

ENSAIOS DE RUÍDO OCUPACIONAL – DA TÉCNICA À EFICÁCIA

PACS: 43.50.-x

Virgínia C. Gomes⁽¹⁾; Carlos César Rodrigues⁽²⁾

⁽¹⁾ Téc. Superior Segurança, Mestre Saúde Ocupacional; ⁽²⁾ Instituto Superior Engenharia Lisboa
⁽¹⁾ Rua da Igreja, 191; 3750-362 Belazaima do Chão – Águeda; Portugal; Tel: (+351)
934637437; virfgomes@gmail.com

⁽²⁾ Av. Conselheiro Emídio Navarro, 1; 1959-007 Lisboa; Portugal; Tel: (+351) 218317000; Fax:
(+351) 218317162; crodrigues@adf.isel.pt

ABSTRACT

The authors of this paper have performed acoustic testing in the field of Occupational Noise for more than two decades and so they consider having a good technical and experimental knowledge on how to perform the respective acoustic measurements, as well as about the best way to analyze the corresponding results.

Among the various areas in which the authors had the opportunity to work in respect to the evaluation of occupational noise exposure, it is in the metalworking industry that their experience is more relevant and that is why it will be in this area, in particular, that the present communication will be developed.

The authors will present evidences of what they consider to be the advantages and the disadvantages inherent to the different occupational noise measurement procedures that can be used to effectively fulfill the applicable normalization and legislation.

RESUMO

Os autores do presente artigo realizam ensaios acústicos no domínio do Ruído Ocupacional há mais de duas décadas, pelo que consideram ter adquirido um apreciável conhecimento técnico-experimental sobre os procedimentos de execução das respectivas medições acústicas, bem como sobre o modo mais adequado, para os diferentes fins em causa, de analisar os correspondentes resultados.

De entre as várias áreas em que os autores tiveram oportunidade de trabalhar com vista à avaliação do ruído ocupacional, é na indústria metalomecânica que a sua experiência é mais relevante, pelo que será nesta área, em particular, que será desenvolvida a presente comunicação.

Os autores apresentarão evidências do que consideram ser as vantagens e as desvantagens inerentes aos diferentes procedimentos de medição do ruído ocupacional que podem ser utilizados para cumprir, de modo eficaz, a normalização e a legislação aplicável.

1. INTRODUÇÃO

As condições ambientais a que a sociedade mundial actual se encontra sujeita no seu dia-a-dia, seja em casa, no local de trabalho ou em momentos de lazer, devem ser objecto de contínua monitorização, análise e, sempre que aplicável, posterior controlo.

De entre os diversos agentes físicos poluidores tem, nas últimas décadas, na Europa e, em particular, em Portugal, assumido papel destacado em termos de avaliação, aquele que se prende com o constante crescimento da Poluição Sonora. De facto, o aparecimento de novas unidades industriais integrando maquinaria ruidosa, o crescimento do tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo, bem como a permanente agitação dos centros urbanos, e não só, tem determinado que as emissões de ruído a que o Ser Humano se encontra diariamente sujeito sejam cada vez mais significativas obrigando, conseqüentemente, a um maior rigor na sua quantificação bem como na análise dos correspondentes efeitos.

Em termos dos riscos devidos à exposição humana ao denominado Ruído Ocupacional, isto é, em termos dos riscos inerentes à exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho, o desenvolvimento tecnológico das sociedades, cada vez mais industrializadas, tem contribuído para um preocupante aumento dos níveis de ruído a que o Ser Humano se encontra sujeito na sua actividade laboral diária. Os dados existentes a nível europeu, indicam que a perda auditiva provocada pela excessiva exposição ao ruído ocupacional é uma das dez doenças profissionais mais comuns na União Europeia, sendo a segunda doença profissional declarada com maior incidência em Portugal.

Esta exposição excessiva ao ruído durante o trabalho tem, ainda, conseqüências patológicas conhecidas (por vezes bem mais graves do que a perda auditiva) em outros órgãos, aparelhos e funções do organismo humano, como sejam, entre outros, efeitos psicológicos, distúrbios neurovegetativos, náuseas, cefaleias, irritabilidade, instabilidade emocional, redução da libido, ansiedade, nervosismo, perda de apetite, sonolência, insónia, aumento da prevalência de úlcera péptica, hipertensão arterial, distúrbios visuais, consumo de tranquilizantes, perturbações labirínticas, fadiga, redução de produtividade e aumento do número de acidentes, de consultas médicas e do absentismo.

O último inquérito europeu às condições de trabalho, realizado em 2005 pela Fundação de Dublin, indica que cerca de 20% dos trabalhadores europeus estão expostos, durante pelo menos metade do seu tempo normal de trabalho, a níveis sonoros tão elevados que necessitam de gritar para serem ouvidos pelos seus colegas [1].

Consciente do preocupante aumento dos casos de perda auditiva devido à excessiva exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho, a União Europeia determinou como seu objectivo estratégico a concretização da redução daquele factor de risco para a saúde humana, referindo que tal só será exequível com a colaboração efectiva e interessada de todos os intervenientes, isto é, dos empregadores, dos trabalhadores, das companhias de seguros, dos serviços de saúde e dos serviços de inspecção das condições de trabalho. É neste contexto que, por exemplo, é lançada em 2005 a Campanha da Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho “Calem esse Ruído”.

Resulta assim como indispensável para se conseguir travar as conseqüências nefastas para a audição humana da exposição ao ruído ocupacional que:

- as entidades governamentais legislem em conformidade;

- as comissões técnicas especializadas elaborem a adequada normalização bem como guias de boas práticas;
- os técnicos que avaliam os riscos decorrentes da exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho detenham a necessária formação técnica e a comprovada experiência experimental.

2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO E NORMATIVO EM PORTUGAL

2.1. Legislação

Embora a legislação portuguesa aplicável aos riscos decorrentes da exposição ao ruído ocupacional se encontre desde há muito intimamente ligada ao Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais, publicado através da Portaria nº 53/71, de 3 de Fevereiro [2], alterado através da Portaria nº 702/80, de 22 de Setembro [3] e continuando a ser abordado através da publicação das prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho com o Decreto-Lei nº 347/93, de 1 de Outubro [4] e a Portaria nº 987/93, de 6 de Outubro [5], é no Regulamento Geral Sobre o Ruído que integra o Decreto-Lei nº 251/87, de 24 de Junho [6], que é explicitado de forma clara os limites legalmente admissíveis nos locais de trabalho de forma a garantir a preservação da capacidade auditiva dos trabalhadores.

Decreto-Lei nº 251/87

O Decreto-Lei nº 251/87, de 24 de Junho, define, em particular, que o ruído a que se encontram sujeitos os trabalhadores durante a sua normal laboração diária não pode exceder o valor máximo de 90dB(A) no correspondente nível sonoro contínuo equivalente e o valor máximo de 140dB(L) no correspondente nível de pressão sonora instantâneo.

Decreto-Lei nº 72/92 e Decreto Regulamentar nº 9/92

O Decreto-Lei nº 72/92, de 28 de Abril [7], transpõe para o direito interno a Directiva 86/188/CEE do Conselho, de 12 de Maio [8], relativa à protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho, alterando e especificando o que nesta matéria se encontrava estabelecido no Decreto-Lei nº 251/87. Este Decreto-Lei nº 72/92 é objecto de regulamentação através da publicação do Decreto Regulamentar nº 9/92, de 28 de Abril [9].

O Decreto Regulamentar nº 9/92, define, em particular, que o ruído a que se encontram sujeitos os trabalhadores durante a sua normal laboração diária não pode exceder o valor máximo de 90dB(A) na correspondente exposição pessoal diária e o valor máximo de 140dB(L) no correspondente nível de pico de pressão sonora. Define, ainda, o valor de 85dB(A) como o nível de acção relativo à exposição pessoal diária de um trabalhador ao ruído durante o trabalho.

Em casos em que ocorra a ultrapassagem dos valores atrás mencionados, o Decreto Regulamentar nº 9/92 define, de modo claro, o conjunto de acções subsequentes que deverão ser levadas a cabo pelo respectivo empregador.

Decreto-Lei nº 182/2006

O Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro [10], transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva 2003/10/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro [11], relativa às

prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído), revogando o então disposto no Decreto-Lei nº 72/92 e no Decreto Regulamentar nº 9/92.

O Decreto-Lei nº 182/2006, define, em particular, que o ruído a que se encontram sujeitos os trabalhadores durante a sua normal laboração diária (ou semanal) não pode exceder o valor máximo de 87dB(A) na correspondente exposição pessoal diária (ou semanal) e o valor máximo de 140dB(C) no correspondente nível de pressão sonora de pico. Define, ainda, 85dB(A) e 137dB(C) como valores de acção superior e 80dB(A) e 135dB(C) como valores de acção inferior, respectivamente para a exposição pessoal diária (ou semanal) e para o nível de pressão sonora de pico, do ruído a que se encontra sujeito cada trabalhador.

Nos casos em que ocorra a ultrapassagem dos valores atrás mencionados, o Decreto-Lei nº 182/2006 define, de modo claro, o conjunto de acções subseqüentes, em termos de avaliação de riscos, que deverão ser levadas a cabo pelo respectivo empregador.

2.2. Normalização

Ao longo destas últimas três/quatro décadas destacam-se, em termos da normalização aplicável à avaliação da exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho, a Norma Portuguesa NP 1733:1981 [12] e a Norma Portuguesa NP EN ISO 9612:2011 [13].

NP 1733

Datada de 1981, esta Norma, que segue nas suas linhas gerais a Norma Internacional ISO 1999:1975, considera apenas a perda de audição para a conversação, sendo esta avaliada através da elevação permanente do limiar de audição humano nas frequências consideradas essenciais para a adequada inteligibilidade da palavra.

Nesta Norma, é indicada, até um período máximo de quarenta e cinco anos de exposição, a percentagem de trabalhadores cuja perda auditiva para a conversação é exclusivamente devida ao ruído (expresso em termos do correspondente nível sonoro contínuo equivalente) a que se encontram expostos durante a sua normal laboração diária.

NP EN ISO 9612

Datada de 2011, esta Norma, que adopta o estabelecido na Norma Internacional EN ISO 9612:2009, indica a metodologia experimental a seguir para determinar a exposição dos trabalhadores ao ruído ocupacional e apresenta orientações que permitem decidir sobre qual a melhor estratégia de medição a utilizar em cada caso concreto.

Em termos de metodologia experimental, esta Norma define as seguintes cinco etapas cronológicas:

- Análise do conteúdo de trabalho
 - Obtenção de informação relativa ao trabalho e aos trabalhadores em análise, de modo a permitir seleccionar a estratégia de medição mais adequada e a planear devidamente as medições acústicas a realizar;
- Selecção da estratégia de medição
 - As medições acústicas deverão ser efectuadas seguindo uma estratégia baseada em tarefas ou em posto de trabalho ou em dia completo:
 - Medição baseada em tarefas - útil quando o trabalho pode ser dividido em tarefas bem definidas, com condições de ruído claramente identificáveis, durante as quais se podem realizar as medições;

- Medição baseada no posto de trabalho - útil quando os padrões típicos de trabalho e as tarefas são difíceis de descrever ou quando não é desejável, ou prático, realizar uma análise detalhada do trabalho;
- Medição baseada no dia completo - útil quando os padrões típicos de trabalho e as tarefas são difíceis de descrever, requerendo, portanto, um menor esforço na análise do trabalho, sendo recomendada quando os padrões de exposição dos trabalhadores ao ruído são desconhecidos, imprevisíveis ou complexos;
 - Se necessário, pode ser utilizada mais do que uma estratégia de medição;
- Realização das medições acústicas
 - As medições acústicas, efectuadas de acordo com a estratégia de medição seleccionada, devem permitir determinar o nível sonoro contínuo equivalente, com ponderação em frequência A, do ruído em análise;
 - Adicionalmente e quando relevante, deve ser também medido o correspondente valor de pico, com ponderação em frequência C;
- Tratamento do erro e da incerteza das medições
 - As fontes de erros e de incertezas que possam influenciar os resultados das medições efectuadas devem ser avaliadas e convenientemente registadas;
- Cálculo e apresentação dos resultados das medições e da respectiva incerteza
 - Em conformidade com a estratégia de medição seleccionada, deve ser calculado, para cada trabalhador, o valor da correspondente exposição pessoal diária ao ruído bem como a incerteza de medição que lhe está associada.

3. TRABALHO DE CAMPO – DA TÉCNICA À EFICÁCIA

A indústria metalomecânica integra todos os segmentos responsáveis pela transformação de metais, desde a produção de bens até serviços intermediários, incluindo máquinas, equipamentos, veículos e materiais de transporte. Dentro do campo de estudos da metalomecânica inserem-se os processos de deformação plástica, soldadura, fundição e maquinagem, englobando, ainda, o estudo das propriedades dos materiais utilizados, do seu projecto e selecção, bem como dos fenómenos de resistência, designadamente de fadiga, de fluência e/ou de atrito, que lhes estão associados.

Assim sendo, a indústria metalomecânica proporciona um conjunto alargado de situações, quer em termos de trabalho quer em termos de exposição ao ruído ocupacional, ideal para o estudo das vantagens e das desvantagens inerentes às diferentes metodologias de avaliação e análise dos resultados obtidos nas medições acústicas realizadas com vista à determinação dos riscos existentes para a saúde auditiva dos trabalhadores.

Adicionalmente, a vasta experiência dos autores do presente artigo na avaliação dos riscos decorrentes da exposição ao ruído de trabalhadores da indústria metalomecânica, determinou que seja com base nos ensaios acústicos efectuados neste tipo de indústria que em seguida se evidenciem algumas das mais relevantes dificuldades que foram sentidas quando pretenderam realizar medições em conformidade com a legislação e a normalização aplicável, sem que se perdesse eficácia nos resultados obtidos e, conseqüentemente, na análise dos reais riscos que pudessem eventualmente existir para a saúde dos trabalhadores.

3.1. Medição do ruído ocupacional

De acordo a legislação actualmente em vigor aplicável à avaliação da exposição dos trabalhadores ao ruído durante o trabalho [10], os correspondentes ensaios acústicos podem ser efectuados por técnicos de laboratórios acreditados em acústica ou por técnicos superiores de higiene e segurança do trabalho (TSHST) ou, ainda, por técnicos de higiene e segurança do trabalho (THST) que possuam formação específica em matéria de medição do ruído no trabalho.

Contudo, e de acordo com a legislação vigente, aos TSHST e aos THST atrás referidos apenas é exigida a adequada formação inicial, não tendo os mesmos de demonstrar a necessária manutenção dessas suas habilitações. Pelo contrário, e de acordo com o estabelecido na NP EN ISO/IEC 17025:2005 [14], aos técnicos dos laboratórios acreditados em acústica é-lhes exigido que demonstrem periodicamente a respectiva aptidão para a realização dos ensaios acústicos em causa, através da participação em ensaios de comparação interlaboratorial, em auditorias internas do laboratório e em auditorias do Instituto Português de Acreditação.

Sendo especialmente importante a experiência profissional dos técnicos responsáveis pelos ensaios acústicos realizados no âmbito da avaliação dos riscos decorrentes da exposição ao ruído ocupacional, os autores do presente artigo consideram que aos TSHST e aos THST com formação específica na área do ruído, também deveria ser legalmente exigido que demonstrassem periodicamente a manutenção das respectivas capacidades técnico-experimentais, garantindo-se, deste modo, uma melhor eficácia na obtenção dos resultados dos ensaios acústicos realizados, tanto mais que estes interferirão com a saúde auditiva dos trabalhadores.

3.2. Instrumentação

Em termos da instrumentação necessária para a realização de medições acústicas do ruído ocupacional existem, fundamentalmente, dois equipamentos de referência: sonómetros e dosímetros.

O princípio de funcionamento daqueles dois equipamentos é na sua essência semelhante, diferindo, fundamentalmente, na respectiva portabilidade. De facto, enquanto o sonómetro deverá ser utilizado em pontos de medição fixos recorrendo a um tripé de suporte, o dosímetro foi desenhado para acompanhar o trabalhador que desenvolve a sua actividade laboral de forma móvel ao longo dos diferentes espaços que constituem a sua área de trabalho.

Por outro lado, a necessidade de se efectuarem análises no domínio da frequência ao ruído existente em determinado local, designadamente para o estabelecimento de medidas de protecção e controlo de ruído, onde se inclui necessariamente, mas não exclusivamente, a selecção de adequados protectores auditivos, obriga a que a instrumentação utilizada possua filtros acústicos, como é o caso típico dos sonómetros.

A correcta escolha do equipamento de medição é, portanto, fundamental. Frequentemente não é possível optar pela mais adequada, em termos do cumprimento da regulamentação em vigor, sob pena de a medição não ser efectuada nas habituais condições de trabalho e assim os correspondentes resultados não serem representativos da real exposição ao ruído.

Igualmente, questões como as tarefas realizadas e os locais de trabalho ocupados pelos trabalhadores, bem como as respectivas metodologias de trabalho devem, para além do campo sonoro existente, determinar qual a instrumentação mais eficaz a utilizar em cada caso concreto.

3.3. Duração das medições

As medições acústicas do ruído ocupacional devem ser, naturalmente, representativas da exposição a que se encontram sujeitos os trabalhadores. Para tal, é necessário conhecer previamente o tempo que cada trabalhador se encontra a laborar em cada uma das tarefas que compõem o seu dia normal de trabalho, já que o mesmo é determinante para o cálculo da respectiva exposição pessoal diária (ou semanal).

Para obter o tempo de ocupação de determinado trabalhador em cada tarefa que realiza, deve o técnico responsável pelas medições acústicas perguntar pelo valor estimado do mesmo ao próprio trabalhador e ao respectivo responsável operacional. Ora, a experiência dos autores do presente artigo mostra que só em casos muito raros é que os valores mencionados pelo trabalhador e pelo seu responsável operacional coincidem.

É, assim, indispensável que o técnico responsável pelas medições acústicas tenha, para além da adequada formação técnica na área da avaliação do ruído ocupacional, o conhecimento suficiente sobre a realidade em avaliação, de modo a lhe permitir decidir eficazmente quais os valores de ocupação temporal que devem ser considerados no cálculo da exposição pessoal diária (ou semanal) de cada trabalhador.

3.4. Colocação do microfone

A regulamentação actualmente aplicável em medições do ruído ocupacional define que as mesmas devem ser efectuadas, preferencialmente, na ausência do trabalhador, ou quando a sua presença seja necessária, devendo o microfone do equipamento de medição acústica ser colocado a uma distância entre 0,10m e 0,30m da orelha mais exposta do trabalhador em avaliação.

Ora, por diversas vezes, os autores do presente artigo depararam-se com situações em que a presença do trabalhador é necessária, nomeadamente quando a maquinaria em causa só emite ruído por acção do trabalhador ou quando, por exemplo numa prensa mecânica, é exigido ao trabalhador que se mova em ambos os sentidos, seja para alimentar a máquina seja para retirar a peça acabada. Por outro lado, nestes casos, como noutros, a colocação do microfone à distância regulamentar acima referida determina que o trabalhador não execute as suas tarefas da forma habitual.

Nestas situações, é opinião dos autores que é preferível alterar aquela distância, designadamente para valores superiores, mas garantir que o trabalhador executa normalmente as suas tarefas, pois os valores assim obtidos demonstram ser mais representativos da exposição ao ruído, sendo, portanto, mais eficaz a consequente tomada de acções, sejam estas preventivas ou correctivas.

4. CONCLUSÃO

A avaliação da exposição do Ser Humano ao Ruído Ocupacional tem sido objecto de preocupação crescente a nível mundial. Em termos da União Europeia e, em particular, de Portugal, as entidades com competência na matéria, conscientes do significativo aumento de casos de perda auditiva devido à exposição ao ruído durante o trabalho, têm vindo a regulamentar no sentido de quantificar e controlar de forma protectora e/ou correctiva as emissões sonoras existentes nos diversos locais de trabalho.

Contudo, embora se reconheça um significativo acréscimo da adequação da legislação e da normalização aplicável ao ruído ocupacional, continuam a existir algumas lacunas que urge suprir, nomeadamente em termos da formação técnico-experimental dos técnicos responsáveis pela realização dos necessários ensaios acústicos, bem como dos técnicos das entidades governamentais que têm como função verificar o cumprimento das disposições legais em vigor.

Deste modo, esperam os autores do presente artigo que, quem de direito, promova as necessárias acções de formação técnica bem como as adequadas acções de sensibilização dos diversos agentes intervenientes em matéria do ruído ocupacional, designadamente os trabalhadores, os empregadores e as entidades fiscalizadoras.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Guia de boas práticas (não vinculativo) para a aplicação da Directiva 2003/10/CE, de 6 de Fevereiro
- [2] Portaria nº 53/71, de 3 de Fevereiro – Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais
- [3] Portaria nº 702/80, de 22 de Setembro – Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais (Revisão da Portaria nº 53/71)
- [4] Decreto-Lei nº 347/93, de 1 de Outubro – Prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho
- [5] Portaria nº 987/93, de 6 de Outubro – Normas técnicas de execução das prescrições mínimas de segurança e de saúde nos locais de trabalho
- [6] Decreto-Lei nº 251/87, de 24 de Junho – Regulamento Geral Sobre o Ruído
- [7] Decreto-Lei nº 72/92, de 28 de Abril – Protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho
- [8] Directiva 86/188/CEE do Conselho, de 12 de Maio – Protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho
- [9] Decreto Regulamentar nº 9/92, de 28 de Abril – Normas relativas à protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído durante o trabalho
- [10] Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro – Prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído
- [11] Directiva 2003/10/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro – Prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído)
- [12] NP 1733:1981 – Acústica. Estimativa da exposição ao ruído durante o exercício de uma actividade profissional, com vista à protecção da audição
- [13] NP EN ISO 9612:2011 – Acústica. Determinação da exposição ao ruído ocupacional – Método de Engenharia
- [14] NP EN ISO/IEC 17025:2005 – Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração