

Exposição ao ruído ocupacional em trabalhadores de um posto de combustível em Formiga – MG

Exposure to occupational noise on workers of a fuel pos in Formiga – MG

Ronan Souza Sales¹, Danielle dos Santos¹, Karoline Santos Chiesa¹, Brandon Pinheiro Pimenta¹.

¹Centro Universitário de Formiga (UNIFOR-MG), Formiga, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Introdução: Qualquer atividade, cotidiana ou não, gera um determinado nível de ruído, ou seja, gera um resíduo sonoro poluente para o meio ambiente. Torna-se, assim, de suma importância estudos sobre a exposição de trabalhadores ao ruído ocupacional, a fim de se preservar a saúde destes. **Objetivo:** Avaliar o nível de ruído ao qual estão expostos os funcionários de um posto de combustível localizado na cidade de Formiga - MG através da quantificação da dose e comparação desta com o estabelecido na Norma Regulamentadora 15 expedida pelo Ministério do Trabalho. **Metodologia:** A quantificação da dose de ruído foi realizada através de um estudo de caso utilizando o dosímetro modelo DOS 600. Foram quantificadas as doses de ruído em quatro funcionários distribuídos em duas jornadas de trabalho. Posteriormente os valores obtidos foram comparados com a legislação vigente no país. **Resultados:** De acordo com a metodologia utilizada, o menor valor de dose encontrado foi de 26,9% e o maior valor foi de 58,0%. **Conclusão:** Todos os valores obtidos se encontram dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente no país, entretanto medidas de controle do ruído ocupacional devem ser tomadas, pois, em uma situação, a dose excedeu o valor de 50%.

Palavras-chave: Dose de Ruído; Doença Ocupacional; Perda Auditiva.

Autor correspondente:

Ronan Souza Sales

*Endereço: Rua Abner Duarte n° 669; Bairro Novo Horizonte;
Formiga/MG; CEP 35.570-000*

Telefone: +55 35 99974-6473

Recebido em: 09/04/2017

Revisado em: 21/11/2017

Aceito em: 17/04/2018

Publicado em: 11/05/2018

Abstract

Introduction: Any activity, daily or otherwise, generates a certain level of noise, that is, it generates a polluting sound residue to the environment. Thus, studies on the exposure of workers to occupational noise are of paramount importance in order to preserve their health. **Objective:** To evaluate the level of noise to which employees of a fuel station located in the city of Formiga - MG are exposed by quantifying the dose and comparing it with the legislation. **Methodology:** The noise dose quantification was performed through a case study using the dosimeter model DOS 600. The noise doses were quantified in four employees distributed in two workdays. Subsequently the values obtained were compared with the legislation in force in the country. **Results:** According to the methodology used, the lowest dose value found was 26.9% and the highest value was 58.0%. **Conclusion:** All values obtained are within the limits established by the legislation in force in the country, however measures to control occupational noise must be taken, because in one situation, the dose exceeded 50%.

Keywords: Dose of Noise; Occupational disease; Hearing Loss.

Introdução

O setor do comércio de combustíveis no Brasil apresenta lugar de destaque na economia do país, seja na elevada receita que o setor movimenta ou pelo grande número de trabalhadores que tiram o seu sustento desse setor. Porém, no caso de posto de revenda de combustível ao consumidor final, além do alto índice de periculosidade do trabalho, os funcionários podem estar expostos a ambientes de trabalho insalubre, uma dessas causas de insalubridade é o ruído.

Os elevados níveis de ruído urbano têm se apresentado nas últimas décadas como uma das formas de poluição que mais preocupa profissionais ligados à saúde ocupacional. Os valores registrados acusam níveis de desconforto tão elevados que a poluição sonora urbana passou a ser considerada como a forma de poluição que atinge o maior número de pessoas¹.

Quando se pensa que o dano auditivo decorrente dessa exposição é irreversível passa-se a ter um olhar crítico e reflexivo sobre o risco que permeia a saúde auditiva principalmente dos profissionais que exercem suas atividades laborais frente a esses padrões sonoros.

A literatura especializada internacional aponta que, desde a década de 70, trabalhadores expostos a altos níveis de ruído ocupacional apresentavam risco três a quatro vezes maior de se acidentarem quando comparados a trabalhadores não expostos².

As lesões auditivas consequentes à perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) decorrem de alterações do sistema auditivo que acarretam lesões irreversíveis e sintomas como hipoacusia, zumbidos, plenitude auricular e otalgia. Níveis elevados de ruído maiores que 85 dB(A), durante 8 horas diárias, por longo tempo, são suficientes para causar dano ao sistema auditivo³.

Estudos mostram que trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados desenvolvem uma

perda auditiva de instalação lenta e gradual, porém é importante frisar que, a partir do período que a exposição ao ruído é cessada, não se observa mais a progressão da perda auditiva^{4,5}, evidenciando, assim, a importância da prevenção para a preservação da saúde do trabalhador.

Além dessa perda, a exposição pode causar alterações cardiovasculares, psicológicas e respiratórias, distúrbios do sono, disfunções no sistema imunológico, irritabilidade e fadiga. Ainda de acordo com os autores, o ruído pode diminuir o desempenho dos trabalhadores em suas funções laborais, aumentando a possibilidade de ocorrer acidente de trabalho⁶.

Deve ser considerada a especificidade das atividades laborais e, portanto, a exposição a riscos de acidentes típicos da profissão, existindo a necessidade de elaboração de planos para a prevenção de riscos e agravos à saúde humana, fiscalizar procedimentos, processos, estrutura física, equipamentos e substâncias que interferiram na saúde do trabalhador¹².

Em grande parte dos trabalhos encontrados na literatura, o instrumento para análise da pressão sonora utilizado é o decibelímetro, que realiza somente leituras instantâneas da pressão sonora⁷. Entretanto, a Norma Regulamentadora 15 (NR 15) do Ministério do Trabalho estabelece que, se durante a jornada de trabalho, ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados. Esse efeito combinado é a chamada dose de ruído, cujo aparelho utilizado para o seu cálculo é o dosímetro⁸, fato esse que torna difícil a discussão dos resultados frente à literatura e reforça a relevância do presente trabalho.

Diante da grande importância do ruído ocupacional, visto que este é um potencial gerador de doenças ocupacionais, faz-se necessário estudos mais criteriosos sobre a ocorrência destes nos locais de trabalho.

Assim, objetivou-se, com a realização deste trabalho, quantificar e analisar a dose de ruído à qual estão submetidos os funcionários de um posto de revenda de combustível e comparar o resultado obtido com os limites de tolerância estabelecidos pela NR 15.

Metodologia

Localização e caracterização

O posto de combustível estudado encontra-se situado em um bairro próximo à área central do município de Formiga, região Centro Oeste de Minas Gerais. O estabelecimento em questão tem o seu horário de funcionamento de 06:00 as 22:00 horas e adota o sistema de rodízio de turnos entre seus funcionários, ou seja, uma equipe trabalha de 06:00 as 14:00 horas e outra equipe de 14:00 as 22:00 horas, o horário dos funcionários é invertido, semanalmente.

As coletas de dados referentes aos níveis de exposição ao ruído dos funcionários foram realizadas entre os dias, 05 e 07 de outubro, de 2016, realizando-se duas quantificações no período da manhã nos dias 06 e 07, e duas no período da tarde, dias 05 e 06 de outubro, ressalta-se que, em cada coleta, foi realizada em um colaborador diferente, a fim de se verificar as peculiaridades da função de cada trabalhador.

Cabe salientar que, durante a jornada de trabalho, os funcionários realizam diversas atividades diferentes tais como, abastecimento de veículos, calibragem de pneus, verificação dos níveis de óleo e água nos motores dos veículos, entre outras atividades, estando, nesse caso, expostos a níveis de ruído diferentes durante a jornada de trabalho, caracterizando, assim, a atividade como executada com ruído intermitente. Em situações como essa, a legislação preconiza que se deve levar em consideração para a quantificação da dose os diferentes níveis de ruído (diferentes níveis de pressão sonora)⁸.

Aparelho e requisitos utilizados para a quantificação da dose

Foi utilizado, em todas as avaliações, o dosímetro DOS-600, fabricado pela INSTRUTHERM Instrumentos de Medição Ltda., utilizando-se o circuito de resposta lenta (SLOW), e de compensação "A", estando o aparelho devidamente calibrado, como é de exigência da NR 15⁸.

De acordo com a NR 15, se durante a jornada de trabalho ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados (dose), como pode ser observado na Equação 1⁸.

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

Em que:

C_n = Tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico (h);

T_n = A máxima exposição diária permissível a este nível, para os dados observados (h).

A NR 15 ainda afirma que, se a soma das frações exceder uma unidade, a exposição estará acima do limite de tolerância para uma jornada de trabalho de oito horas diárias⁸.

Essa equação é a mesma empregada nos dosímetros de ruído que permitem calcular de forma automática o nível de exposição, quando esta ocorre com ruídos intermitentes, ao longo da jornada de trabalho.

Para quantificar as doses de ruído, as quais os operadores se encontravam expostos, foram seguidas as Normas de Higiene Ocupacional da FUNDACENTRO (NHO 01) que estabelece parâmetros para que sejam atendidas todas as exigências presentes na NR 15.

Para efeito de normatização, durante os ensaios com dosímetros, as condições climáticas, no momento da realização da medição do nível de ruído, devem estar entre -5 e 30°C à temperatura ambiente e a velocidade do vento deve ser inferior a 5,0 m.s⁻¹ a fim de se atenderem as exigências da NR 15 e NHO 01^{08, 09}.

Ainda de acordo com a NHO 01, define-se dose como parâmetro utilizado para a caracterização da exposição ocupacional ao ruído, expresso em porcentagem de energia sonora, tendo por referência o valor máximo da energia sonora diária admitida, definida com base em parâmetros pré-estabelecidos.

Embora tenham sido observadas condições climáticas favoráveis, durante a realização de todos os ensaios, foi utilizado o protetor de ventos no microfone do dosímetro, com o intuito de uniformizar as condições de leitura e evitar a influência de possíveis rajadas de vento. O microfone do aparelho foi posicionado sobre o ombro, preso na vestimenta, dentro da zona auditiva do trabalhador e, ainda, foi posicionado do lado direito dos operadores uma vez que este lado apresenta maior exposição à pressão sonora (Figura 1), de forma a fornecer dados representativos da exposição ocupacional diária ao ruído a que está submetido o trabalhador no exercício de suas funções.



FIGURA 1 - Local onde foi posicionado o microfone no operador.

Uma vez conhecida a dose de exposição de um período qualquer de amostragem, é possível determinar o nível médio de ruído (L_{avg} - Level Average) em dB(A), e que pode ser considerado como o nível de pressão sonora contínuo, em regime permanente, que representaria a mesma dose que o ruído real (flutuante), no mesmo período de tempo. Esse é um conceito complementar da dose de ruído.

O nível médio (L_{avg}) é calculado através da seguinte Equação 2^o.

$$L_{avg} = 80 + 16,1 * \text{Log} \left(\frac{0,16 * CD}{TM} \right)$$

Em que:

CD = Contagem da dose, em %;

TM = Tempo de amostragem, em horas decimais.

Uma vez conhecida a dose e nível médio de ruído em cada avaliação realizada, estes foram analisados quanto a sua conformidade em relação à legislação vigente no país.

Resultados e discussão

Os parâmetros utilizados e os resultados encontrados pelo dosímetro referentes ao primeiro e segundo dia, no horário da manhã, são apresentados na Tabela 1. Os parâmetros ponderação de tempo e frequência visam a “adaptar” o aparelho às condições do sistema auditivo humano em seu local de trabalho, parâmetros estes estabelecidos pela NR 15⁸ em ponderação de tempo lento e ponderação de frequência “A”. O nível liminar corresponde ao nível de pressão sonora mínimo que o aparelho irá levar em consideração para o cálculo da dose, estabelecido em norma com o valor de 80 dB(A). O nível de critério corresponde ao nível de pressão sonora máximo que, de acordo com a legislação brasileira (NR 15), um trabalhador pode exercer suas atividades laborais diárias por um período de oito horas sem causar dano ao sistema auditivo humano, o valor estipulado é de 85 dB(A)⁸, já a taxa de troca, também estabelecida na NR 15, corresponde ao incremento na pressão sonora ao se duplicar a fonte geradora, ou seja, se duas máquinas iguais forem ligadas simultaneamente, o incremento da pressão relativa a apenas uma máquina ligada será de 5 dB(A)⁸.

TABELA 1 – Parâmetros estabelecidos e resultados encontrados no período da manhã.

Parâmetros	Primeiro dia (manhã)	Segundo dia (manhã)
Ponderação de tempo	Lento (Slow)	Lento (Slow)
Ponderação da frequência	‘A’	‘A’
Nível limiar dB(A)	80	80
Nível critério dB(A)	85	85
Taxa de troca dB(A)	5	5
Valor de pico dB(A)	113,9	102,9
Escala dB(A)	60 – 130	60 – 130
Data da medição dd/mm/ano	06/10/2016	07/10/2016
Horário de início	06:03	05:55
Horário de término	13:50	13:53
Tempo de exposição horas	07:47	07:57
Valor da dose %	28,5	26,9
Nível médio dB(A)	76,1	75,6

A partir dos resultados encontrados, pode-se observar que não foi excedido o valor de 115 dB(A) em nenhum dos dias avaliados. Foi observado que os valores de dose, em ambos os dias, também se encontraram dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira, ou seja, o maior valor para o período da manhã foi de 28,5%, valor este que corresponde a um nível médio de 76,1 dB(A) também estando em acordo com a legislação que estabelece um valor de 85 dB(A) para uma jornada de oito horas de trabalho.

O DOS-600 realiza a leitura da intensidade do ruído a cada trinta segundos permitindo que fossem gerados gráficos mostrando a variação do ruído ao longo da jornada de trabalho.

A Figura 2 apresenta os níveis de ruído em função do horário observado ao longo do primeiro dia de avaliação no período da manhã.

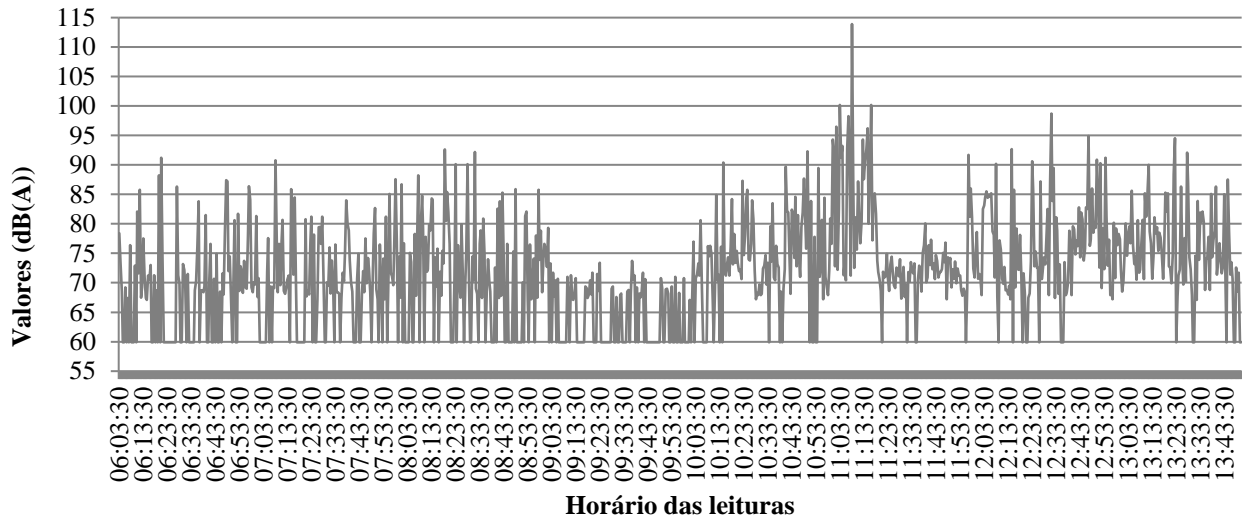


FIGURA 2 – Variação da pressão sonora em função do horário no primeiro dia no período da manhã.

Nota-se que a maioria das leituras apresentaram valores abaixo do limite estabelecido na NR 15 de 85 dB(A)⁸, ao mesmo tempo, foram encontrados alguns valores acima do limite, porém, não foram suficientes para elevar o nível médio acima dos limites da legislação⁸.

A Figura 3 apresenta os níveis de ruído em função do horário observado ao longo do segundo dia de avaliação no período da manhã.

TABELA 2 – Parâmetros estabelecidos e resultados encontrados no período da tarde.

Parâmetros	Primeiro dia (manhã)	Segundo dia (manhã)
Ponderação de tempo	Lento (Slow)	Lento (Slow)
Ponderação da frequência	'A'	'A'
Nível limiar dB(A)	80	80
Nível critério dB(A)	85	85
Taxa de troca dB(A)	5	5
Valor de pico dB(A)	112,0	105,2
Escala dB(A)	60 – 130	60 – 130
Data da medição dd/mm/ano	05/10/2016	06/10/2016
Horário de início	14:03	13:55
Horário de término	22:03	21:58
Tempo de exposição horas	08:00	08:03
Valor da dose %	58,0	54,0
Nível médio dB(A)	82,1	80,6

A partir dos resultados encontrados, pode-se observar que, semelhante ao ocorrido no turno da manhã, não foi excedido o valor de 115 dB(A) em nenhum dos dias avaliados. Foi observado que os valores de dose, em ambos os dias, também se encontraram dentro dos padrões exigidos pela NR 15⁸, ou seja, o maior valor para o período da tarde foi de 82,1%, valor este que corresponde a um nível médio de 82,1 dB(A) também estando em acordo com a NR 15 que estabelece um valor de 85 dB(A) para uma jornada de oito horas de trabalho⁸, porém nesse caso, a Norma Regulamentadora 09 (NR 09) do Ministério

do Trabalho estabelece que deverão ser objeto de controle sistemático as situações que apresentem exposição ocupacional acima dos níveis de ação, que para o ruído, corresponde a dose de 0,5¹⁰, ou seja, nos casos em que a dose for superior a 50%, devem ser tomadas medidas para se evitar danos à saúde do trabalhador.

A Figura 4 apresenta os níveis de ruído em função do horário observado ao longo do primeiro dia de avaliação no período da tarde.

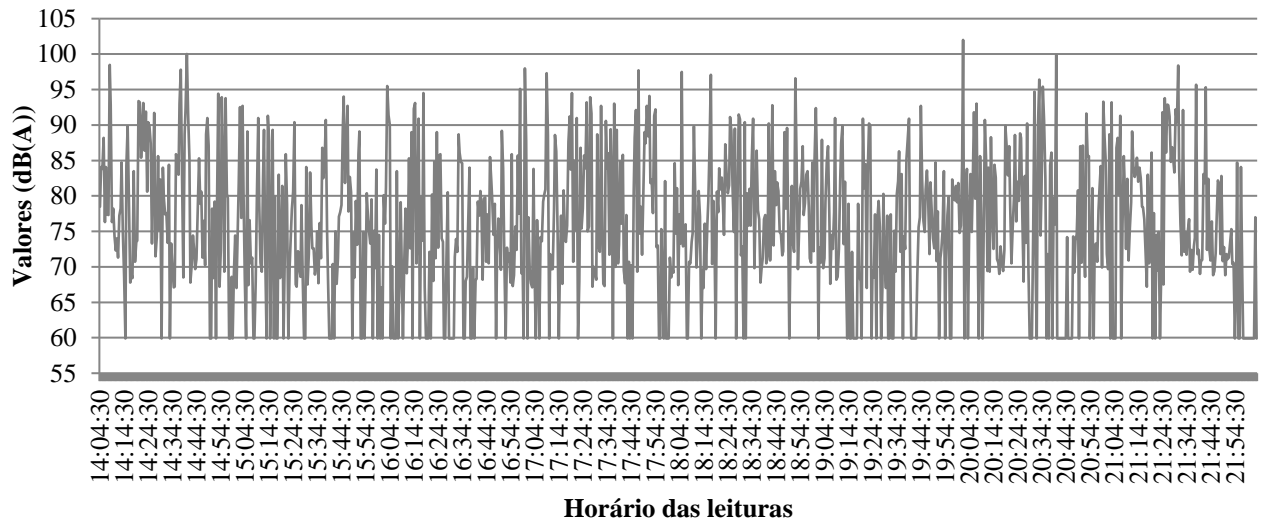


FIGURA 4 – Variação da pressão sonora em função do horário no primeiro dia no período da tarde.

Nota-se que, semelhante ao primeiro dia, a maioria das leituras apresentaram valores abaixo do limite estabelecido na NR 15 de 85 dB(A)⁸, porém ocorreram mais valores acima do limite de tolerância, suficientes para elevar a dose acima dos níveis de ação¹⁰.

Essa oscilação se dá pelo fato do posto apresentar mais movimento de veículos na parte da tarde e da

noite. Como nesse caso a fonte dos ruídos são externas, torna-se difícil de serem tomadas medidas de ação coletiva, tornando-se importante o uso de protetores auriculares por parte dos trabalhadores.

A Figura 5 apresenta os níveis de ruído em função do horário observado ao longo do segundo dia de avaliação no período da tarde.

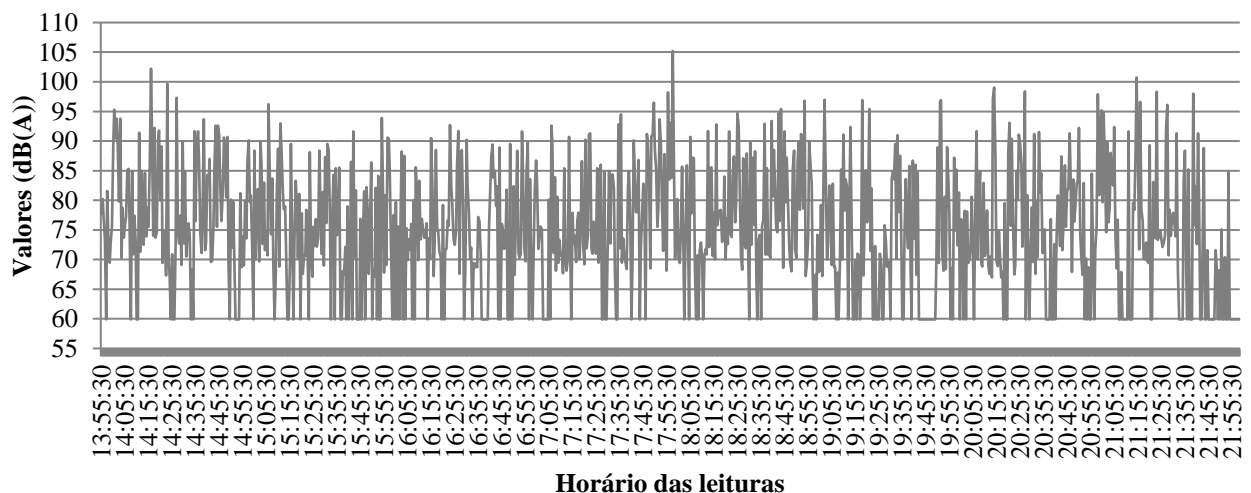


FIGURA 5 – Variação da pressão sonora em função do horário no segundo dia no período da tarde.

A verificação visual do comportamento mostra que, semelhante ao primeiro dia, os níveis de pressão sonora se mantiveram grande parte do tempo abaixo do limite de tolerância de 85 dB(A)⁸, porém semelhante ao primeiro dia, foi ultrapassada a dose de 50% evidenciando novamente a necessidade de que medidas de proteção sejam tomadas.

Os valores encontrados são inferiores aos encontrados na literatura¹¹ o que justifica o uso do dosímetro para a realização deste trabalho, já o trabalho citado utiliza-se de um decibelímetro realizando poucas leituras o que pode não possibilita representar a exposição dos trabalhadores durante toda a sua jornada de trabalho. Uma vez que, de acordo com a legislação vigente, todas as vezes que os trabalhadores estão expostos a ruídos intermitentes estes devem ter o seu efeito combinado⁸, nesse caso, indica-se o uso do dosímetro de ruído e não o decibelímetro.

Cabe ressaltar que se torna de suma importância um melhor entendimento e conhecimento das normas de segurança na saúde do trabalhador, a fim de se evitar acidentes de trabalhos e possibilitar enfrentá-los com êxito¹³.

Conclusão

Com base na metodologia utilizada e nos dados encontrados, foi possível concluir que, o nível médio de ruído máximo ao qual estavam submetidos os trabalhadores foi de 76,1 e 82,1 dB(A) para o turno da manhã e tarde, respectivamente. A dose de ruído a qual estavam submetidos os operadores foi de 28,5 e 58% para o turno da manhã e tarde, respectivamente, e mesmo não excedendo o Limite de Tolerância, de acordo com a NR 15, devem-se tomadas medidas de proteção, principalmente no turno da tarde a fim de minimizar a exposição desses trabalhadores ao ruído.

Declaração de conflitos de interesses

Os autores do artigo afirmam que não houve nenhuma situação de conflito de interesse, tais como propostas de financiamento, emissão de pareceres, promoções ou participação em comitês consultivos ou diretivos, entre outras, que pudessem influenciar no desenvolvimento do trabalho.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG pela concessão das bolsas de pesquisa.

Referências

1. HERZER, F. E. A.; BROETTO, A. D. B.; CONTO, J. Controle de ruídos em postos de combustíveis – estudo de caso. **Tecno-Lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 2, p. 93-96, jul./dez. 2009.

2. CORDEIRO, R.; CLEMENTE, A. P. G.; DINIZ, C. S.; DIAS, A. Exposição ao ruído ocupacional como fator de risco para acidentes do trabalho. **Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 461-466, 2005.

3. NUDELMANN, A. A.; COSTA, E. A.; FELIGMAN, J.; IBÁÑEZ, R. N. **Perda auditiva induzida pelo ruído**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

4. GUIDA H. L.; Efeitos psicossociais da perda auditiva induzida pelo ruído em ex-funcionários da indústria. **ACTA ORL / Técnicas em Otorrinolaringologia**. v. 25, n. 1 p.78-83, 2007.

5. LOPES A. C.; NELLI M. P.; LAURIS J. R. P.; AMORIM R. B.; MELO A. D. P. Condições de saúde auditiva no trabalho: Investigação dos efeitos auditivos em trabalhadores expostos ao ruído ocupacional. **Arquivos internacionais de otorrinolaringologia**. v. 13 n. 1 p. 49-54, 2009

6. MASSA, C. G. P.; RABELO, C. M.; MOREIRA, R. R.; MATAS, C. G.; Schochat, E.; SAMELLI, A. G. P300 in workers exposed to occupational noise. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 78, n. 6, p. 107- 112, nov./dez. 2012.

7. SALES, R. S.; SILVA, F. M.; SILVA, F. C. Doses de ruído a qual estão submetidos operadores de derrçadoras portáteis de café. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 2, p. 169 - 175, abr./jun. 2015.

8. BRASIL. **Normas regulamentadora de segurança e saúde no trabalho NR-15: atividades e operações insalubres**. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp>. Acesso em: 27 jan. 2017.

9. NORMA de Higiene Ocupacional 01-NHO 01-. **Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído** - FUNDACENTRO -Ministério do Trabalho. 2001. 41 p.

10. BRASIL. **Normas regulamentadora de segurança e saúde no trabalho NR-09: Programa de prevenção de riscos ambientais**. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/default.asp>. Acesso em: 27 jan. 2017.

11. ROCHA, L. P.; CEZAR-VAZ, M. R.; ALMEIDA, M. C. V.; BONOW, C. A.; SILVA, M. S.; COSTA, V. Z. Utilização de equipamentos de proteção individual por frentistas de postos de combustíveis: contribuição da enfermagem. **Texto e Contexto Enfermagem**, Florianópolis, vol. 23, n. 1, p. 193-202, jan./mar. 2014.

12. BROSE, M. M.; ASSIS, M. C. S. Acidentes de trabalho em um Hospital Veterinário Universitário: Estudo de prevalência. **Conexão Ciência**, Formiga, v. 12, n. 2, p. 13-21, 2017.

13. MARZIALE, M. H. P.; GALON, P.; CASSIOLATO, F. L.; GIRÃO, F. B. Implantação da Norma Regulamentadora 32 e o controle dos acidentes de trabalho. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 25, n. 6, p. 859-866, 2012.