

## **ANÁLISE DA EXPOSIÇÃO AO RUÍDO NA INDÚSTRIA EXTRACTIVA FACE À EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA**

PACS: 43.50.Qp

Matos, Maria Luisa  
Laboratório do Instituto Geológico e Mineiro  
Rua da Amieira  
4466-956 S. Mamede de Infesta  
Tel: 351 229 511 915  
Fax: 351 229 514 040  
E-mail: MLuisa.Matos@igm.pt

### **ABSTRACT**

Supported by data collected since the last 5 years, this study aim at making an assessment of the impact of noise exposure to the human health in the extractive industry.

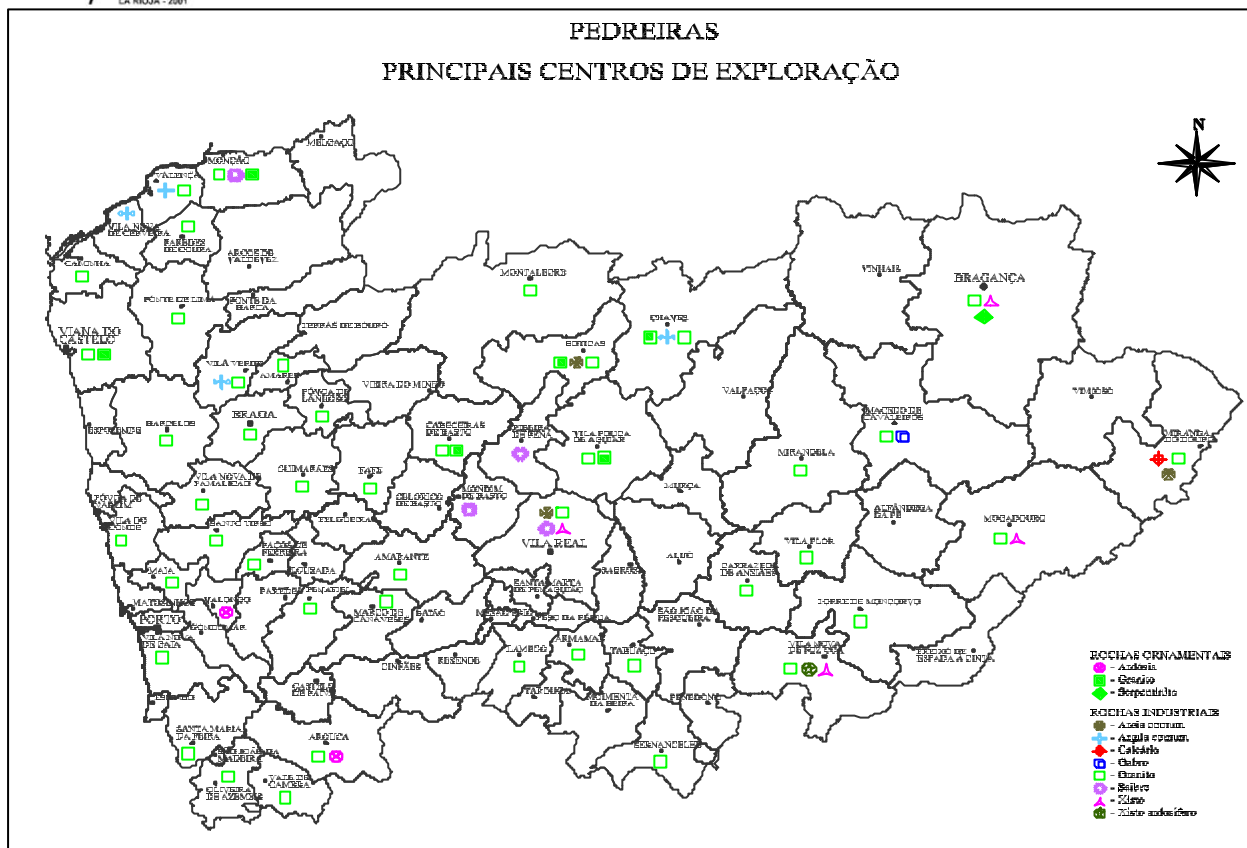
The author is particularly committed to show the impact of the technological evolution in the decrease of the noise levels in industry, namely when using encapsulated systems in modern crushing and classification plants and vehicles.

The study reports case studies of industrial small and medium enterprises in the northern region of portugal.

### **RESUMO**

Baseando-se em dados recolhidos ao longo dos últimos cinco anos o presente estudo pretende contribuir para uma apreciação da melhoria das condições de exposição ao ruído na indústria extractiva induzida pela evolução tecnológica entretanto ocorrida, nomeadamente ao nível da modernização das instalações de britagem e classificação e dos sistemas de carga e transporte.

O estudo circunscreve-se ao meio empresarial do norte do país, fundamentalmente, caracterizado por pme's.



## INTRODUÇÃO

A região Norte, a que este trabalho faz referência, compreende os distritos de Braga, Bragança, Porto, Viana do Castelo e Vila Real, e alguns concelhos dos distritos de Aveiro, Guarda e Viseu. Nesta região, o granito é a principal substância explorada, quer para fins ornamentais quer para fins industriais, por vezes na mesma pedreira. No entanto este trabalho, é feito com base em dados recolhidos em pedreiras com exploração para fins industriais (produção de britas e inertes) sendo que, nalguns casos, há produção em paralelo de pedra dimensional, tradicionalmente conhecida por cubos, pedra para calcetamento, guias e alvenarias.

A estrutura empresarial sobre a qual recai este estudo, é caracterizada por PME's, sendo que a grande maioria são empresas de muito pequena dimensão, na sua maioria do tipo familiar. Relativamente à estrutura da mão de obra observada, caracteriza-se por mão de obra quase totalmente masculina, com uma faixa etária muito elevada, com tendência para o envelhecimento e com muito poucas habilitações.

A utilização de tecnologias cada vez mais modernas na Indústria Extractiva, no caso concreto nas Pedreiras de Granito do Norte do País, tem conduzido à melhoria significativa do nível de produção.

Apesar disso, as novas tecnologias para além de serem responsáveis pela introdução de novos riscos profissionais, ainda não atingiram a fase de ultrapassar, os riscos inerentes ao desempenho do trabalho, nesta área da Indústria.

Sendo a evolução dos processos industriais, hoje em dia muito rápida, traduz-se numa alteração constante das condições de trabalho. Nessa perspectiva, existe cada vez mais a necessidade de se proceder a um estudo aprofundado sobre as causas e os efeitos dos riscos associados aos locais de trabalho, no sentido de poder adoptar para cada caso as medidas de segurança mais apropriadas, tendo como objectivos principais minimizar os riscos de acidentes e de doenças profissionais.

As operações que fazem parte do processo produtivo de extracção e de transformação de rochas industriais, têm associadas vários tipos de riscos. Neste trabalho vamos-nos debruçar no risco inerente à exposição ao ruídos nos locais de trabalho em explorações a céu aberto de rochas industriais, essencialmente para a produção de inertes.

O ruído durante o exercício de uma actividade profissional pode ser causa de perda de audição, pelo que o seu controlo e posterior redução assume importância geral e crescente, tendo em vista a saúde dos trabalhadores.

O ruído é ainda hoje causa da segunda mais importante doença profissional, fazendo-se sentir os seus efeitos em diversos níveis, desde estados de fadiga e dificuldades de comunicação à perda total da sensibilidade auditiva – surdez profissional, com a evidente diminuição do rendimento do trabalho, com causas directas nos custos económicos. Desta forma, é importante o estabelecimento de uma metodologia que, quando implementada, conduza a uma significativa redução dos níveis de ruído existentes e, conseqüentemente, a uma melhoria das condições de trabalho. A crescente preocupação e conhecimento destes problemas levou à elaboração de legislação com vista à protecção dos trabalhadores expostos ao ruído, nos seus locais de trabalho.

A protecção dos trabalhadores contra os riscos decorrentes da exposição ao ruído no local de trabalho está contemplada na legislação Portuguesa, através do Decreto Lei nº 72/92 – Quadro geral de “Protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho” e do Decreto Regulamentar nº 9/92 que regulamenta o anterior, onde é estabelecida uma metodologia a seguir na avaliação dos níveis de exposição ao ruído dos trabalhadores, bem como as implicações e obrigações resultantes, função dos valores encontrados.

#### ÂMBITO

- Todas as empresa, estabelecimentos e serviços (incluindo Administração Pública)
- Excepto trabalhadores a bordo (navegação aérea e marítima)

#### CONCEITOS GERAIS:

- Nível de acção  $L_{EP,d} = 85 \text{ dB(A)}$
- Valor limite de pico  $L_{PICO} = 140 \text{ dB}$
- Valor limite  $L_{EP,d} = 90 \text{ dB(A)}$ , com  $L_{EP,d}$  – Exposição pessoal diária de um trabalhador ao ruído durante o trabalho

$$L_{EP,d} = L_{Aeq,Te} + 10 \log_{10} \left( \frac{T_e}{T_0} \right) \text{ com } L_{Aeq,Te} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \frac{\bar{n}_A^2(t)}{\bar{n}_0^2} dt \right\} \text{ em que :}$$

$T = t_2 - t_1 =$  tempo de exposição de um trabalhador ao ruído durante o trabalho;

$T_e =$  tempo de duração diária da exposição de um trabalhador ao ruído durante o trabalho;  $T_0 = 8$  horas = 28800 segundos

$p_A(t)$  é a pressão sonora instantânea, ponderada A, expressa em Pascal, do sinal sonoro;  $p_0$  é a pressão sonora de referência (20µPa).

## OBJECTIVOS

No trabalho desenvolvido, ao longo dos últimos 5 anos, foram avaliados 253 postos de trabalho ocupados por trabalhadores, tendo sido, tal como é aconselhado pela Legislação, preenchidas 494 fichas individuais.

Tabela 1

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Soma
Nº Pedreiras Visitadas	5	3	4	6	4	12	34
Nº Postos de trabalho Avaliados	25	14	32	58	28	96	253
Nº Trabalhadores envolvidos	10	22	93	140	36	193	494

Gráfico 1

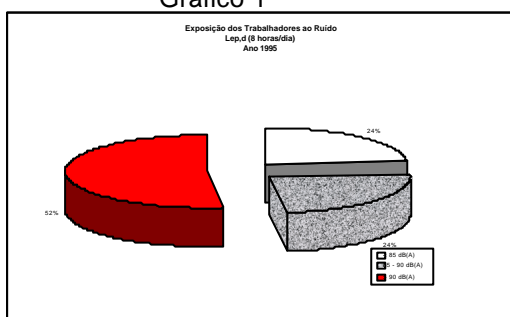


Gráfico 2

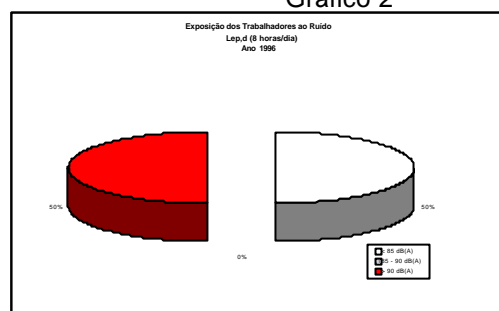


Gráfico 3

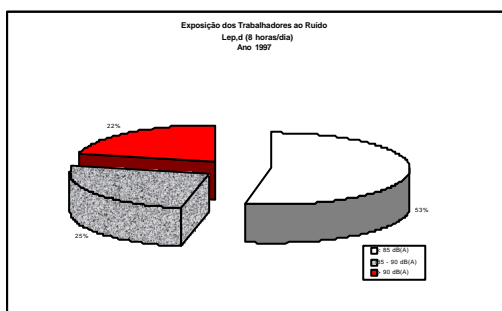


Gráfico 4

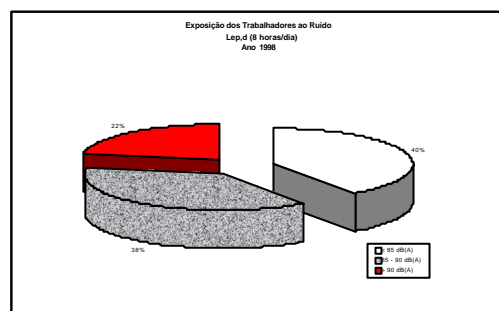


Gráfico 5

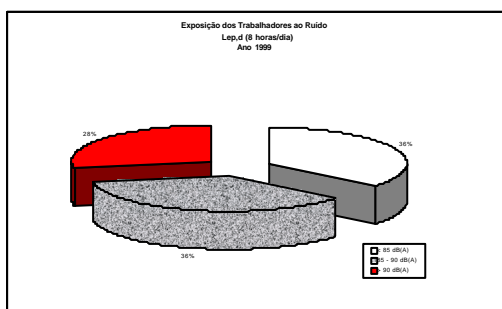
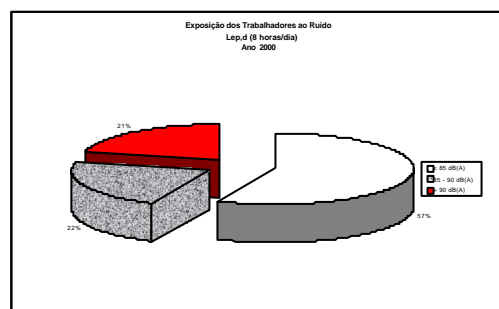


Gráfico 6



A evolução tecnológica de que têm sido alvo as empresas visitadas está de alguma forma evidenciada nos Gráficos 1 a 6, podendo-se verificar que ao longo dos últimos 5 anos a % de postos de trabalho ocupados por trabalhadores, sujeitos a níveis de ruído inferiores a 85 dB(A), tem vindo a aumentar e a % de postos de trabalho sujeitos a níveis de ruído superiores a 90 dB(A), inicia uma fase descendente.

Para uma análise de maior pormenor do trabalho realizado numa Pedreira distribuimos as diferentes actividades pelas seguintes operações:

- **Perfuração** – Actividade de perfuração com diversos equipamentos e operação de Taqueio;
- **Carga** - Operação de carregamento, quer seja com equipamento do tipo pá giratória ou pá carregadora;
- **Transporte** – Acção de transporte de materiais ao longo do processo produtivo incluindo, camiões, empilhador e dumper;
- **Transformação** - A operação de transformação foi subdividida em duas acções distintas:

Produção de britas e inertes – será uma linha contínua de trabalho onde se inclui equipamento como britador primário, britador secundário, crivos, symons e ambiente geral da instalação de britagem;

Produção de pedra dimensional (cubos, guias, alvenarias) – será uma linha descontínua de trabalho, onde se incluem equipamentos do tipo, máquina de produzir cubos, martelo picador numa acção de corte em telheiro, máquina de fazer/cortar cepos;

- **Serviços de Apoio** – onde incluímos locais como a balança, escritórios, laboratórios, oficina mecânica, oficina auto, serralharia e armazém.

Tabela 2

Sector	Número de Postos de Trabalho avaliados												Somatório	
	1995		1996		1997		1998		1999		2000			
Perfuração	7	28%	2	14,3%	3	9,4%	7	12%	5	18%	15	16%	39	15,4%
Carga	4	16%	4	28,5%	11	34,4%	15	26%	7	25%	27	28%	68	27%
Transporte	2	8%	2	14,2%	3	9,3%	6	10%	4	14%	14	14,5%	31	12,2%
Transformação	10	40%	5	36%	11	34,4%	15	26%	9	32%	29	30%	79	31,2%
Serviços de Apoio	2	8%	1	7%	4	12,5%	15	26%	3	11%	11	11,5%	36	14,2%
	25		14		32		58		28		96		253	

Gráfico 7

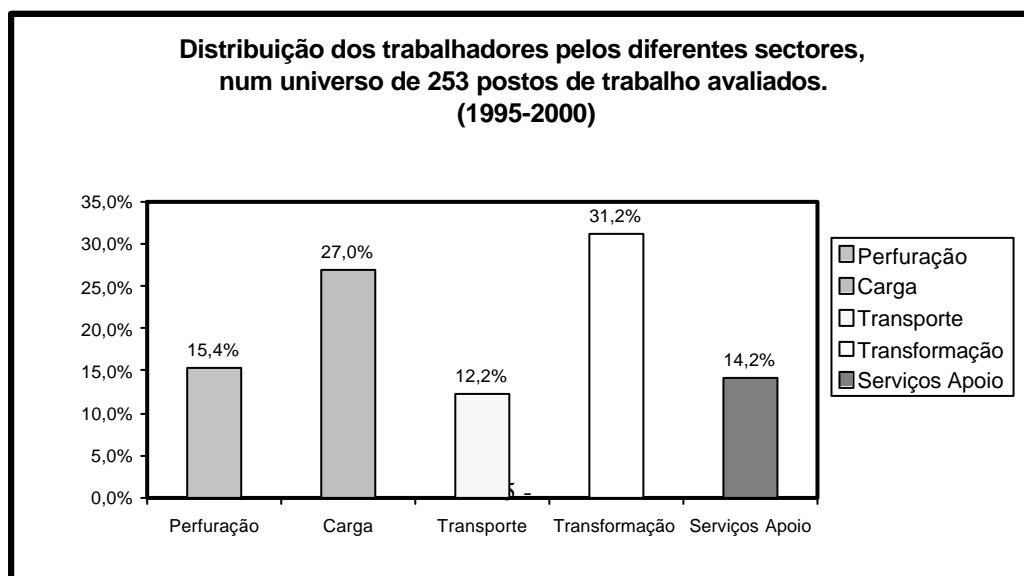


Gráfico 8

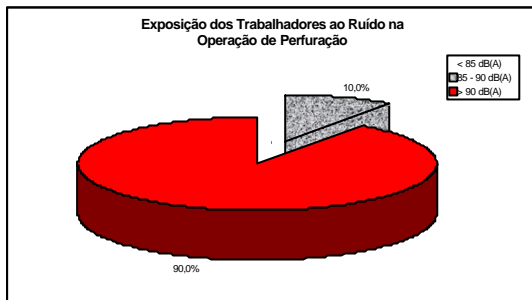


Gráfico 9

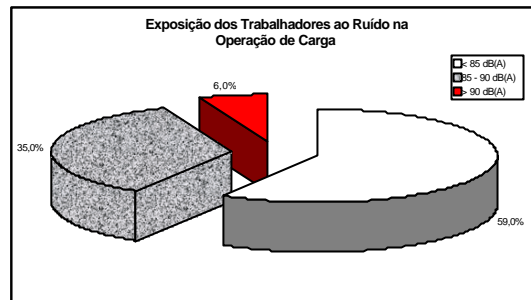


Gráfico 10

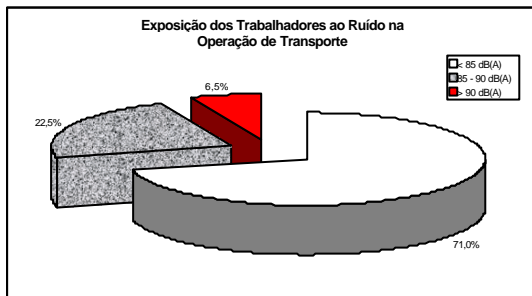


Gráfico 11

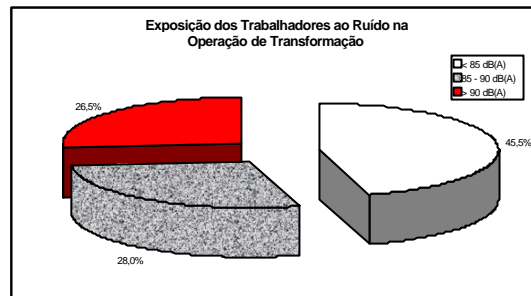
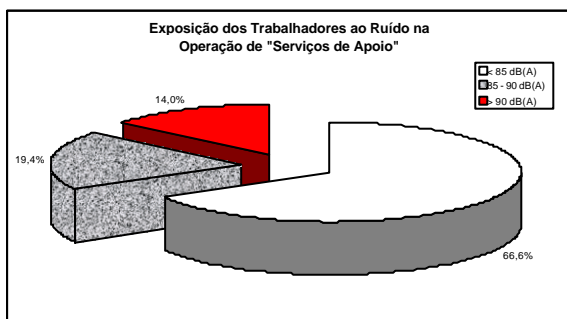


Gráfico 12



Com base nos gráficos nº 8 a 12 e de entre as diferentes operações desenvolvidas, algumas observações se podem fazer:

.É na operação de Perfuração que se encontra a maior percentagem de trabalhadores (90%) expostos a níveis de ruído elevados;

. Segue-se a Transformação com 26,5% de postos de trabalho com níveis de ruído superiores ao nível limite de 90 dB(A);

. A operação de Carga e de Transporte são postos de trabalho sujeitos a níveis superiores a 90 dB(A).

Das observações feitas pode-se concluir que a Carga e o Transporte, são as operações com as melhores condições de trabalho. No entanto, não podemos deixar de considerar que a evolução tecnológica nestas operações, permitiu associar a um posto de trabalho uma cabine, que vai funcionar como equipamento de protecção individual. Efectivamente o trabalho nestes postos é desenvolvido dentro de uma cabine, que cada vez tem melhores características de insonorização.

## REFERÊNCIAS

- Decreto Lei nº 72/92, de 28 de Abril – “Quadro geral - Protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho” .

- 
- Decreto Regulamentar nº 9/92, de 28 de Abril – “Protecção dos trabalhadores contra os riscos devidos à exposição ao ruído durante o trabalho - Regulamentação” .
  - Edição Especial 2000 Portugal – Indústria Extractiva, Publicação do Instituto Geológico e Mineiro.
  - Relatórios Técnicos Internos do Núcleo de Higiene e Segurança do Laboratório do Instituto Geológico e Mineiro.