

ANÁLISE DO RUÍDO OCUPACIONAL: ESTUDO DE CASO EM UMA CASA DE MÁQUINAS DE UMA UNIDADE ARMAZENADORA DE CEREAIS

OCUPATIONAL NOISE ANALYSIS: CASE STUDY IN A HOUSE OF MACHINES FROM A CEREAL STORAGE UNIT PAPER

Ana Carla Fernandes Gasques¹

Jordana Dorca dos Santos¹

Tainara Rigotti de Castro¹

Tamires Soares Ferreira¹

¹Universidade Estadual de Maringá

Resumo

Devido ao acréscimo da produção de grãos no Brasil, há um aumento também da demanda dos processos de beneficiamento e armazenagem de grão, além destes precisarem estar cada vez mais eficientes. Aliado a esse acréscimo, as agroindústrias vêm se preocupando cada vez mais com a segurança do trabalho dos seus colaboradores, tido como um fator decisivo para garantir a qualidade e o controle ambiental. O ruído é constante em todo o fluxo dos grãos, desde a chegada do produto em caminhões até a armazenagem, sendo que este, muitas vezes é acima dos toleráveis causando danos à saúde do trabalhador. Assim, o presente artigo teve por objetivo geral identificar os ruídos de uma “casa de máquinas” de uma unidade armazenadora tipo coletora. A metodologia consistiu em pesquisa bibliográfica e um estudo de caso na casa de máquinas de uma unidade armazenadora de cereais de uma Cooperativa Agroindustrial, localizada na cidade de Maringá-PR. Apesar dos protetores adotados, constatou-se que os níveis de ruídos obtidos através das quantificações de campo realizadas, ficaram acima do limite de tolerância estabelecido pela NR 15 para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias. Como sugestões para trabalhos futuros, recomendam-se avaliações dos demais riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho bem como proposição de um plano de sensibilização dos colaboradores quanto ao uso dos EPI's.

Palavras-chave: ruído ocupacional; segurança do trabalho; unidades armazenadoras.

Abstract

Due to grain production increase in Brazil, there is also an increase at beneficiation processes and grain storage demand, additionally it needs to be more efficient. Allied to this increase, the industry processing have been concerned increasingly with it employees job security, considered a decisive factor in ensuring the quality and environmental control. The noise is constant throughout the flow of grain, since the arrival of the product in trucks to the storage, and this is often above tolerable causing damage to workers' health. Thus, this work had for general objective study and evaluate an unit type store "engine room" pickup with respect to intensity noise. The methodology consisted of literature and case study at an Agroindustrial Cooperative, located at Maringa-PR. Despite the protectors adopted, it was verified that the noise levels obtained through the field measurements performed were above the tolerance limit established by NR 15 for an 8-hour workday. As suggestions for future work, it is recommended to evaluate the other occupational hazards in the work environment as well as to propose a plan to raise employee awareness about the use of PPE.

Key-words: *occupational noise, occupational safety, storage units.*

1. Introdução

A produção de grãos no Brasil vem aumentando significativamente, assim torna-se necessário ampliar as unidades de armazenagem na mesma medida do crescimento da produção agrícola (AMARILLA et al., 2012). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (2014) o agronegócio no Brasil corresponde a uma significativa parcela do PIB (Produto Interno Bruto), e emprega aproximadamente 37% dos trabalhadores brasileiros, dentre eles estão os trabalhadores que realizam suas atividades em unidades armazenadoras de cereais.

Estas unidades possuem em sua estrutura ambientes denominados de “casa de máquinas”, onde normalmente estão instalados os equipamentos de pré-limpeza, que são destinados a retirar impurezas dos grãos e também equipamentos de transporte e secagem de grãos, sendo eles: elevadores e secadores de cereais. Estes equipamentos emitem quantidades significativas de ruídos que podem vir a prejudicar a audição dos trabalhadores que realizam suas atividades laborais nestes ambientes.

O ruído causa influência no cotidiano e na qualidade de vida das pessoas, sendo responsável por diversos efeitos aos homens, desde diminuição da concentração, estresse, déficit de sono, desconfortos podendo até ocasionar a perda gradativa da audição, dependendo à que nível e tempo exposto. Dessa forma, reconhecer e quantificar adequadamente ruído como agente físico relevante aos trabalhadores é um procedimento indispensável para que os impactos que estes causam aos colaboradores sejam minimizados (FELICIO, 2008). A Organização Mundial de Saúde alerta quanto à exposição dos seres humanos a altos níveis de ruído, sendo que as principais alterações fisiológicas irreversíveis são:

Dilatação das pupilas, hipertensão sanguínea, mudanças gastrintestinais, reações musculares e vaso constrição das veias. Além das alterações fisiológicas existem as bioquímicas que são: mudanças na produção de cortisona, do hormônio tireóide, de adrenalina, na glicose sanguínea e na proteína do sangue. O ruído também provoca efeitos no sistema cardiovascular, tais como aumento da pressão sanguínea causando hipertensão arterial (OMS, 1999 apud BRONZATTI, 2009).

Assim, visando a elucidação das características destes ambientes, no que se refere a intensidade de ruído e suas possíveis medidas de controle ou eliminação, este estudo tem por objetivo identificar os ruídos de uma casa de máquinas de uma unidade armazenadora tipo coletora. O presente artigo, no contexto da Engenharia de Produção está inserido na área de Engenharia do Trabalho, subárea de Sistemas de Gestão de Higiene e Segurança do Trabalho e surge como uma possibilidade de se aplicar os conhecimentos desta temática no cotidiano da casa de máquinas de uma unidade armazenadora de cereais.

2. Revisão de Literatura

Na cadeia produtiva de grãos, as unidades armazenadoras devem se apresentar adequadamente projetadas, estruturadas e gerenciadas para a recepção, limpeza, secagem, armazenagem e expedição (NAZARIO et al., 2014). A Instrução Normativa MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária nº 29, de Junho de 2011 (MAPA, 2011) divide as unidades armazenadoras em quatro classes, sendo elas: 1) em nível de fazenda, 2) coletora, 3) intermediária e 4) terminal.

As Unidades de Recebimento e Armazenagem de Grãos são instalações preparadas para receber a produção agrícola, mais especificadamente os grãos. Estes produtos são transportados através de caminhões até este local. Os produtos são pesados e classificados de acordo com quantidade de impurezas presentes (cascas, vagens, pedras) e umidade. Após este trabalho o produto segue para o local de descarga, conhecido como moega. Este produto passa por um processo de pré-limpeza, secagem, limpeza e então serão depositados nos silos armazenadores, até que seja industrializado ou enviado para exportação (WEBER, 2005).

A casa de máquinas de uma URA é equipada para realizar a pré-limpeza e pós-limpeza dos grãos (OTTOBONI, 2014). Elas realizam o beneficiamento dos produtos através de um conjunto de peneiras associado a um sistema de exaustores que retiram as impurezas, como

cascas, palhas, vagens, como prática de mercado o limite aceitável de impureza presente nos produtos é de no máximo 1% (WEBER, 2005).

As máquinas e equipamentos utilizados pelas empresas produzem ruídos que podem atingir níveis excessivos, podendo a curto, médio e longo prazo provocar sérios prejuízos à saúde (CATAI; PENTEADO; DALBELLO, 2006). O termo “ruído” possui diversas definições, conforme definição dada por Bistafa (2011) o som consiste na sensação produzida no sistema auditivo; e ruído é um som indesejável, em geral de conotação negativa. Sons são vibrações das partículas do ar que se propagam a partir de estruturas vibrantes; mas nem toda estrutura que vibra gera som. Para que haja som, a corda precisa estar presa e as vibrações serem induzidas de forma adequada.

Kroemer e Gradjean (2005) afirmam que a percepção do som não é apenas a reprodução fiel de toda a banda de frequências “tocada” no cérebro. Este fato é especialmente importante na reação das pessoas ao ruído, que varia muito de pessoa para pessoa. O que é ruído, para você, pode ser música para outra pessoa.

Assim, mesmo levando em consideração todos os aspectos “subjetivos” do som, na maior parte dos casos ruídos geram diversos efeitos indesejáveis no organismo, conforme exposto por Bistafa (2011): em níveis suficientemente elevados, podem causar: perda da audição e aumento da pressão arterial (efeitos fisiológicos), incômodos (efeitos psicológicos), por exemplo, perturbação do sono, stress, tensão, queda de desempenho; interferência com a comunicação oral, que por sua vez provoca irritação; pode causar danos e falhas estruturais (efeito mecânico). O ruído também tem influência na tomada de decisão do consumidor, quando ele escolhe um produto mais silencioso do competidor.

Sabe-se que colaboradores expostos ao “ruído” podem vir a desenvolver perda auditiva e zumbido, além de vários outros sintomas como por exemplo: cefaleia, nervosismo e problemas estomacais. Assim é importante considerar que o ruído quando frequente abrange outros problemas, não apenas relacionados com audição, como ele é um conjunto de ondas que se propagam no ar atinge muitas partes do nosso corpo. Reforça-se que a exposição ao ruído acima dos limites de tolerância é prejudicial à saúde dos trabalhadores (GUIMARÃES, 2016).

Observando a conjuntura, seria lógico afirmar que a eliminação total do ruído seria a melhor opção, mas é neste ponto que podemos ser induzidos ao erro, pois ao tentar eliminar totalmente o ruído principal, fontes secundárias de ruído passariam a ser percebidas, sendo estas denominadas como ruído de fundo, que normalmente não pode ser eliminado. Assim nos resta

o controle do ruído, ao qual se apresenta como melhor opção para o receptor e também com relação aos custos de efetivação da medida (KHOEMER; GRANDJEAN, 2005).

Segundo Gerges (2000) a atenuação de ruído fornecida pelo protetor auditivo depende de alguns parâmetros relacionados: Usuário: formato e geometria dos ouvidos, colocação do protetor e experiência do usuário no uso do protetor auditivo; Tipo do protetor: pode ser do tipo plugue ou conchas, desenvolvidos em diferentes formatos geométricos, materiais, dimensões etc; Ambiente: níveis de ruído em função da frequência de uso de outros equipamentos de proteção individual, entre outras.

Em função deste número de variáveis, a determinação de atenuação do protetor auditivo deve ser feita de forma estatística. Qualquer avaliação de atenuação do protetor auditivo feita de forma individual é considerada completamente errada (GERGES, 2000). Segundo Sopchaki e Barreiros (2013) a atenuação de ruído do protetor deve ser medida no laboratório, em ambiente acústico qualificado, utilizando normas nacionais e/ou internacionais, REAT (Real Ear Attenuation at Threshold) é o método internacional mais comum e mais usado para medição de atenuação de ruído dos protetores auditivos.

Em 1997 foi aprovada a norma para os ensaios dos protetores auditivos ANSI S12.6, onde existem dois métodos, um deles conhecido como Método B (Subject fit) - colocação do protetor pelo ouvinte - e que atualmente está sendo aplicado no mercado brasileiro. Neste método, os ouvintes que participam dos ensaios no laboratório não devem ter experiência do uso do protetor, eles simplesmente lêem as instruções disponíveis no manual de instrução do produto, o executor do teste não pode colocar o protetor e/ou modificar a colocação e/ou conversar com eles durante o teste.

Na aplicação deste método os ouvintes quase não compartilham os protetores nos testes e estes são substituídos com frequência, os resultados indicam que ao aproximar os valores de atenuação medidos no laboratório com a norma ANSI S 12.6 (B), os resultados estão próximos aos valores reais (SOPCHAKI, BARREIROS; 2013). Os casos onde as pessoas que são submetidas ao ensaio recebem auxílio do experimentador no momento da colocação do protetor são expressas em NRR.

3. Metodologia

A presente pesquisa é classificada como qualitativa, quanto ao método de abordagem; bibliográfica, documental e estudo de caso, quantos aos meios, e; descritiva, quanto aos fins. O estudo de caso foi realizado em uma empresa cujo Ramo de Atividade se enquadra em

Cooperativa Agroindustrial, localizada na cidade de Maringá-PR, a seguir serão descritos as características e os procedimentos referentes ao estudo de caso. Para tal, foram realizadas medições utilizando decibelímetro (Maaca 01 dB-Stell), audiodosímetro (marca 3M, modelo Edge4EG4), calibrador (marca 3M, modelo QC-10) e cronômetro (marca LG modelo A290 sexagesimal de 0,2 segundos) a fim de analisar o ruído ocupacional.

O decibelímetro foi utilizado para se efetuar quantificações nos postos de trabalho sendo este orientado no sentido principal de propagação das ondas sonoras, à altura do plano auditivo do funcionário. Sendo que o circuito de compensação foi selecionado, bem como a resposta lenta ou rápida, conforme características do ruído. Já o audiodosímetro foi afixado ao trabalhador, com o microfone próximo ao seu plano auditivo, acompanhando-o na jornada de trabalho, sendo registrada a dose de ruído na memória do instrumento, para leitura posterior, tendo sido anotadas as atividades do operador no período.

O método dos efeitos combinados é válido, quando os vários níveis de pressão sonora medidos, formam um conjunto representativo da jornada de trabalho. Consiste em acompanhar as várias situações acústicas medindo o ruído e cronometrando o seu respectivo tempo. Outra maneira é a execução de várias medições aleatórias no posto de trabalho, estipulando-se os tempos conforme a ocorrência das operações constantes na jornada diária. Os dados levantados são trabalhados segundo a equação:

$$\begin{array}{ccccccc} C1 & + & C2 & + & C3 & + & \dots\dots\dots Cn \\ T1 & & T2 & & T3 & & Tn \end{array}$$

Sendo: C_n = representa o tempo de exposição a determinado nível de ruído; T_n = limite de tolerância a esse nível específico.

Se o resultado do somatório for maior que 1 (unidade), o limite de tolerância foi ultrapassado no local medido. O método da dose acumulada é indicado para trabalhadores itinerantes sujeitos a exposição ao ruído de vários equipamentos ou a outros que mesmo tendo posto fixo de trabalho, estão expostos a ruído cujos níveis variam de maneira irregular no transcorrer do tempo.

Os valores são acumulados na memória do instrumento em dose percentual para serem posteriormente decodificados através da equação matemática, para se obter o Nível Equivalente de Som (L_{eq}), sendo este finalmente confrontado com os limites de tolerância da Legislação (NR-15, anexos 1 e 2 e NH0-001), determinando se existe ou não, risco ao trabalhador e quais medidas devem ser adotadas para controle do risco físico ruído.

As planilhas com anotações efetuadas no próprio local de trabalho, mostram o perfil da empresa, destacando-se as operações realizadas na casa de máquinas, para fins de avaliação de ruído ocupacional. O índice do método dos efeitos combinados, sendo maior que 1 (um) indica que o limite de tolerância foi ultrapassado, e que o trabalho no local medido, sem as medidas de controle, é considerado insalubre segundo a legislação brasileira citada.

O método da dose acumulada cujo nível de pressão sonora equivalente sendo maior que 85 dB(A), também indica a necessidade de adoção de medidas de controle do risco físico ruído.

4. Resultados e Discussões

A URA analisada faz parte de Cooperativa Agroindustrial composta por 8 colaboradores e caracterizada como Grau de Risco 2. O local tem paredes de alvenaria, piso de concreto e cobertura de zinco. A ventilação é natural por meio de portas e janelas e a iluminação é tanto artificial (por Lâmpadas fluorescentes) quanto natural (Janelas/Portas). As máquinas/Equipamentos existentes são: 2 máquinas de Pré-Limpeza de cereais, com ciclone, com capacidade de processamento de 80 Toneladas/hora; 2 máquinas de Limpeza de cereais, com ciclone, com capacidade de processamento de 110 Toneladas/hora; Secador de cereais com capacidade de 80 Toneladas/hora e Painel elétrico de operação. A casa de máquinas (Figuras 1) é assim chamada por abrigar conjunto de máquinas utilizada no processo de limpeza dos cereais, nesta imagem podemos ver duas delas.

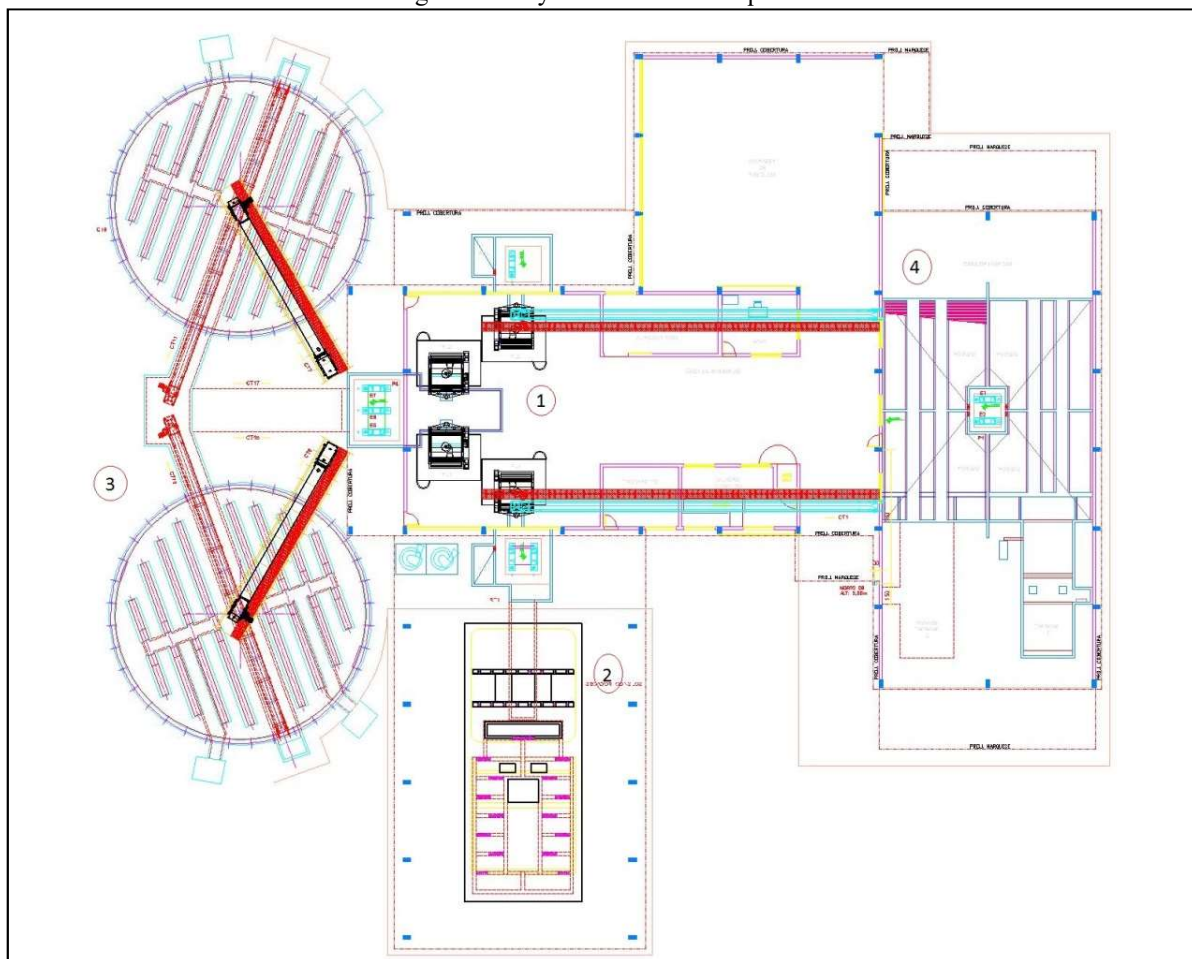
Figura 1 – Foto da Casa de máquinas



Fonte: Autoria própria (2018)

Estas máquinas são constituídas de peneiras vibratórias que separam os cereais de impurezas como cascas, palhas ou outro corpo estranho que esteja presente. Na Figura 2, a seguir, é possível observar o layout da casa de máquinas.

Figura 2 – Layout da casa de máquinas.



Legenda: (1) Casa de Máquinas; (2) Secador de Cereais; (3) Silos Armazenadores; (4) Moegas de Recebimento

Fonte: Autoria própria (2018)

As fontes geradoras de ruídos foram identificadas, sendo: Máquinas de Pré-Limpeza de cereais; Máquinas de Limpeza de cereais; Secador de cereais; Descarga de cereais na moega (lateralmente a sala de máquinas). A partir da definição das fontes geradoras, identificaram-se os trabalhadores expostos aos ruídos, listados a seguir: 2 Maquinistas de cereais (CBO-): Realizam atividade de operação de máquinas de limpeza e pré-limpeza; 2 Movimentadores de Mercadorias (CBO-): Realizam atividade de movimentação de sacarias no local; 1 Encarregado Operacional (CBO-): Monitora a operação da unidade coletora.

No que tange o aspecto da proteção coletiva, a empresa adquiriu máquinas de limpeza e pré-limpeza de última geração, ao qual emitem ruído de menor intensidade em relação a máquinas mais antigas. Com relação à proteção individual, todos os trabalhadores expostos

utilizam equipamentos de proteção individual, conforme segue: Bota de Segurança (C.A-28491); Capacete de Segurança (C.A-8304); Protetor Auricular tipo concha (C.A-14235); Protetor Auricular tipo inserção (C.A-5745); Respirador PFF1 (C.A-14104). Os Protetores individuais para atenuação de ruído identificados são: Protetor auditivo do tipo inserção e protetor auditivo do tipo concha.

A análise do ruído foi feita no posto de trabalho: maquinista de cereais/movimentador de mercadorias. A demonstração da exposição ao ruído foi realizada a partir da causa identificada, sendo então, definidos o efeito, a categoria de risco e as medidas de controle ou EPC/EPI, conforme se observa na Tabela 1, abaixo:

Tabela 1 – Demonstrativo da exposição a riscos						
DEMONSTRAÇÕES DA EXPOSIÇÃO A RISCOS AMBIENTAIS AVALIAÇÃO DE RISCOS E SUAS RESPECTIVAS QUANTIFICAÇÕES						Planilha 001
Sector: Casa de Máquinas			GES: CM-01			
Funções			Nº DE FUNCIONÁRIOS			
Maquinista de Cereais			Masc.	02	Fem.	00
Movimentador de Mercadorias			Masc.	02	Fem.	0
Atividades: Descrita no item 4.						
ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS – HIGIENE OCUPACIONAL						
Risco Ambiental	Causa/ Fonte/ Trajetória	Efeitos	Medidas de Controle EPC/EPI	CA	E/F	Int./Conc. (LAVG)
Ruído	Máquinas e Equipamentos do setor (Descritas no item 3).	PAIRO	Protetor auricular tipo inserção	5745	E	85,7 dB(A)
Observação: E= MEDIDA DE CONTROLE EXISTENTE F= MEDIDA DE CONTROLE FUTURA Observações: Conforme relato dos trabalhadores, no dia da avaliação as máquinas e equipamentos do referido setor estavam em operação típica.						

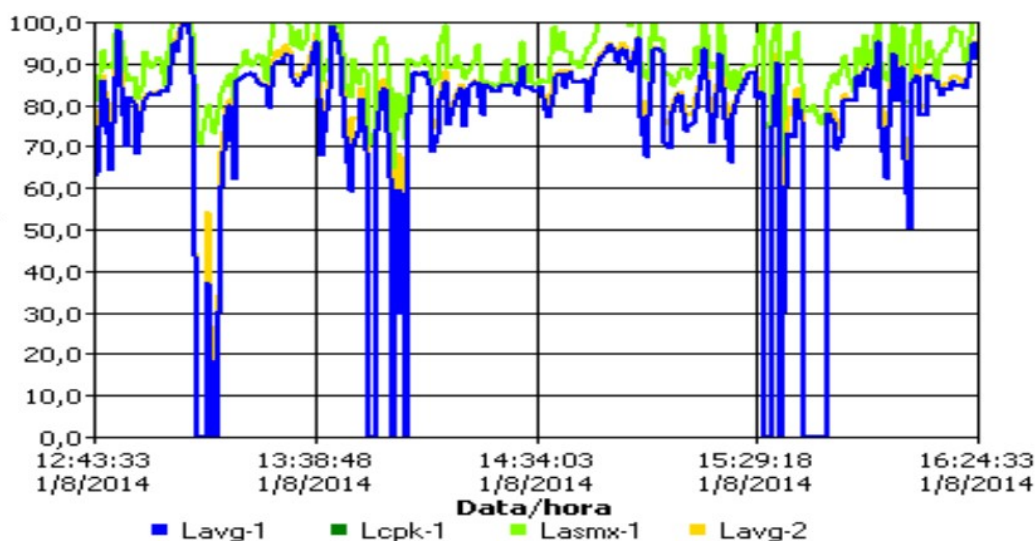
Fonte: Autoria própria (2018)

A dosimetria de ruído foi realizada com o dosímetro 3M™ modelo Edge™ 4 EG4, instalado no trabalhador por um período de 3h43min da sua jornada de trabalho. Os dados coletados encontram-se na Tabela 2:

Tabela 2 – Dosimetria do ruído

DOSIMETRIA DE RUÍDO									
Posto de Trabalho:								GES	
Maquinista de cereais/ Movimentador de mercadorias								CM-01	
Função:									
Maquinista de cereais/ Movimentador de mercadorias									
Quantificação	Calibração		Horário de Medição				Min	LAVG	Data da Medição
Nº	Inicial	Final	1º Período		2º Período				
			Inicial	Final	Inicial	Final			
1	94	94			12h42	16h25	223	85,7	01/08/14
Posto de Trabalho Atividade:									
Descrito na seção avaliação e reconhecimento dos riscos.									
Protetor Utilizado ☒ Utiliza Protetor ☐ Não Utiliza Protetor ☐ Uso Desnecessário									
Tipo de Protetor Utilizado:									
Inserção C.A 5745									

GRÁFICO



Fonte: Autoria própria (2018)

Conforme é possível observar, o LAVG encontra-se acima do limite de tolerância estabelecido pela NR-15. A atenuação ocasionada decorrente do EPI é observada na Tabela 3, a seguir:

Tabela 3 – Atenuação de EPI

ATENUAÇÃO DE EPI									
RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE									
Item	Posto de Trabalho/ Equipamento	Ruído dB(A)	EPI utilizado no setor						
			Marca	Modelo	CA	NRRsf	Ruído	LT atingido?	NA atingido?
01	Audiosimetria realizada maquinista de cereais	85,7	POMP	Inserção	5745	18	67	NÃO	NÃO
Observações: O método de atenuação acima segundo a Legislação Previdenciária consiste em se determinar o nível de ruído e posteriormente subtrair o NRRsf (Noise Reduction Rating subject fit) para se determinar a atenuação em dB(A), evidenciando a eficácia do EPI no ambiente onde o mesmo é utilizado, conforme fórmula abaixo:									
Ruído Atenuado = dB(A) – NRRsf									

Fonte: Autoria própria (2018)

De acordo com a NR-15, a concentração obtida para o agente físico ruído esta abaixo do limite de tolerância, estabelecido na legislação brasileira (85,0 dB(A)). O protetor auricular utilizado é eficiente, pois seu nível de atenuação é de 18 dB(A).

5. Considerações Finais

As preocupações com as condições dos ambientes de trabalho tiveram início com o desenvolvimento decorrente da Revolução Industrial e, conseqüentemente, o surgimento das doenças ocupacionais decorrentes da exposição aos riscos por parte dos colaboradores. Neste contexto, o ruído (agente físico) pode impactar de forma direta na qualidade de vida dos trabalhadores dependendo do nível de exposição a este risco, podendo acarretar em problemas de saúde definitivos, como a surdez.

Assim este trabalho teve por objetivo analisar os ruídos de uma “casa de máquinas” de uma unidade armazenadora tipo coletora. Constatou-se que os níveis de ruídos obtidos através das quantificações de campo realizadas, ficaram acima do limite de tolerância estabelecido pela NR 15 para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias. Foi possível verificar que o equipamento de proteção individual utilizado como medida de controle atende a finalidade para qual se destina, reduzido a exposição ao trabalhador a ordem de 67 dB(A), pois o protetor em questão atenua o ruído na ordem de 18 dB(A) .

Assim é possível concluir que o trabalhador está exposto ao risco físico ruído, mas com uso do equipamento de proteção individual, fornecido pela empresa, o índice fica abaixo do limite de tolerância estabelecido pela legislação pertinente, conseqüentemente é possível inferir que não há dano à saúde auditiva do trabalhador.

Como sugestões para trabalhos futuros, recomendam-se avaliações dos demais riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho bem como proposição de um plano de sensibilização dos colaboradores quanto ao uso dos EPI's.

Referências

- AMARILLA, R. S. D.; AMARILLA, M. A. M.; CATAI, R. E.; ROMANO, C. A. Aplicação das normas regulamentadoras para gerenciar os riscos na operação de silos metálicos. **In:** Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 8, 8 a 9 de junho de 2012. Anais eletrônicos... Disponível em: <http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg8/anais/t12_0493_2603.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- BISTAFA, S. R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2011.
- CATAI, R.E.; PENTEADO, A.P.; DALBELLO, P.F. Materiais, técnicas e processos para isolamento acústico.

UTFPR, 2006. 12p. **In:** CBECIMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 15 a 19 de Novembro de 2006, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

FELICIO, J. **Avaliação da exposição ocupacional ao ruído em atividades que utilizam fones de ouvido (Headsets e Headphones)**. 2008. 177 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

GERGES, S. N. Y. **Ruído: Fundamentos e Controle**. NR Editora: 2000. 700 p.

GUIMARÃES, J. R. **Impacto dos ruídos em máquinas injetoras e métodos de controle**. 2016. 67 f. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Engenharia de Processos – Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2010**.. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

KROEMER, K.H.E , GRANDEJEAN, E. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2005.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Instrução Normativa 51**, de 04 de novembro de 2011. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1505617819>>. Acesso em: 08 set. 2017.

NAZARIO, A.P.; et al. Avaliação dos ruídos em uma unidade neonatal de um hospital universitário. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 36, n. 1, supl, p. 189-198, ago. 2015

OTTOBONI, V. **Avaliação Do Ruído Ocupacional Na “Casa De Máquinas” De Uma Unidade Armazenadora De Cereais Tipo Coletora**. 2014. 67 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

SOPCHAKI, L.; BARREIROS, R.B. **Análise dos níveis de ruído em betoneiras e proposta de atenuação**. 2011. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

WEBER. E. A. **Excelência em Beneficiamento e Armazenagem de Grãos**. Rio Grande do Sul: ed. Salles, 2005.