

CARACTERIZAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO OCUPACIONAL EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES QUÍMICAS

NATIEL JOHNSON SANTOS DE HOLANDA¹, ROMILDO LOURENÇO DOS SANTOS² e ARTHUR GABRIEL FERREIRA DE OLIVEIRA³

¹Esp.em Engenharia de Segurança do Trabalho, IFAL, Maceió – AL, natieljohnson@gmail.com;

²Esp.em Engenharia de Segurança do Trabalho, UFAL, Maceió-AL, rlengambiental@gmail.com;

³Esp. em Engenharia de Segurança do Trabalho, IFBA, engarthurolover@gmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: A pesquisa foi desenvolvida em um laboratório de análises químicas no polo petroquímico Marechal Deodoro – Alagoas, e teve por base a caracterização do ruído ocupacional. O objetivo desse estudo foi caracterizar o nível de ruído ocupacional e avaliar o ambiente de trabalho como um todo no que diz respeito ao ruído ocupacional conforme as legislações pertinentes e as normas técnicas aplicáveis. O levantamento dos dados procedeu-se com as medições acústicas *in loco* nos ambientes das atividades do laboratório. As análises dos dados obtidos nas medições foram realizadas de acordo com a legislação da República Federativa do Brasil. Os métodos que nortearam esta pesquisa tiveram um caráter exploratório-descritivo e quantitativo, onde foi desenvolvida através de estudo de caso e revisão bibliográfica, a qual abordou os aspectos relacionados ao ruído ocupacional suas causas e efeitos nocivos ao homem. Após a análise dos resultados, concluiu-se que o ruído ocupacional, para o estudo dos grupos nos ambientes laboratoriais estão em conformidade com a NR -15 da portaria nº 3.214 do MTE e a Norma NHO 01 da FUNDACENTRO para uma jornada de trabalho de 8 (oito) horas.

PALAVRAS-CHAVE: Ruído ocupacional, Laboratório, NR-15 e NHO 01.

CHARACTERIZATION OF THE OCCUPATIONAL NOISE LEVEL IN A CHEMICAL ANALYSIS LABORATORY

ABSTRACT: The research was carried out in a Chemical Analysis Laboratory at the petrochemical pole Marechal Deodoro - Alagoas, and was based on the characterization of occupational noise. The objective of this study was to characterize the occupational noise level and to assess the work environment as a whole with regard to occupational noise according to the relevant legislation and applicable technical standards. The survey of the data proceeded with the acoustic measurements *in loco* in the environments of the activities of the laboratory. The analyzes of the data obtained in the measurements were carried out in accordance with the legislation of the Federative Republic of Brazil. The methods that guided this research had an exploratory-descriptive and quantitative character, where it was developed through a case study and bibliographic review, which addressed the aspects related to occupational noise, its causes and harmful effects to man. After analyzing the results, it was concluded that occupational noise, for the study of groups in laboratory environments, is in accordance with NR - 15 of Ordinance No. 3,214 of MTE and NHO 01 of FUNDACENTRO for a working day of 8 (eight o'clock).

KEYWORDS: Occupational noise, Laboratory, NR-15 and NHO 01.

INTRODUÇÃO

Sabemos que o ruído é inserido em nosso meio diariamente. E este pode provocar grandes desconfortos ao homem e afetar a qualidade de vida das pessoas.

A poluição sonora é um dos grandes problemas que se observa na indústria, uma vez que, são utilizados vários equipamentos ao mesmo tempo no processo industrial e conseqüentemente gera ruído causando risco grave e iminente à saúde do ser humano.

Sabe-se que a poluição sonora em nosso cotidiano é uma das formas de maior potencial danoso à saúde do homem. Assim, não é incomum a queixa de pessoas com redução da capacidade auditiva, onde se observa que os jovens formam a maior parte dos atingidos por estarem continuamente expostos a ambientes ruidosos em excesso, (BARBOSA FILHO, 2011).

De acordo com Macedo (2008), um dos problemas observados em nosso dia a dia nas empresas em áreas industriais onde há equipamentos para gerir o processo na indústria é o ruído, sendo o mesmo um risco grave e iminente à saúde das pessoas. Onde cada vez mais o indivíduo está exposto a níveis excessivos de ruído em seu local de trabalho e em decorrência disso pode ocasionar sérios danos ao organismo do homem.

Ainda segundo Macedo (2008), estudos têm comprovado que o ruído traz conseqüências sérias ao ser humano, como podemos citar a perda auditiva, problema este que pode afetar as pessoas a depender do tempo de exposição a que estejam expostas ao ruído.

As pessoas estão constantemente expostas ao ruído, seja em casa, no trabalho, no ambiente de lazer entre outros lugares, pois estamos num mundo que devido às grandes tecnologias o ruído está sempre presente nesses ambientes. Tratar o ruído em sua fonte de propagação é muito importante, uma vez que, se faz necessário o controle do mesmo num ambiente de trabalho, a fim de evitar doenças ocupacionais decorrente do tempo de exposição ao agente agressivo (BARBOSA FILHO, 2011).

Segundo Macedo (2008), define-se som como uma variação sonora capaz de sensibilizar os ouvidos. O ruído, por sua vez, é uma sensação sonora desagradável que pode ser mensurado, não desejado ou inútil.

Este trabalho foi desenvolvido em um laboratório de análises químicas no polo petroquímico em Marechal Deodoro, localizado no estado de Alagoas. O principal objetivo foi a caracterização do ruído ocupacional o qual estão expostos os trabalhadores do laboratório, como também os equipamentos suscetíveis de geração de ruído utilizados pelos analistas em suas análises no período de trabalho. A caracterização do ruído Ocupacional procedeu-se com as medições in loco por grupo homogêneo de exposição, onde foram utilizados equipamentos para medir a intensidade sonora nos ambientes do laboratório e os resultados obtidos foram analisados em conformidade com as legislações pertinentes.

SUDEZ OCUPACIONAL

A exposição a ruídos de duração prolongada ou de grande intensidade pode acarretar danos à audição e, conseqüentemente, levar à surdez profissional. Essa doença é comum em caldeireiros, ferreiros, preneiros, maquinistas, tecelões, entre outros (MACEDO, 2008).

Sabe-se que o ruído é um dos grandes problemas causadores de doenças ao ser humano, podendo causar diversos fatores negativos ao homem, desde físicos como também psicológicos e sociais. O indivíduo quando exposto a altos índices de ruído pode acarretar problemas tais como, insônia, dores de cabeça, perda da audição, cansaço, depressão, entre outros problemas de saúde.

Macedo (2008) afirma que a surdez por exposição ao ruído decorre de uma exposição crônica, em que traumatismos sucessivos levam a um deslocamento assimétrico da membrana basilar. Os sintomas são causados devido à cronicidade da evolução do quadro, como zumbido noturno ou em locais silenciosos.

Macedo afirma ainda que o trauma acústico e surdez por exposição ao ruído são os tipos de transtornos auditivos que podem acometer o profissional. O trauma acústico é uma lesão produzida no ouvido médio ou interno por impacto sonoro ou ruído intenso. O diagnóstico é feito através da história ocupacional, na qual se busca estímulo e associação com o início da sintomatologia (surdez, vertigens, zumbidos, dor) do exame físico, a partir do qual se busca evidência de congestão vascular ou até ruptura timpânica com lesão na cadeia ossicular; e da audiometria, em que há ou não falha na discriminação vocal, além de queda em 4KHz.

O som é toda vibração que pode ser ouvida. Essa vibração é denominada sonora e, como mencionado anteriormente, deve possuir valores de frequência e pressão dentro da faixa audível.

Do ponto de vista físico, não há diferença entre som, ruído e barulho; no entanto, quanto à resposta subjetiva, ruído ou barulho pode ser definido como um som desagradável ou indesejável. Assim, por exemplo, numa boate a música pode ser considerada som para uns e ruído para outros (SALIBA, 2011).

Segundo a Norma Regulamentadora NR-15 da portaria nº 3.214 do MTE e a norma da FUNDACENTRO (NHO 01- Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído), o ruído contínuo ou intermitente é aquele não classificado como impacto.

De acordo com Saliba (2011) do ponto de vista técnico, ruído contínuo é aquele cujo Nível de Pressão Sonora – NPS varia até 3 dB durante um período longo (mais de 15 minutos) de observação. Por exemplo, tem-se o ruído dentro de uma tecelagem. Já o ruído intermitente é aquele cujo NPS varia até 3 dB em períodos curtos (menor que 15 minutos e superior a 0,2 segundo). Entretanto, as normas sobre o assunto não diferenciam o ruído contínuo do intermitente para fins de avaliação quantitativa desse agente.

Segundo a Norma Regulamentadora NR-15 da portaria nº 3.214 do TEM entende-se por ruído de impacto aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo.

De acordo com Barbosa Filho (2011) as medidas de controle do ruído são basicamente de três ordens:

- Na fonte (Partes móveis, equipamentos ruidosos etc.);
- No meio ou trajetória (Propagação);
- E no homem (Receptor).

Prioritariamente, quando tecnicamente viável, a intervenção deve se dar na fonte, em seguida no meio e em última instância no homem.

Ainda segundo Barbosa Filho (2011), o controle na fonte pode ser buscado com a execução de medidas técnicas na maquinaria e de medidas administrativas na produção. A redução da concentração de máquinas, a instalação de sistemas amortecedores, a reprogramação e redistribuição das operações, a substituição de peças de materiais rígidos por absorventes e a manutenção adequada estão entre as providências que podem ser tomadas no sentido de minimizar a emissão de ruídos na fonte.

No meio ou trajetória deve ser feito através de enclausuramento total ou parcial, barreiras de contenção e até mesmo revestimentos acústicos entre outras medidas de segurança. Já o controle no homem pode ser feito através dos protetores auriculares nos modelos concha ou de inserção.

Segundo Vesilind (2015) o som é medido com um instrumento que converte a energia das ondas de pressão em um sinal elétrico. Um microfone capta as ondas de pressão e um medidor lê o nível de pressão sonora, diretamente calibrado para decibéis. Os dados obtidos dessa forma com um *medidor de nível de pressão sonora* representam uma medição precisa do nível de energia no ar.

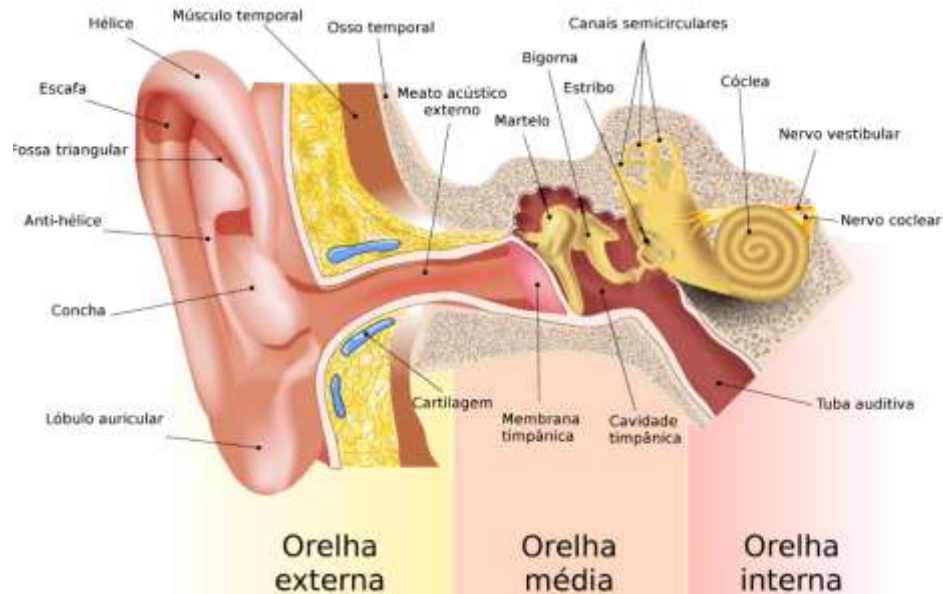
Mas ainda segundo Vesilind (2015) esse nível de pressão não é necessariamente o que os ouvidos humanos escutam, apesar de sermos capazes de detectar frequências em uma ampla faixa, essa detecção não é igualmente eficaz para todas as frequências (nossos ouvidos não têm uma *resposta plana* em termos auditivos). Se o medidor deve simular a eficiência do ouvido humano na detecção dos sons, o sinal precisa ser filtrado. Ainda de acordo com Vesilind (2015) é importante ressaltar que tal medida é denominada *nível de som* e é designada dB(A), pois representa um valor de dB modificado com o filtro com ponderação A. O medidor geralmente é chamado de medidor de nível de som para distingui-lo de um medidor de nível de pressão sonora, que mede o som como uma resposta plana. Quase todas as medidas sonoras estão relacionadas ao uso da escala dB(A) da audição humana, pois ela é a que mais se aproxima das condições audíveis do ouvido humano.

Segundo Vesilind (2015) as análises de frequência são úteis para medir a capacidade de audição. Utilizando a capacidade auditiva de uma pessoa jovem normal como padrão, o *audiômetro* mede capacidade para várias frequências, gerando um *audiograma*. Assim, os audiogramas são utilizados para identificar as frequências nas quais os aparelhos auditivos devem ser ajustados para elevar o sinal.

A Figura 1 ilustra, esquematicamente, um ouvido humano. As ondas de pressão de ar batem primeiro no tímpano (*membrana timpânica*), fazendo-o vibrar. A cavidade que leva o som à

membrana timpânica é geralmente chamada de ouvido externo. Assim, a membrana timpânica está ligada fisicamente a três pequenos ossos no ouvido médio que começam a se movimentar quando a membrana vibra. Sendo assim, o propósito desses ossos, chamados coloquialmente de martelo, bigorna e estribo por causa de seus formatos, é amplificar o sinal físico (para alcançar determinado ganho em termos auditivos) Vesilind (2015).

Figura 1. Esquema da anatomia do ouvido humano.



Fonte: Verbinskaya (2020).

Segundo o Sistema de Conselhos Federal e Regionais de Fonoaudiologia (2017) a classificação do tipo de perda auditiva leva em consideração a comparação dos limiares entre a via aérea e a via óssea de cada orelha. Portanto, é imprescindível realizar a pesquisa dos limiares tonais por via aérea e via óssea. Sem a comparação dos limiares aéreos e ósseos não é possível a determinação do *tipo de perda* auditiva. Algumas classificações são reconhecidas cientificamente e recomendadas por especialistas.

Ainda segundo o Sistema de Conselhos Federal e Regionais de Fonoaudiologia (2017), o *grau da perda* auditiva está relacionado com a habilidade de ouvir a fala. Existem diversas classificações para caracterizar o grau das perdas auditivas. Todas utilizam a média dos limiares tonais de via aérea em determinadas frequências, o que gera controvérsias sobre qual dessas classificações seria a mais adequada. Entretanto, a maioria considera a média dos limiares entre 500, 1.000 e 2.000 Hz. A mais conhecida é a classificação de Lloyd e Kaplan (1978), descrita na Figura 2.

Figura 2. Classificação do grau da perda auditiva de acordo com Lloyd e Kaplan (1978)

Média tonal de 500, 1k e 2k	Denominação	Habilidade para ouvir a fala
≤ 25 dB NA	Audição normal	Nenhuma dificuldade significativa
26 – 40 dB NA	Perda auditiva de grau leve	Dificuldade com fala fraca ou distante
41 – 55 dB NA	Perda auditiva de grau moderado	Dificuldade com fala em nível de conversação
56 – 70 dB NA	Perda auditiva de grau moderadamente severo	A fala deve ser forte; dificuldade para conversação em grupo
71 – 90 dB NA	Perda auditiva de grau severo	Dificuldade com fala intensa; entende somente fala gritada ou amplificada
≥ 91 dB NA	Perda auditiva de grau profundo	Pode não entender nem a fala amplificada; depende da leitura labial

Fonte: Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia, 2017.

As exposições moderadas podem inicialmente causar uma Perda Auditiva Temporária, que a literatura inglesa denominou TTS (*temporary threshold shift*). As alterações que poderiam estar implicadas nessa perda temporária (portanto, recuperável) ainda não foram totalmente esclarecidas (Edema intracelular? Alterações vasculares? Exaustão metabólica?) (SALIBA, 2011).

Saliba (2011) diz que, após exposição ao ruído insalubre de qualquer origem (profissional ou não profissional), pode ocorrer uma perda temporária da acuidade auditiva. Contudo, os limiares auditivos retornam à normalidade após um período de relativo silêncio (descanso da atividade ruidosa).

A perda auditiva permanente tem sido conhecida popularmente em nosso meio como “PAIR” (perda auditiva induzida por ruído); se esse ruído é sabidamente ocupacional, alguns têm então chamado “PAIRO” (perda auditiva induzida por ruído ocupacional) (SALIBA, 2011).

MECANISMOS PARA REDUÇÃO DA SURDEZ OCUPACIONAL

A Norma Regulamentadora NR-6, Equipamento de proteção individual – EPI aprovada pela Lei nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977 e regulamentada pela Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978, estabelece para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual -EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

O Equipamento de Proteção Individual - EPI, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego, item 6.2 NR-6.

De acordo com o conceito de Santos (1996), o Programa de Conservação Auditiva – PCA é um conjunto de medidas a serem desenvolvidas com o objetivo de prevenir a instalação ou evolução de perdas da audição. Assim, fazem parte desse conjunto de medidas, como diretrizes do PCA:

- Avaliação e monitoramento da exposição ao ruído;
- Tomada de medidas de controle ambiental e organizacional;
- Avaliação e monitoramento audiológico;
- Uso de protetores auriculares;
- Aspectos educativos, inclusive higiênicos;
- Avaliação sistemática da eficácia e dos instrumentos do programa.

As normas relacionadas ao ruído ocupacional são a Norma Regulamentadora (NR – 9), Norma Regulamentadora (NR – 15) e NHO – 01. Avaliação da exposição ocupacional ao ruído (FUNDACENTRO). Estas determinam métodos de avaliação e quantificação para ruídos ocupacionais, com foco no conforto acústico do trabalhador.

MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos que foram abordados neste estudo deram-se, primeiramente pela caracterização da pesquisa que teve um caráter exploratório-descritivo e quantitativo. A pesquisa foi desenvolvida por meio de um estudo de caso e revisão bibliográfica na qual foram abordados os aspectos relacionados ao ruído ocupacional. Foram abordados as causas e efeitos nocivos ao homem, os métodos de atenuações, os conceitos fundamentais da propagação sonora em ambientes internos e as normas e equipamentos para avaliação e caracterização ao nível de ruído.

Dessa forma, a pesquisa buscou a caracterização do ruído ocupacional a que estão expostos os trabalhadores de um laboratório de análises químicas no polo petroquímicos na cidade de Marechal Deodoro, localizada no estado de Alagoas. O laboratório de análises químicas realiza análises em águas potáveis, águas subterrâneas e superficiais, efluentes líquidos, ecotoxicologia e microbiologia, emissões atmosféricas e qualidade do ar e resíduos sólidos.

Para o ruído ocupacional as medições foram feitas por grupo homogêneo de exposição, ou seja, por cada ambiente do laboratório selecionando-se um componente de cada grupo conforme Tabela 1. Com o intuito de obter essas intensidades sonoras, foi utilizado um instrumento de medição denominado dosímetro modelo SL 355, classe 02 marca Extech Instrumentos e um calibrador modelo IEC 60942.

As medições foram realizadas num período de 8 (oito) horas por cada grupo, exceto para o grupo 1 que foi de 4 (quatro) horas de exposição, ficando definidos 5 grupos, como apresentado na Tabela 1:

Tabela 1 - Grupos Homogêneo de exposição.

Grupos	Ambientes do Laboratório	Componente	Função
01	Cromatografia	A	Téc. Laboratorial
02	Microbiologia	B	Téc. Laboratorial
03	Salão de Análises Químicas	C	Téc. Laboratorial
04	Coordenação do Laboratório	D	Téc. Laboratorial
05	Volumetria - Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	E	Téc. Laboratorial

Fonte: Autor (2020).

A caracterização dos níveis de ruído foi realizada com base no limite de tolerância estabelecido pelas normas regulamentadoras 09 e 15 do Ministério do Trabalho e Emprego, as quais regem a segurança e medicina do trabalho no Brasil e também da Norma de Higiene Ocupacional – NHO-01 - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído da (FUNDACENTRO), para uma jornada de trabalho de 8h.

O foco desta pesquisa em estudo para o Ruído Ocupacional é medir o Nível Equivalente de Ruído Contínuo (LAeq) nos ambientes de trabalho utilizado em cada grupo e em seguida avaliar se o nível de ruído está em conformidade ao limite de tolerância especificado pela NR-15, isto é, de 85 dB(A) para o ruído contínuo ou intermitente, para uma jornada de trabalho de 8h.

Seguindo os parâmetros da NR-15 e NHO-01 e considerando o posto de trabalho (Laboratório de Análises Químicas), como Ruído Contínuo, o instrumento de medição foi configurado para um circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (SLOW), taxa de troca (Duplicidade) definida para (q=5) e limiar de integração em “80 dB(A)” e as leituras próximas ao ouvido do trabalhador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medições foram realizadas por grupo homogêneo de exposição para cada ambiente do laboratório, selecionando-se um componente de cada grupo.

A importância do monitoramento de ruídos entre os chamados agentes físicos a que possam estar expostos os trabalhadores, estão o ruído, as vibrações e os particulados. O ruído industrial e as doenças ocupacionais dele decorrentes são questões relevantes em outros países por levar a indenizações trabalhistas, redução da produtividade no trabalho e aos tratamentos médicos.

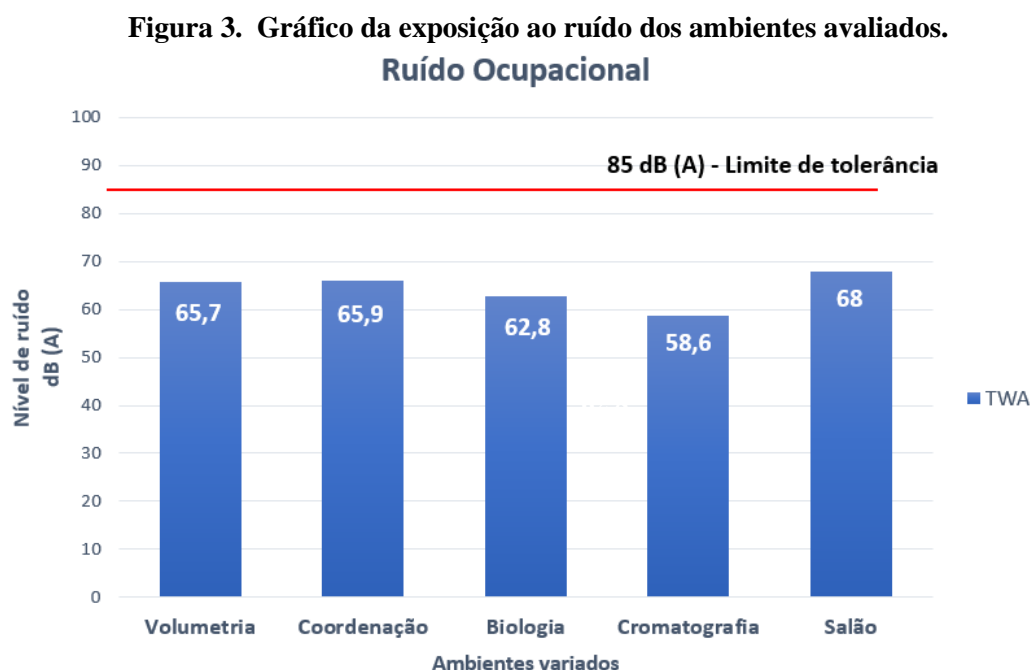
As indústrias, com suas máquinas e equipamentos precisam estar atentas a produção de ruídos que podem atingir níveis excessivos, podendo a curto, médio e longo prazo provocar sérios prejuízos à saúde de seus colaboradores.

O ruído além de causar a perda temporária ou definitiva da audição provoca também a fadiga nervosa, hipertensão, perturbações gastrointestinais, diminuição da visão noturna e até dificuldade na percepção de cores.

É fundamental reforça a importância do monitoramento de ruídos nas empresas e que elas adotem medidas de proteção coletiva e individual, uma vez que necessita-se de profissionais capacitados tais como, higienistas ocupacionais, engenheiros e técnicos de segurança do trabalho, pois dessa forma o monitoramento contínuo de ruídos garante a proteção coletiva e individual dos trabalhadores nas empresas.

MEDIÇÃO DO RUÍDO OCUPACIONAL NOS AMBIENTES LABORATORIAIS

A Figura 3 apresenta os níveis de ruído para cada grupo homogêneo durante a jornada de trabalho – 8 horas. Observa-se que os níveis de ruídos não ultrapassaram o limite de tolerância estabelecida pela NR – 15, 85 dB (A).



Em todos os ambientes avaliados ocorreram dois ou mais períodos de exposição ao ruído de diferentes níveis de elevações, onde foram considerados os seus efeitos combinados, medido em função do nível de ruído equivalente (TWA).

Mesmo que em algum momento do ambiente laboral, o nível de ruído ultrapasse o limite de tolerância, não haveria descaracterização do ambiente de trabalho em relação a norma, pois o tempo de exposição ao ruído, acima do limite, não ultrapassou às 8 horas de trabalho.

Sendo assim, de acordo com a Figura 3, pode-se caracterizar que a exposição ao ruído no ambiente está em conformidade com a NR 15 e a NHO - 01 a qual estabelece limite de tolerância de 85 dB (A) para 8 (oito) horas de trabalho.

CONCLUSÃO

Após as análises dos resultados, conclui-se que o ruído ocupacional nos ambientes das atividades do laboratório estão em conformidade com a Norma Regulamentadora NR -15 da portaria nº 3.214 do MTE e a Norma NHO - 01 da FUNDACENTRO que estabelece o Limite de Tolerância de 85 dB (A) para uma jornada de trabalho de 8 (oito) horas.

Portanto, o ambiente em estudo encontra-se em conformidade com os parâmetros e critérios normativos de Segurança e Medicina do Trabalho estabelecido na legislação brasileira.

REFERÊNCIAS

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. Segurança do trabalho e gestão ambiental. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

FUNDACENTRO. Norma de higiene ocupacional 01. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/normas-dehigieneocupacional/publicacao/detalhe/2012/9/nho-01-procedimento-tecnico-avaliacao-da-exposicao-ocupacional-ao-ruído>>. Acesso em 01 maio. 2020.

MACEDO, Rui Bocchino. Segurança, Saúde, Higiene e Medicina do Trabalho 128 p. Curitiba : IESDE Brasil S.A, 2008.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 6 - Equipamento de proteção individual. Disponível em :<[http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080814CD7273D014D34C6B18C79C6/NR-06%20\(atualizada\)%202015.pdf](http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080814CD7273D014D34C6B18C79C6/NR-06%20(atualizada)%202015.pdf)>. Acesso em 01 maio. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 7 - Programa de controle médico de saúde ocupacional. Disponível em:<[http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080814295F16D0142E2E773847819/NR-07%20\(atualizada\)%202013.pdf](http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080814295F16D0142E2E773847819/NR-07%20(atualizada)%202013.pdf)>. Acesso em 01 maio. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 9 Programa de prevenção de riscos ambientais. Disponível em :<[http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D3533A2/NR09%20\(atualizada\)%202014\)%20II.pdf](http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D3533A2/NR09%20(atualizada)%202014)%20II.pdf)>. Acesso em 01 maio. 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 15 - Atividades e Operações Insalubres. Disponível em:<<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normasregulamentadoras-1.pdf>> Acesso em: 01 maio. 2020.

SALIBA, Tuffi Messias. Manual prático de avaliação e controle do ruído: 6ª ed. São Paulo: LTr, 2011. SISTEMA DE CONSELHOS DE FONOAUDIOLOGIA. Guia de Orientações na Avaliação Audiológica Básica. 2017.

VERBINSKAYA, S. **Anatomy of the Ear**. s/d. Ilustração.

Disponível em: <<https://www.shutterstock.com/pt/image-illustration/medical-education-chart-biology-human-ear-1060371938>>. Acesso em: 01 maio. 2020.

VESILIND, P. Aarne, MORGAN, Susan M. Introdução à engenharia ambiental: Tradução da 2ª Ed. Norte americana. São Paulo: Cengage learning, 2015.