

# IMPACTO DO RUÍDO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

**RAGAZINI, Renan; BENUTTO, Leonardo**

rragazini@gmail.com

Centro de Pós-Graduação Oswaldo Cruz

**Resumo:** *O homem está constantemente exposto a níveis elevados de ruído, seja no trânsito, em momentos de lazer como também no ambiente de trabalho. No ambiente laboral, a exposição a níveis elevados de ruído pode causar perdas auditivas irreversíveis aos colaboradores. O sistema auditivo do ser humano é considerado o mais sofisticado sensor de som. Devido à diminuição da capacidade auditiva do ser humano decorrente da exposição prolongada ao ruído, é preciso que se tenha o conhecimento sobre o funcionamento e o comportamento do aparelho auditivo, sendo importante também conhecer os efeitos do ruído no corpo humano. As condições de meio ambiente e trabalho na construção civil apresentam características que tornam necessárias as medidas de segurança como o uso de EPIs, EPC's, treinamentos, programas de conscientização, sinalização, entre outros. Neste trabalho serão definidas medidas específicas para um melhor gerenciamento de risco em uma obra. O objetivo deste trabalho é gerenciar e avaliar o risco físico da exposição ao ruído existente nas atividades realizadas na construção civil a fim de adequá-las de acordo com a legislação vigente, assumindo assim uma melhoria na saúde, segurança e qualidade de vida dos trabalhadores.*

**Palavras-chave:** *Gerenciamento de risco. Segurança e saúde do trabalho. Construção Civil. Ruído. Ministério do Trabalho MTB.*

**Abstract:** *We live constantly exposed to high levels of noise, in traffic, leisure time as well as in the workplace. In the workplace, exposure to high levels of noise can cause permanent hearing loss to reviewers. The audio system of the human being is considered the most sophisticated sound sensor. Due to decreased hearing ability of human beings resulting from prolonged exposure to noise, it is necessary to have knowledge about the functioning and the hearing aid behavior. It is also important to know the effects of noise on the human body. The conditions of the environment and work in construction have characteristics that make necessary security measures such as the use of EPI, EPC's, training, awareness programs, signage, among others. This work will be defined specific measures for better risk management in a work. The objective of this work is to manage and assess the physical risk of exposure to existing noise in activities in construction in order to adapt them in accordance with current legislation, thus assuming an improvement in health, safety and quality of life of workers.*

**Keywords:** *Risk management. Health and safety at work. Construction. Noise. Ministry of Labour.*

## **1 - INTRODUÇÃO**

Desde os primórdios, os seres humanos passaram a construir seus próprios abrigos utilizando os elementos que a natureza proporcionava ao seu redor. Posteriormente, as estruturas adquiriram características cada vez mais complexas, reflexo do desenvolvimento tecnológico e do aprimoramento das técnicas construtivas. Passou-se então, a utilizar conhecimentos científicos nesta área, de forma que as dimensões, a resistência e outros atributos de uma determinada obra podiam ser estimados, calculados, dimensionados e projetados. Novos materiais passaram a serem utilizados, sobretudo ferro e concreto, que possibilitaram o surgimento das grandes estruturas que hoje compõem o cenário do mundo moderno.

Segundo Maia (2001), a atividade do trabalho transforma a matéria bruta em produtos que facilitam a vida humana, mas geralmente, ao mesmo tempo ela que cria benefícios, gera subprodutos ou agentes agressores que tendem a desequilibrar a relação entre o trabalhador e o meio ambiente. Maia (2001, p. 22) enfatiza que “essa relação varia muito quando se trata de ambientes de trabalho onde se concentra uma diversidade de condições e operações cuja velocidade em que se alternam é muito maior que no ambiente natural, favorecendo o aparecimento de tais agentes”.

## **2 – RUÍDO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

O ruído é um dos principais agentes físicos presentes nas atividades desenvolvidas pelos trabalhadores da maioria das empresas. O conceito de ruído está associado a som desagradável e indesejável, que pode acarretar malefícios a saúde e até mesmo a perda irreversível da audição (GERGES, 2000). Por sua enorme ocorrência e visto que os efeitos à saúde dos indivíduos expostos são consideráveis, é um dos maiores focos dos profissionais voltados para a segurança e saúde do trabalhador (GERGES, 2000).

Na construção civil, o ruído causado por máquinas e equipamentos derivado das atividades da maioria dos profissionais é uma das principais preocupações dos profissionais da área de Segurança e Medicina no Trabalho. Mesmo os trabalhadores que não trabalham diretamente com a utilização e manuseio desses equipamentos ruidosos, se expõem ao agente pelo simples fato de estar no ambiente e próximo a essas máquinas e equipamentos, é o chamado “ruído periférico”.

O ruído, de acordo com a NR 15 (anexo 1) é classificado em:

- a) Ruídos contínuos – são aqueles cuja variação de nível de intensidade sonora é muito pequena em função do tempo. Exemplos: geladeiras, ventiladores;
- b) Ruídos intermitentes – são aqueles que apresentam grandes variações de nível em função do tempo. São os tipos mais comuns. Exemplos: furadeira, esmerilhadeira, serra circular, entre outras máquinas e equipamentos manuais;
- c) Ruídos impulsivos ou de impacto – apresentam altos níveis de intensidade sonora, num intervalo de tempo muito pequeno. São os ruídos provenientes de explosões e impactos. São característicos de rebiteadeiras, prensas, etc.

Visando minimizar essa exposição ao ruído a níveis compatíveis com os estabelecidos pela legislação vigente, os profissionais de Segurança e Medicina no Trabalho adotam diversas medidas de controle, entre elas podemos destacar a

manutenção das máquinas e equipamentos utilizadas pelos trabalhadores, treinamentos de como manusear os equipamentos, fornecimento de barreiras acústicas na fonte geradora, e o mais comum, a disponibilização o EPI.

Segundo a NR 06 (Portaria 3.214/78 MTE – Ministério do Trabalho e Emprego - Item 6.1) considera-se EPI, todo o dispositivo, de uso individual que é utilizado pelos trabalhadores, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança a saúde do trabalhador. Gerges (2000) defende que as medidas de proteção individual devem ser adotadas sempre que as medidas de proteção coletiva não estiverem disponíveis, ou em implantação, ou quando, por razões técnicas e/ou econômicas estas não forem viáveis.

A utilização do protetor auditivo (figuras 1 e 2) é a medida de controle mais utilizada na indústria da construção civil, pelo seu baixo custo benefício, facilidade de compra, e praticidade na utilização. Entretanto quando adotado o protetor auditivo como medida de controle deve se atentar a alguns itens estabelecidos pela legislação vigente (NR 06 - Portaria 3.214/78 MTE).

Conforme estabelece o item 6.2 da referida norma, os trabalhadores somente poderão utilizar EPI's que contenham o número do C.A – Certificado de aprovação. O C.A é um documento emitido pelo Ministério do Trabalho e Emprego, que tem por finalidade avaliar e manter um padrão dos EPI's, visando à qualidade dos Equipamentos de Proteção Individual. Em geral a numeração do C.A fica visível no próprio EPI e também em sua embalagem. Através deste número é possível verificar no site do Ministério do Trabalho e Emprego informações importantes sobre o equipamento, como validade, empresa que fabricou este equipamento, informações técnicas de formas de utilização e também visualizar para qual fim o equipamento foi projetado.

Figura 1 - Protetor auditivo tipo concha



Fonte: Google Imagens, 2016 – 3M  
– 3M

Figura 2 - Protetor auditivo tipo plug



Fonte: Google Imagens, 2016

### **3 – ESTUDO DE CASO – ANÁLISE E DESCRIÇÃO DO IMPACTO DO RUÍDO NAS OBRAS DA LINHA 4 (COMPANHIA METROPOLITANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – METRÔ) E AEROPORTO INTERNACIONAL TOM JOBIM - GALEÃO.**

Foram realizadas algumas medições ambientais de ruído em alguns trabalhadores, escolhidos através de uma estratégia de amostragem. Os locais escolhidos para o monitoramento foram estrategicamente definidos devido a sua grande importância e representatividade para o país, tendo em vista que as obras foram realizadas para uma melhoria na infraestrutura para sediar os Jogos Olímpicos de 2016, e também por serem consideradas obras de grande complexidade, o que enfatiza ainda mais a importância da atuação da Segurança no Trabalho.

Para os levantamentos ambientais foi escolhida uma empresa responsável pela montagem e modernização das escadas rolantes e elevadores, pois estas atividades são dinâmicas e os colaboradores executam suas atribuições em diversos ambientes nas obras. A metodologia de avaliação quantitativa do ruído adotada (medidor de pressão sonora) consiste na avaliação do agente durante toda a jornada de trabalho do colaborador, denominada “dosimetria de ruído”. O aparelho dosímetro (figura 5) foi posicionado na cintura dos colaboradores, e o microfone (figura 6) anexado na lapela do uniforme com posicionamento mais próximo do ouvido do trabalhador. Esse equipamento avalia os índices de ruído durante toda a jornada de trabalho (08 horas). Os colaboradores exerceram suas atribuições rotineiras, sem nenhuma interferência. Ao final da jornada o equipamento foi retirado, e seus respectivos dados descarregados em software instalado em um computador.

As medições foram realizadas conforme preceitos estabelecidos pela NR-15 - anexo 1 (Portaria 3.214/78 do MTE) e NHO 01 (FUNDACENTRO). O equipamento foi configurado para um circuito de compensação “A”, circuito de resposta ”SLOW”, taxa de troca (duplicidade) definida para “q=5” e limiar de integração em “80 dB (A)” conforme estabelece a NR-09 (Portaria 3.214/78 MTE). O microfone foi posicionado próximo ao ouvido do trabalhador conforme estabelece a legislação vigente.

Figura 3 - Aeroporto Galeão - Rio de Janeiro

Figura 4 - Linha 4 Metrô – Galeão – Rio de Janeiro



Figura 5 - Medidor de Pressão Sonora (Dosímetro de Ruído)



Figura 6 - Microfone (Dosímetro de Ruído)



Fonte: Instrutherm, 2016

### 3.1 – SÍNTESE DAS AVALIAÇÕES

Foram realizadas medições em diferentes funções que executam atividades na empresa em locais e setores distintos, visando ampliar ao máximo a amostragem e as atividades da empresa em questão.

A tabela abaixo refere-se ao resumo de todas avaliações quantitativas realizadas, com objetivo de mensurar o nível de ruído que as funções estão expostas, o limite de tolerância máximo permitido, o nível de conforto.

Tabela 1 - Avaliações

LOCAL	FUNÇÃO	RESULTADO OBTIDO	LIMITE DE TOLERÂNCIA	MEDIDA DE CONTROLE ADOTADA	CONCLUSÃO
Linha 4	Encarregado Montador	77,97 dB (A)	85,00 dB (A)	Protetor auditivo	Não prejudicial à saúde
Linha 4	Motorista de Caminhão	72,60 dB (A)	85,00 dB (A)	Protetor auditivo	Não prejudicial à saúde
Linha 4	Auxiliar de Montagem	73,19 dB (A)	85,00 dB (A)	Protetor auditivo	Não prejudicial à saúde
Linha 4	Operador de Máquinas	68,16 dB (A)	85,00 dB (A)	Protetor auditivo	Não prejudicial à saúde
<b>Aeroporto Galeão</b>	<b>Motorista de Caminhão</b>	<b>85,74 dB (A)</b>	<b>85,00 dB (A)</b>	<b>Protetor auditivo</b>	<b>Prejudicial à saúde</b>
Aeroporto Galeão	Ajustador de Manutenção	67,16 dB (A)	85,00 dB (A)	Protetor auditivo	Não prejudicial à saúde
Aeroporto Galeão	Técnico em Segurança no Trabalho	71,03 dB (A)	85,00 dB (A)	Protetor auditivo	Não prejudicial à saúde

Analisando as dosimetrias de ruído realizadas nas Obras da Linha 4 do Metrô e no Aeroporto do Galeão, ambos no Estado do Rio de Janeiro, é possível verificar que a maioria das medições permaneceram abaixo do limite de tolerância estabelecido pela legislação vigente. Mesmo estando abaixo do limite de tolerância é possível verificar que a empresa disponibiliza medidas de controle adicionais para atenuar ainda mais o ruído em que os colaboradores estão expostos. O Ruído da função Motorista Munk atingiu o nível de LAVG: 85,74 dB (A), ultrapassando os 85 dB (A) em que o colaborador pode ficar exposto por 8 horas diárias. Entretanto a empresa disponibiliza o protetor auditivo ao funcionário que tem uma atenuação de NRRsf 21 dB (A), portanto conclui-se que o ruído que o funcionário se expõem quando utiliza o protetor é de 64,74 dB (A). Para garantir que essa atenuação seja eficaz, recomenda-se fornecer apenas protetor auditivo que possua a devida certificação do Ministério do Trabalho em Emprego (CA), além disso, é necessária a devida fiscalização quanto à utilização do Protetor por parte da empresa. Os EPI's devem ser higienizados e trocados quando danificados. Salienta-se também a importância da realização de manutenção periódica nas máquinas e equipamentos a fim de neutralizar o ruído causado por estes.

#### **4 – CONSIDERAÇÕES**

A redução do ruído quer na fonte quer após emissão, deve constituir uma das principais prioridades dos programas de gestão do ruído e incidir na concepção e na manutenção quer do equipamento quer das instalações. A gestão do agente físico ruído pode incluir o isolamento da fonte, mediante a localização, encerramento em cabina insonorizada ou amortecimento das vibrações com recurso a molas metálicas ou pneumáticas ou a apoios de elastômero, a redução na fonte ou após emissão, com recurso a cabinas insonorizadas e barreiras, amortecedores de ruído ou silenciadores de escape, ou à redução das velocidades de corte, ventilação ou impacto, a substituição ou alteração de máquinas, nomeadamente o recurso à transmissão por correias em alternativa a engenhos mais ruidosos, ou a utilização de ferramentas eléctricas em vez de ferramentas pneumáticas, a aplicação de materiais mais atenuadores do ruído, como revestimentos de borracha, em silos, transportadores e vibradores, entre outras. Além dessas é necessário fazer o monitoramento biológico dos colaboradores através dos exames obrigatórios como a audiometria, elaborar os documentos previstos pela portaria 3.214/78 MTb como o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – NR 09), PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional).

#### **REFERÊNCIAS**

3M DO BRASIL. **Protetor Auricular de Inserção**. Disponível em: <[http://www.3m.com.br/3M/pt\\_BR/3m-do-brasil/?WT.mc\\_id=www.3m.com.br](http://www.3m.com.br/3M/pt_BR/3m-do-brasil/?WT.mc_id=www.3m.com.br)>. Acesso em: 10 mar. 2016.

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists. **Limites de exposição para substâncias químicas: agentes físicos e índices biológicos**. São Paulo: Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais ABHO, 2014. 270 p. Tradução pela Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais ABHO.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **NR 6: EQUIPAMENTO DE**

PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI. Distrito Federal: 2001. Acesso em: 20 abr. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **NR 15**: Atividades e Operações Insalubres. Distrito Federal: 1978. Acesso em: 07 mar. 2016.

BREITBACH, Áurea Corrêa de Miranda. Indústria da Construção Civil - A Retomada. **Indicadores Econômicos FEE** [Online], v. 37, n. 2, p.1-8, jul./ago. 2009.

BREVIGLIERO, Ezio; POSSEBON, José; SPINELLI, Robson. **Higiene Ocupacional: Agentes Biológicos, Químicos e Físicos**. 8. ed. São Paulo: SENAC, 2015. 422 p.

ENDERS, ARMELLE. **A História do Rio de Janeiro**. 2 ed. Rio de Janeiro: GRYPHUS, 2008. 404 p.

FUNDACENTRO. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **NORMA DE HIGIENE OCUPACIONAL NHO 01**: Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. Brasília: FUNDACENTRO, 2001.

GERGES, Samir Nagi Yousri. **Ruído: Fundamentos e Controles**. 2 ed. Santa Catarina: RN, 2000. 676 p.

GOMES, Rafael da Silveira. **A PRODUÇÃO SOCIAL DO INFORTÚNIO**: acidentes incapacitantes na construção civil. 2003. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2003.

INSTRUTHERM. **Dosímetro de Ruído dos 500**. Disponível em: <<http://instrutherm.com.br>>. Acesso em: 18 mar. 2016.

LIMA, Raildo de Oliveira. **Verificação da Qualidade na Construção Civil em um Pequeno Canteiro de Obra de Foz do Iguaçu**: uma mudança de paradigma. 2008. 222 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, União Dinâmica de Faculdades Cataratas - UDC, Foz do Iguaçu, 2008.

MAIA, Paulo Alves. **O Ruído nas Obras da Construção Civil e o Risco de Surdez Ocupacional**. 2001. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, FUNDACENTRO, São Paulo, 2001.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Norma Regulamentadora 9 - NR 9**: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasília: Ministério do Trabalho, 1978.

PINHEIRO, Augusto Ivan de Freitas et al. **Rio de Janeiro: Cinco Séculos de Histórias e Transformações Urbanas**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2010. 256 p.

TÉSIO, Patrícia Rina. **A Evolução da Engenharia Civil no Brasil, nos Últimos 100 Anos, na Construção e Restauração de Edificações Históricas**: O Caso da Estação Luz. 2007. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2007.

TAVARES, Denisia Araujo Chagas. Construção Civil e Mercado de Trabalho: Uma Análise Socioeconômica no Nordeste em Aracaju-SE. **Revista da Fapese**, Sergipe, v. 3, n. 2, p. 101-116, jul./dez. 2007.

VIEIRA, Fernando de Oliveira et al. Segurança do Trabalho: A Persistência de Acidentes Diante das Políticas de Prevenção. In: V CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 5., 2009, Niterói. **Anais...** . Niterói: UFF, 2009. p. 1 - 21.