

Avaliação da Exposição ao Agente Físico Ruído em uma Serraria: Abordagem Comparativa entre NHO 01 e NR15

Aline Soraya dos Santos Rodrigues¹, Erick dos Santos Ribeiro¹, Rita de Cássia Santa Brígida Santos¹, Gerson Diego Pamplona Albuquerque¹, Paulo Henrique Soares Silva¹, Amanda da Silva Nogueira¹, Debora da Costa Rodrigues¹, Maurício Maia Ribeiro²



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n1p42-61>

Artigo recebido em 14 de Novembro e publicado em 14 de Janeiro de 2026

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

O ruído é um som indesejado que compromete a saúde do trabalhador e aumenta a insalubridade no ambiente laboral. A exposição prolongada a altos níveis de ruído pode causar perda auditiva, estresse, insônia, irritabilidade e dificuldades de concentração. Também está associada ao aumento da pressão arterial, risco cardiovascular, queda de produtividade e maior incidência de acidentes. O estudo foi realizado em uma serraria no município de Marituba (PA), que apresentou desconforto sonoro aos trabalhadores. As atividades foram avaliadas em jornadas de 8 horas diárias, nos setores de corte, desdobramento e acabamento de madeira. A metodologia baseou-se em medições quantitativas com dosímetro de ruído calibrado, conforme normas vigentes. Os resultados indicaram níveis de ruído entre 90,1 e 95,2 dB, acima dos limites da NR 15 e NHO 01, exigindo o uso de protetores auriculares tipo concha. Funções com menores níveis de ruído (57,8 a 85 dB) também demandam treinamentos preventivos conforme as NR 6 e NR 1.

Palavras-chave: Saúde ocupacional, Ruído ocupacional, insalubridade.



Assessment of Exposure to the Physical Agent Noise in a Sawmill: A Comparative Approach between NHO 01 and NR15

ABSTRACT

Noise is an unwanted sound that compromises worker health and increases unhealthy working conditions. Prolonged exposure to high noise levels can cause hearing loss, stress, insomnia, irritability, and difficulty concentrating. It is also associated with increased blood pressure, cardiovascular risk, decreased productivity, and a higher incidence of accidents. The study was conducted in a sawmill in the municipality of Marituba (PA), which presented noise discomfort to workers. Activities were evaluated during 8-hour workdays in the wood cutting, splitting, and finishing sectors. The methodology was based on quantitative measurements with a calibrated noise dosimeter, according to current standards. The results indicated noise levels between 90.1 and 95.2 dB, above the limits of NR 15 and NHO 01, requiring the use of earmuff-type ear protectors. Functions with lower noise levels (57.8 to 85 dB) also require preventive training according to NR 6 and NR 1.

Keywords: Occupational health, Occupational noise, Unhealthy working conditions.

Instituição afiliada – 1 Instituto Federal do Pará Campus: Ananindeua - Pará, Brasil.

Autor correspondente: *Aline Soraya dos Santos Rodrigues* soraya.mecanica@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





INTRODUÇÃO

A produção de móveis teve início na Europa de forma artesanal durante a Idade Média, entre os séculos V e XV, evoluindo no Renascimento, nos séculos XV e XVI, quando as técnicas foram aperfeiçoadas e os estilos se tornaram mais elaborados (Junior et al. 2021). Com a Revolução Industrial, no século XVIII, a fabricação passou a ser mecanizada, e no século XX, a produção moveleira incorporou tecnologias modernas, ampliando tanto a escala quanto a qualidade dos móveis (Silva et al. 2020). Nos últimos anos, o setor de móveis no Brasil teve um crescimento significativo, com um processo de fabricação que vem se modernizando continuamente (Balzan et al. 2020). Novas tecnologias têm sido incorporadas, alcançando padrões internacionais, e a qualidade dos móveis brasileiros permite competir no mercado global.

Porém apesar da modernização na cadeia produtiva de serraria, ocorreu os agravos referente a acidente no setor. Em 2023, o Brasil registrou 468 casos de Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) relacionados ao ambiente de trabalho, sendo a maioria entre homens (86%) e concentrados na faixa etária de 50 a 64 anos (44,2%) (Epitácio et al., 2024). Esses dados evidenciam a vulnerabilidade dos trabalhadores mais velhos à exposição prolongada ao ruído ocupacional. As condições de trabalho em marcenarias, muitas vezes, não estão de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, o que compromete a saúde e a segurança dos trabalhadores (Baumgart et al., 2023). Essa inadequação é causada, principalmente, pela falta de informação dos funcionários e proprietários, pela constante busca por aumento de produtividade e redução de custos, além das frequentes mudanças na legislação, que dificultam a adequação às normas (Ramos et al. 2022). Os operadores do setor de marcenaria estão expostos a altos níveis de ruído ao longo da jornada de trabalho, além de enfrentarem diversos riscos físicos e ergonômicos, decorrentes de fatores como o barulho intenso, temperaturas elevadas e o contato frequente com resíduos gerados pela serragem da madeira (Oliveira; Moraes; Silva, 2024).

No que diz respeito ao estresse provocado por ruído, pesquisas recentes destacam a preocupação com o ambiente das serrarias, já que esses locais possuem diversos equipamentos que emitem sons intensos, capazes de impactar negativamente



a saúde e o desempenho dos trabalhadores (Jesus *et al.*, 2019; Rodrigues *et al.*, 2023). Frequentemente, durante a jornada de trabalho, os níveis de som excedem os limites permitidos, o que pode resultar em queda de produtividade para a empresa e prejuízo à saúde dos colaboradores (Iantas; Michaloski, 2017; Moreira *et al.*, 2019; Rathipe; Raphela, 2022).

O ruído refere-se a qualquer som indesejado que pode interferir na saúde do trabalhador, sendo uma das principais responsáveis pelo aumento da insalubridade nos ambientes de trabalho (Orville, 2021). A exposição contínua a níveis elevados de ruído pode causar diversos problemas de saúde, como perda auditiva permanente, estresse, insônia, irritabilidade e dificuldades de concentração (Xue *et al.* 2018; Gannouni *et al.* 2024). Além disso, o ruído intenso contribui para o aumento da pressão arterial e do risco de doenças cardiovasculares (Munze *et al.* 2024). Trabalhadores expostos a ruído excessivo frequentemente apresentam queda de produtividade e maior propensão a acidentes (Pretzsch *et al.* 2021). Os efeitos do ruído não se limitam ao sistema auditivo, afetando também o bem-estar físico e mental (Hahad *et al.* 2024). Por isso, é essencial adotar medidas de prevenção e controle para proteger a saúde ocupacional.

A NR-15 trata das atividades e operações insalubres, incluindo a exposição ao ruído ocupacional, e estabelece os limites de tolerância ao ruído contínuo ou intermitente a que os trabalhadores podem ser expostos sem prejuízos à saúde (Campos; Tessaro, 2019). Para um ruído contínuo, o limite máximo permitido é de 85 decibéis (dB(A)) para uma jornada de 8 horas (Brasil, 2025). Quando esse limite é ultrapassado, a atividade pode ser considerada insalubre, exigindo medidas de controle (Azodo *et al.* 2019). A norma também prevê a necessidade de proteção auditiva adequada e o monitoramento ambiental. O descumprimento pode gerar penalidades e a obrigatoriedade de pagamento de adicional de insalubridade.

Pesquisas atuais relatam carência de dados sobre a exposição ao ruído em metade dos ramos da indústria de transformação no Brasil (Silva *et al.*, 2022). Nos setores com dados, ao menos 45% dos trabalhadores estão expostos a níveis superiores a 85 dB, chegando a 126 dB(A) na indústria madeireira (Cavalcante; Ferrite; Meira, 2013; Moraes *et al.* 2020). Há pouca informação sobre o uso de proteção auditiva, especialmente onde o ruído é mais intenso (Tinoco *et al.*, 2019). Destaca-se a



necessidade de novas pesquisas e do registro do número total de trabalhadores por setor.

Desse modo, o presente estudo teve como finalidade analisar as condições do ambiente de trabalho em uma serraria, com o propósito de medir os níveis de sobrecarga de ruído aos quais os trabalhadores estão expostos, comparando esses valores com os limites estabelecidos pelas NHO 01 e NR15.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E ASPECTOS GERAIS

O estudo foi realizado em uma serraria localizada no município de Marituba, PA. O local aparentemente demonstra desconforto sonoro para os funcionários. Foi realizada visita prévia no período 05/01/2024 para a verificação das atividades desenvolvidas no local de trabalho durante as jornadas de 8 horas diárias dos trabalhadores, das 7h30 às 17h30, totalizando 40 horas semanais. A empresa é composta pelos setores áreas de corte, desdobramento e acabamento de madeira. A metodologia utilizada consistiu no levantamento de dados de forma quantitativo em diferentes pontos do setor comercial, os dados foram coletados utilizando um dosímetro de ruído calibrado conforme os parâmetros especificados pela norma vigente.

DOSIMETRIA DE RUÍDO

A medição foi realizada utilizando um dosímetro de ruído e o modelo utilizado foi o SL-355 da marca EXTECH, como representado na **Figura 01**. Os fatores de riscos foram separadamente vistoriados em cada um dos setores que compõem a empresa e a medição do ruído se baseia na NHO 01 e NR15. É importante ressaltar que a medição do tempo total será realizada durante a jornada de trabalho em que o trabalhador esteve exposto a cada nível de ruído específico. Isso caracteriza cada ciclo de exposição, permitindo o cálculo posterior da dose diária de exposição ao ruído. As medições pontuais serão efetuadas em intervalos de poucos minutos. O equipamento foi consistentemente posicionado a 1,5 metros do solo, na altura da mão do responsável pela coleta. O dosímetro foi aferido com os parâmetros conforme **Tabela 01**.

Figura 01. Dosímetro de ruído modelo SL-355, EXTECH.



Fonte: Autores (2025).

Tabela 01 – Parâmetros de configurações do dosímetro de ruído para NHO 01 e NR15.

Dados:	NHO - 01	NR - 15
Ponderação Temporal:	Lento(S)	Lento(S)
Ponderação em Frequência:	A	A
Limiar de Nível:	80	80
Nível de Critério:	85	85
Taxa de Troca:	3	5
Excedência:	115	115

Fonte: Autores (2025).

A metodologia adotada seguiu o critério de dose acumulada de exposição ao ruído, levando em consideração os parâmetros estabelecidos pela legislação trabalhista brasileira. O equipamento foi calibrado antes e após as medições, garantindo a precisão dos resultados obtidos. Com base nos dados coletados, foi possível identificar os setores mais ruidosos da serraria e estabelecer comparações com os limites de tolerância previstos na legislação.

As Equações utilizadas para calcular o Nível de Exposição Normalizado (NEN) ao ruído foi a seguinte:

- a) De acordo com NHO 01 da FUNDACENTRO (Incremento de duplicação de dose = 3, q=3):

$$NE = 10 \times \log_{10} [(480/TE) \times (D/100)] + 85 \text{ [dBA]} \quad \text{Eq. 01}$$

$$NEN = NE + 10 \times \log_{10} [(TE /480)] \text{ [dBA]} \quad \text{Eq. 02}$$



b) De acordo com NR15 do MTE (Incremento de duplicação de dose = 5, q=5):

$$NE = 16,61 \times \log_{10} [(480/TE) \times (D/100)] + 85 \text{ [dBA]} \quad \text{Eq. 03}$$

$$NEN = NE + 16,61 \times \log_{10} [(TE /480)] \quad \text{[dBA]} \quad \text{Eq. 04}$$

Onde:

NE é o Nível médio representativo de exposição diária (em dB(A));

TE é o tempo total da jornada (em minutos);

D é dose diária de ruído (em %);

NEN é o Nível de Exposição Normalizado (em dB(A)).

ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos pelo dosímetro de ruído foram tratados e os gráficos gerados através do software Origin 2025. Os limites de tolerâncias utilizados para efeito de parecer comparativo foram utilizados da **Tabela 02**, extraído do Anexo Nº01 da NR15.

Os resultados foram comparados com os limites estabelecidos pela NHO 01 e NR15, fornecendo uma avaliação precisa da conformidade do ambiente de trabalho **Tabela 03**. Caso necessário, medidas corretivas podem ser propostas para reduzir a exposição ao ruído, assegurando um ambiente laboral seguro e em conformidade com as normativas vigentes.

Tabela 02. Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente (Anexo Nº



1 - NR15) E (Anexo N° 1 NHO 01).

NÍVEL DE RUÍDO dB (A) ,NR-15.	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL	NÍVEL DE RUÍDO dB (A), NHO-01	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas	85	480,00
86	7 horas	86	380,97
87	6 horas	87	302,38
88	5 horas	88	240,00
89	4 horas e 30 minutos	89	190,48
90	4 horas	90	151,19
91	3 horas e 30 minutos	91	120,00
92	3 horas	92	95,24
93	2 horas e 40 minutos	93	75,59
94	2 horas e 15 minutos	94	60,00
95	2 horas	95	47,62
96	1 hora e 45 minutos	96	37,79
98	1 hora e 15 minutos	98	23,81
100	1 hora	100	15,00
102	45 minutos	102	9,44
104	35 minutos	104	5,95
105	30 minutos	105	4,72
106	25 minutos	106	3,75
108	20 minutos	108	2,36
110	15 minutos	110	1,48
112	10 minutos	112	0,93
114	8 minutos	114	0,59
115	7 minutos	115	0,46

Fonte: autores (2025).

Tabela 3. Nível de exposição de ruído medido entre NHO-01 E NR-15.



FUNÇÃO AVALIADA	Nível de ruído medido dB(A)	
	NHO-01	NR-15
Operador de plaina b	98,2	95,2
Ajustador de plaina	90,5	85,8
Destopador	92,6	90,1
Apontador	92,1	90,7
Afiador de ferramenta	69,1	57,8

Fonte: autores (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

AVALIAÇÃO DE RUÍDO ENTRE OS OPERADORES

A análise da exposição ao nível de pressão sonora para as funções de Operador de Plaina B (**Figura 02**) e Ajustador de Plaina (**Figura 03**) demonstra consistentemente que o nível de ruído equivalente (Leq) está acima de 85 dB ao longo da maior parte do tempo de exposição, tanto os gráficos (a) NHO 01 quanto (b) NR-15. Para o Operador de Plaina B, o Leq se mantém próximo ou ligeiramente superior a 90 dB, indicando uma exposição contínua a ruídos elevados. O mesmo padrão é observado no Ajustador de Plaina, onde o Leq oscila, mas permanece na faixa de 85 dB a 90 dB na maioria do período de trabalho, sendo que os valores de pico (Peak) para ambas as funções frequentemente ultrapassam 100 dB, chegando a atingir 120 dB ou mais, o que representa riscos imediatos à audição. Em ambas as figuras, nota-se uma queda nos níveis de ruído por volta do meio-dia (12:00:00 às 13:00:00), provavelmente devido ao período de almoço ou pausa, seguido de um retorno aos níveis elevados.

No ambiente laboral, os operadores estão expostos ao funcionamento da plaina desengrossadeira, destopador e da serra circular, máquinas que, em razão de seus motores potentes e do atrito intenso das lâminas com a madeira, produzem níveis de ruído progressivos que frequentemente ultrapassam os limites de tolerância definidos



pela NR-15 e a NHO 01. Durante a operação contínua ao longo da jornada, esses ruídos variam entre 95 e 115 dB(A), configurando condições insalubres para operadores de plaina, destopador e apontador.

A permanência dos operários a longos períodos em ambientes com esses níveis de ruído pode causar perda auditiva relacionada à exposição sonora, além de provocar zumbidos e comprometimentos na comunicação (HAHAD *et al.* 2022). Além disso, o excesso de ruído provoca fadiga física e mental, comprometendo a concentração e aumentando a probabilidade de acidentes ocupacionais (HASSAN, 2024). A caracterização da insalubridade ocorre quando os limites de exposição diária são ultrapassados, o que torna imprescindível a adoção de medidas de controle técnico e a utilização de equipamentos de proteção individual. Assim, esses setores da serraria constituem áreas de elevado risco auditivo.

Os gráficos para o Destopador (**Figura 04**) e o Apontador (**Figura 05**) reforçam o cenário de alta exposição a ruído na operação, embora com algumas variações no tempo de exposição do Apontador. O Destopador exibe um perfil de ruído muito similar ao Operador de Plaina B, com o Leq constantemente acima de 85 dB, estabilizando-se por volta de 90 dB ou um pouco abaixo, e picos (Peak) que superam 110 dB com regularidade. O Destopador também apresenta a redução de nível no intervalo de 12:00:00 a 13:00:00, confirmando a interrupção da atividade nesse período. O Apontador, com um tempo de exposição mais curto nas medições (apenas algumas horas), também mostra um Leq na faixa de 85 dB a 90 dB, com picos acima de 100 dB, indicando que mesmo em períodos curtos, a exposição é significativa.

A exposição contínua ao ruído intenso em serrarias provoca danos progressivos ao sistema auditivo dos trabalhadores, principalmente às células ciliadas localizadas na cóclea, responsáveis pela captação e transmissão dos sons ao cérebro (MAGIERA e SOLECKA, 2021). Esses danos são irreversíveis e resultam na perda auditiva induzida por ruído (PAIR), que se manifesta inicialmente por dificuldade em perceber sons agudos, evoluindo para comprometimento da compreensão da fala em ambientes ruidosos (LIPPE, 2025). Além da perda auditiva, o excesso de ruído pode gerar zumbidos constantes, sensação de pressão nos ouvidos e fadiga auditiva após a jornada de trabalho (KITAMA *et al.* 2025). Com o tempo, os efeitos se acumulam, tornando a perda



cada vez mais significativa e impactando a qualidade de vida do trabalhador. Essa condição também interfere no desempenho profissional, aumentando o risco de acidentes devido à dificuldade de perceber sinais sonoros de alerta.

A situação do Afiador de Ferramenta (**Figura 06**) difere levemente, especialmente no gráfico (b) NR-15, onde o Leq (linha vermelha) apresenta uma tendência de queda ao longo do dia, indo de aproximadamente 80 dB para cerca de 70 dB, o que poderia sugerir um tempo de exposição cumulativa menor ou uma variação na natureza das atividades realizadas. Contudo, mesmo com o Leq mais baixo no final do período em (b), os picos (Peak) continuam elevados, alcançando e por vezes superando os 100 dB ao longo de todo o turno, o que ainda indica a presença de ruído impulsivo ou intermitente de alta intensidade. Em contraste, o Afiador de Ferramenta - NHO 01 (a) mantém o Leq mais constante, na casa dos 70 a 75 dB, com a interrupção nítida em 13:00:00, mas com a persistência de picos elevados.

De modo geral, a comparação entre os gráficos (a) NHO 01 e (b) NR-15 para todas as funções - Operador de Plaina B, Ajustador de Plaina, Destopador, Apontador e Afiador de Ferramenta - revela um perfil de exposição a ruído com níveis de pico (Peak) consistentemente altos (frequentemente acima de 100 dB e atingindo 120 dB ou mais), indicando a necessidade de medidas de controle de engenharia ou administrativas urgentes. Enquanto o Leq (Log) é a métrica primária para avaliação do risco de perda auditiva crônica, os picos representam o risco de lesão auditiva imediata (trauma acústico); a exposição contínua a Leq predominantemente acima de 85 dB para a maioria das funções aponta para o risco de insalubridade, conforme ambas as metodologias. As diferenças pontuais nas curvas de Leq entre NHO 01 e NR-15 (como visto no Afiador de Ferramenta) podem ser reflexo das distintas metodologias de medição e ponderação temporal que cada norma adota, mas a conclusão de alto risco é universal.

Figura 02 – Exposição ao nível de pressão sonora do operador de plaina B. (a) pressão sonora do operador de plaina B segundo NHO 01 (b) pressão sonora do operador de plaina B segundo NR15.

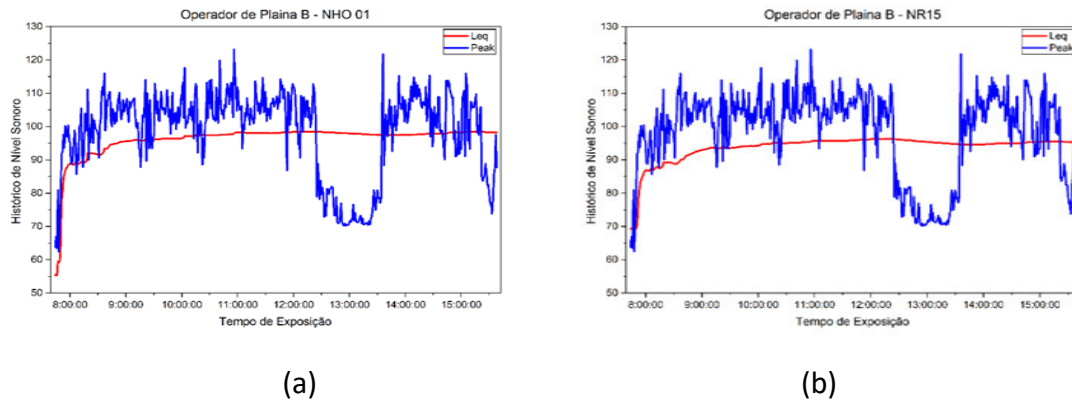


Figura 03 – Exposição ao nível de pressão sonora do ajustador de plaina. (a) pressão sonora do ajustador de plaina segundo NHO 01 (b) pressão sonora do ajustador de plaina segundo NR15.

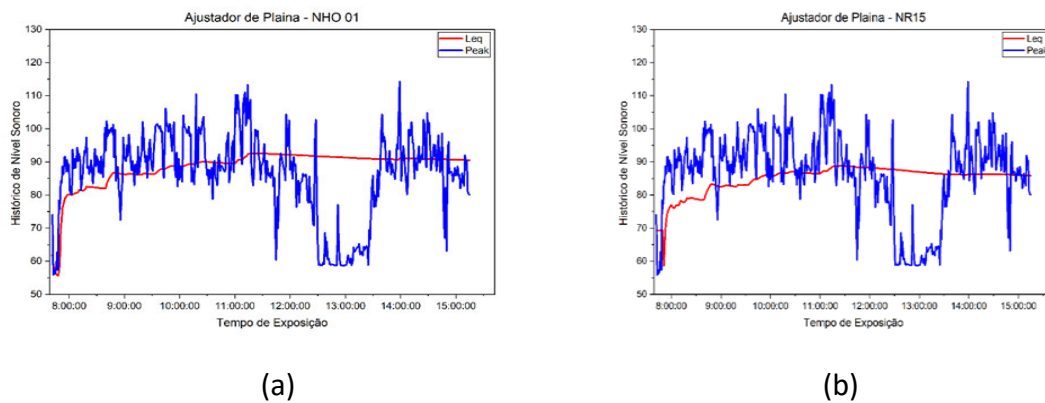


Figura 04 – Exposição ao nível de pressão sonora do destopador. (a) pressão sonora do destopador segundo NHO 01 (b) pressão sonora do destopador segundo NR15.

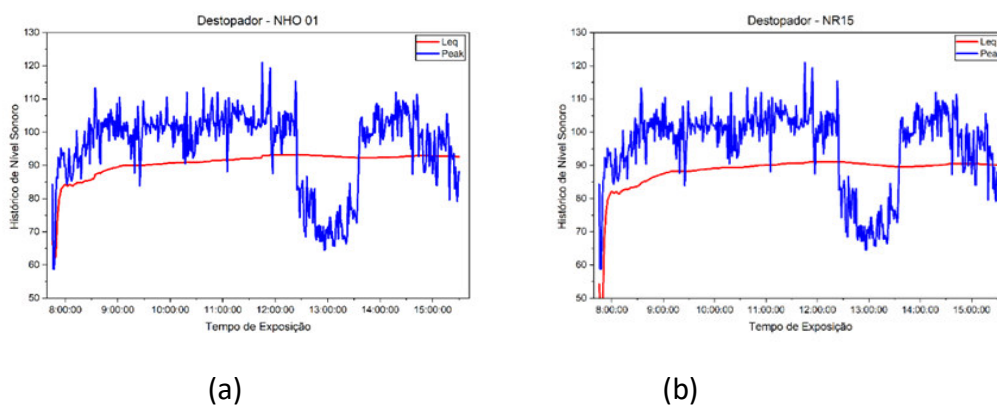


Figura 05 – Exposição ao nível de pressão sonora do apontador. (a) pressão sonora do apontador segundo NHO 01 (b) pressão sonora do apontador segundo NR15.

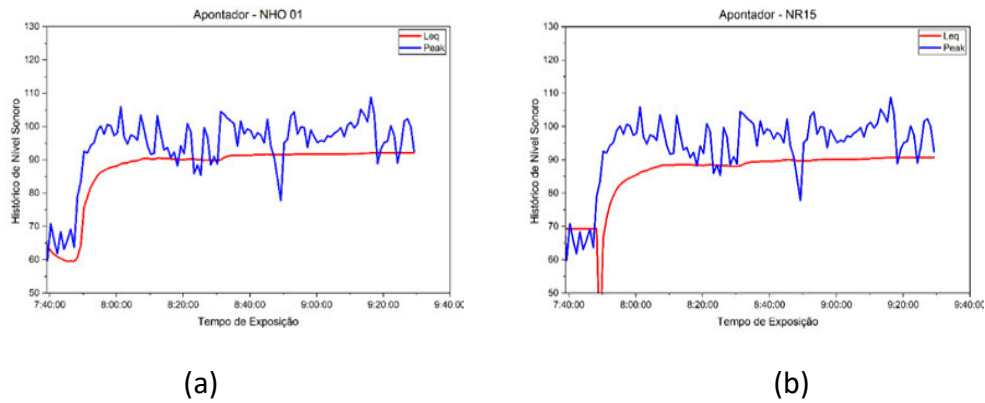
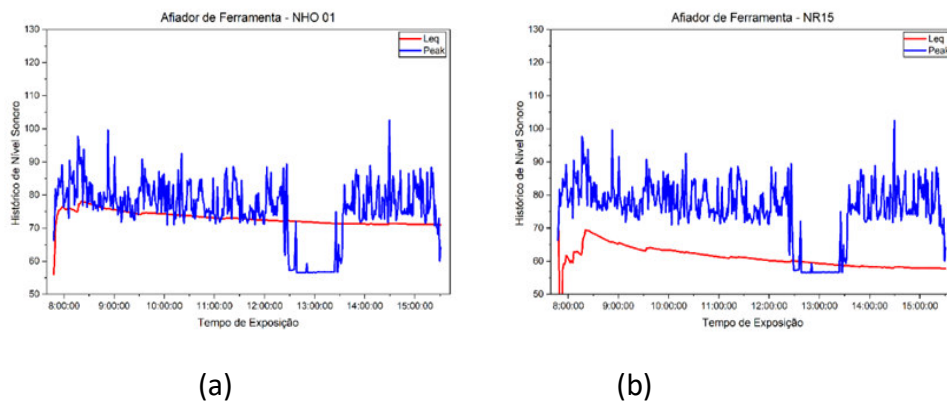


Figura 06 – Exposição ao nível de pressão sonora do afiador de ferramentas. (a) pressão sonora do afiador de ferramentas segundo NHO 01 (b) pressão sonora do afiador de ferramentas segundo NR15.



MEDIDAS PREVENTIVAS VOLTADAS À REDUÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO

Diante da constatação de ambiente sobre estado de insalubridade, se faz necessário medidas para eliminação de ruídos indesejáveis durante a jornada de trabalho feita pelos operadores da serraria. A luz da NR15 e NHO 01 quando os níveis de ruído ultrapassam os limites de tolerância estabelecidos de 85 dB(A) para uma jornada de 8 horas, torna-se obrigatória a adoção de medidas de controle e proteção do trabalhador. Desse modo, deve-se fornecer Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados para atenuar o ruído até níveis seguros. O principal EPI indicado foram os protetores auriculares do tipo concha (PATC), escolhidos conforme o nível de exposição e conforto do trabalhador. A seleção foi realizada conforme o Nível de Redução de Ruído (NRRsf) do equipamento, garantindo sua eficiência.

Sobre os protetores auriculares tipo concha, também conhecidos como abafadores, são Equipamentos de Proteção Individual (EPI) destinados à atenuação de



ruídos em ambientes com níveis sonoros extremos (PADDAN e LOWER, 2021). São compostos por duas conchas rígidas, geralmente fabricadas em plástico ABS ou policarbonato, materiais leves e resistentes a impactos (AHMADI *et al.* 2016). No interior, possuem espuma acústica de poliuretano, responsável por absorver e dissipar as ondas sonoras (LENG ANG *et al.* 2017). As conchas são unidas por um arco ajustável, frequentemente feito de aço inoxidável revestido, que garante conforto e vedação adequada ao redor das orelhas. Seu funcionamento baseia-se na criação de uma barreira física que reduz a entrada do som para o canal auditivo (FOROUHARMAJD *et al.* 2022). A eficácia depende do nível de atenuação (NRR ou CA) indicado pelo fabricante. Quando corretamente ajustados, esses protetores podem reduzir de 15 a 35 dB, protegendo o trabalhador contra danos auditivos causados pela exposição contínua ao ruído.

Em um estudo com dois grupos de trabalhadores expostos a ruído (um com treinamento sobre EPI e outro sem), foram observadas diferenças na proteção auditiva, variando o desempenho conforme o tipo de protetor utilizado, sendo que o protetor auricular PATC apresentou os melhores resultados de atenuação do ruído (Samelli *et al.*, 2016). Em um levantamento sobre conforto do protetor auditivo individual, foi averiguando que diferença significativa no Índice de Conforto entre protetores de diferentes, tendo destaque protetor PATC (Sviech *et al.*, 2013). Apesar da proteção exercidas pelos protetores auriculares também deve-se levar em consideração a percepção dos trabalhadores expostos ao ruído intermitente (Tinoco *et al.*, 2019).

Além disso, a entrega e o uso obrigatório de protetores auriculares não são suficientes para preservar a audição. É essencial adotar Programas de Conservação Auditiva que envolvam os trabalhadores e promovam ações preventivas. Esses programas avaliam o ambiente de trabalho, controlam agentes nocivos e monitoram a saúde auditiva. Também, incluem atividades educativas, indo além das audiometrias e da simples distribuição de EPIs.

Desse modo, de acordo com a NR 6, o treinamento é essencial para garantir que o trabalhador saiba utilizar, higienizar e conservar corretamente os EPIs, assegurando sua eficácia na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais (BRASIL, 2025). A norma determina que o empregador deve orientar e treinar cada colaborador antes do início



das atividades e sempre que houver troca de função ou mudança de risco (FUNDACENTRO, 2025). Já a NR 1 reforça que o treinamento é parte do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), promovendo a conscientização sobre segurança e saúde no trabalho (COLNAGO, 2025). Dessa forma, o treinamento contínuo contribui para reduzir acidentes, fortalecer a cultura preventiva e garantir o cumprimento das normas legais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre as condições de insalubridade acústica realizado nos setores da serraria evidenciou níveis de ruído acima dos limites permitidos pela NR 15 e pela NHO 01, variando entre 90,1 e 95,2 dB nas funções de operador de plaina, destopador e apontador. Diante desses resultados, torna-se indispensável o uso de protetores auriculares tipo concha durante as atividades laborais. Por outro lado, os trabalhadores das funções de ajustador de plaina e afiador de ferramentas apresentaram níveis de ruído mais baixos, entre 57,8 e 85 dB; contudo, é necessária a realização de treinamentos conforme previsto nas NR 6 e NR 1.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio ao Grupo de Pesquisa Gestão em Segurança e Saúde no Trabalho e suas Tecnologias – GS²T², no desenvolvimento de projetos para o curso de Pós graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho do Campus Ananindeua do IFPA. À Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPPG) do Instituto Federal do Pará (IFPA), pelo apoio científico.

REFERÊNCIAS

AZODO, A. P; AKPAN, U. V; MEZUE, T. C; TYOM, A. I. EVALUATION AND ANALYSIS OF OCCUPATIONAL NOISE EXPOSURE IN AN AMASSED SAWMILL SITE. **Journal of NIMechE** Vol. 9 No. 2, 37-45p. 2019.



AHMADI S., NASSIRI P., GHASEMI I., MONAZZAM M. R. Acoustic Performance of 3D Printed Nanocomposite Earmuff. **Global Journal of Health Science**; Vol. 8, No. 1, 180-188p, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6) – Equipamento de Proteção Individual – EPI. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06>. Acesso em: 28 de setembro de 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-15: Atividades e operações insalubres. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 de junho de 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-15.pdf>. Acesso em: 2 junho de 2025.

BAUMGART, A. R.; LEITE, M. J. H.; SANTOS, I. C. L.; OLIVEIRA, D. S. P.; ARAÚJO, M. S. B.; PINTO, A. V. F.: Análise da segurança do trabalho sob a ótica do dimensionamento e utilização dos EPIs em uma serraria do estado de Mato Grosso. **Diversitas Journal**. Volume 8, Número 3, 2538 – 2556p. 2023. DOI: 10.48017/dj.v8i3.2592.

CAVALCANTE, F; FERRITE, S; MEIRA, T. C. EXPOSURE TO NOISE IN THE MANUFACTURING INDUSTRY IN BRAZIL. **Rev. CEFAC**. 15(5):1364-1370p, 2013.

CAMPOS, R. F. F; TESSARO, A. P. AVALIAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE INSALUBRIDADE PRO EXPOSIÇÃO Á RUÍDO EM UMA EMPRESA DE RECICLAGEM DE PLÁSTICO. **Saúde Meio Ambient**. v. 8, p. 137-147, 2019.

COLNAGO, L. M. R.: A IMPORTÂNCIA DA NORMA REGULAMENTAR N.º 1 PARA O GERENCIAMENTO DOS RISCOS OCUPACIONAIS NO BRASIL: UMA NECESSÁRIA UNIVERSALIZAÇÃO PARA TODOS OS TRABALHADORES. **Revista Trabalho, Direito e Justiça**. Curitiba-PR, V.3, n.3, 1-17p, 2025.

EPITÁCIO, J. R. S; VASCONCELOS, J. A. N; ARAÚJO, J. P. G; CRUZ, Y. E. T; CARVALHO, B. S; FREITAS, P. H. C. O ÍNDICE DE PERDA AUDITIVA INDUZIDA POR RUÍDO RELACIONADA AO TRABALHO EM 2023. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, Volume 6, Issue 7, 1664-1671p, 2024.

FOROUHARMAJD, F; NAZARYAN, K; FUENTE, A; POURABDIAN, S; ASADY, H. The Efficiency of Hearing Protective Devices against Occupational Low Frequency Noise in Comparison to the New Subjective Suggested Method. **International Journal of Preventive Medicine**. 1-7p, 2022.

FUNDACENTRO-Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho/Avaliação da exposição ocupacional ao ruído. Disponível em: http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/A5RGFHYS



Q5TA7P816K7QPT4AB9KDFP.pdf Acesso em: 01 de Novembro de 2025.

GANNOUNI, N; WANG, J; RHOUM, K. B; MHAMDI, A. Human health effects associated with occupational and environmental acoustic trauma. **Health Sciences Review**. 1-5p, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.hsr.2024.100181>.

HAHAD, O; JIMENEZ, M. T. B; KUNTIC, M; FRENIS, K; STEVEN, S; DAIBER, A; MUNZEL, T.: Cerebral consequences of environmental noise exposure. **Environment International**. 1-14p, 2022.

HASSAN, N. E.: NOISE POLLUTION AND ITS EFFECTS ON HUMAN HEALTH: A REVIEW. **EPRA International Journal of Multidisciplinary Research**. 24-37p, 2024.

HAHAD, O; KUNTIC, M; AL-KINDI, S; KUNTIC, I; GILAN, D; PETROWSKI, K; DAIBER, A; MUNZEL, T. Noise and mental health: evidence, mechanisms, and consequences. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**. 16-23p, 2024.

IANTAS, I. C; MICHALOSKI, A.O. Mapeamento de nível de pressão sonora e o risco de perda auditiva induzida por ruído (PAIR) em uma madeireira na região dos Campos Gerais, Paraná. **Revista ESPACIOS**. Vol. 38 (Nº 31), 1-8p, 2017.

KITAMA, T.; NISHIYAMA, T.; HOSOYA, M.; SHIMANUKI, M.N.; UENO, M.; YOU, F.; OZAWA, H.; OISHI, N. Noise-Induced Hearing Loss: Overview and Future Prospects for Research on Oxidative Stress. **Int. J. Mol. Sci.**, 26, 1-14p, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms26104927>.

LIPPE, M. M. F.: Prevenção da perda auditiva induzida por ruído (PAIR): abordagens efetivas na medicina ocupacional. **Journal of Medical and Biosciences Research**. Volume2, N1, 255 -264p, 2025.

LENG ANG, L. Y; TRAN, L. Q. N; PHILLIPS, S; KOH, Y. K; LEE, H. P. Low-Frequency Noise Reduction by Earmuffs with Coir and Coir/Carbon Fibre-Reinforced Polypropylene Ear Cups. **Appl. Sci.**, 7, 1-12p, 2017. DOI:10.3390/app7111121.

JESUS, A. T; FIEDLER, N. C; LIMA, C. W. P; ALMEIDA, A. S; JUCÁ, F. L; CARMO, F. C. A. Avaliação do ambiente de trabalho em uma serraria no sul do Amapá. **ACSA**, Patos-PB, v.15, n.2, p.96-103p, 2019. DOI:<http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v15i2.1061>.

JUNIOR, E. F. R; SILVA, L. G. F; SOUZA, A. L. L; SILVA, S. V. M; CARVALHO, Z. V; OLIVEIRA, H. H. N. O cenári, o científico-mercadorológico da indústria da madeira. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.6, p.57433-57447p, 2021. DOI:10.34117/bjdv7n6-241.

MORAES, A. C. M.; BATISTA, M. L.; OLIVEIRA, M. B.; SILVA, J. R. M.; PIRES, M. R.; CARVALHO, N. T. S.; PEREIRA, T. G. T.; FARIA, D. L. Levantamento do nível de ruído em fábricas de móveis no Brasil. **Scire Salutis**, v.10, n.3, p.113-123, 2020. DOI:<http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2020.003.0014>.



MOREIRA, G. L; CARMO, F. C. A; FIEDLER, N. C; GUIMARÃES, P. P; NETO, P. N. M; MELO, J. L. D. Análise de ruído em marcenarias na cidade de Vargem Alta-ES. ACSA, Patos-PB, v.15, n.3, **Edição Especial**, VI CONEFLO, 248-251p, 2019.

MAGIERA, A; SOLECKA, J. ENVIRONMENTAL NOISE, ITS TYPES AND EFFECTS ON HEALTH. **Roczniki Państwowego Zakładu Higieny**. 72(1):41-48p, 2021.

MUNZE, T; DAIBER, A; ENGELMANN, N; ROOSLI, M; KUNTIC, M; BANKS, J. L. Noise causes cardiovascular disease: it's time to act. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**. 24-33p, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40726-021-00194-4>.

PRETZSCH, A; SEIDLER, A; HEGEWALD, J. Health Effects of Occupational Noise. *Current Pollution Reports*, 344-358p, 2021.

PADDAN G.S., LOWER M.C. The effect of wearing an anti-flash hood on the noise attenuation of earmuffs. *Industrial Health*, 59, 204 – 219p, 2021.

RAMOS, I. R; VALCORTE, G; CANDATEN, L; TREVISAN, R. AGENTES CAUSADORES DE ACIDENTES DE TRABALHO NAS SERRARIAS DA REGIÃO SUL DO BRASIL. **TECNO-LÓGICA**, Santa Cruz do Sul, v. 26, n.2, p. 152-156, 2022.

RATHIPE, M; RAPHELA, F. F. Assessment of Occupational Exposure to Noise among Sawmill Workers in the Timber Processing Factories. *APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE*. VOL. 36, NO. 1, 1-18p, 2022. DOI:<https://doi.org/10.1080/08839514.2022.2110696>.

RODRIGUES, J. P. B; SOUZA, L. M. R; PEREIRA, P. S. Ruído ocupacional na fabricação de móveis planejados: estudo de caso na cidade de Cataguases-MG. **PRODUTO & PRODUÇÃO**, vol. 23, n.3, 100-113p. 2023.

SILVA, L. B; FERREIRA, A. M; ARAÚJO, S. S; LOURENÇO, M. C. Transportede madeiras brasileiras para Portugal nos séculos XVIII e XIX. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 7, 53728-53745p, 2020. DOI:10.34117/bjdv6n7-860.

SVIECH, P. S; GONÇALVES, C. G.O; MORATA, T. C; MARQUES, J. M.: The evaluation of comfort of the personal hearing protection devices as an intervention for hearing loss prevention. **Rev. CEFAC**. 15(5):1325-1337p, 2013.

SILVA, M. M; ATHAYDE, C. M; WALTER, A. G; GONÇALVES, V. S. B; SOARES, J. F. R; ANDRADE, W. T. L. Efeitos auditivos em trabalhadores expostos a ruído no ramo industrial de embalagens. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.11, 75100-75114p, 2022.

SAMELLI, A. G; ROCHA, C. H; THEODÓSIO, P; MOREIRA, R. R; NEVES-LOBO, I. F.: Training on hearing protector insertion improves noise attenuation. **CoDAS**, 27(6):514-519p, 2015.

TINOCO, H. C; LIMA, G. B. A; SANT'ANNA, A. P; GOMES, C. F. S; SANTOS, J. A. N.: Percepção de



Avaliação da Exposição ao Agente Físico Ruído em uma Serraria: Abordagem Comparativa entre NHO 01 e NR15

Rodrigues *et. al.*

risco no uso do equipamento de proteção individual contra a perda auditiva induzida por ruído.

Gestão & Produção, 26(1), 1-21p. 2019. DOI:<https://doi.org/10.1590/0104-530X1611-19>.

OLIVEIRA, A. B; MORAES, E. S; SILVA, D. L. Trabalho e superexploração em regiões periféricas: uma análise a partir do circuito madeireiro do município de Nova Esperança do.

Piriá, Pará, Brasil. **Rev. NERA** | Presidente Prudente, SP, v. 27, n. 1, 1-28p, 2024.

ORVILLE, M. M. Impact Assessment of Workers on Short Term Exposure within the Recommended Permissible Noise Exposure Limit (85 - 90 dBA). **Open Access Library Journal**, Volume 8, 1-12p, 2021. DOI: 10.4236/oalib.1106770.

XUE, L. ZHANG, Y; YANG, A. The Effect of a High-Frequency-Hearing-Threshold Weighted.

Value on the Diagnosis of Occupational-Noise-Induced Deafness. **Journal of Biosciences and Medicines**, 6, 88-99p, 2018. DOI: 10.4236/jbm.2018.612009.