

CARACTERIZAÇÃO DO RUÍDO OCUPACIONAL EMITIDO POR MÁQUINAS FLORESTAIS



Douglas Henrique da Fé (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”)
douglas.fe@unesp.br

Diego Aparecido Camargo (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”)
diego.aparecido@unesp.br

Rafaele Almeida Munis (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”)
rafaele.munis@unesp.br

Danilo Simões (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”)
danilo.simoese@unesp.br

Gislaine Cristina Batistela (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”)
gislaine.batistela@unesp.br

O ambiente laboral apresenta diversos riscos a seus trabalhadores, como os provenientes de agentes físicos que podem comprometer a saúde de acordo com o período de exposição, destacando-se o ruído. Sob essa perspectiva, o objetivo foi avaliar a exposição ao ruído ocupacional de operadores de máquinas florestais de uma indústria de transformação em comparação com os padrões estabelecidos pelas normas vigentes no país. À vista disso, explorou-se as atividades de uma indústria de base florestal em três máquinas feller-bunchers com a coleta dos diferentes níveis de pressão sonora durante uma jornada diária de trabalho por meio de um dosímetro da marca Instrutherm DOS-500 e verificar a conformidade com as exigências da Norma Regulamentadora 15 e a Norma de Higiene Ocupacional 01. Os resultados espelham condições de um ambiente ocupacional salubre nos casos de trabalhadores dotados de equipamentos de proteção individual, por isso, salienta a necessidade da utilização de protetores auditivos a fim de assegurar a saúde e segurança dos colaboradores.

Palavras-chave: Risco físico, Saúde Ocupacional, Segurança, Dose, Insalubridade.

1. Introdução

Nos últimos tempos, a relação homem-trabalho passou a ser de maior interesse pelas empresas. Assim, as adoções das práticas ergonômicas foram consideradas cada vez mais pertinentes na esfera ocupacional, dado que a ergonomia é conhecida como um conjunto de conhecimentos das condições do ser humano e sua adaptação em seu ambiente de trabalho de acordo com as suas necessidades e exigências físicas e psíquicas.

Diante disso, é possível encontrar diversos problemas ergonômicos e riscos a saúde de colaboradores nos postos de trabalho. Dentre os fatores ambientais que englobam os riscos ocupacionais, como químico, biológico, físico, ergonômico e de acidente, destaca-se os agentes físicos que compreendem ruídos, vibrações, iluminação, temperatura e outras formas de energia, os quais implicam no bem-estar e conforto do homem.

No que concerne ao ruído, tem-se como sua definição todo som ou grupo de sons que causam desconforto à audição, suscitando a qualquer tipo de prejuízo auditivo. O ruído é uma quantidade física originado da propagação de ondas sonoras em um meio compressível com unidade de medida em decibéis (dB).

Logo, a exposição ocupacional ao ruído integra um dos agentes físicos mais nocivos à saúde dos trabalhadores, uma vez que o ruído é responsável pela perda da capacidade auditiva de maneira temporária ou permanente, além de comprometer a produtividade e a segurança do trabalhador, dado que provoca outros problemas como fadiga, estresse e falta de concentração. Para isso, o Anexo 1 da Norma Regulamentadora 15 (NR 15) estabelece limites de tolerância para ruídos em relação aos valores encontrados de nível de ruído e considera a máxima exposição diária permissível (BRASIL, 1978a) como prevenção aos danos auditivos, assegurando a integridade física do trabalhador.

Nesta conjuntura, a avaliação do ambiente laboral em consonância a legislação brasileira vigente torna-se fundamental para estudar a exposição ao ruído ocupacional. Portanto, essas medições têm como escopo conhecer o ambiente no qual os trabalhadores estão expostos a fim de buscar ações mitigadoras caso seja reconhecido insalubridade e evitar a irreversibilidade das perdas auditivas provocada pelo ruído.

Sob esta óptica, objetivou-se avaliar a exposição ao ruído ocupacional de operadores de máquinas florestais de uma indústria transformadora para comparação com os padrões expostos pelas normas vigentes no país.

2. Revisão da literatura

2.1. Ergonomia e a segurança do trabalho

A ergonomia pode ser entendida como uma disciplina que tem como objetivo transformar o trabalho, adaptando-o às características e aos limites do ser humano por meio de conhecimentos, ferramentas e princípios transformadores, melhorando a relação do homem com o trabalho (ABRAHÃO *et al.*, 2009; ABRAHÃO; PINHO, 2002).

Nesse sentido, é necessário entender as particularidades dos indivíduos ao estudar o homem em situação real de trabalho para identificar os elementos críticos sobre a saúde e a segurança originados nestas situações integrando os conhecimentos fisiológicos e psicológicos (ASSUNÇÃO; LIMA, 2003).

A ergonomia e a segurança do trabalho possuem uma correlação ao refletirem acerca da importância da saúde e segurança dos trabalhadores, preservando a integridade física por meio da proporção de mais conforto e adequação da atividade ao trabalhado sem prejuízo da produtividade (ROSA; QUIRINO, 2017; LAPERUTA *et al.*, 2018).

Dessa forma, Merino *et al.* (2019) preconizam que para se realizar o estudo da interação do trabalhador com os elementos que compõem sua atividade, há necessidade de métodos que avaliem o desenvolvimento da tarefa em tempo real e relacione-se os riscos ocupacionais inerentes ao ambiente.

2.2. Riscos ocupacionais

No que tange aos riscos ocupacionais, estes se originam de atividades laborais insalubres e perigosas, provocando efeitos adversos à saúde do trabalhador exposto (CASTRO; FARIAS, 2008). Segundo Mesquita *et al.* (2016), é possível identificar na ergonomia os riscos ocupacionais que podem ser classificados em fatores químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidente.

A Norma Regulamentadora 9 considera os agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através das vias respiratórias, pele ou por ingestão; os agentes físicos são as diversas formas de energia que se apresentam em forma de ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes e não ionizantes, infrassom e ultrassom; e os agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros (BRASIL, 2019). Enquanto Iwamoto *et al.* (2008) definem o risco ergonômico como toda e qualquer situação que possa causar estresse físico e/ou

psíquico; e o risco de acidentes como quedas e lesões que comprometam a integridade física provocadas no ambiente de trabalho.

Brevigliero, Possebon e Spinelli (2020) ressaltam a importância de reconhecer os agentes prejudiciais presentes nos ambientes laborais, buscando avaliar os riscos à saúde e adotar medidas de controle para mitigar o ambiente contaminado e não adoecer o trabalhador. Para isso, apoia-se em dados sistemáticos, fazendo uso de métodos científicos para se chegar à adaptação da atividade à pessoa que a realiza (FERREIRA *et al.*, 2019).

2.3. Ruído ocupacional

No ambiente de trabalho, pode-se encontrar vários agentes estressores que irão interferir na saúde e desempenho dos profissionais, como o ruído (OLIVEIRA *et al.*, 2015). O ruído é um tipo de som que provoca sensação auditiva desagradável podendo interferir na percepção de outros sons, provocando efeitos nocivos ao ser humano após uma jornada ruidosa de trabalho (TETI *et al.*, 2019; COSTA *et al.*, 2015).

De acordo com Ilda (2005) o ruído pode ser classificado em contínuo ou de impacto, sendo o contínuo aqueles que ocorrem com certa uniformidade durante toda jornada de trabalho, enquanto que os de impacto são picos de energia acústica de curta duração (1s) e que chegam a níveis de pressão sonora mais altos.

Em decorrência da duração, frequência, intensidade e suscetibilidade individual, a exposição a elevados níveis de pressão sonora acarreta múltiplas consequências ao organismo humano, como a perda auditiva induzida por ruído (PAIR) caracterizada pela irreversibilidade e a progressão gradual com o tempo de exposição ao risco (TINOCO *et al.*, 2020; CUNHA; CÔRTEZ; FERREIRA, 2019).

Bertolino, Nobre e Moraes (2020) defendem que uma das formas de prevenir as doenças ocupacionais, como o ruído, é a utilização do Equipamento de Proteção Individual (EPI). Logo, é de suma importância a exigência de uso de EPI's para proteção auditiva, oferecendo alternativas de segurança para minimizar este risco ocupacional (CÔRTEZ *et al.*, 2019).

3. Material e métodos

3.1. Material

A avaliação do ruído ocupacional foi realizada em uma indústria de base florestal situada na região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, registrada sob o número 1621-8/00 na

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), uma vez que a sua principal atividade era a fabricação de painéis de madeira particulada e em fibra. A Norma Regulamentadora 4 (BRASIL, 1978b) classifica a operação de colheita florestal, na qual o ruído foi avaliado, com um grau de risco 3.

Deste modo, com vistas à proteção e prevenção da saúde ocupacional de operadores de máquinas florestais, foram coletados os níveis de pressão sonora (*NPS*) emitidos por estas máquinas florestais, as quais foram ponderadas durante a jornada completa de trabalho desempenhada, ou melhor, oito horas de trabalho, sendo uma hora de intervalo para almoço.

Para isto, foram ponderadas as máquinas florestais, cuja a operação consiste no corte e derrubada de árvores de *Eucalyptus*, isto é, três *feller-bunchers*, caracterizados por:

Feller-buncher 1 (FB1): *feller-buncher* da marca Caterpillar, modelo CAT 541, de esteira, além de motor com potência nominal de 226 kW;

Feller-buncher 2 (FB2): *feller-buncher* da marca John Deere, modelo 903M, de esteira, além de motor com potência nominal de 213 kW;

Feller-buncher 3 (FB3): *feller-buncher* da marca John Deere, modelo 903K, de esteira, além de motor com potência nominal de 224 kW.

3.2. Métodos

Adotou-se o método de análise descritiva, a fim de conhecer situações e suas relações, as quais impactam na vida dos seres humanos (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). Uma vez que de acordo Barros e Lehfeld (2007) é caracterizada por como um estudo de caso, isto é, uma técnica de observação e exploração de dados *in loco* em contato direto com o fenômeno de estudo.

Diante disso, as coletas dos *NPS* sucederam-se por meio de um dosímetro de uso pessoal, da marca *Instrutherm* – DOS 500. Assim, o microfone foi fixado próximo ao ouvido do operador e o equipamento acoplado em suas vestimentas. Consoante ao Anexo I da NR 15 (BRASIL, 1978a), o *NPS* foi ponderado em decibéis (dB), a cada 60 segundos, no circuito de ponderação “A”, com circuito de resposta lenta (*slow*), incremento de duplicação $q = 5$, ou seja, a cada aumento de 5 dB, a energia sonora foi duplicada, com faixa de medição de 70 a 140 dB(A) e com indicação da ocorrência de níveis superiores a 115 dB(A).

Ademais, a exposição ao ruído em diferentes níveis e em diferentes períodos pôde ser traduzida pela porcentagem de energia sonora, por meio do cálculo da dose equivalente de ruído (*D*),

tendo por referência o valor máximo de energia sonora diária admitida, definida com base em parâmetros pré-estabelecidos (FUNDACENTRO, 2001), conforme a Equação 1.

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \quad (1)$$

em que:

C_n é o tempo real diário de exposição a um nível de ruído específico;

T_m é o tempo máximo diário permissível para o nível de ruído (h).

Uma vez conhecida a dose de exposição de um período qualquer de amostragem foi possível determinar o nível médio de ruído 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, no mesmo período de tempo (SALES; SILVA; SILVA, 2015).

$$NE = 85 + 16,61 \log \left(\frac{8 \cdot D}{TM \cdot 100} \right) \quad (2)$$

em que:

NE é o nível médio de ruído (dB(A));

TM é o tempo de amostragem (h).

Assim, como Maia (2001) foi possível comparar as exposições reais dos trabalhadores expressas pelo nível de exposição normalizado (NEN) com os níveis admissíveis conhecidos como limites de tolerância para comparação com regras técnicas e legais, expressado por meio da Equação 4.

$$NEN = NE + 16,61 \log \left(\frac{Te}{8} \right) \quad (3)$$

em que:

Te é o tempo de duração da jornada de trabalho (horas).

Fiedler *et al.* (2010) defendem que ao expor o operador a longo intervalo de ruído, sendo este excessivo, ocorre a diminuição ou perda da capacidade auditiva. Nesse sentido, o tempo máximo de exposição permitido de acordo com a norma vigente no país foi estimado por meio da Equação 2.

$$T_{max} = \frac{8}{2^{(NPS-85)/q}} \quad (4)$$

em que:

NPS é o nível de pressão sonora (dB);

q é o incremento de duplicação de dose (igual a 5).

Destarte, com vistas ao estabelecimento de critérios para a tomada de decisão de medidas preventivas destinadas a proteção da saúde e segurança dos operadores florestais, foram ponderados como critérios os níveis de ação e o limite de exposição, estabelecidos pela Norma de Higiene Ocupacional – NHO 01 (FUNDACENTRO, 2001). Ademais, estabeleceram-se comparativos com os critérios apresentados pela Norma Regulamentadora N° 9 (BRASIL, 2019) e a Norma Regulamentadora N° 15 anexo 1 (BRASIL, 1978a).

4. Resultados e discussões

A avaliação do ruído ocupacional permite um mapeamento das áreas de maior risco, possibilitando o conhecimento e a comparação dos dados com os limites que afetam a saúde do trabalhador (QUINTILLIO; ALCARÁS; MARTINS, 2012). Conforme Vale *et al.* (2017), o critério que fundamenta os limites de exposição diária para ruído contínuo ou intermitente equivale a uma dose de 100% para exposição de oito horas ao nível de 85 dB(A).

A dose de ruído ocupacional, expressa em porcentagem, foi a quantidade de exposição ao ruído que um indivíduo está submetido ao longo de um turno completo de trabalho (HANS, 2003). Diante disso, as doses diárias de ruído para as três máquinas florestais (Tabela 1) se apresentaram abaixo do preconizado pela NR 15, ou seja, foram inferiores a 100%. Contrário, a NHO 01 e a NR 09, as quais recomendam adoções de critérios mais rigorosos com vista a proteção da saúde do operador, não foram atendidas, haja vista que as três máquinas florestais estavam acima do limite de ação da dose de 50%, sendo que FB3 estava ainda situado em uma região de incerteza ($80\% < D < 100\%$), recorrendo adoção de medidas preventivas e corretivas, conforme previsto pela NHO 01.

Tabela 1 - Dose de ruído ocupacional nas máquinas *feller-bunchers* da indústria de base florestal

Máquinas	Dose (%)
FB1	71,07
FB2	66,50
FB3	89,05

Fonte: Os autores

Ademais, como salientado por Nogueira, Ramos e Peixoto (2011) e Oliveira *et al.* (2011), o nível médio de ruído é um dado importante porque corresponde ao nível médio de energia acústica de todas as ondas sonoras ocorridas em determinado período. Logo, os níveis médios de ruído para as máquinas florestais FB1 e FB2 foram evidenciados abaixo de 85 dB(A), em conformidade com a norma NR 15, porém, FB3 foi 1,85% superior a tal estimativa (Tabela 2). Destarte, como a consequência cometida pela exposição aos agentes de risco é determinada pelo tempo de exposição em horas diárias (OLIVA *et al.*, 2011), ponderou-se o tempo máximo de exposição permitido pela legislação brasileira, ressaltando que para FB1 e FB2 o ambiente laboral estava dentro do padrão salubre para jornada de trabalho de oito horas. No entanto, FB3 demonstrou a indispensabilidade da diminuição da carga horária de trabalho para 6 horas 20 minutos.

Tabela 2 - NE e T_{max} nas máquinas *feller-bunchers* da indústria de base florestal

Máquinas	$NE - dB(A)$	T_{max}
FB1	84,11	9h28min
FB2	84,42	9h58min
FB3	86,67	6h20min

Fonte: Os autores

Por fim, dada a jornada efetiva de trabalho, fez-se necessário ponderar o nível de exposição normalizado, que segundo Girardi e Sellitto (2011) é o nível de exposição convertido para uma jornada padrão de oito horas por dia, para fins de comparação com o limite de exposição (Tabela 3).

Deste modo, para os valores de níveis de exposição normalizados obtidos, a exigência recomendada para o limite de exposição foi atendida, ou melhor, os NENs foram inferiores a 85 dB(A), conforme a NR 15 e a NHO 01. Contudo, quando avaliado o nível de ação, as exigências da NR 09 e da NHO 01 não foram atendidas, uma vez que os NENs estavam acima dos limites estabelecidos de 80 dB(A) e 82 dB(A), respectivamente.

Nesta perspectiva, considera-se nível de ação, o valor acima do qual devem ser implementadas ações de controle sistemático de forma a minimizar a probabilidade de que as exposições ocupacionais ultrapassem os limites de exposição.

Tabela 3 - *NEN* nas máquinas *feller-bunchers* da indústria de base florestal

Máquinas	<i>NEN</i> – dB(A)
FB1	82,54
FB2	82,06
FB3	84,19

Fonte: Os autores

Assim, visto que a criação de uma barreira total ou parcial à propagação do som em torno da fonte pode minimizar o ruído (OLIVEIRA, 2016), as cabines vedadas, adicionadas a utilização de abafadores ou protetores auriculares podem atenuar o ruído em até 20 dB, propiciam um ambiente salubre com diminuição da agressão provocada pelo ruído aos ouvidos dos operadores (FILIPE *et al.*, 2014).

5. Conclusões

As doses de ruído obtidas para as máquinas florestais FB1, FB2 e FB3 atendem as exigências estipuladas pela Norma Regulamentadora N° 15 de 100% para uma jornada de trabalho diária de oito horas. Contudo, estas máquinas florestais não suprem as recomendações de 50% de dose, em oito horas de trabalho diária, da Norma de Higiene Ocupacional N° 01 e da Norma Regulamentadora N° 09.

Para o nível de exposição, as máquinas FB1 e FB2 estão acima dos níveis de ação de 80 dB(A) e 82 dB(A) estipulados pela Norma Regulamentadora N° 09 e pela Norma de Higiene Ocupacional N° 01, respectivamente. No entanto, a máquina florestal FB3, apresenta nível de exposição de 1,85% superior ao recomendado pela Norma Regulamentadora N° 15.

Para a máquina florestal FB3 recomenda-se o cumprimento de uma jornada de trabalho com carga horaria de 6 horas e 20 minutos, em decorrência do nível de exposição de 86,67 dB(A), ou a adoção de protetores auriculares para atenuar o ruído.

Entretanto, a projeção da exposição para uma jornada de oito horas de trabalho resulta em níveis de exposição normalizados inferiores as recomendações de limites de exposição normativos dados pela Norma Regulamentadora N° 15 e pela Norma de Higiene Ocupacional N° 01, isto é, 85 dB(A).

A utilização dos equipamentos de proteção individual é indispensável, uma vez que os picos de energia acústica, quando ocorrem, podem afetar de maneira temporária ou permanente a

capacidade auditiva. Ademais, a utilização de protetores auriculares atenua o ruído e tornam salubre o ambiente laboral.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia Issy; PINHO, Diana Lúcia Moura. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da ergonomia. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 7, n. Especial, p. 45-52, 2002.

ABRAHÃO, Julia; SZNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. **Introdução à ergonomia: da prática à teoria**. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2009. 241 p.

ASSUNÇÃO, Ada Ávila; LIMA, Francisco de Paula Antunes. A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho. In: Mendes R, organizador. **Patologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2003. P. 1768-1789.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira Barros; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 176 p.

BERTOLINO, Joselane Ramos Magalhães; NOBRE, Sávila Batista; MORAES, Danilo Souza Dias. Avaliação de ruído ambiental e poeira ocupacional em uma pedreira na cidade de Mirabela – Minas Gerais. **Revista Tocantinense de Geografia**, Araguaína, v. 9, n. 17, p. 20-31, jan/abr 2020.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT)**. Brasília, 1978b.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 9 – Programa de prevenção de riscos ambientais**. Brasília, 2019.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 15 – Atividades e operações insalubres**. Brasília, 1978a.

BREVIGLIERO, Ezio; POSSEBON, José; SPINELLI, Robson. **Higiene ocupacional: agentes biológicos, químicos e físicos**. 10 ed. São Paulo: Editora Senac, 2020. 462 p.

CASTRO, Magda Ribeiro de; FARIAS, Sheila Nascimento Pereira de. A produção científica sobre riscos ocupacionais a que estão expostos os trabalhadores de enfermagem. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 364-369, jun. 2008.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 167 p.

CÔRTEZ, Diego Alves; CRUZ, Guilherme Pereira; BORGES, Leonardo Vinícius; CÔRTEZ, Thiago Alves. A importância do EPI na construção civil. **Humanidades & Tecnologia**, Paracatu, v. 18, n. 1, p. 109-118, jan/dez, 2019.

COSTA, Jéssica Barbosa da; ROSA, Simone Almeida Barbosa; BORGES, Leonardo Luiz; CAMARANO, Marília Rabelo Holanda. Caracterização do perfil audiológico em trabalhadores expostos a ruídos ocupacionais. **Estudos Vida e Saúde**, Goiânia, v. 42, n. 3, p. 273-287, mai/jun 2015.

CUNHA, Antônio Pinto da; CÔRTEZ, Diego Alves; FERREIRA, Gilberto dos Reis. Perda auditiva induzida pelo ruído ocupacional. **Humanidades & Tecnologia**, Paracatu, v. 16, n. 1, p. 507-521, jan/dez, 2019.

FERREIRA, Maria Beatriz; CARMO, Flavio Cipriano de Assis do Carmo; SOUSA, Geovana Gomes; AZEVEDO, Sebastiana Renata Vilela; ROCHA, Iara Cristina Araujo; DUTRA JÚNIOR, Marcelo Pereira; MEDEIROS, Jaqueline Rocha de; BRITO, Guilherme Ferreira. Avaliação ergonômica em atividades de viveiro florestal no município de Patos – Paraíba. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 20261-20279, out 2019.

FIEDLER, Nilton Cesar; GUIMARÃES, Pompeu Paes; ALVES, Rafael Tonetto; WANDERLEY, Fernando Bonelli. Avaliação ergonômica do ambiente de trabalho em marcenarias no sul do Espírito Santo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 907-915, set/out 2010.

FILIPPE, Alexandre Petusk; SILVA, José Reinaldo Moreira; TRUGILHO, Paulo Fernando; FIEDLER, Nilton César; RABELO, Giovanni Francisco; BOTREL, Douglas Alvarenga. Avaliação de ruído em fábricas de móveis. **CERNE**, Lavras, v. 20, n. 4, p. 551-556, out/dez 2014.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO – FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional – NHO 01**: Avaliação da exposição ocupacional ao ruído. São Paulo, 2001.

GIRARDI, Gustavo; SELLITTO, Miguel Afonso. Medição e reconhecimento do risco físico ruído em uma empresa da indústria moveleira da serra gaúcha. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, São Leopoldo, v. 7, n. 1, p. 12-23, jan/abr 2011.

HANS, Ramon Fernando. Avaliação de ruído em escolas. **Revista Tecnológica e Tendências**, Novo Hamburgo, v. 2, n. 2, p. 9-20, jul/dez 2003.

ILDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 632 p.

IWAMOTO, Helena Hemiko; OLIVEIRA, Karoline Faria de; PEREIRA, Gilberto de Araújo; PEREIRA, Bibiane Dias Miranda; GOULART, Bethania Ferreira. Saúde ocupacional: controle médico e riscos ambientais. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 27-32, jul/dez 2008.

LAPERUTA, Dalila Giovana Pagnocelli; OLIVEIRA, Gilson Adamczuk; PESSA, Sergio Luiz Ribas; LUZ, Roger Pogliá da. Revisão de ferramentas para avaliação ergonômica. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 665-690, jun 2018.

MAIA, Paulo Alves. **Estimativa de exposições não contínuas a ruído**: desenvolvimento de um método e validação na construção civil. Campinas: UNICAMP, 2001. 193 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

MERINO, Eugenio Andrés Diaz; SILVA, Lincoln; CUNHA, Julia Marina; SILVA, Ilandir Ferreira da Silva; MERINO, Giselle Schmidt Alves Diaz. Avaliação ergonômica por meio da eletromiografia de superfície: estudo de caso na indústria automotiva. **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, v. 14, n. 5, p. 239-261, 2019.

MESQUITA, Simone Maria Moura; SANTOS, Carolina Martins dos; MACHADO, Lúcio de Souza; RAMOS, Lila de Fátima de Carvalho; MACÊDO, Kátia Barbosa. Ergonomia, Psicodinâmica e Riscos. **Estudos Contemporâneos da Subjetividade**, v. 6, n. 1, p. 136-149, jul/dez 2016.

NOGUEIRA, Maria de Fátima Hasek; RAMOS, Eloane Gonçalves; PEIXOTO, Maria Virgínia Marques. Identificação de fontes de ruído e de pressão sonora em unidade neonatal. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 517-523, out/dez 2011.

OLIVA, Flavia Cardoso; MORATA, Thais Catalani; LACERDA, Adriana Bender Moreira; STEINMETZ, Luciara; BRAMATTI, Luciana; VIVIAN, Ane Gleise; GONÇALVES, Claudia Giglio de Oliveira; MARQUES, Jair Mendes. Mudança significativa do limiar auditivo em trabalhadores expostos a diferentes níveis de ruído. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 260-265, jul/set 2011.

OLIVEIRA, Alex Leal. **Ruído emitido por separador de espiral**: mensuração, convivência e requisitos de atenuação. Pelotas: Campinas: UFPel, 2016. 85 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

OLIVEIRA, Fernanda Lima de Campos; KAKEHASHI, Tereza Yoshiko; TSUNEMI, Miriam Harumi; PINHEIRO, Eliana Moreira. Nível de ruído em sala de parto. **Texto & Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 287-293, abr/jun 2011.

OLIVEIRA, Rafaella Cristina; SANTOS, Juliana Nunes; RABELO, Alessandra Terra Vasconcelos; MAGALHÃES, Max de Castro. O impacto do ruído em trabalhadores de Unidades de Suporte Móveis. **CoDAS**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 215-222, maio/jun 2015.

QUINTILLO, Maria Salete Vaceli; ALCARÁS, Patrícia Arruda de Souza; MARTINS, Laís da Silva. Avaliação do ruído ocupacional em um restaurante num município do Mato Grosso do Sul. **Colloquium Exactarum**, Presidente Prudente, v. 4, n. 1, p. 27-32, jan/jun 2012.

ROSA, Mislene Aparecida Gonçalves; QUIRINO, Raquel. Ergonomia, saúde e segurança no trabalho: interseccionalidade com as relações de gênero. **Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE**, Recife, v. 9, n. 3, p. 51-66, set/dez 2017.

SALES, Ronan Souza; SILVA, Fábio Moreira; SILVA, Flávio Castro. Doses de ruído a qual estão submetidos operadores de derriçadoras portáteis de café. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 2, p. 169-175, abr/jun 2015.

TETI, Bruno de Sousa; CRUZ, Felipe Mendes da; LAGO, Eliane Maria Gorga; ZLATAR, Tomi; BARKOKÉBAS JÚNIOR, Béda. Perdas auditivas induzidas pelo ruído no ambiente ocupacional da construção civil. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, Recife, v. 4, n. 1, p. 146-153, jan/mar 2019.

TINOCO, Helder Cesar; MIRANDA, Alan Tavares; CHAVES, Luiz Antônio de Oliveira; LOPES, Diego Meireles; LOPES, Alessandra de Souza de Macedo; MARTINS, Fabiano Battemarco da SILVA; NÓBREGA, Marcelo de Jesus Rodrigues da. Análise estatística do risco de exposição ao ruído ocupacional pelo método da regressão múltipla. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1722-1737, jan 2020.

VALE, Reison Cesar Ribeiro; REIS, Tamilla Bezerra de Menezes Pinho; MORAES, Yaslle Andrade Cavalcante; REIS, Adriana Saraiva; SAMPAIO, João Paulo. Avaliação dos níveis de ruído na recepção de uma clínica de saúde em Teresina-PI: um relato de caso. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, v. 2, n. 2, p. 28-32, 2017.