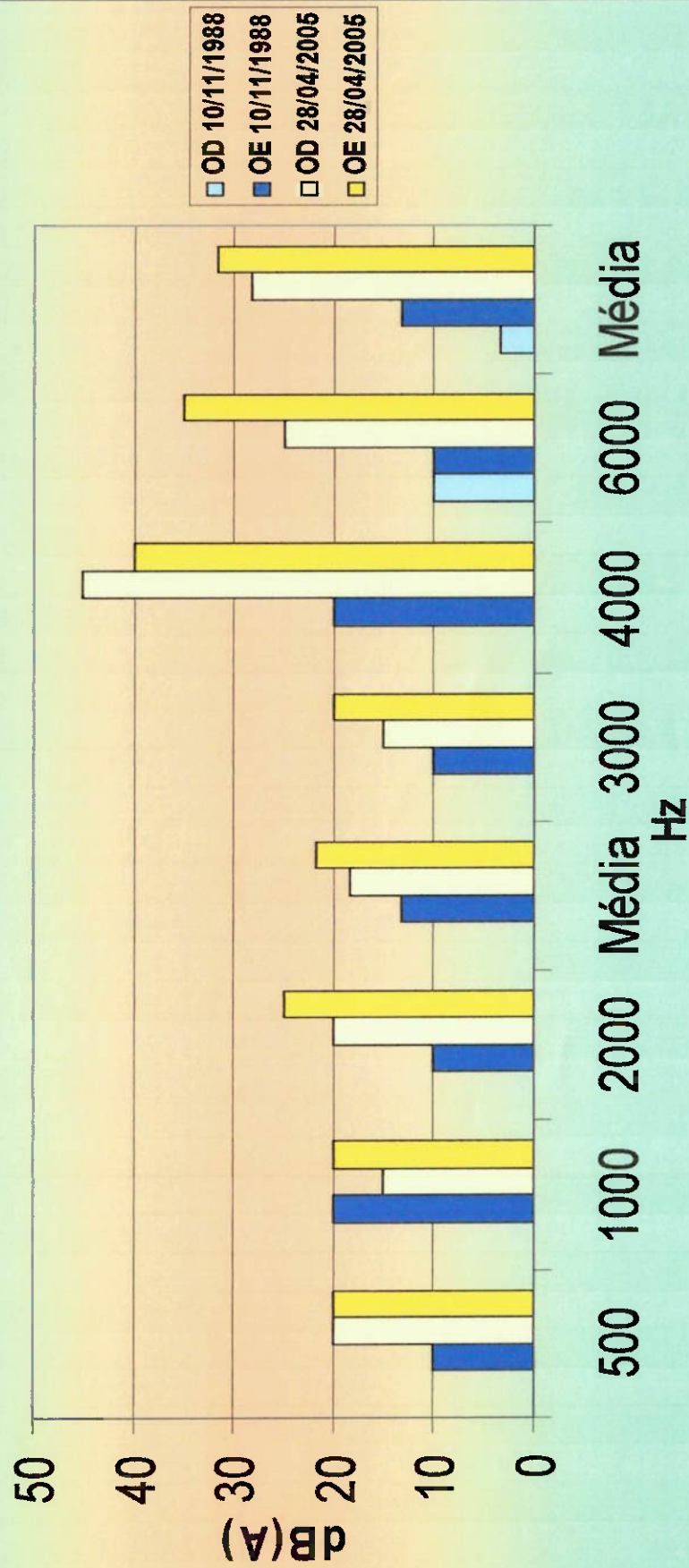
Data:	OD							OE							
	500	1000	2000	Média	3000	4000	6000	Média	500	1000	2000	3000	4000	6000	Média
10\11\1988	0	0	0	0,00	0	0	10	3,33	10	20	10	10	20	10	13,33
28\04\2005	20	15	20	18,33	15	45	25	28,33	20	20	25	20	40	35	31,67

<=== Aud. de Referência
<=== Última Audiometria
▲ Nova Aud. De Referência

Conclusão OD:	Conclusão OE:
PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 10\11\1988	PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 10\11\1988

Conclusão OD e OE:
PERDA SIGNIFICATIVA em relação a audiometria de 10\11\1988

GRÁFICO ANÁLISE AUDIOMÉTRICA



ANÁLISE AUDIOMÉTRICA

MÉDIAS TRITONAIS

Planilha VI

Nome: TRABALHADOR 06 GHR 01
Matrícula:
Data:
Análise: 30/09/2005

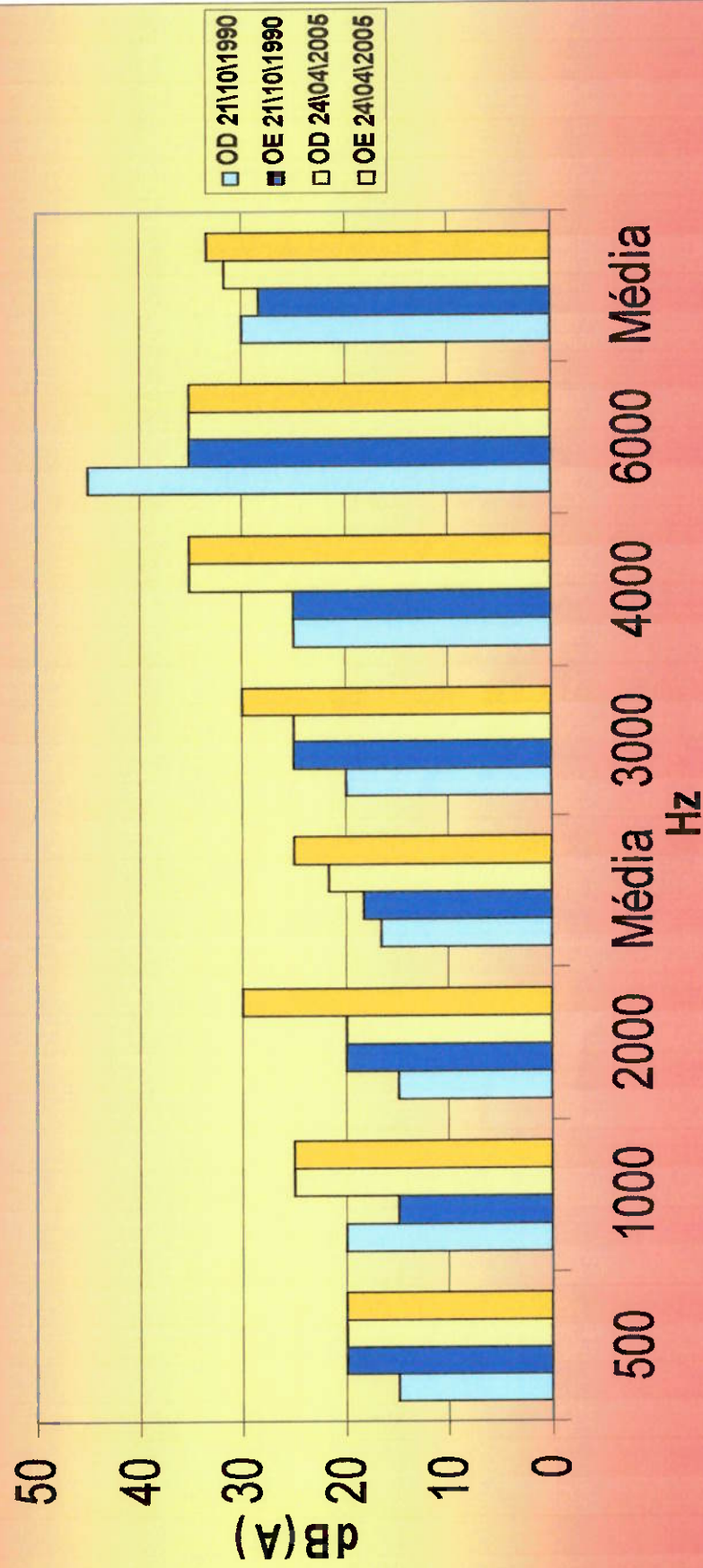
		OD					OE						
Data:		500	1000	2000	Média	3000	4000	6000	Média	3000	4000	6000	Média
21\10\1990		15	20	15	16,67	20	25	45	30,00	20	15	20	18,33
24\04\2005		20	25	20	21,67	25	35	35	31,67	20	25	30	25,00

<=== Aud. de Referência
<=== Última Audiometria
▶ Nova Aud. De Referência

Conclusão OD:	Conclusão OE:
PERDA AUDITIVA ESTABILIZADA desde 21\10\1990	PERDA AUDITIVA ESTABILIZADA desde 21\10\1990

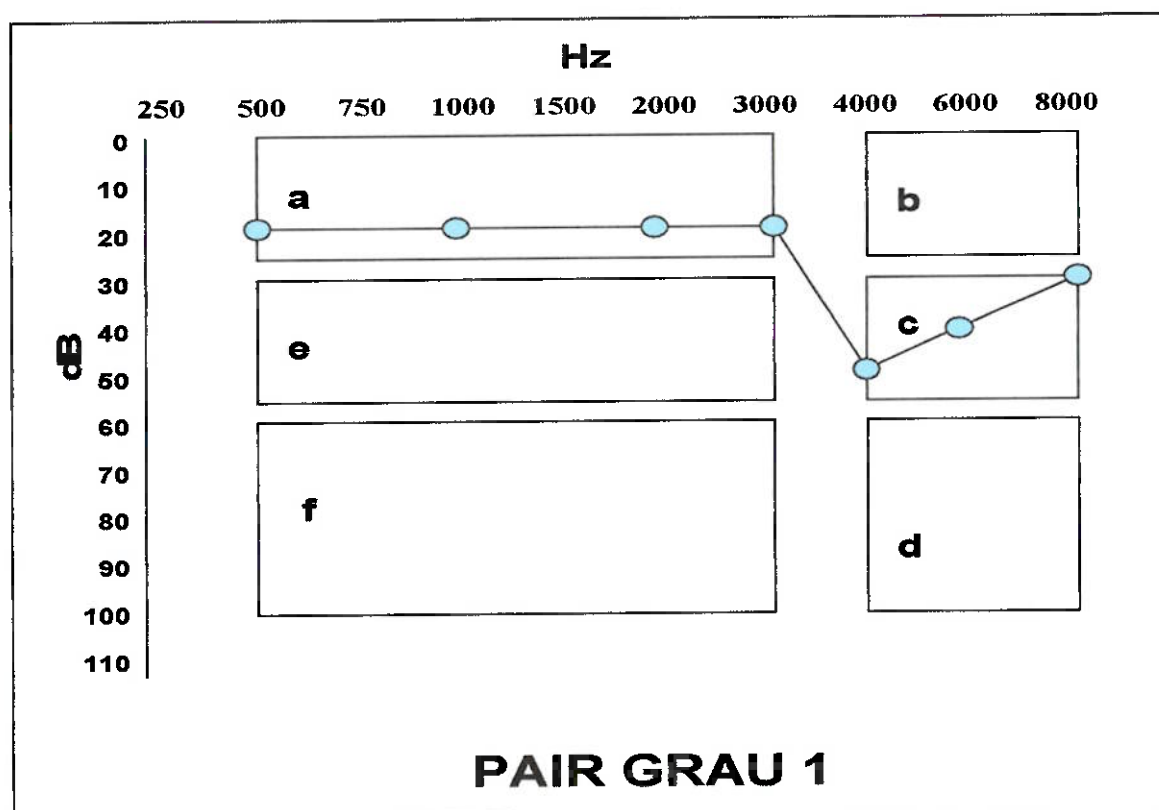
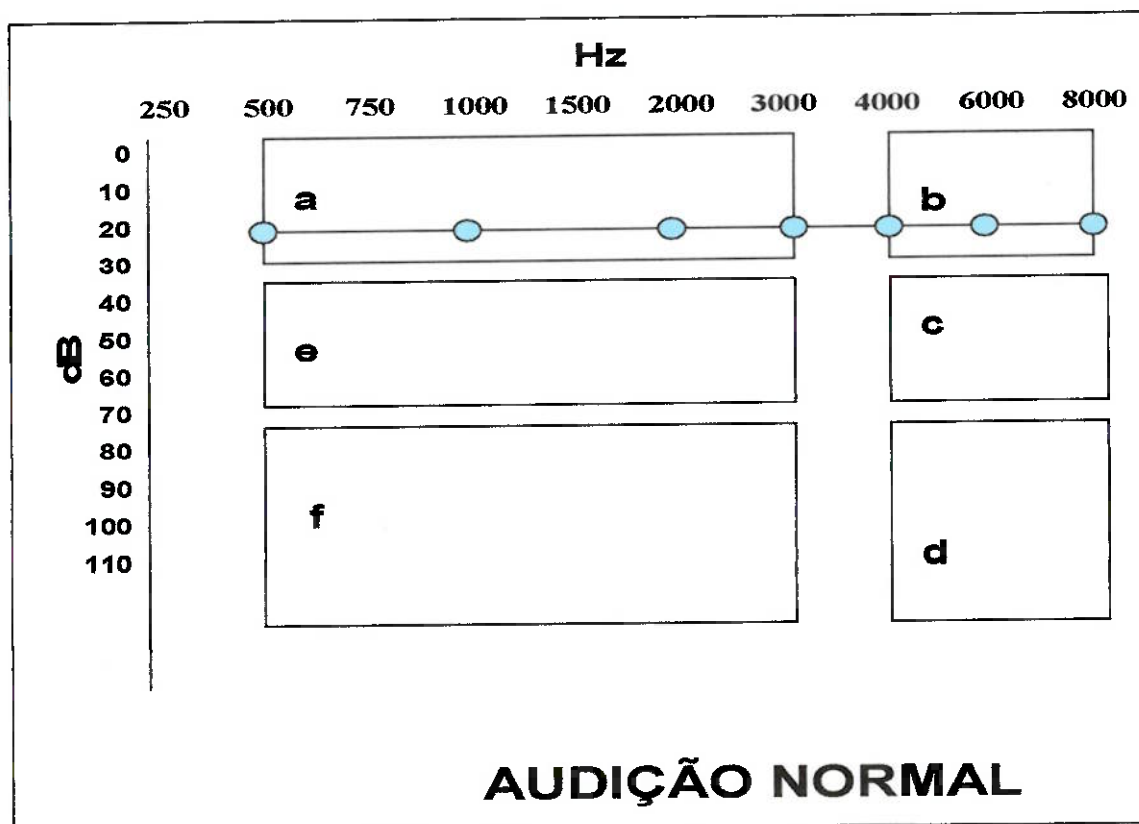
Conclusão OD e OE:
PERDA AUDITIVA ESTABILIZADA desde 21\10\1990

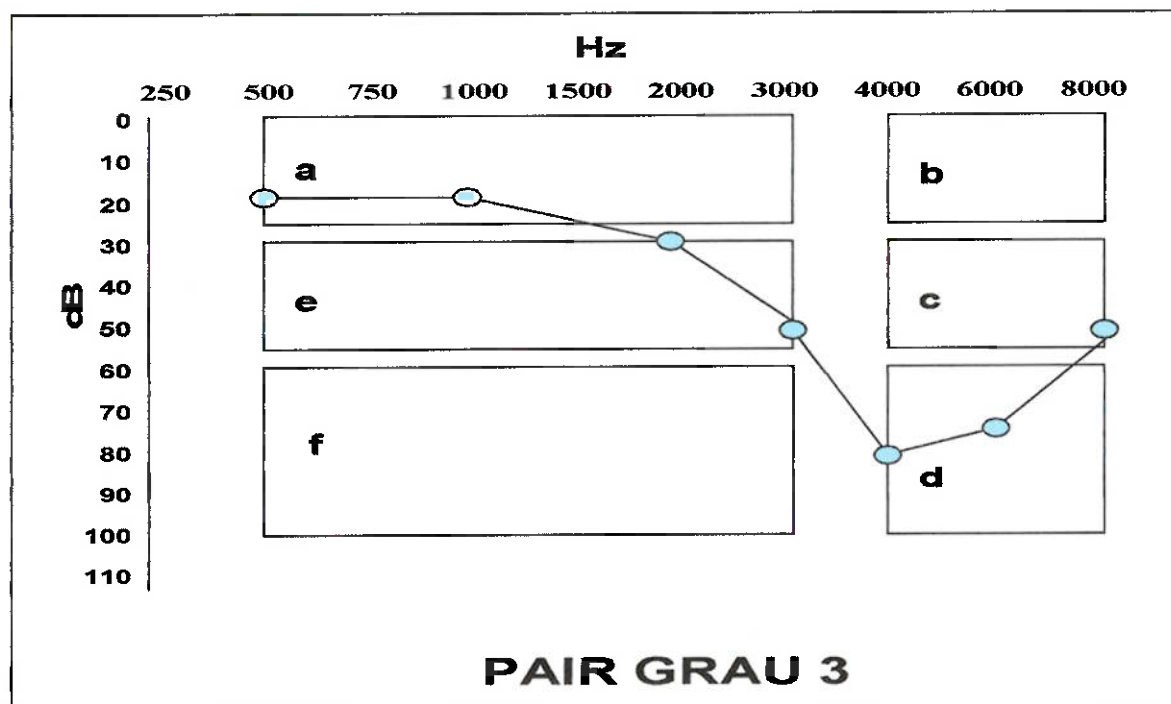
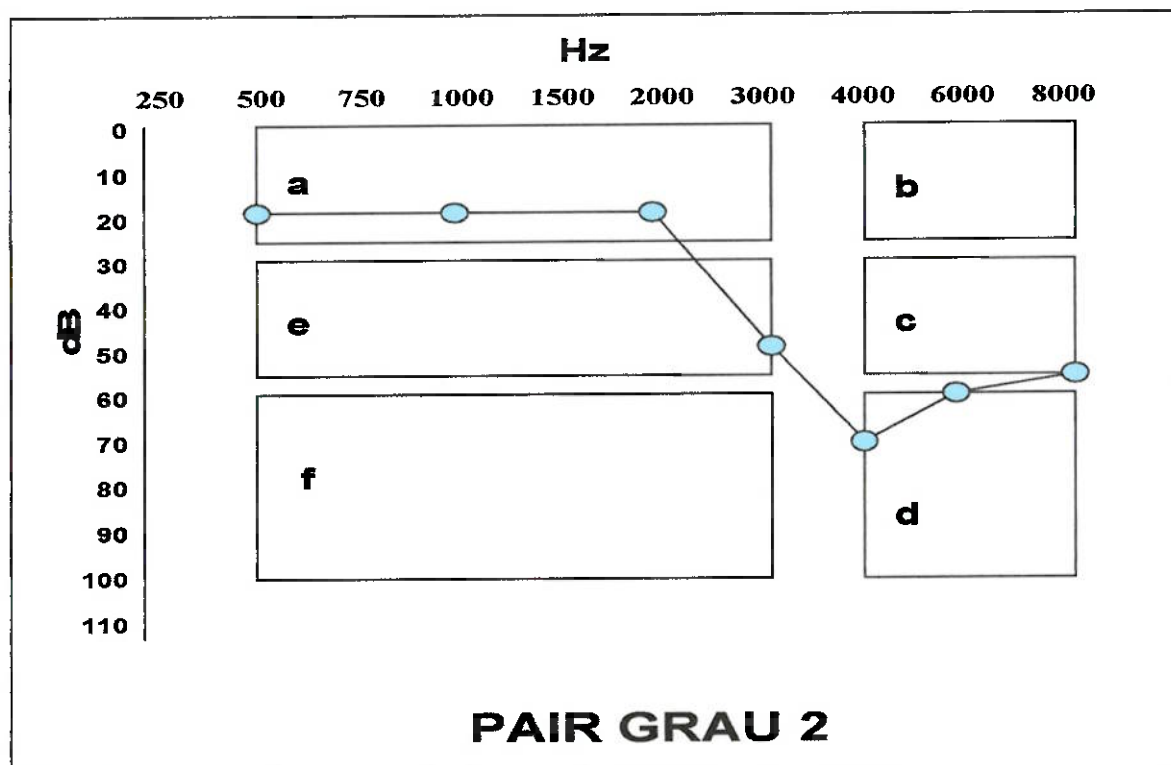
GRÁFICO ANÁLISE AUDIOMÉTRICA



ANEXO B

Modelo para classificação da audiometria quanto ao grau (exemplos)





ANEXO D

MONITORAMENTO DE RUÍDO – AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

Fichas de informações contendo: Resumo da amostragem, tipo de instrumento utilizado nas medições, levantamento de campo quanto ao uso de Protetor Auricular, informações gerais.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO – AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome:	Trabalhador 01	Matrícula:	401
Empresa:	GHR 01	Área:	Sonda 91
Função:	Plataformista	Turna:	02
		Turno:	Revezamento

2 - Resumo da Amostragem

Data: 28/08/05
 L_{AVG} / NM dB(A): 74,9
 Dose %: 18,9
 TWA / NEN dB(A): 73,0
 Dose % (8 horas): 24,6

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento:	Dados do Calibrador:
Tipo de Instrumento: Q-300	Tipo de Instrumento: QC-10
Número de Série: 090088	Número de Série: 0100160
Data da Calibração: 11/10/04	Data da Calibração: 01/04/05
Calibração Inicial: 114,0	
Calibração Final: 114,0	

4 - Uso de Protetor Auricular

(X) Sim
 () Não

5 - Área Sinalizada

(X) Sim
 () Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

() Concha
 () Concha/ Capacete
 (X) Inserção/ Plástico
 () Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários.

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações**9 - Conclusões**

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo I da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se abaixo do Nível de Ação (< 80,0dB). Atende plenamente requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo I), encontrando-se em situação aceitável e sob ação de controle não prioritária.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO – AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome: **Trabalhador 02** Matrícula: **-**
 Empresa: **GHR 01** Área: **Sonda 91**
 Função: **Plataformista** Turno: **02** Turno: **Revezamento**

2 - Resumo da Amostragem

Data: **25/08/05**
 L_{AVG} / NM dB(A): **80,7**
 Dose %: **42,2**
 TWA/ NEN dB(A): **78,8**
 Dose % (8 horas): **54,8**

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento: **Dados do Calibrador:**
 Tipo de Instrumento: **Q-300** Tipo de Instrumento: **QC-10**
 Número de Série: **090088** Número de Série: **0100160**
 Data da Calibração: **11/10/04** Data da Calibração: **01/04/05**
 Calibração Inicial: **114,0**
 Calibração Final: **114,0**

4 - Uso de Protetor Auricular

☒ Sim
☐ Não

5 - Área Sinalizada

☒ Sim
☐ Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

☐ Concha
☐ Concha/ Capacete
☒ Inserção/ Plástico
☐ Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos fur

ies Ltda.

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo I da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se abaixo do Nível de Ação (< 80,0dB). Atende plenamente requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo I), encontrando-se em situação aceitável e sob ação de controle não prioritária.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO - DOSIMETRIA INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome: **Trabalhador 03** júnior Matrícula: **482**
 Empresa: **GHR 01** Área: **Sonda 91**
 Função: **Plataformista** Turma: **02** Turno: **Revezamento**

2 - Resumo da Amostragem

Data: **26/08/05**
 $L_{AVG} / NM \text{ dB(A)}$: **87,7**
 Dose %: **105,1**
 $TWA / NEN \text{ dB(A)}$: **85,4**
 Dose % (8 horas): **145,2**

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento: Dados do Calibrador:
 Tipo de Instrumento: **Q-300** Tipo de Instrumento: **QC-10**
 Número de Série: **090081** Número de Série: **0100160**
 Data da Calibração: **11/10/04** Data da Calibração: **01/04/05**
 Calibração Inicial: **114,0**
 Calibração Final: **114,0**

4 - Uso de Protetor Auricular

☒ Sim
☐ Não

5 - Área Sinalizada

☒ Sim
☐ Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

☐ Concha
☐ Concha/ Capacete
☒ Inserção/ Plástico
☐ Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previn - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo 1 da NR - 15.

9.2 - A Exposição do trabalhador (Nível Equivalente Normalizado - TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem apresentou-se acima do Limite de Tolerância para jornada de 8 horas de trabalho (> 85,0 dB).

9.3 - Não atende requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo 1), em situação de não uso de proteção adequada (EPI/protetor auricular) pelo Funcionário. Neste caso, a condição de insalubridade está neutralizada pela ação de controle no trabalhador, através do uso do protetor auricular, de modo habitual e permanente, que atenua o nível de ruído com base no NRRsf do protetor de menor atenuação fornecido pela empresa (NRRsf = 14 dB(A) - CA = 10,043).

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO - DOSIMETRIA INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome: **Trabalhador 04** Matrícula: -
 Empresa: **GHR 01** Área: **Sonda 91**
 Função: **Plataformista** Turma: **02** Turno: **Revezamento**

2 - Resumo da Amostragem

Data: **26/08/05**
 L_{AVG} / NM dB(A): **86,9**
 Dose %: **97,7**
 TWA/ NEN dB(A): **84,8**
 Dose % (8 horas): **130,2**

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento: **Q-300**
 Tipo de Instrumento: **Q-300**
 Número de Série: **090088**
 Data da Calibração: **11/10/04**
 Calibração Inicial: **114,0**
 Calibração Final: **114,0**

Dados do Calibrador:
 Tipo de Instrumento: **QC-10**
 Número de Série: **0100160**
 Data da Calibração: **01/04/05**

4 - Uso de Protetor Auricular

(X) Sim
 () Não

5 - Área Sinalizada

(X) Sim
 () Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

() Concha
 () Concha/ Capacete
 (X) Inserção/ Plástico
 () Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo 1 da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se acima do Nível de Ação, porém abaixo do limite de tolerância (< 85,0 dB). Atende requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo 1), encontrando-se em situação aceitável e sob controle técnico.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO – AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome: **Trabalhador 05** Matrícula: **-**
 Empresa: **GHR 01** Área: **Sonda 91**
 Função: **Sondador** Turno: **02** Turno: **Revezamento**

2 - Resumo da Amostragem

Data: **29/08/05**
 $L_{avg} / NM \text{ dB(A)}$: **81,1**
 Dose %: **37,14**
 $TWA - NEN \text{ dB(A)}$: **77,9**
 Dose % (8 horas): **50,90**

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento: **Dados do Calibrador:**
 Tipo de Instrumento: **Q-300** Tipo de Instrumento: **QC-10**
 Número de Série: **090081** Número de Série: **0100160**
 Data da Calibração: **11/10/04** Data da Calibração: **01/04/05**
 Calibração Inicial: **114,0**
 Calibração Final: **114,0**

4 - Uso de Protetor Auricular

☒ Sim
☐ Não

5 - Área Sinalizada

☒ Sim
☐ Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

☐ Concha
☐ Concha/ Capacete
☒ Inserção/ Plástico
☐ Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários.

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo 1 da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se abaixo do Nível de Ação ($< 80,0 \text{ dB}$). Atende plenamente requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo 1), encontrando-se em situação aceitável e sob ação de controle não prioritária.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO – AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome: **Trabalhador 06** Matrícula: **491**
 Empresa: **GHR 01** Área: **Sonda 91**
 Função: **Sondador** Turno: **02** Turno: **Revezamento**

2 - Resumo da Amostragem

Data: **29/08/05**
 $L_{AVG} / NM \text{ dB(A)}$: **78,0**
 Dose %: **29,7**
 $TWA / NEN \text{ dB(A)}$: **76,2**
 Dose % (8 horas): **37,7**

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento: **Dados do Calibrador:**
 Tipo de Instrumento: **Q-300** Tipo de Instrumento: **QC-10**
 Número de Série: **090081** Número de Série: **0100160**
 Data da Calibração: **11/10/04** Data da Calibração: **01/04/05**
 Calibração Inicial: **114,0**
 Calibração Final: **114,0**

4 - Uso de Protetor Auricular

☒ (X) Sim
☐ () Não

5 - Área Sinalizada

☒ (X) Sim
☐ () Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

☐ () Concha
☐ () Concha/ Capacete
☒ (X) Inserção Plástico
☐ () Inserção Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previn - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários.

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodizio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo I da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se abaixo do Nível de Ação (< 80,0dB). Atende plenamente requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo I), encontrando-se em situação aceitável e sob ação de controle não prioritária.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO – AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome: **Trabalhador 07** Matrícula: **491**
 Empresa: **GHR 01** Área: **Sonda 91**
 Função: **Sondador** Turma: **02** Turno: **Revezamento**

2 - Resumo da Amostragem

Data: **26/08/05**
 $L_{AVG} / NM \text{ dB(A)}$: **76,5**
 Dose %: **22,4**
 $TWA / NEN \text{ dB(A)}$: **74,2**
 Dose % (8 horas): **31,0**

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento: **Dados do Calibrador:**
 Tipo de Instrumento: **Q-300** Tipo de Instrumento: **QC-10**
 Número de Série: **090081** Número de Série: **0100160**
 Data da Calibração: **11/10/04** Data da Calibração: **01/04/05**
 Calibração Inicial: **114,0**
 Calibração Final: **114,0**

4 - Uso de Protetor Auricular

(X) Sim
 () Não

5 - Área Sinalizada

(X) Sim
 () Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

() Concha
 () Concha/ Capacete
 (X) Inserção/ Plástico
 () Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários:

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo I da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se abaixo do Nível de Ação (< 80,0dB). Atende plenamente requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo I), encontrando-se em situação aceitável e sob ação de controle não prioritária.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO - AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome:	Trabalhador 08	Matrícula:	484
Empresa:	GHR 01	Área:	Sonda 91
Função:	Torrista	Turma:	02
		Turno:	Revezamento

2 - Resumo da Amostragem

Data: 31/08/05
 L_{Aeq} / NM dB(A): 65,6
 Dose %: 5,5
 TWA / NEN dB(A): 64,0
 Dose % (8 horas): 6,8

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento:	Dados do Calibrador:
Tipo de Instrumento: Q-300	Tipo de Instrumento: QC-10
Número de Série: 090088	Número de Série: 0100160
Data da Calibração: 11/10/04	Data da Calibração: 01/04/05
Calibração Inicial: 114,0	
Calibração Final: 114,0	

4 - Uso de Protetor Auricular

(X) Sim
 () Não

5 - Área Sinalizada

(X) Sim
 () Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

() Concha
 () Concha/ Capacete
 (X) Inserção/ Plástico
 () Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo I da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se abaixo do Nível de Ação (< 80,0dB). Atende plenamente requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo I), encontrando-se em situação aceitável e sob ação de controle não prioritária.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO - AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome: **Trabalhador 09** Matrícula: **484**
 Empresa: **GSER 01** Área: **Sonda 91**
 Função: **Torrista** Turna: **02** Turno: **Revezamento**

2 - Resumo da Amostragem

Data: **29/08/05**
 $L_{AVG} / NM \text{ dB(A)}$: **59,4**
 Dose %: **2,3**
 $TWA / NEN \text{ dB(A)}$: **57,7**
 Dose % (8 horas): **2,9**

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento: **Dados do Calibrador:**
 Tipo de Instrumento: **Q-300** Tipo de Instrumento: **QC-10**
 Número de Série: **090088** Número de Série: **0100160**
 Data da Calibração: **11/10/04** Data da Calibração: **01/04/05**
 Calibração Inicial: **114,0**
 Calibração Final: **114,0**

4 - Uso de Protetor Auricular

(X) Sim
 () Não

5 - Área Sinalizada

(X) Sim
 () Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

() Concha
 () Concha/ Capacete
 (X) Inserção/ Plástico
 () Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo I da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se abaixo do Nível de Ação (< 80,0dB). Atende plenamente requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo I), encontrando-se em situação aceitável e sob ação de controle não prioritária.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO - DOSIMETRIA INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome: **Trabalhador 10** na Matrícula: **484**
 Empresa: **GSER 01** Área: **Sonda 91**
 Função: **Torrista** Turma: **02** Turno: **Revezamento**

2 - Resumo da Amostragem

Data: **01/09/05**
 L_{AVG} / NM dB(A): **87,5**
 Dose %: **111,4**
 TWA / NEN dB(A): **85,8**
 Dose % (8 horas): **141,6**

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento: **Dados do Calibrador:**
 Tipo de Instrumento: **Q-300** Tipo de Instrumento: **QC-10**
 Número de Série: **090081** Número de Série: **0100160**
 Data da Calibração: **11/10/04** Data da Calibração: **01/04/05**
 Calibração Inicial: **114,0**
 Calibração Final: **114,0**

4 - Uso de Protetor Auricular

☒ Sim
☐ Não

5 - Área Sinalizada

☒ Sim
☐ Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

☐ Concha
☐ Concha/ Capacete
☒ Inserção/ Plástico
☐ Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo I da NR - 15.

9.2 - A Exposição do trabalhador (Nível Equivalente Normalizado - TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem apresentou-se acima do Limite de Tolerância para jornada de 8 horas de trabalho (> 85,0 dB).

9.3 - Não atende requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo I), em situação de não uso de proteção adequada (EPI/protetor auricular) pelo Funcionário. Neste caso, a condição de insalubridade está neutralizada pela ação de controle no trabalhador, através do uso do protetor auricular, de modo habitual e permanente, que atenua o nível de ruído com base no NRRsf do protetor de menor atenuação fornecido pela empresa (NRRsf = 14 dB(A) - CA = 10,043).

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO – AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome:	Trabalhador 11	Matrícula:	-
Empresa:	GSER 01	Área:	Sonda 91
Função:	Torrista	Turma:	02
		Turno:	Revezamento

2 - Resumo da Amostragem

Data: 26/08/05
 L_{AVG} / NM dB(A): 76,0
 Dose %: 21,7
 TWA / NEN dB(A): 74,0
 Dose % (8 horas): 28,9

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento:	Dados do Calibrador:
Tipo de Instrumento: Q-300	Tipo de Instrumento: QC-10
Número de Série: 090081	Número de Série: 0100160
Data da Calibração: 11/10/04	Data da Calibração: 01/04/05
Calibração Inicial: 114,0	
Calibração Final: 114,0	

4 - Uso de Protetor Auricular

(X) Sim
 () Não

5 - Área Sinalizada

(X) Sim
 () Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

() Concha
 () Concha/ Capacete
 (X) Inserção/ Plástico
 () Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários da Prest Perfurações Ltda.

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo 1 da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se abaixo do Nível de Ação (< 80,0dB). Atende plenamente requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo I), encontrando-se em situação aceitável e sob ação de controle não prioritária.

Avaliação de Agentes de Riscos Ocupacionais
Monitoramento de Agentes Físicos

MONITORAMENTO DE RUÍDO - AMOSTRAGEM INDIVIDUAL

1 - Identificação do Empregado

Nome: **Trabalhador 11** Matrícula: **-**
 Empresa: **GSER 01** Área: **Sonda 91**
 Função: **Torrista** Turma: **02** Turno: **Revezamento**

2 - Resumo da Amostragem

Data: **26/08/05**
 $L_{AVG} / NM \text{ dB(A)}$: **76,0**
 Dose %: **21,7**
 $TWA / NEN \text{ dB(A)}$: **74,0**
 Dose % (8 horas): **28,9**

3 - Instrumento de Medição

Dados do Equipamento: **Dados do Calibrador:**
 Tipo de Instrumento: **Q-300** Tipo de Instrumento: **QC-10**
 Número de Série: **090081** Número de Série: **0100160**
 Data da Calibração: **11/10/04** Data da Calibração: **01/04/05**
 Calibração Inicial: **114,0**
 Calibração Final: **114,0**

4 - Uso de Protetor Auricular

(X) Sim
 () Não

5 - Área Sinalizada

(X) Sim
 () Não

6 - Tipo de Protetor Auricular

() Concha
 () Concha/ Capacete
 (X) Inserção/ Plástico
 () Inserção/ Espuma

7 - Informações Gerais

7.1 - Em função do nível de confiabilidade e representatividade apresentado pelo método, a Previne - Segurança & Saúde Ocupacional utilizou o princípio da tomada de dosimetria de ruído como fator de avaliação do grau de exposição aos níveis de ruído dos funcionários da **Prest Perfurações Ltda.**

7.2 - O controle dos níveis de ruído se dá através de medidas de controle de engenharia (fonte/trajetória) e/ou administrativas (EPI's, rodízio de pessoal, treinamento, etc).

7.3 - Anexo a este formulário, constam os registros das atividades do funcionário no dia amostrado e os registros da leitura do equipamento utilizado no monitoramento.

8 - Observações

9 - Conclusões

9.1 - O Limite de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente será considerado excedido, quando o Nível Equivalente Normalizado - TWA ultrapassar os valores fixados no Anexo I da NR - 15.

9.2 - A Exposição do funcionário (Nível Equivalente Normalizado - NEN/ TWA e Dose de Ruído), nesta amostragem, apresentou-se abaixo do Nível de Ação (< 80,0dB). Atende plenamente requisitos da legislação vigente (NR - 15, anexo I), encontrando-se em situação aceitável e sob ação de controle não prioritária.