

## **AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL AO RUÍDO CONTÍNUO EM UM CANTEIRO DE OBRAS DE JUAZEIRO DO NORTE-CE**

**Jucilane Nogueira da SILVA (1); Tácio Luís de Carvalho de SOUZA (2); Terezinha de Jesus  
Carvalho de OLIVEIRA (3)**

(1) CEFET-CE, Endereço: Rua Umarizeira – 154 – Centro – Barbalha – 63180-000, telefone: 0xx8835320703, e-mail:  
enalicuj@hotmail.br

(2) CEFET-CE, e-mail: tacio\_souza@hotmail.com

(3) CEFET-CE, e-mail: tjcoliveira@oi.com.br

### **RESUMO**

O ruído é um agente físico encontrado em ambientes de trabalho que pode levar a perda parcial ou total da capacidade auditiva. Devido ao emprego de máquinas em quase todas as fases da obra, os trabalhadores da construção civil também estão expostos a este risco. Sendo assim, a presente pesquisa que foi realizada através do estudo de caso de um canteiro de obras de edificação na cidade Juazeiro do Norte (CE) teve como objetivo avaliar a exposição ocupacional dos trabalhadores ao ruído contínuo. Para isto foram mensurados através de um dosímetro pessoal de ruído da marca INSTRUTHERM, os níveis de pressão sonora e as doses de ruído sobre as quais seis trabalhadores estavam submetidos. Apenas o trabalhador da máquina policorte foi submetido a um nível de ruído acima do valor teto de 115 dB especificado pela NHO 01, estando assim exposto a um risco grave e iminente. Embora o estudo tenha apontado que os trabalhadores estiveram expostos a uma dose diária de ruído acima do limite de tolerância designado pela NHO 01 e que todos os trabalhadores pelo menos uma vez deixaram de usar protetor auricular, apenas o operário da betoneira apresenta possíveis sintomas de perda parcial da capacidade auditiva.

**Palavras-chave:** perda auditiva, dose de ruído

## **1. INTRODUÇÃO**

O ruído está presente em ambientes de trabalho como os canteiros de obras do sub-setor de edificações da construção civil, onde são operadas máquinas ruidosas. A exposição a este risco pode ocasionar nos trabalhadores uma diminuição da capacidade auditiva e, conseqüentemente, dificuldades de comunicação.

As medidas de proteção empregadas pelas empresas devem priorizar a eliminação do ruído. Caso não seja possível aplicá-las deve-se recorrer a medidas de controle através de soluções coletivas. Porém, nas situações em que não for possível a eliminação dos riscos ou sua neutralização devem ser adotados dispositivos de proteção de uso individual.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

De acordo com Astete (1979) o ruído é 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.

Araújo Filho (2006) considera o ruído como um agente físico encontrado numa grande variedade de atividades, sendo definido como um som desagradável e composto por frequências não harmônicas, provocando perturbações em vários órgãos ou sistemas dos indivíduos.

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) através da Norma Regulamentadora n. 15 – NR 15 (1990) e da Norma de Higiene Ocupacional n. 01 – NHO 01 (2001) estabelece que os ruídos podem ser contínuo ou de impacto. Entende-se por ruídos contínuos aqueles que não são ruídos de impacto. Ruídos que ocorrem com certa uniformidade durante toda jornada de trabalho são considerados por Iida (2005) como ruídos contínuos. As normas citadas definem ruídos de impacto como aqueles que apresentam picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo.

O ruído pode trazer sérias perturbações funcionais ao organismo, sendo um risco físico presente nas mais variadas atividades ocupacionais. Quando o ruído gerado durante as atividades ou operações é contínuo, superior a 115dB e o trabalhador exposto não se encontra adequadamente protegido, a NR 15 do MTE (1990) considera que os operários estão expostos a um risco grave e iminente. Vale salientar que o MTE (1983) através da Norma Regulamentadora n. 3 – NR 3 considera grave e iminente risco toda condição ambiental de trabalho que possa causar acidente do trabalho ou doença profissional com lesão grave à integridade física do trabalhador.

O ruído no ambiente de trabalho atinge não somente os indivíduos que atuam nas máquinas barulhentas, mas todos os trabalhadores do setor e de outros departamentos, pois ele propaga-se pelo ar.

A medida mais eficaz para reduzir o ruído é atuar diretamente na fonte geradora, redesenhando, substituindo ou realizando manutenção periódica nas máquinas. As máquinas também podem ser enclausuradas para atingir este mesmo objetivo. Outras medidas são: o isolamento ou afastamento do ambiente de trabalho ruidoso, diminuição do tempo de exposição dos trabalhadores e, como último recurso, o uso do protetor auricular.

Santos e Santos (2000) explicam que o trabalhador exposto ao longo dos anos a um ambiente de trabalho com ruído elevado, que supera a sua capacidade de defesa e de recuperação do ouvido, acaba desenvolvendo progressivamente lesões no ouvido interno e, conseqüentemente, sua sensibilidade auditiva diminui, podendo até mesmo desenvolver uma surdez ocupacional. Outras reações produzidas pelo ruído mencionadas por Kroemer e Grandjean (2005) e Gerges (1992) são a aceleração da frequência cardíaca e contração dos vasos sanguíneos.

A NHO 01 apresenta como critério de referência que embasa os limites de exposição diária adotados para ruído contínuo, a dose de valor igual a 100% que corresponde a um nível de ruído de 85 dB. Desta forma, sempre que a dose diária de exposição ao ruído determinada for superior a 100%, o limite de exposição estará excedido e se exigirá a adoção imediata de medidas corretivas (MTE, 2001).

## **3. METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada com o estudo de caso de um canteiro de obras do sub-setor de edificação da construção civil na cidade Juazeiro do Norte (CE) através da determinação da dose de ruído contínuo a que os trabalhadores estavam expostos, entrevistas e observação direta.

A determinação da dose de exposição ao ruído contínuo ocorreu nos dias: 31/10/07, 01/11/07, 14/11/07 16/11/07 e 17/11/07. A avaliação da dose foi realizada para 06 (seis) trabalhadores aplicando-se a NHO 01. A mensuração foi feita através de medidor integrador de uso pessoal (dosímetro de ruído), modelo DOS-500 da INSTRUTHERM. Sua calibração foi feita através do calibrador de pressão sonora da marca CAL-3000 comercializado também pela INSTRUTHERM. A programação do instrumento foi realizada conforme exige a NHO-01. Esta norma exige que o critério de referência (CR) seja igual a 85 dB, o nível de integração seja igual a 80 dB e o incremento de duplicidade de dose seja 3.

Cada operário trabalhava em uma única máquina, sendo avaliado três trabalhadores que manuseavam máquinas polícorres diferentes, um operador de betoneira, um trabalhador que utilizava uma máquina de polir piso e um operador de lixadeira.

A fase de realização das entrevistas ocorreu nos dias 19/10/07, 30/10/07 e 15/11/07. Foram entrevistados 10 trabalhadores que manuseavam máquinas ruidosas e/ou estavam próximos ao ruído, dentre eles: 03 operadores de máquina polícorre, 02 operadores de betoneiras, 02 ajudantes de betoneira, 01 operador de lixadeira, 01 polidor de piso industrial e 01 carpinteiro. Através da entrevista, investigou-se sintomas relacionados à perda auditiva e/ou outros sintomas provenientes do ruído e se os trabalhadores em alguma situação já deixaram de usar protetor auricular. Nesta fase também foi averiguado a realização de exames e palestras e a disponibilidade de protetor auricular com certificado de aprovação.

A observação direta dos trabalhadores fez-se necessário para identificar se os mesmos estavam usando protetor auricular. Visando obter registro das cenas observadas, fotografou-se os trabalhadores operando suas respectivas máquinas.

## 4. ANÁLISE E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

### 4.1. Avaliação da dose de ruído

A pesquisa de campo foi realizada em um canteiro de obra do sub-setor de edificação na cidade de Juazeiro do Norte - CE. Trata-se de um Empreendimento Educacional de grande porte. No período da pesquisa, a obra se encontrava na fase de execução do piso industrial, alvenaria, estrutura, pintura e cobertura, entre outros serviços.

No canteiro foram avaliados a exposição ao ruído de seis trabalhadores que trabalhavam no setor de produção e operavam máquinas e equipamentos geradores de ruídos. A avaliação ocorreu nos dias 31/10/07, 01/11/07, 14/11/07 16/11/07 e 17/11/07, conforme mostra a Tabela 1. Os operários avaliados trabalhavam nas seguintes máquinas: o trabalhador A manuseava uma máquina polícorre; o trabalhador B operava a betoneira; o trabalhador C manuseava uma máquina lixadeira; o trabalhador D uma máquina de polir piso; e os trabalhadores E e F trabalhavam em máquinas polícorre diferentes.

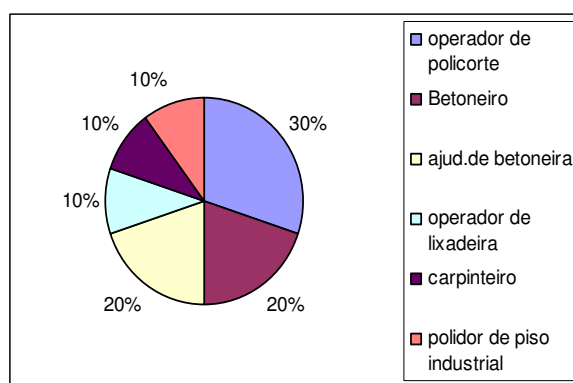
**Tabela 1 – Data, horário, nível e dose de ruído**

INFORMAÇÕES	Trabalhador A (polícorre)	Trabalhador B (betoneira)	Trabalhador C (lixadeira)	Trabalhador D (polir)	Trabalhador E (polícorre)	Trabalhador F (polícorre)
Data de início	31/10/07	01/11/07	14/11/07	16/11/07	16/11/07	17/11/07
Hora de início	13:37	07:50	07:46	13:18	14:53	07:36
Hora de finalização	16:49	11:01	11:24	14:53	16:15	10:16
Tempo de exposição (h)	03:12	03:10	03:39	01:33	01:21	02:39
Horário de maior nível de pressão sonora	15:08:21	09:20:53	11:04:14	14:37:23	15:06:54	09:55:55
Maior nível de ruído	107,1	97,4	94,7	109,9	101,1	116,1
Valor da dose (%)	315,5%	2,669%	175,1%	1,799%	993,2%	2,926%

Observando a Tabela 1 verifica-se que todos os trabalhadores estiveram submetidos a doses de ruído superiores a 100%. De acordo com a NHO 01 este valor encontra-se acima do limite de exposição, devendo-se portanto, adotar medidas corretivas. Já o valor teto de pressão sonora foi ultrapassado apenas durante a avaliação da exposição do trabalhador F. Desta forma, o trabalhador está exposto a um risco grave e iminente.

#### 4.2. Entrevistas

A pesquisa de campo também envolveu a realização de entrevistas. Esta fase do estudo ocorreu nos dias 19/10/07, 30/10/07 e 15/11/07, contando com a participação de 10 (dez) trabalhadores. Destes operários, 03 (três) trabalhavam como operadores de máquinas policorte, 2 (dois) como operadores de betoneira, 2 (dois) como ajudantes de betoneira, 1 (um) como operador de lixadeira, 1 (um) era carpinteiro e o último era operador de máquina de polir piso industrial. Estas informações podem ser vistas em forma de percentual na Figura 1.



**Figura 1 – Trabalhadores entrevistados**

Entre os 10 (dez) operários entrevistados, 6 (seis) também fizeram parte da amostra escolhida para ser avaliada sua exposição ao ruído.

Durante a entrevista foi verificada que todos os operários já chegaram a trabalhar sem protetor auricular, 1 (um) por sentir fadiga, outro por não ter disponível e os demais por ter esquecido. Dos operários entrevistados, apenas o trabalhador B, que também foi avaliado sua exposição ao ruído, citou que ao assistir televisão eleva o som da televisão, sente dificuldade de identificar a origem dos sons e de entender palavras quando várias pessoas falam e que apresenta zumbidos no ouvido.

Outras informações levantadas durante a entrevista são: a empresa construtora não realiza audiograma de base para os trabalhadores, nem exames periódicos, como também não realiza palestras de conscientização de risco e da importância do uso de equipamentos. Além disso, não disponibiliza EPIs para todos os funcionários, sendo visto nos ambientes de trabalho operários operando máquina sem protetor auricular. A empresa não comprovou certificado de aprovação de nenhum tipo de equipamentos que se encontrava no canteiro de obra.

#### 4.3. Observação direta

Durante o estudo de campo também foi observado diretamente se os trabalhadores, durante a execução de suas atividades, usavam protetor auricular. Ver-se nas imagens registradas através de fotografias que nem todos os trabalhadores utilizavam protetor auricular. A Figura 2 apresenta o operador de lixadeira utilizando o protetor auricular. Já a Figura 3 comprova que o trabalhador que utilizava a furadeira de bancada no momento não fazia uso do protetor.



**Figura 1 – Lixadeira**



**Figura 3 - Furadeira de bancada**

Outro fator agravante levantado durante esta fase do estudo é a observação do uso de máquinas ruidosas próximas funcionando simultaneamente.

## **5. CONCLUSÃO**

A proposta deste trabalho destinou-se a avaliar a exposição ocupacional dos trabalhadores ao ruído contínuo nos ambientes de trabalho de um canteiro de obra do sub-setor de edificação. Durante o período em que os trabalhadores foram avaliados, todos estiveram submetidos a uma dose de ruído elevada. Estes valores, de acordo com a NHO 01, encontram-se acima do limite de exposição, devendo-se, portanto, adotar-se imediatamente medidas corretivas e preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições causem prejuízos à audição do trabalhador e evitem que o limite de exposição seja ultrapassado. O funcionamento simultâneo de máquinas próximas provavelmente deve ter contribuído para estas elevadas doses de ruído.

Considerando que não seja possível trocar as máquinas, algumas medidas de controle a serem implantadas pela empresa para evitar ou diminuir os danos provocados pelo ruído no ambientes de trabalho são:

- Realizar manutenção periódica das máquinas;
- Ministras palestras, treinamentos, orientação e campanhas de conscientização sobre o uso de EPIs; além disso, fornecê-los gratuitamente e em bom estado de conservação e funcionalidade, tornando-se o uso obrigatório.
- Afastar os postos de trabalho que apresentam máquinas ruidosas e, se possível, isolar;
- A fim de acompanhar as condições auditivas dos trabalhadores que operam máquinas ruidosas, disponibilizar para estes a realização de audiograma.

Um dos operários (trabalhador F) que operava uma das máquinas policorte durante o período em que foi avaliado esteve exposto a um nível de ruído acima do valor teto estabelecido pela NHO 01 representando um risco grave e iminente.

Apesar de durante a avaliação os trabalhadores estarem expostos a níveis de ruído elevados e de todos terem mencionados que já deixaram de usar pelo menos uma vez o protetor auricular, apenas o operário do posto da betoneira (trabalhador B) apresenta sintomas de provável perda auditiva. Este trabalhador é o operário exposto a segunda maior dose de ruído.

A não implantação das medidas corretivas poderá acarretar nos trabalhadores o desenvolvendo de lesões no ouvido, diminuindo sua sensibilidade auditiva, contribuindo para um maior índice de acidentes de trabalho devido à perda de comunicação verbal entre os trabalhadores. Além disso, poderá comprometer também as atividades físicas, fisiológicas e mentais do indivíduo e diminuir o nível de atenção,

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO FILHO, J. G. **Segurança no Trabalho II**. Juazeiro do Norte: Senai, 2006. Apostila do Curso Técnico de Segurança e Medicina no Trabalho, 2006.

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

GERGES. **Ruído**: Fundamentos e controle. 2.ed. Florianópolis: NR, 1992.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed. rev. e amp. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora n. 3**: Embargo ou interdição, 1983. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_03\\_at.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_03_at.pdf)> Acesso em: 22 mai 2008.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma Regulamentadora n. 15**: Atividades e operações insalubres, 1990. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_15a.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15a.pdf)> Acesso em: 01 out 2007.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Norma de Higiene Ocupacional**: Avaliação da exposição ao ruído, 2001. Disponível em: < <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/anexos/NHO01.pdf>> Acesso em: 15 set 2007.

SANTOS, U. V.; SANTOS, M. P.; **Exposição a ruído**: efeitos na saúde e como preveni-los. São Paulo: CUT, 2000.