

DOSIMETRIA DE RUÍDO DETALHADA (ATIVIDADE E FREQUENCIA)

Agnaleiro Batista ⁽¹⁾ (agbatista@petrobras.com.br) e

Mirelle Suriano de Paula Rocha⁽²⁾ (mirellesuriano@petrobras.com.br)

^(1,2) Petrobras; Higiene Ocupacional

RESUMO:

Garantia de proteção auditiva dos trabalhadores, assegurando proteção individual e quantitativa.

Esta garantia é realizada pelo ensaio de atenuação pessoal que verifica a efetiva proteção obtida pelos protetores auditivos de forma individual e quantitativa, com repetibilidade:

- Medição do Nível de Atenuação Pessoal (NAP).

Os expostos a níveis de pressão sonora elevado, que usam como medida de controle o EPA (equipamento de proteção auditiva), precisam obter do EPA a atenuação adequada para suas exposições ao ruído no local de trabalho.

O projeto foi aplicado em planta industrial de refino de grande porte, que gera níveis de pressão sonora elevada. O público-alvo são todos os trabalhadores expostos acima do limite de tolerância, neste caso operadores e mantenedores usuários de EPA (equipamento de proteção auditiva). Evidenciado com repetibilidade a eficácia na proteção da audição dos trabalhadores através do ensaio de vedação.

Produto: cálculo do NAP (atingido pelo usuário com repetibilidade) com repetibilidade, usuários treinados e com equipamento para uso consciente e adequado do fone.

Todo processo documentado e ensaio laudado consistente e defensável.

PALAVRAS-CHAVE: *PROTETOR AURICULAR, ENSAIO DE VEDAÇÃO, RUÍDO, ATENUAÇÃO.*

1. INTRODUÇÃO

Semelhante ao ensaio de vedação do respirador, o ensaio de atenuação pessoal para protetor auricular, deve ser realizado nos usuários de EPA (equipamento de proteção auditiva) para determinar a atenuação está adequada para o indivíduo. A frequência do ensaio deve ser, no mínimo uma vez por ano, ou antes. Os ensaios de atenuação pessoal devem permitir a medição do Nível de

Atenuação Pessoal (NAP), que o protetor oferece ao usuário

Existem algumas alternativas para realizar o ensaio de vedação, inclusive quantitativas e qualitativas, conforme , conforme Gerges (2000). Veremos algumas possibilidades e como foi conduzido neste projeto.

Algumas possibilidades para executar o ensaio de vedação do EPA, quantitativo e qualitativo:

The infographic is divided into two columns: 'Métodos Quantitativos' (Quantitative Methods) and 'Métodos Qualitativos' (Qualitative Methods). Under 'Métodos Quantitativos', it lists: E-A-RFit da 3M; safe.EAR do Laepi; Veri Pro FIT da Honeywell; and Dosímetro. Under 'Métodos Qualitativos', it lists: Aplicativo CDC; safe.EAR do Laepi; and Metodologia a própria (auto falantes). The infographic includes images of a person using a device, a person wearing headphones, and a CDC hearing protection quick test card.

O projeto foi aplicado em planta industrial de refino de grande porte, que gera níveis de pressão sonora elevada. O público-alvo são todos os trabalhadores expostos acima do limite de tolerância, neste caso operadores e mantenedores usuários de EPA (equipamento de proteção auditiva).

Evidenciado aplicação de projetos para controle ou redução do ruído em atividades que contribuem significativamente na dose. Documentado a eficiência das medidas de controle de ruído na fonte e a eficácia na proteção da audição dos trabalhadores.

2. METODOLOGIA

Conforme: FUNDACENTRO - GUIA DE DIRETRIZES E PARÂMETROS MÍNIMOS PARA A ELABORAÇÃO E A GESTÃO DO PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA.

Ensaio de vedação quantitativo do EPA- Treinamento e avaliação quantitativa da eficácia do uso do protetor auricular.

“O ensaio de atenuação pessoal deve ser realizado em todo usuário de protetor auditivo para determinar a atenuação está adequada para o indivíduo. A frequência do ensaio deve ser, no mínimo uma vez por ano, ou antes. Os ensaios de atenuação pessoal devem permitir a medição do Nível de Atenuação Pessoal (NAP), que o protetor oferece ao usuário.”

Um ensaio de atenuação pessoal deve ser usado para ajudar a atender aos requisitos de treinamento e garantir o ajuste inicial adequado e o uso correto dos protetores auditivos. Sem o ensaio cerca de 30% dos funcionários expostos a ruído, mesmo em um programa de conservação auditiva, não recebem a atenuação adequada para suas exposições ao ruído no local de trabalho, segundo a ANSI.

“40% ou mais dos trabalhadores não recebem atenuação suficiente de seus protetores auditivos. Por meio de treinamento e reajuste, o CDC conseguiu ajudar 85% dos trabalhadores a receberem a adequada redução de ruído. Sem o teste de vedação, quase metade dos trabalhadores das plataformas de petróleo estariam em risco de desenvolver perda auditiva induzida por ruído devido a exposições elevadas. (CDC, 2015).” **Murata et al.**, US Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

Neste projeto de ensaio de vedação. foi realizado o Teste de Eficiência do EPA (Equipamento de Proteção Auditiva) com o respectivo relatório final do teste de eficiência do EPA.

Muito conhecido para proteção respiratória agora aplicado a proteção auditiva.

Público Alvo: Expostos acima do limite de tolerância a ruído, conforme dosimetrias detalhadas para cada GSE (grupo similar de exposição). Neste projeto participaram do ensaio de vedação EPA, 199 colaboradores. Todo o público alvo foi examinado e orientado por fono quanto ao uso, cuidados, a periodicidade de troca da proteção auditiva e a condução do ensaio:

- A colocação verificada individualmente;
- Casos pessoais tratados;
- Garantida a todos a proteção adequada em pelo menos um equipamento (certificada quantitativamente).

Após a seleção do público, foi programado do ensaio, neste projeto foi realizado, com:

- E-A-Rfit da 3M para o plug, utilizando o prob (protetor com sonda), e;
- SVANTEK SV 102 para o abafador.

No ensaio o usuário deve fazer uso de todos os EPIs e demonstrar a facilidade em obter resultado satisfatório, ou seja obter a proteção necessária com repetibilidade. Portanto aplica-se o ensaio, até o usuário conseguir repetibilidade na proteção alcançada. Com apoio da fonoaudióloga que vai conduzindo o usuário a fazer o correto ajuste do EPA.

Como foi realizado o ensaio:

3M E-A-Rfit para o plug

Com ruído rosa e a medição do ruído externo e dentro do meato auditivo através de sonda instalada nos probs (protetores auriculares com sonda). O Hardware e software que permite ensaiar e registrar o Nível de Atenuação Pessoal (NAP) que cada indivíduo (obtido a atenuação). Para cada uma das orelhas dos indivíduos, atenuação NAP por banda:

- 100% fazem o ensaio mais de uma vez para evidenciar reprodutividade;
- 40% dos usuários apresentaram dificuldade (orientação, troca de EPA);
- 11% precisaram apresentaram dificuldade em alcançar reprodutividade na proteção;
- Para 8% dos usuários não foi possível conseguir a proteção plug, sendo orientados a usar abafador.

SVANTEK SV 102 para o abafador

Também com ruído rosa de fundo, é realizado uma dosimetria de dois canais (microfones), sendo um externo e um MIRE (microfone no ouvido real) que obtém as medidas de som do ouvido protegido (no canal auditivo da orelha protegida com abafador), com a análise da banda de um terço de oitava.

Como é emitido um ruído rosa e realizada a medição (dosimetria de um minuto), em dois canais, ambos com análise de banda. Um dos canais externo ao abafador e outro interno (entrada do meato auditivo), faz a subtração no ruído externo do ruído interno, calculando o Nível de Atenuação Pessoal (NAP).

Ações para ajuste:

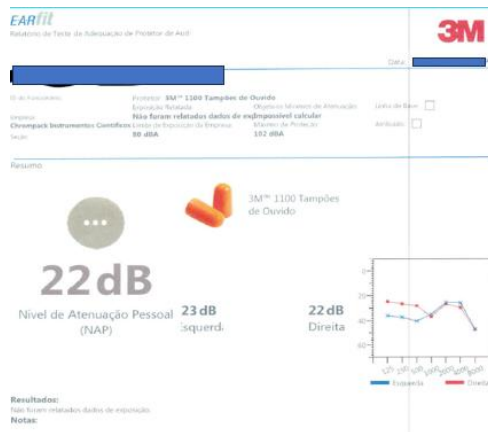
- 40% Troca do abafador;
- 10% Ajuste/orientação para uso dos óculos;
- 4% A atenuação foi inferior ao NRRsf 22 (superior a 16).

O reensaio, tanto do plug como do abafador deve ser realizado até que o usuário obtenha a reprodutividade na proteção alcançada pelo EPA.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

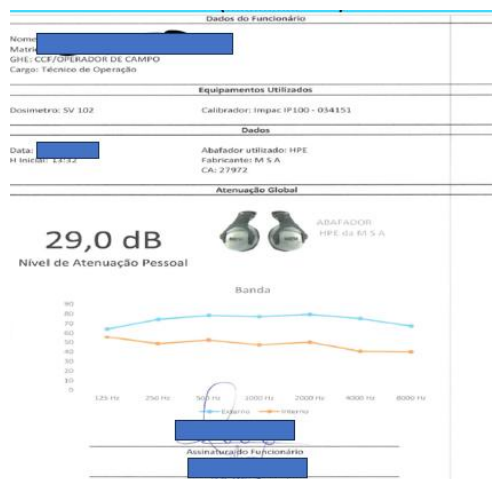
Ensaio do plug pelo E-A-R Fit (NRRsf 16), abaixo um ensaio com atenuação real de 22dB(A).

Ficha do ensaio E-A-R Fit (plug)



Ensaio abafador (NRRsf 22) dosímetro duplo canal, abaixo um ensaio com atenuação real de 29dB(A).

Ficha de ensaio com SV102 (abafador)



Resultado geral, após todas as ações para tratamento das dificuldades de uso do EPA:

- Total 199;
- Aprovados no uso do plug: 173;
- Aprovados no uso do abafador atenuação obtida acima do NRRsf (22dB): 192;
- Aprovados no uso do abafador atenuação obtida acima do NRRsf (16dB): 199.

Resultado do ensaio de vedação do EPA

RESULTADO DO ENSAIO VEDAÇÃO EPA	QUANTIDADE
Total Participantes Ensaio	199
Acima 16dB(A) Plug - Total Participantes (26 menor)	173
Acima 22dB(A) Abafador - Total Participantes (7 menor)	192
Acima 16dB(A) Abafador - Total Participantes	199

A população participante:

- Foi treinada a colocação verificada quantitativamente (a proteção obtida);
- Quem não atingiu o NAP no plug, foi orientado a usar abafador;
- Esta população que não atingiu o NAP no plug deve ser acompanhada, pela higiene e saúde;
- Todos em pelo menos um EPA, obtém a proteção adequada a necessidade da unidade.

A fono fez a avaliação do ouvido e da colocação. Várias orientações e ajustes foram realizados para obtenção deste resultado, um exemplo: A haste (espátula) do óculos pode atrapalhar a vedação, todos fizeram o ensaio com os óculos e quando necessário foram orientados, e repetiu-se o ensaio

4. CONCLUSÕES

Os resultados foram satisfatórios. Demonstrando que um programa de conservação auditiva é efetivo se aplicado o ensaio de vedação e as ações que este desencadeia, Sem o ensaio existirá “falhas” no PCA (programa de conservação auditiva) e risco de exposição.

Portanto com este trabalho é possível garantir a efetividade do programa de conservação auditiva da unidade.

O público atendido foi orientado quanto ao uso, cuidados, a periodicidade de troca da proteção auditiva, foi verificada a efetiva proteção em cada usuário (quantitativamente).

O percentual de usuários que não conseguiram uma NAP adequada, apenas para o plug, foi satisfatório, condizente com a literatura.

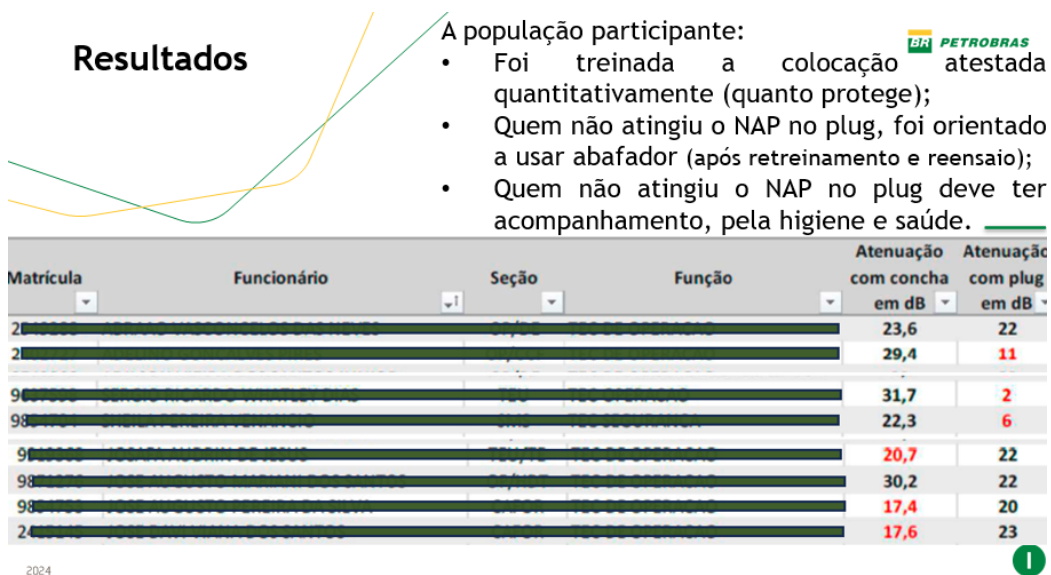
5. ILUSTRAÇÕES

1- Foto do ensaio sendo realizado:



Autor/2025

2- Imagem parcial da planilha de resultados individuais:



6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Petrobras por possibilitar promover a vida.



7. REFERÊNCIAS

THAIS C. MORATA WEI GONG, CHISTINA TIKKA, ALESSANDRA G SAMELLI e JOS H. VERBEEK. Sistemas de estimativa de atenuação de campo de proteção auditiva e treinamento associado para redução da exposição dos trabalhadores ao ruído. **Publicação Cochrane Work Group**, Cochrane Database Syst Rev. 2024 May 17; 2024 (5): CD015066. doi: 10.1002/14651858.CD015066.pub2. Disponível em 28/08/2025: [Hearing protection field attenuation estimation systems and associated training for reducing workers' exposure to noise - PMC](#)

SAMIR N. Y, GERGES. Ruído fundamentos e controle. **NR Editora**, v. 696, p. ISBN 85-87550-02-0, segunda edição 2002.

Norma ANSI / ASA S12.71-2018.