

Ruído Ocupacional: efeitos na saúde dos trabalhadores de ginásios

Sílvia Seco, António Loureiro, Ana Ferreira, João Almeida, João Paulo de Figueiredo

¹ Instituto Politécnico de Coimbra (IPC), Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental, Portugal, E-mail de contacto: silvia.seco@ipc.pt; ² IPC, Serviço de Saúde Ocupacional e Ambiental, ³ IPC, ESTeSC - Coimbra Health School, Departamento de Saúde Ambiental; ⁴ IPC, ESTeSC, Departamento de Saúde Ambiental; ⁵ IPC, ESTeSC, Departamento de Ciências Complementares – Estatística e Epidemiologia.

Resumo: O ruído é o agente físico mais comum encontrado no ambiente de trabalho, tendo um potencial enorme para provocar alterações na saúde e bem-estar das pessoas. O objetivo deste estudo é, assim, dar resposta à necessidade urgente de avaliar a exposição ocupacional ao ruído dos indivíduos que exercem a sua atividade em ginásios, bem como os respetivos efeitos no seu organismo. A amostra foi composta por 4 ginásios e 22 trabalhadores, com medições de ruído feitas no decorrer de todas as modalidades. Foram aplicados questionários a todos os profissionais, sobre informações pessoais, dados relacionados com a profissão e outros relativos à condição de saúde de cada um. Os profissionais preencheram um horário semanal com todas as atividades desenvolvidas por eles nos ginásios em estudo e os respetivos tempos de exposição. Concluiu-se que mais de 50% dos sujeitos avaliados estavam expostos a níveis de ruído nocivos para a sua saúde, sobretudo homens, atingindo, nalguns casos, 84,2 dB(A). Contudo os valores de LCpico estiveram sempre abaixo dos limites impostos por lei, não havendo relatos de problemas auditivos por nenhum trabalhador, apesar de terem sido identificados alguns sintomas de sensação de mal-estar associados à exposição ao ruído: stress, irritabilidade, fadiga geral e outros.

Palavras-chave: Ruído ocupacional, fatores de incomodidade, perdas auditivas, efeitos extra-auditivos.

Occupational Noise: health effects of gym workers

Abstract: Noise is the most common physical agent found in the workplace and has enormous potential to cause changes in people's health and well-being. The aim of this study is therefore to respond to the urgent need to assess occupational noise exposure of individuals who perform their activity in gyms, as well as their effects on their bodies. The sample consisted of 4 gyms and 22 workers, with noise measurements made over all modalities. Questionnaires were applied to all professionals about personal information, data related to the profession and others related to their health condition. The professionals completed a weekly schedule with all the activities they performed in the gyms under study and their exposure times. It was concluded that more than 50% of the subjects, mainly men, were exposed to noise levels harmful to their health, reaching, in some cases, 84.2 dB (A). However, LCpico values were always below the limits imposed by law and there were no reports of hearing problems by any worker, although some symptoms of feeling unwell associated with noise exposure were identified: stress, irritability, general fatigue and others.

Keywords: Occupational noise, factors of discomfort, hearing loss, extra-auditory effects.

1. Introdução

A saúde e bem-estar da população são fatores imprescindíveis para o bom funcionamento da sociedade, tanto ao nível profissional como ao nível pessoal, pela relação com os outros. Contudo, o desenvolvimento e crescimento tecnológicos têm acarretado impactes muito negativos que influenciam o bem-estar das pessoas, nomeadamente ao nível do ruído que é o agente físico mais comum encontrado em ambiente laboral e que tem um potencial enorme para causar danos na saúde dos trabalhadores (Medeiros & Goldenberg, 1999; Mendes, 2011; Li, Huang, & Zhang, 2018; Palma, Mattos, Almeida, & Coelho, 2009).

Nesse sentido, e tendo em consideração que os ginásios são locais promotores de saúde, mas nos quais há um recurso muito frequente a música, por vezes em volumes elevados, quer por preferência dos participantes quer dos instrutores, considerou-se importante perceber, até que ponto, é que a exposição dos trabalhadores que exercem a sua atividade nesses locais pode ser prejudicial para a sua saúde (Andrade & Russo, 2010; Beach & Nie, 2014). O objetivo desta investigação foi, por isso, avaliar a exposição dos trabalhadores dos ginásios ao ruído ocupacional e perceber os respetivos efeitos na sua saúde. Relativamente à sua estrutura, este artigo está dividido em setes partes principais: a introdução, a revisão da literatura, o material e métodos, os resultados, a discussão, a conclusão e as referências bibliográficas.

2. Revisão da Literatura

O ruído, cuja definição indica que é considerado “indesejado e incómodo”, é suscetível de ser desagradável e/ou intolerável para o Homem por isso mesmo, não pela dor que pode causar (Agência Portuguesa do Ambiente, 2013; Palma, Mattos, Almeida, & Coelho, 2009). Contudo, estas sensações são muito subjetivas, uma vez que dependem de diversos fatores, nomeadamente, das características do próprio ruído: intensidade, espectro e frequência; do tempo de exposição e da suscetibilidade individual do sujeito – sexo, idade, estilos de vida, estado emocional e outros (Costa, 2009; Andrade & Russo, 2010; Golmohammadi, Darvishi, Faradmal, Poorolajal, & Aliabadi, 2019). Este facto é facilmente compreensível quando se pensa, por exemplo, num jovem que gosta de ouvir música com elevados níveis de pressão sonora e quando se pensa noutros indivíduos que, ao serem sujeitos a essa exposição, se sentem desconfortáveis (Pereira, 2009).

Embora a exposição ao ruído, nos locais de trabalho, não seja um risco recente, uma vez que existia mesmo antes da revolução industrial (Medeiros & Goldenberg, 1999; Pereira, 2009), ainda que em pequeno número, o ruído ocupacional é um dos fatores de risco mais importantes para os trabalhadores (Costa, 2009; Mergulhão, 2009; Pereira, 2009) e é também o agente físico mais comum encontrado no ambiente de trabalho. O risco de perda auditiva associado a música alta nos locais de trabalho e de lazer é reconhecido há muito tempo (Beach & Nie, 2014; Zhao, Manchaian, & Price, 2010). Este agente afeta milhões de pessoas e pode ou não, atingir níveis de intensidade perigosos para a saúde dos trabalhadores em todo o mundo (Mendes, 2011; Mergulhão, 2009; Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro, 2006), sendo que estudos indicam que a exposição ao ruído ocupacional em níveis de 85dB tem efeitos negativos no bem-estar e no desempenho dos trabalhadores (Golmohammadi et al., 2019; Hajizadeh et al., 2017).

Não obstante, as rotinas dos trabalhadores poderão fazer com que estes se habituem à presença deste agente e deixem de ter perceção da sua existência no local de

trabalho (Pereira, 2009; Mergulhão, 2009). No entanto, uma pessoa exposta ao ruído está potencialmente em perigo (Costa, 2009; Pereira, 2009). Se for tido em conta o número de horas diárias de trabalho, à medida que estas se multiplicam pelos dias, semanas, meses e até anos, os riscos para a saúde, em consequência dessa exposição, vão ser cada vez maiores (Costa, 2009; Medeiros & Goldenberg, 1999). Assim, mesmo que os níveis de ruído sejam mais elevados nuns locais do que noutros, todos são suscetíveis de provocar alterações na saúde dos trabalhadores (Costa, 2009; Pereira, 2009), entre as quais a sensação de incomodidade (Andrade & Russo, 2010; Pereira, 2009; Arezes, 2002).

O ouvido humano é mais sensível às frequências médias, as mais importantes no relacionamento social, uma vez que é onde se propaga a voz humana e onde a surdez é, por essa razão, considerada incapacitante (Pereira, 2009). A exposição a níveis de ruído intensos condiciona a aptidão para ouvir e comunicar e, consoante a sua duração, pode originar diversas lesões no aparelho auditivo (Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro, 2006): trauma acústico e perdas auditivas temporárias e/ou permanentes que conduzem ao aparecimento de zumbidos (Pereira, 2009; Mendes, 2011; Palma, Mattos, Almeida, & Coelho, 2009; Beach & Nie, 2014; Dzhambov & Dimitrova, 2017). No entanto, essa exposição também tem efeitos ao nível social, psicológico e/ou fisiológico extra-auditivo, associadas ao *stress* e ao cansaço (Costa, 2009; Arezes, 2002; Pereira, 2009) - irritabilidade, desmotivação, mau humor, apatia, dificuldades de concentração, perturbações do sono, entre outras que estimulam um estado de fadiga geral (Pereira, 2009; Mergulhão, 2009; Palma, Mattos, Almeida, & Coelho, 2009; Dzhambov & Dimitrova, 2017; Andrade & Russo, 2010). Os sistemas cardiovascular, vestibular, gastrointestinal, hormonal, respiratório, sexual e reprodutor podem também sofrer alterações, mesmo que os níveis de ruído sejam muito baixos (Medeiros & Goldenberg, 1999; Andrade & Russo, 2010; Palma, Mattos, Almeida, & Coelho, 2009; Dzhambov & Dimitrova, 2017).

No local de trabalho, diferentes pessoas que desempenham as mesmas funções, em locais comuns, podem ter compreensões divergentes quanto aos riscos a que estão expostas (Arezes, 2002). A forma como é encarada a sua exposição a um fator de risco depende da sua sensibilidade a esse mesmo risco, da incomodidade que este lhe provoca quando a ele está exposto e da forma como pensa que é afetado por essa exposição (Arezes, 2002; Costa, 2009).

A legislação nacional, no que diz respeito ao ruído, obriga o empregador a realizar avaliações acústicas nas atividades suscetíveis de apresentar risco de exposição ao ruído e a eliminar, ou caso não seja possível, reduzir o ruído excessivo (Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro). Para tal, o Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro, estabelece valores limite de exposição, quer para o nível de exposição pessoal diária ou semanal, quer para o nível de pressão sonora de pico, que não devem ser ultrapassados. A mesma legislação estabelece ainda os valores de ação superior e valores de ação inferior a partir dos quais já é necessário tomar algumas providências, determinando ainda uma série de medidas a aplicar sempre que estes sejam atingidos ou ultrapassados (Decreto-Lei n.º 182/2006). Prevê-se, ainda, no âmbito deste quadro legal, uma vigilância adequada da saúde dos trabalhadores (em relação aos quais o resultado da avaliação de ruído revele a existência de risco), nomeadamente através da realização de exames audiométricos. Estes exames possibilitam o estudo da função auditiva dos profissionais e a quantificação das perdas auditivas para as diferentes frequências, permitindo detetar quais as pessoas mais suscetíveis a este fator de risco, para que sejam tomadas as

devidas precauções numa fase inicial, não incapacitante, podendo garantir-se, desta forma, a preservação da função auditiva (Costa, 2009; Arezes, 2002; Mendes, 2011).

3. Material e Métodos

O estudo realizou-se nos ginásios do concelho de Coimbra e foi de Nível II, descritivo-correlacional, observacional e tipo de corte transversal. O universo do estudo foi composto pelos ginásios do concelho de Coimbra e respetivos profissionais. A amostra ficou composta por 4 ginásios e 22 trabalhadores. A recolha de dados foi dividida em três momentos. Na primeira fase do estudo procedeu-se à recolha de dados para análise/avaliação do ruído, através do sonómetro de marca *Brüel&Kjær*, modelo 2260 e *software* BZ7210 e BZ7815. Foram efetuadas duas medições no decorrer de cada aula, em cada ginásio, e uma medição nesses mesmos espaços fora do período de aulas. Nos estúdios de musculação e/ou cardiofitness foram igualmente realizadas duas medições, perfazendo um total de 131 medições, com uma duração entre 5 a 10 minutos, aproximadamente, sendo a calibração do sonómetro feita sempre antes de cada série de medições.

As medições foram efetuadas tendo por referência a metodologia constante no Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de setembro. O equipamento foi colocado o mais próximo possível do ouvido mais exposto dos profissionais. A avaliação do ruído decorreu num período normal de funcionamento e, por essa razão, não foi possível realizar medições nos espaços de musculação e cardiofitness quando esses se encontravam vazios. Os parâmetros analíticos medidos foram o nível sonoro contínuo equivalente (L_{Aeq}) e o nível de pressão sonora de pico (L_{Cpico}) para posterior determinação da exposição pessoal diária ($L_{EX,8h}$) e semanal ($\bar{L}_{EX,8h}$) ao ruído.

A segunda fase do estudo consistiu na aplicação de um questionário para obter informação relacionada com os trabalhadores. Entregou-se um horário na terceira fase para obter informação detalhada sobre todas as atividades laborais desenvolvidas em cada dia da semana, por trabalhador, nos quatro ginásios em estudo, bem como com a duração exata de cada uma delas, para ser possível calcular a exposição pessoal diária ao ruído de cada um dos indivíduos.

Para tratamento dos dados recorreu-se ao *software Noise Explorer Type 7815* e ao *software* estatístico IBM SPSS, versão 25.0. Para a verificação das hipóteses de estudo aplicamos os testes: *t-Student para amostras independentes*; *t-Student para 1 Amostra*; *Análise da Variância a 1 fator para amostras independentes* e *teste de comparações múltiplas Games-Howell*. A interpretação dos testes estatísticos foi realizada com base num nível de significância $\alpha=0,05$, com intervalo de confiança de 95%. Para um α significativo ($\alpha\leq 0,05$), foram observadas diferenças ou associações entre os grupos, no entanto, para $\alpha>0,05$, as associações ou diferenças observadas não foram consideradas estatisticamente significativas.

4. Resultados

A presente investigação contou com a participação de 22 profissionais, distribuídos pelos quatro ginásios em estudo, dos quais 14 (63,6%) eram do sexo masculino e 8 (36,4%) eram do sexo feminino. Particularmente para o cálculo da exposição pessoal ao ruído dos trabalhadores, obteve-se uma amostra de 20 indivíduos: 13 homens e 7 mulheres.

Quanto às habilitações literárias e ao exercício de atividades profissionais fora do ginásio, a maioria dos indivíduos eram licenciados (66,7%), 14,3% dos demais possuíam formação pós-graduada e os restantes (19%) tinham o 12.º ano. Verificou-se que 36,4% dos indivíduos exerciam atividades profissionais fora destes ginásios, sendo que, das 22 pessoas em estudo, só 8 é que tinham este tipo de comportamento e a maioria destes eram homens (87,5%).

Os fatores individuais dos profissionais como a idade, antiguidade na profissão, número de horas de trabalho por dia, e outros, podem determinar a forma como a exposição ao ruído influencia, ou pode influenciar, a sua saúde. Verificou-se que a média de idades da amostra em estudo foi de $31 \pm 7,21$ anos, sendo que ambos os sexos apresentavam valores semelhantes. Em média, eram os homens que exerciam a sua profissão há mais tempo, cerca de $8 \pm 8,11$ anos, enquanto as mulheres rondavam os $5 \pm 2,30$ anos. Verificou-se que estes profissionais trabalhavam, em média, $7 \pm 2,63$ horas por dia e que o grupo feminino era o que maior número de horas realizava ($8 \pm 0,41$ h/dia) comparativamente ao grupo masculino ($6 \pm 2,89$ h/dia). No caso particular da amostra obtida para o cálculo do $L_{EX,8h}$, a média de idades continuou a ser 31 anos. Em média, os profissionais exerciam 5,4 horas de trabalho por dia, sendo o grupo masculino o que realizava maior número de horas (5,6h/dia), comparativamente ao grupo feminino (5,4h/dia).

No que concerne à degeneração da saúde, verificou-se que a totalidade da amostra em estudo auto relatou a ausência de patologias auditivas. Ao nível das doenças crónicas, 13,6% dos profissionais indicaram sofrer deste tipo de fenómenos, nomeadamente asma e rinite alérgica. Quanto à sensação de mal-estar, esta foi auto relatada por 13,6% dos indivíduos, sendo os sintomas assinalados: stress, fadiga geral, apatia, dificuldades de atenção/concentração; irritabilidade e perturbações no sono.

Dado que os efeitos da exposição ao ruído na saúde dependem, entre outros agentes, dos fatores individuais supracitados (antiguidade na profissão e idade), pretendeu-se compreender se esses podiam estar na origem dos sintomas de sensação de mal-estar através do Quadro 1. Não se verificaram diferenças médias estatisticamente significativas de número de anos de antiguidade na profissão dos trabalhadores em estudo, nem da sua idade, em função da presença ou não de sensação de mal-estar ($p\text{-value} > 0,05$). No entanto, pode-se destacar que, em média, as pessoas que indicaram sofrer de mal-estar no seu dia-a-dia eram as que há menos tempo trabalhavam neste tipo de atividades ($5 \pm 1,15$ anos) e as mais novas (29 ± 1).

Quadro 1 - Presença de sensação de mal-estar nos profissionais face à sua antiguidade na profissão e à sua idade

	Sensação de mal-estar	N	Média	Desvio-Padrão	Teste; gl; p-value
Antiguidade na profissão (anos)	Sim	3	4,67	1,15	-0,661; 19; 0,517
	Não	18	7,56	7,40	
Idade (anos)	Sim	3	29,00	1,00	-0,473; 20; 0,641
	Não	19	31,16	7,73	

Teste t-Student para Amostras Independentes

As modalidades praticadas pelos profissionais foram agrupadas de acordo com as semelhanças encontradas entre si ("1", "2", "3", "4" e "5"). No "Grupo 1" encontravam-se

as que exigiam mais ritmo; ao “Grupo 2” correspondiam as que se focavam no trabalho de partes específicas do corpo; o “Grupo 3” destinava-se a exercícios, essencialmente, de flexibilidade, postura e relaxamento; no “Grupo 4” juntavam-se aquelas a que, habitualmente, eram atribuídas músicas com ritmo muito intenso; e no “Grupo 5” estava a musculação e cardiofitness que, consoante os ginásios, eram praticadas no mesmo espaço ou em espaços diferentes.

No Quadro 2 pode-se observar a existência de diferenças estatisticamente significativas ($p\text{-value}<0,0001$) entre os valores médios de nível sonoro contínuo equivalente (L_{Aeq}) e os diferentes grupos de atividades praticadas pelos profissionais. Os grupos de atividades “1” e “4” foram os que revelaram ter os valores médios de L_{Aeq} mais elevados: $90,74\pm 3,64$ dB(A) e $89,34\pm 2,57$ dB(A), respetivamente. As atividades em que os valores médios de L_{Aeq} foram mais baixos pertenciam ao grupo “3” ($66,10\pm 10,46$ dB(A)) e o valor médio de L_{Aeq} , de todos os grupos de atividades era $81,36\pm 11$ dB(A).

Quadro 2 - Valores médios de L_{Aeq} em função do grupo de atividades

Tipo de atividade	N	Média	Desvio-padrão	95% IC		Teste; gl; p-value
				Limite Inferior	Limite Superior	
1	4	90,74	3,64	84,95	96,53	5132,128; 4; <0,0001
2	11	84,01	5,61	80,24	87,78	
3	11	66,10	10,46	59,07	73,13	
4	22	89,34	2,57	88,23	90,45	
5	10	73,13	5,74	69,03	77,23	
Total	58	81,36	11,00	78,49	84,23	

Teste ANOVA a 1 Fator para Amostras Independentes

1 - STEP e FUNDANCE; 2 - GAP, ABS e Localizada; 3 - AA FLEX, Body Balance, Pilates e Yoga; 4 - Body Pump, Body Combat, Cycling e Circuit training; 5 - Musculação e Cardiofitness

No Quadro 3 pode-se observar a diferença entre os valores médios de L_{Aeq} obtidos para cada grupo de atividades. Verificou-se a existência de diferenças entre os grupos “1” e “3” tendo sido a diferença entre eles significativamente superior no grupo “1” ($\bar{d}=24,64$ dB(A)), em média. Na comparação do grupo de atividades “3” com o “4”, também se verificou a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os valores médios de L_{Aeq} obtidos para cada um deles ($p\text{-value}\leq 0,0001$), tendo sido essas diferenças significativamente inferiores para o grupo “3” ($\bar{d}=-23,24$ dB(A)).

Quadro 3 - Diferença entre os valores médios de L_{Aeq} obtidos para cada grupo de atividades

(I) Tipo de Atividade	(J) Tipo de Atividade	Diferença média (I-J)	p-value
1	2	6,73	0,134
	3	24,64*	$\leq 0,0001$
	4	1,40	0,935
	5	17,61**	$\leq 0,001$
2	3	17,91**	$\leq 0,001$
	4	-5,33	0,068
	5	10,88**	0,003
3	4	-23,24*	$\leq 0,0001$
	5	-7,03	0,342
4	5	16,21*	$\leq 0,0001$

Teste Games-Howell

* $p\text{-value}\leq 0,0001$; ** $p\text{-value}\leq 0,05$

1 - STEP e FUNDANCE; 2 - GAP, ABS e Localizada; 3 - AA FLEX, Body Balance, Pilates e Yoga; 4 - Body Pump, Body Combat, Cycling e Circuit training; 5 - Musculação e Cardiofitness

O Gráfico 1 suporta a análise anterior mostrando a variação dos valores de L_{Aeq} de acordo com o grupo de atividades desenvolvidas, evidenciando que os grupos de atividades cujos níveis sonoros contínuos equivalentes mais se aproximaram foram os grupos “1” e “4”, sendo o grupo “3” aquele que mais se afasta destes.

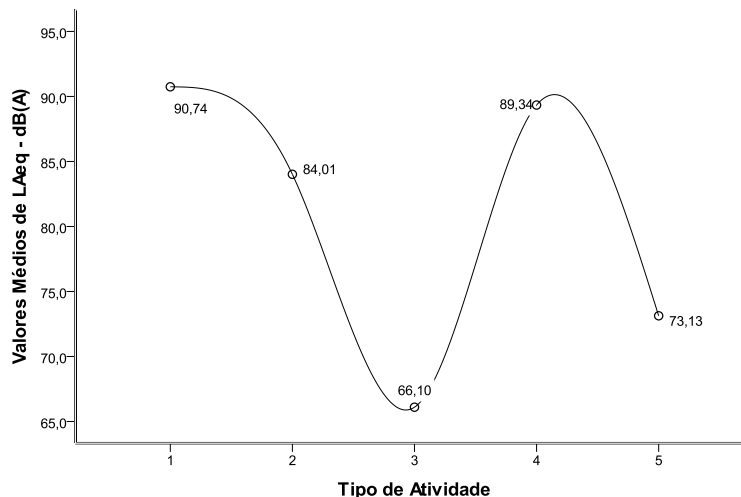


Gráfico 1 - Variação dos valores médios de L_{Aeq} entre os vários grupos de atividades

Segundo o Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro, o valor de ação inferior estabelecido para os níveis de pressão sonora de pico (L_{Cpico}) é 135 dB(C). Assim, pretendeu-se verificar se, nalguma das modalidades praticadas pelos profissionais, esse valor foi atingido ou excedido. Verificou-se existirem diferenças médias entre os valores de L_{Cpico} obtidos em cada uma das modalidades praticadas e o valor de ação inferior. No entanto todas essas diferenças foram significativamente inferiores, em média, face ao valor de ação inferior ($p-value \leq 0,0001$), exceto no caso da modalidade “Localizada” que, embora tivesse uma diferença média inferior, esta não era significativa ($p-value > 0,05$).

No Quadro 4 pode-se observar a existência de diferenças estatisticamente significativas ($p-value < 0,0001$) entre os valores médios de L_{Cpico} dos diferentes grupos de atividades praticadas pelos profissionais. Os grupos “1” e “4” foram, mais uma vez, os que revelaram os valores médios mais elevados: $105,06 \pm 1,99$ dB(C) e $103,83 \pm 3,02$ dB(C), respetivamente. As atividades em que os valores médios foram mais baixos pertenciam ao grupo “3”: $77,49 \pm 7,90$ dB(C) e o valor médio de L_{Cpico} de todos os grupos de atividades era $94,53 \pm 11,62$ dB(C).

Quadro 4 - Valores médios de L_{Cpico} em função do grupo de atividades

Tipo de atividade	N	Média	Desvio-padrão	95% IC		Teste; gl; p-value
				Limite Inferior	Limite Superior	
1	4	105,06	1,99	101,88	108,23	6717,174; 4; <0,0001
2	11	97,49	5,43	93,84	101,14	
3	12	77,49	7,90	72,48	82,51	
4	22	103,83	3,02	102,53	105,14	
5	10	86,14	2,56	84,31	87,97	
Total	59	94,53	11,62	91,53	97,54	

Teste ANOVA a 1 Fator para Amostras Independentes

1 - STEP e FUNDANCE; 2 - GAP, ABS e Localizada; 3 - AA FLEX, Body Balance, Pilates e Yoga; 4 - Body Pump, Body Combat, Cycling e Circuit training; 5 - Musculação e Cardiofitness

Observou-se um padrão de comportamento semelhante ao dos valores de L_{Aeq} . Assim, verificou-se a existência de diferenças entre os grupos “1” e “3” (sendo a diferença entre eles significativamente superior no grupo “1” ($\bar{d}=27,56$ dB(C)) e entre os grupos “3” e “4”, tendo sido essas diferenças significativamente inferiores para o grupo “3” ($\bar{d}=-26,34$ dB(C)).

O Gráfico 2 demonstra a variação dos valores de L_{Cpico} de acordo com o grupo de atividades desenvolvidas, tendo-se evidenciado que os que mais se aproximaram, quanto aos níveis de pressão sonora de pico, continuaram a ser os grupos “1” e “4”. No entanto, verificou-se que, mesmo com um Intervalo de Confiança (IC) de 95%, nenhum desses valores ultrapassou os 135 dB(C), tendo sido a menor diferença, face a esse valor, 29,94 dB(C).

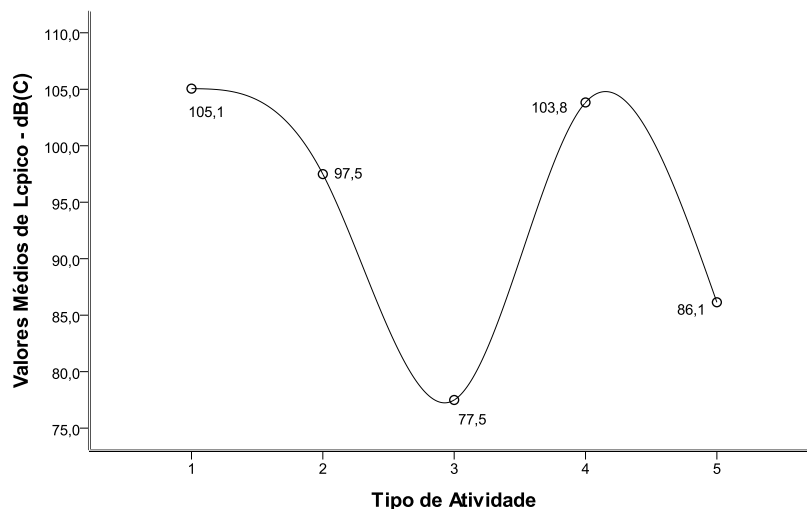


Gráfico 2 - Variação dos valores médios de L_{Cpico} entre os grupos de atividades

Sendo o valor de ação inferior determinado para os níveis de exposição pessoal diária ($L_{EX,8h}$), ou semanal ($\bar{L}_{EX,8h}$), 80 dB(A), verificou-se que a média semanal dos valores diários de exposição pessoal ao ruído, da amostra em estudo, foi de 78,84 dB(A) ($p\text{-value}>0,05$), não ultrapassando o valor de ação inferior estabelecido por lei. Embora existissem diferenças entre este valor e o valor de ação inferior ($\bar{d}=\pm 6,90$ dB(A)), o valor médio estimado nos trabalhadores foi inferior em 1,16 dB(A) face ao valor de referência.

Verificou-se que cerca de 50% dos indivíduos estiveram expostos a valores abaixo dos 80 dB(A), sendo que, nalguns casos, a sua exposição ultrapassava ligeiramente esse valor ($\bar{L}_{EX,8h}\leq 80,11$ dB(A)). Os restantes 50% estavam expostos a níveis de ruído acima do valor de ação inferior – 25% variavam entre 80,11 dB(A) e 83,28 dB(A) e os restantes 25% iam até uma exposição de 84,2 dB(A), nunca sendo atingido o valor de ação superior (Gráfico 3).

Face ao número de horas (por semana) despendido pelos profissionais na prática das várias modalidades, verificou-se que, tendencialmente, os inquiridos que faziam mais horas de modalidades por semana revelavam ter um $\bar{L}_{EX,8h}$ mais elevado, embora não sendo significativo ($p\text{-value}>0,05$). Constatou-se a existência de diferenças entre essa exposição, face ao sexo, perante o valor de ação inferior, tanto nos homens ($\bar{d}=-1,02$ dB(A)) como nas mulheres ($\bar{d}=-1,41$ dB(A)). Apesar de as diferenças não terem sido estatisticamente significativas ($p\text{-value}>0,05$), revelou-se uma exposição superior dos

homens comparativamente às mulheres. No Gráfico 4 verificou-se que menos de 50% dos homens tinham um $\bar{L}_{EX,8h}$ inferior a 80 dB(A) – menos de 25% deles chegavam até aos 78,53 dB(A) e os restantes atingiam níveis de 80,75 dB(A), sendo que todos os outros estavam acima desse valor. No caso das mulheres, verificou-se que 50% dessas não chegaram a atingir os 80 dB(A), embora tenham alcançado valores muito próximos ($\bar{L}_{EX,8h} \leq 79,83$ dB(A)) e das restantes 50%, 25% alcançaram os 83,28 dB(A).

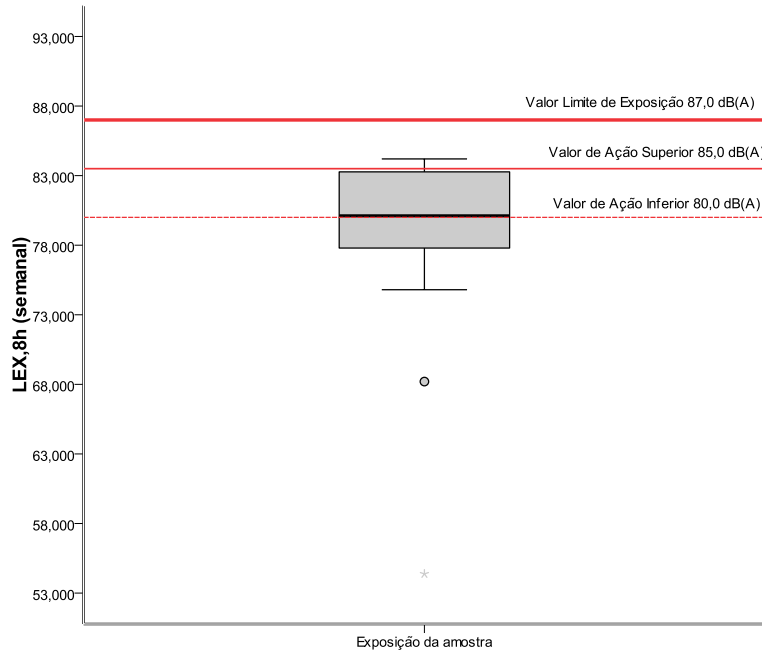


Gráfico 3 - Variação dos valores de $\bar{L}_{EX,8h}$ para os profissionais em estudo, face aos valores legais

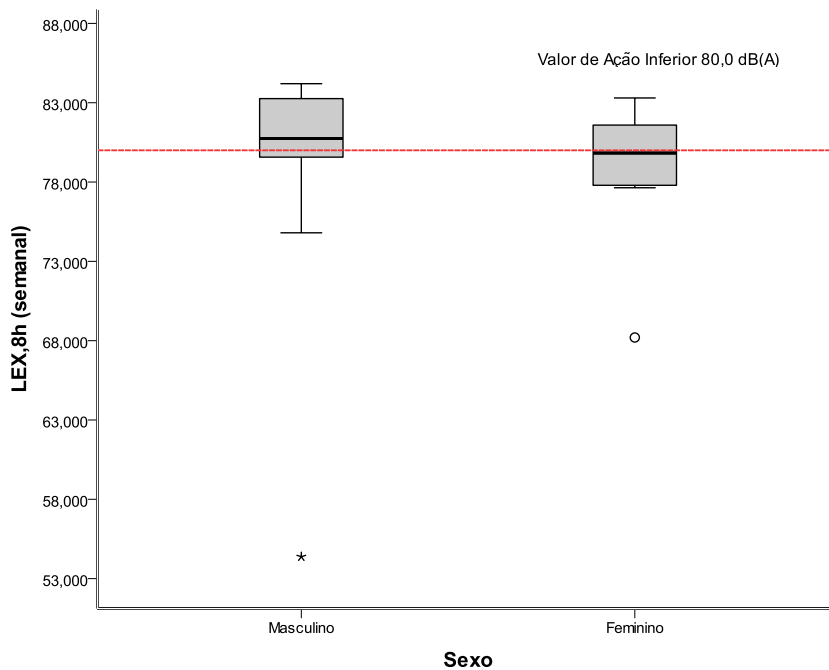


Gráfico 4 - Variação dos valores de $\bar{L}_{EX,8h}$, face ao sexo, tendo em conta o valor de ação inferior – 80 dB(A)

5. Discussão

Ao contrário do esperado, uma vez que a exposição ao ruído nos ginásios revelou ser elevada para muitos dos profissionais em estudo, corroborando o verificado também noutros estudos de âmbito semelhante ($\bar{L}_{EX,8h} \geq 80$ dB(A)) (Beach & Nie, 2014; Palma, Mattos, Almeida, & Coelho, 2009), e sendo este agente responsável pela degeneração da função auditiva de muitos indivíduos, todos os profissionais assumiram não possuir problemas auditivos, mesmo os que trabalhavam nestes locais há mais anos, ao contrário do verificado nesses mesmos estudos (Comissão Europeia, 2007; Palma, Mattos, Almeida, & Coelho, 2009). Contudo, em geral a surdez é uma doença que se desenvolve lentamente e é difícil de ter consciência de que se está a ficar surdo (Comissão Europeia, 2007). Pelo contrário, foram identificados, embora numa pequena percentagem de trabalhadores (13,6%), alguns sintomas de sensação de mal-estar, frequentemente associados à exposição a níveis sonoros elevados, mas cujo efeito depende da suscetibilidade individual dos sujeitos: *stress*, fadiga geral, apatia, dificuldades de atenção/concentração; irritabilidade e perturbações do sono (Costa, 2009; Harger & Barbosa-Branco, 2004; Comissão Europeia, 2007; Palma, Mattos, Almeida, & Coelho, 2009). A razão pela qual os profissionais que auto relataram esses sintomas eram, em média, os mais novos e os que exerciam esta profissão há menos tempo pode estar relacionada com a habituação dos trabalhadores mais velhos e/ou que já exerciam esta atividade há mais anos, ao ruído (Comissão Europeia, 2007; Mergulhão, 2009; Pereira, 2009). O processo de habituação a este agente pode-se dar pela perda de sensibilidade do ouvido, que leva a surdez temporária ou permanente, ou através da habituação do cérebro, na qual, embora se ouça o ruído, ele não é percebido, porque a informação que chega ao sistema nervoso desencadeia outras consequências fisiológicas (Mergulhão, 2009; Pereira, 2009). As modalidades foram agrupadas entre si de acordo com o tipo de música utilizada e a necessidade das pessoas se movimentarem pelo espaço de aula e de interagirem durante a execução dos exercícios. Por essa razão, os valores médios de L_{Aeq} mais elevados recaíram sobre as modalidades com volume sonoro mais elevado, associado a atividades com ritmo e que exigiam interação entre as pessoas, bem como muitas movimentações pelo espaço de aula, tal como encontrado em estudos similares (Beach & Nie, 2014). Alguns desses exemplos foram o STEP, e o *Body Pump* e *Body Combat*, pertencentes aos grupos “1” e “4”, respetivamente. No grupo “2”, as atividades tinham, por norma, um nível de esforço físico intenso, mas os exercícios eram executados sem grandes necessidades de movimentação pelo espaço de aula, o que pode ter contribuído para a diferença do valor médio de L_{Aeq} obtido, comparativamente aos restantes grupos. No caso das atividades de musculação e cardiofitness (grupo “5”), os valores obtidos dependiam, sobretudo, do número de pessoas que se encontravam no espaço e dos equipamentos utilizados. As atividades de flexibilidade, postura e relaxamento, nas quais era habitual utilizar músicas de fundo e cujos exercícios eram feitos num pequeno espaço por pessoa, com movimentos suaves, foram as que, naturalmente, revelaram os valores de L_{Aeq} mais baixos, sendo a sua prática (comparativamente aos restantes grupos de atividades, e tendo em conta o mesmo número de horas de exposição) a menos prejudicial para a saúde dos profissionais e uma daquelas que tinha maior adesão por parte dos monitores, corroborando o encontrado noutros estudos (Beach & Nie, 2014).

Algumas das medições de ruído foram efetuadas durante o período de menor afluência (férias), o que poderá ter influenciado os valores de L_{Aeq} obtidos, já que o

número de frequentadores nesta época era mais reduzido do que o habitual. Caso contrário, seria de prever que o grupo de atividades “4”, aquele com maior adesão por parte dos profissionais, fosse o mais ruidoso, tendo em conta as suas características: movimentos muito fortes, músicas muito ritmadas, muitas movimentações pelo espaço de aula e uma grande interação entre as pessoas.

Segundo o Decreto-Lei n.º 182/2006, os níveis de pressão sonora de pico, utilizados como indicadores de risco para avaliar os efeitos da exposição a sons breves e muito intensos (ruído impulsivo) (Comissão Europeia, 2007), não devem ultrapassar os 135 dB(C) (Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro, 2006), tendo-se verificado o cumprimento dessa obrigação legal em todas as modalidades avaliadas. Mesmo as modalidades que revelaram valores de L_{Cpico} mais levados, pertencentes aos grupos cujos valores de L_{Aeq} foram também os mais altos, não atingiram o valor de referência, ficando a uma diferença mínima desse de 29,01 dB(C). Contudo, embora as atividades de “STEP” e “FUNDANCE” tenham sido, em média, as que obtiveram os maiores valores médios de L_{Aeq} , foram o “*Body Pump*” e o “*Body Combat*”, pertencentes ao grupo de atividades “4”, que apresentaram uma média de L_{Cpico} superior e que mais se aproximaram aos 135 dB(C). Isto pode dever-se, como referido anteriormente, ao facto de serem atividades muito intensas, cuja música estava, geralmente, com um volume sonoro mais elevado e onde existia muita interação entre o monitor e os participantes. Uma vez que todos os valores se encontraram abaixo do valor de referência (no que concerne ao L_{Cpico}) a degeneração da função auditiva dos trabalhadores apenas poderá ser visível a longo prazo, contrariamente ao que poderia acontecer se a exposição fosse feita a um nível de pressão sonora elevado, em que há risco instantâneo de degeneração desta função (Comissão Europeia, 2007; Albizu et al., 2012).

O Decreto-Lei n.º 182/2006 determina, ainda, mais dois parâmetros físicos utilizados como indicadores de risco: $L_{EX,8h}$ e $\bar{L}_{EX,8h}$, que permitem uma avaliação da exposição prolongada ao ruído. Uma vez que a exposição diária ao ruído diferia ao longo da semana, no presente estudo calculou-se a exposição pessoal semanal dos trabalhadores. No entanto, o valor de ação inferior de $\bar{L}_{EX,8h}$ é igual ao de $L_{EX,8h}$, ou seja, 80 dB(A). Mais de 50% dos indivíduos que trabalhavam nos ginásios em estudo encontraram-se expostos a níveis de ruído superiores a 80 dB(A), o que corrobora alguns estudos do mesmo âmbito (Beach & Nie, 2014). Assim, é recomendável tomar medidas que permitam eliminar ou, caso não seja possível, diminuir o nível de exposição a esse agente o quanto antes. A partir desse valor, os efeitos para a função auditiva dos indivíduos são mais nocivos (Comissão Europeia, 2007). É dever do empregador, nas atividades suscetíveis de apresentar riscos de exposição ao ruído, avaliar os níveis a que os trabalhadores estão expostos. Se estes ultrapassarem o valor de ação inferior, o empregador deve também assegurar a realização de exames audiométricos de dois em dois anos (Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro, 2006). No entanto, deve-se ter em atenção que a exposição individual dos profissionais em estudo se aproximou muito do valor de ação superior ($\bar{L}_{EX,8h}=85$ dB(A)) ao atingir os 84,2 dB(A), apesar de diversos estudos identificarem que a exposição a ruído em ambientes semelhantes, chega a ultrapassar, por vezes, os 90 dB(A) (Beach & Nie, 2014; Palma, Mattos, Almeida, & Coelho, 2009). Caso este valor seja alcançado ou ultrapassado, a implementação de medidas que permitam eliminar ou reduzir o risco para a saúde dos trabalhadores passa a ser obrigatória, sendo da responsabilidade do empregador disponibilizar os meios necessários e garantir a sua correta utilização pelos profissionais, bem como assegurar a verificação anual da sua

função auditiva e a realização de exames audiométricos (Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro). Não obstante, algumas medidas a desenvolver poderiam ser: instalação de limitadores sonoros nas colunas de som; modificação do posicionamento das colunas; sensibilização dos profissionais quanto às consequências da exposição ao ruído e incentivo a baixarem o mais possível, o volume sonoro; manutenção correta dos equipamentos utilizados e reformulação dos horários de trabalho tendo em conta o tipo de atividades que desenvolvem e a sua distribuição ao longo da semana. A atuação no sentido de eliminar a exposição ao ruído deve-se focar, primordialmente, na fonte, promovendo a proteção coletiva. É importante consultar também os profissionais, pois eles próprios podem ter soluções para a resolução de alguns problemas e podem, facilmente, identificar outros fatores de incomodidade, sentindo-se, ao mesmo tempo, valorizados (Comissão Europeia, 2007).

Os homens eram os que se encontravam, em média, mais expostos ao ruído. Esta situação poderia ser agravada pelo facto de esses terem identificado possuir outras atividades profissionais, ou seja, a sua exposição pessoal ao ruído ocupacional poderia ter sido ainda mais elevada (Beach & Nie, 2014). Entre essas atividades salientam-se as seguintes: professores de educação física e de atividades físicas desportivas; gestor de equipas e de espaços no setor da restauração e hotelaria; prática de modalidades noutros ginásios; e ainda *Personal Trainers* (cujo horário que pode variar de dia para dia, para além do estipulado, consoante o número de alunos).

6. Conclusão

A exposição ao ruído dos profissionais que trabalhavam nos ginásios estudados ultrapassou, em mais de 50% dos casos, o valor de ação inferior estabelecido no Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro, tendo estado, nalgumas situações, muito próxima do valor de ação superior, ao chegar aos 84,2 dB(A). Assim, conclui-se que existiam condições de trabalho desfavoráveis para a saúde dos indivíduos expostos e a necessidade de implementar algumas medidas no sentido de eliminar este risco. Pelo contrário, o nível de pressão sonora de pico não foi ultrapassado em nenhum dos casos, não sendo tão facilmente reconhecível a perda de acuidade auditiva. Talvez por essa razão, todos os trabalhadores tenham assumido não possuir problemas a esse nível.

Alguns dos sujeitos assinalaram ter sintomas de sensação de mal-estar, geralmente associados à exposição ao ruído: *stress*, fadiga geral, apatia, dificuldades de atenção/concentração, irritabilidade e perturbações do sono. Esses sujeitos eram, em média, os mais novos e os que exerciam a sua profissão há menos anos, podendo isso dever-se à habituação ao ruído, dos indivíduos que trabalhavam nesta área há mais tempo e que eram mais velhos, pela adaptação do seu organismo às rotinas de trabalho e pela suscetibilidade individual de cada um. Além disso, são sintomas que podem também ser derivados de outros fatores laborais e/ou extralaborais.

As atividades que mostraram valores de L_{Aeq} e de L_{Cpico} mais elevados foram as pertencentes ao grupo “1”, com uma média de $90,74 \pm 3,64$ dB(A) e de $105,06 \pm 1,99$ dB(C), e ao grupo “4”, com $89,34 \pm 2,57$ dB(A) e $103,83 \pm 3,02$ dB(C). A estes grupos pertenciam, entre outras modalidades, o “*Body Pump*”, “*Body Combat*”, “STEP” e “*Cycling*”, sendo algumas delas as mais praticadas pelos profissionais (“*Cycling*” e “*Body Pump*”). Estas atividades revelavam, por norma, um volume sonoro mais elevado, associado a exercícios

com ritmo, que exigiam interação entre as pessoas e muitas movimentações pelo espaço de aula.

O ruído nas atividades de musculação e cardiofitness dependia, sobretudo, do número de pessoas que se encontravam no espaço e dos equipamentos utilizados, sendo que os valores médios de L_{Aeq} e L_{Cpico} apresentados foram dos mais baixos. Uma vez que as medições foram feitas, principalmente, durante o período de férias e que o número de frequentadores nesta época era mais reduzido do que o habitual, os valores obtidos podem ter sido influenciados. No entanto, as atividades de flexibilidade, postura e relaxamento foram as que obtiveram os valores mais baixos de ambos os parâmetros, sendo, por isso, as menos prejudiciais para o sistema auditivo dos trabalhadores, tendo em conta o mesmo número de horas de exposição.

Eram os homens que se encontravam mais expostos ao ruído e, conseqüentemente, com riscos para a saúde mais elevados. Estes foram ainda os que identificaram, em maior número, possuir atividades profissionais para além das desenvolvidas nos ginásios, podendo ser a sua exposição pessoal ao ruído ocupacional mais elevada do que aquilo que os resultados obtidos neste estudo mostraram.

Este estudo veio reforçar a importância de fazer avaliações de ruído neste setor de atividade, já que se pôde concluir que embora fazer desporto seja um hábito saudável, a sua prática em espaços fechados pode acarretar efeitos muito nocivos para a saúde. Em síntese, os presentes dados mostraram que a exposição dos trabalhadores ao ruído esteve, na sua maioria, acima do valor de ação inferior. Com a elaboração de estudos deste âmbito, seria possível contribuir para a melhoria da qualidade de vida destes profissionais, através da identificação dos fatores que estão na origem desta exposição excessiva e da determinação de medidas adequadas para a eliminação ou, caso não fosse possível, redução da exposição, prevenindo o dano da diminuição da capacidade auditiva.

7. Referências Bibliográficas

- Agência Portuguesa do Ambiente. (2013). Som, ruído e incomodidade. Obtido em 15 de maio de 2019, de <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=86&sub2ref=529>
- Albizu, E., Lacerda, A., Gonçalves, C., Heupa, A., & Costa Júnior, H. (2012). Audiological findings among workers from Brazilian food industry exposed to continuous and impulsive noise. *SHO 2012 - Occupational Safety and Hygiene*, 7–13., pp. 7-13.
- Andrade, I. F., & Russo, I. C. (2010). Relação entre os achados audiométricos e as queixas auditivas e extra-auditivas dos professores de uma academia de ginástica. *Revista Sociedade Brasileira Fonoaudiologia* 2010;15(1):, pp. 167-73.
- Arezes, P. (2002). Percepção do risco de exposição ocupacional ao ruído. Escola de Engenharia da Universidade do Minho: Dissertação de Doutoramento em Engenharia de Produção.
- Beach, E. F., & Nie, V. (2014). Noise Levels in Fitness Classes Are Still Too High: Evidence From 1997-1998. *Archives of Environmental and Occupational Health*, 69(4), pp. 223-30. doi:10.1080/19338244.2013.771248
- Comissão Europeia. (2007). Guia indicativo de boas práticas para a aplicação da Diretiva 2003/10/CE. "Ruído no Trabalho". Luxemburgo.
- Costa, S. (2009). Exposição ao ruído ocupacional e sua repercussão na saúde dos trabalhadores da empresa CMP - Maceira. Universidade de Coimbra.

- Dzhambov, A., & Dimitrova, D. (2017). Occupational Noise Exposure and the Risk for Work-Related Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. *Annals of Work Exposures and Health*, 2017, Volume 61, N.º 9, 1037-1053. doi:10.1093/annweh/wxx078
- Elmenhorst, E.-M., Quehl, J., Müller, U., & Basner, M. (2014). Nocturnal air, road, and rail traffic noise and daytime cognitive performance and annoyance. *J Acoust Soc Am* 2014;135, 213–22. Obtido de <https://doi.org/10.1121/1.4842475>.
- Golmohammadi, R., Darvishi, E., Faradmal, J., Poorolajal, J., & Aliabadi, M. (2019). Attention and short-term memory during occupational noise exposure considering task difficulty. Elsevier. Obtido em 12 de janeiro de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X19304670?via%3Dihub>
- Hajizadeh, R., Ebrahimi, H., Mehri, A., Roudbari, M., & Alimohammadi, I. (2017). Effect of traffic noise on mental performance with regard to introversion and task complexity. *Appl Acoust* 2017;132, 118–23. Obtido de <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.11.019>
- Harger, M., & Barbosa-Branco, A. (2004). Efeitos auditivos decorrentes da exposição ocupacional ao ruído em trabalhadores de marmorarias no distrito federal . *Revista da Associação Médica Brasileira* 50(4), pp. 396-399.
- Li, M., Huang, D., & Zhang, Q. (2018). Minyan Li, Deyin Huang*, Qian Zhang. *Journal of Risk Analysis and Crisis Response*, Volume 8, n.º 4, december 2018, 203-208.
- Medeiros, L. B., & Goldenberg, M. (1999). Ruído: efeitos extra-auditivos no corpo humano. Centro de Especialização em Fonoaudiologia clínica.
- Mendes, A. (2011). Ruído Ocupacional em Ambiente Industrial. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Mergulhão, F. C. (2009). Ruído ocupacional e sua percepção pelos alunos de medicina dentária. *Disertação de Mestrado em Medicina Dentária: Universidade Fernando Pessoa*.
- Ministério do Trabalho e da Solidariedade Social (2006). Decreto-Lei n.º 182/2006, de 6 de setembro - Prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído), *Diário da República*, Série I, N.º 182. p. 6584-6593.
- Palma, A., Mattos, U., Almeida, M. N., & Coelho, G. E. (2009). Nível de ruído no ambiente de trabalho do professor de educação física em aulas de ciclismo indoor. *Revista de Saúde Pública*, 43(2), p. 345-51.
- Pereira, A. S. (2009). Avaliação da Exposição dos trabalhadores ao ruído (análise de casos). Universidade do Minho.
- Zhao, F., Manchaian, V., & Price, S. (2010). Music exposure and hearing disorders: An overview. *Int. J. Audiol.*, 49(1), p. 54-64.