

Centro Paula Souza
Etec prof. Alfredo de Barros Santos
Ensino Técnico Segurança do Trabalho

MELHORIA EM TORNO MECÂNICO: UM ENFOQUE NAS NORMAS NR10 E NR12

¹ Elisa Mariko Honda

² Maria Luísa Do Nascimento Siqueira

³ Odair José Honório

⁴ Paulo Henrique de Souza

⁵ Thayara Valente Oliveira

Lúcio Gualiato Gonçalves

Resumo: Este artigo examina a melhoria do torno mecânico em conformidade com as Normas Regulamentadoras (Nos) 10 e 12, que abordam a segurança elétrica e mecânica no ambiente de trabalho. A evolução do torno mecânico, desde seus primeiros modelos até os contemporâneos tornos, é discutida, destacando a importância dessas máquinas nas oficinas de usinagem e os desafios de segurança associados ao seu uso. As NRs são essenciais para garantir um ambiente de trabalho seguro e eficiente. A NR 10, que trata da segurança em instalações elétricas, estabelece requisitos para proteger os trabalhadores de riscos elétricos, enquanto a NR 12 define medidas de segurança para a operação de máquinas e equipamentos, visando prevenir acidentes e doenças ocupacionais. O estudo propõe metodologias para melhorar o desempenho e a segurança dos tornos mecânicos, incluindo a substituição de fusíveis por disjuntores motor, instalação de botoeiras e botões de emergência, adequação de sinalização, aterramento e implementação de dispositivos de proteção residual (DR) e contra surtos (DPS). A adoção dessas melhorias é vital para minimizar falhas, otimizar processos e maximizar a eficiência operacional.

Palavras-chaves: Normas Regulamentadoras, Aperfeiçoamento, Segurança, Torno Mecânico

¹ Técnico em Segurança do Trabalho na Etec Prof. Alfredo de Barros Santos - hondaelisa2@gmail.com

² Técnico em Segurança do Trabalho na Etec Prof. Alfredo de Barros Santos - malusjc2018@gmail.com

³ Odair José Honório Técnico em Segurança do Trabalho na Etec Prof. Alfredo de Barros Santos - ojhonorio@gmail.com

⁴ Técnico em Segurança do Trabalho na Etec Prof. Alfredo de Barros Santos - Paulinho-2011fiel@hotmail.com

⁵ Técnico em Segurança do Trabalho na Etec Prof. Alfredo de Barros Santos - Thayaravalente5@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico é um fenômeno contínuo e abrangente, que permeia todas as áreas de atuação humana. Dentro deste contexto, a busca por eficiência e aprimoramento constante se destaca como uma característica essencial ao desenvolvimento de novos equipamentos e processos. Um exemplo emblemático dessa evolução é o torno mecânico, uma máquina-ferramenta essencial para diversas atividades industriais, particularmente no setor de usinagem. Este trabalho se propõe a analisar as possibilidades de aprimoramento do torno mecânico, com foco na conformidade com as Normas Regulamentadoras 10 (NR 10) e 12 (NR 12), que abordam, respectivamente, a segurança em instalações elétricas e a segurança no trabalho em máquinas e equipamentos (BRASIL, 2004; BRASIL, 2010).

A relevância de tal análise se fundamenta na necessidade de garantir um ambiente de trabalho seguro e eficiente. As NRs foram desenvolvidas com o intuito de minimizar os riscos ocupacionais e promover a saúde e a integridade dos trabalhadores. A NR 10, por exemplo, estabelece os requisitos mínimos para a segurança em serviços de eletricidade, abrangendo desde a instalação até a manutenção de sistemas elétricos, enquanto a NR 12 define critérios para a segurança no manuseio de máquinas e equipamentos, com ênfase na prevenção de acidentes e na proteção dos operadores.

No Brasil, a implementação das NRs representa um marco importante nesse processo, regulamentando práticas que visam a segurança e a saúde no ambiente de trabalho (REIS, 2020). As mudanças na legislação foram impulsionadas pelo aumento dos acidentes de trabalho, especialmente durante a Revolução Industrial, quando a necessidade de regulamentações específicas se tornou evidente.

Este trabalho não se limita à análise teórica das normas, mas também se propõe a aplicar metodologias práticas de melhoria no torno mecânico. As intervenções incluem a substituição de fusíveis por disjuntores motor, a instalação de botoeiras e botões de emergência, adequação da sinalização, aterramento e a implementação de dispositivos de proteção residual (DR) e contra surtos (DPS) (SILVA, 2023).

Identificar oportunidades de melhoria no equipamento existente é essencial para otimizar processos, minimizar falhas e maximizar o desempenho operacional. Além disso, a conformidade com essas normas pode trazer benefícios econômicos, reduzindo custos associados a acidentes, paradas não planejadas e manutenção corretiva (BIS ENGENHARIA, 2024).

Portanto, este estudo busca contribuir para a melhoria da segurança e da eficiência no uso de tornos mecânicos, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo. A análise proposta visa oferecer soluções práticas e eficazes, alinhadas com as melhores práticas normativas para o aprimoramento contínuo do torno mecânico e de suas operações.

2 DESENVOLVIMENTO

O avanço tecnológico é um processo contínuo que permeia todas as áreas de atuação humana, impulsionando constantemente a busca por eficiência e aprimoramento. Entre as inúmeras máquinas-ferramentas utilizadas na indústria, o torno mecânico destaca-se por sua importância fundamental no setor de usinagem, sendo amplamente empregado para a fabricação de peças com alta precisão e qualidade (CLARK MACHINE, 2024). Este trabalho tem como objetivo analisar as possibilidades de aprimoramento do torno mecânico.

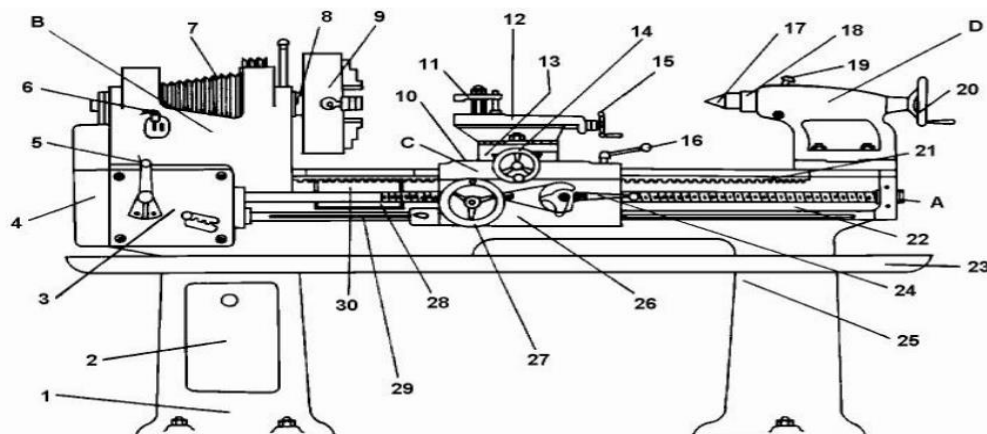
2.1 Contexto e Importância do Torno Mecânico

Um torno é uma máquina-ferramenta extremamente versátil usada para fabricar ou terminar peças. Para isso, é utilizada uma placa para segurar a peça a ser usinada. Essas placas podem ser três castanhas se a peça for cilíndrica, ou quatro se o contorno da peça for retangular (FERRARI NET, 2024). A máquina permite a usinagem de vários componentes mecânicos: permite a transformação de matérias-primas em peças com seções circulares, bem como qualquer combinação dessas seções. Consiste basicamente em uma unidade em forma de caixa que suporta uma estrutura chamada cabeça fixa. A composição da máquina também contém duas superfícies de guia chamadas barramentos, que são temperadas e retificadas devido aos requisitos de durabilidade e precisão (PEREIRA, 2018).

O barramento é a base do torno, pois abriga a maioria dos acessórios, como telescópios, cabeçotes fixos e móveis, etc. Para movimentos longitudinais, o torno básico possui carro principal e carro auxiliar para movimentos precisos, e para movimentos horizontais, carro transversal. Com este equipamento é possível fabricar eixos, polias, pinos, qualquer tipo de rosca imaginável e imaginável, peças cilíndricas internas e externas, além de cones, esferas e as mais diversas e estranhas formas (CLARK MACHINE, 2024). Acoplado a diversos acessórios, alguns mais comuns, outros menos, o torno pode também desempenhar as funções de outras máquinas-ferramentas, como fresadoras, plainas, retíficas ou furadeiras.

É a máquina-ferramenta usada para trabalhos de torneamento, principalmente de metais que, através da realização de operações, permite dar às peças as formas desejadas figura 1.

Figura 1 - Torno horizontal - Identificação dos componentes.



Fonte: Juliano 2012 Disponível em : <https://pt.slideshare.net/slideshow/cinematica-das-maquinas-ferramentas/53669311>. Acesso 27 out 2024

Tabela 1 - Componentes Torno Mecânico

A. Barramento.	14. Volante
B. Cabeçote fixo.	15. Manivela do carro superior
C. Carro.	16. Trava do carro principal.
D. Cabeçote Móvel.	17. Contraponta.
1. Caixa Norton.	18. Volante do cabeçote móvel.
2. Pés.	19. Mangote.
3. Caixa de acessórios.	20. Manípulo de fixação.
4. Caixa engrenagens da grade.	21. Fuso.
5. Alavanca de velocidade do fuso.	22. Bandeja.
6. Alavanca de inversão marcha.	23. Alavanca.
7. Polia em degraus (em "V").	24. Alavanca de engate do fuso.
8. Eixo principal.	25. Avental.
9. Placa de castanhas	26. Volante do carro principal.
10. Mesa do carro Principal.	27. Fundo da caixa
11. Porta ferramenta.	28. Vara.
12. Carro superior.	29. Cava.
13. Carro transversal.	30. Calço da Cava.

2.2 Evolução Histórica das Normas Regulamentadoras

Antes da criação de leis e normas regulamentadoras, as condições de trabalho eram frequentemente precárias, resultando em altos índices de acidentes e doenças ocupacionais (SILVA, 2008). A Revolução Industrial, embora tenha impulsionado o desenvolvimento econômico e tecnológico, também trouxe consigo um aumento significativo nos riscos para os trabalhadores (CUNHA, 2010). Em resposta a esses desafios, diversos países começaram a implementar legislações específicas para proteger os trabalhadores. No Brasil, a evolução das Normas Regulamentadoras (NRs) reflete essa preocupação crescente com a segurança e a saúde no ambiente de trabalho (REIS, 2020). A primeira regulamentação específica no Brasil ocorreu em 1919 com a Lei nº 3724, que tratava da proteção aos trabalhadores (BRASIL, 1919). Em 1943, a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), instituída pelo presidente Getúlio Vargas, consolidou diversos direitos trabalhistas, incluindo disposições sobre segurança e saúde no trabalho (MARTINS, 2015). Em 1966, a criação do FUNDACENTRO marcou um avanço significativo na promoção de medidas de prevenção de acidentes (PEREIRA, 2018). No entanto, foi em 1977 que a Lei nº 6.514 estabeleceu as primeiras NRs, com o objetivo de regulamentar procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e saúde dos trabalhadores (BRASIL, 1977).

2.3 Relevância das Normas NR 10 e NR 12

As NRs desempenham um papel crucial na promoção de um ambiente de trabalho seguro e saudável. A NR 10, intitulada "Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade", estabelece requisitos mínimos para garantir a segurança dos trabalhadores que operam com instalações elétricas. A norma cobre desde a instalação e manutenção de sistemas elétricos até procedimentos de emergência e uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) (SANTOS, 2021). Sua importância reside na prevenção de acidentes elétricos, que podem resultar em lesões graves ou fatais. A NR 12, por sua vez, trata da "Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos". Esta norma define requisitos mínimos de segurança para a operação de máquinas, visando prevenir acidentes e doenças ocupacionais. A NR 12 abrange desde o projeto e fabricação de máquinas até sua instalação, operação, manutenção e desativação. Entre suas disposições estão a exigência de proteções adequadas para áreas de risco, dispositivos de parada de emergência e sistemas de travamento (ALMEIDA, 2022), bem como a obrigatoriedade do uso de EPIs e treinamento adequado para os operadores.

2.4 Desafios e Oportunidades na Conformidade com as NRs

A conformidade com as Normas Regulamentadoras apresenta desafios significativos, especialmente em indústrias que utilizam equipamentos antigos ou que não foram projetados com as normas de segurança atuais em mente (COSTA, 2023). No entanto, a implementação dessas normas também oferece oportunidades valiosas para a melhoria contínua dos processos e a segurança dos trabalhadores. A adaptação de máquinas antigas, como os tornos mecânicos, para atender às exigências das NRs pode envolver a substituição de componentes, a instalação de novos dispositivos de segurança e a atualização dos procedimentos operacionais (FERREIRA, 2024).

Figura 2- Riscos Operacional



Fonte- Própria Autoria

Na Figura 2 o vazamento de óleo no torno mecânico é um problema que requer atenção contínua e medidas preventivas adequadas. A implementação de um programa robusto de manutenção e inspeção, juntamente com o treinamento adequado dos operadores, pode ajudar a mitigar os riscos associados ao vazamento de óleo, garantindo um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

A tampa do sistema elétrico em tornos mecânicos desempenha um papel vital na proteção dos componentes elétricos e na segurança dos operadores. A manutenção adequada, incluindo inspeções regulares e substituições quando necessário, é essencial para garantir um ambiente de trabalho seguro e eficiente. Além disso, seguir as diretrizes das NRs ajuda a promover uma cultura de segurança nas operações industriais.

3 METODOLOGIA

Para garantir a conformidade com as Normas Regulamentadoras, este estudo propõe método de pesquisa e ação de melhoria no torno mecânico. Entre as intervenções sugeridas estão a substituição de fusíveis por disjuntores motor, a instalação de botoeiras e botões de emergência, a adequação da sinalização, o aterramento adequado e a implementação de dispositivos de proteção residual (DR) e contra surtos (DPS). Tais medidas visam não apenas garantir a segurança dos trabalhadores, mas também otimizar os processos de usinagem, reduzir falhas e aumentar a eficiência operacional (SANTOS, 2021).

3.1 Benefícios da Conformidade Normativa

A conformidade com as Normas traz diversos benefícios tanto para os trabalhadores quanto para as organizações (KOPEMPACK, 2024). Para os trabalhadores, a implementação dessas normas significa um ambiente de trabalho mais seguro, com menores riscos de acidentes e doenças ocupacionais (TAGOUT, 2024). Para as organizações, a conformidade normativa pode resultar em uma série de vantagens, incluindo a redução de custos associados a acidentes de trabalho, a minimização de paradas não planejadas e a melhoria da produtividade (SIEMBRA, 2024). Além disso, empresas que aderem às normas de segurança podem desfrutar de uma melhor reputação no mercado, atraindo e retendo talentos e fortalecendo sua posição competitiva (SESIPR, 2024). Este trabalho busca contribuir para a melhoria da segurança e da eficiência no uso de tornos mecânicos, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo. A análise proposta visa oferecer soluções práticas e eficazes, alinhadas com as melhores práticas normativas, para o aprimoramento contínuo do torno mecânico e de suas operações (FUNDACENTRO, 2024). Através da implementação das melhorias sugeridas, espera-se não apenas atender às exigências das NRs 10 e 12, mas também implementar uma cultura de segurança e excelência operacional nas organizações que utilizam esses equipamentos (CLARK MACHINE, 2024).

3.2. PGR Programa de Gerenciamento de Riscos

Tabela 2- Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS INVENTÁRIO DE RISCOS OCUPACIONAIS																						
DATA DA ELABORAÇÃO: 28/08/2024			DATA DA ÚLTIMA REVISÃO: 22/10/2024			RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO: Técnico Paulo Henrique De Souza			EQUIPE DE ELABORAÇÃO: Técnico de Segurança do Trabalho													
Identificação do Processo e/ou ambiente de trabalho			Identificação de Perigos				Avaliação do Risco Bruto						Medidas de Prevenção Existentes			Avaliação do Risco Residual (considerar medidas de prevenção)						Plano de Ação existente (ID)
Ambiente de trabalho e/ou processo	Atividade e/ou tarefa	População exposta	Descrição Perigo(s)	Fontes geradoras e/ou circunstância de exposição	Possível lesão ou danos à saúde	Resultado do monitoramento das exposições	Probabilidade	Probabilidade	Severidade	Severidade	Nível do Risco	Classificação do Risco Bruto	Controle de Engenharia	Sinalização, avisos, e/ou controles administrativos	Equipamento de Proteção Individual - EPI	Probabilidade	Probabilidade	Severidade	Severidade	Nível do Risco	Classificação do Risco Residual	
Oficina Mecânica	Torno de aço	02 (dois) professores 30 (trinta) alunos	Ruído Contínuo Ou Intermitente	Torno mecânico	Doença Ocupacional	4 horas 79(dB)	1	1 - Muito Improvável	2	2 - Baixa	2	TRIVIAL	N/A	N/A	N/A	1	1 - Muito Improvável	2	2 - Baixa	2	TRIVIAL	1
			Projeção De Substância/Material		Lesão Corporal	4 horas	4	4 - Muito Provável	3	3 - Média	12	SUBSTANCIAL	N/A	N/A	óculos de segurança	3	3 - Provável	3	3 - Média	9	MODERADO	2
			Máquinas E Equipamentos Rotativos		Lesão Corporal	4 horas	3	3 - Provável	4	4 - Alta	12	SUBSTANCIAL	N/A	N/A	óculos de segurança	3	3 - Provável	3	3 - Média	9	MODERADO	3
			Trabalho Em Posturas Incômodas Ou Pouco Confortáveis Por Longos Períodos		Biomecânico	4 horas	3	3 - Provável	3	3 - Média	9	MODERADO	N/A	N/A	N/A	3	3 - Provável	3	3 - Média	9	MODERADO	4

Fonte- Própria Auditoria

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) tabela 2 é uma ferramenta essencial para a prevenção de acidentes e promoção de segurança no trabalho em atividades de usinagem no torno mecânico. O objetivo do PGR é identificar, avaliar e controlar os riscos envolvidos na operação do torno, garantindo que todos os procedimentos atendam às normas regulamentadoras.

Risco Elétrico: Com a NR 10 abordando a segurança em instalações elétricas, os trabalhadores devem estar cientes dos perigos associados à eletricidade, como choques elétricos e curtos-circuitos. A falta de isolamento adequado ou a presença de água nas proximidades podem aumentar esses riscos.

Risco Mecânico: Os tornos possuem partes móveis que podem causar acidentes, como cortes ou esmagamentos.

Agentes Químico: O uso de óleos lubrificantes e refrigerantes pode apresentar riscos químicos, incluindo exposição a substâncias tóxicas. É importante garantir que os operadores usem Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados.

Risco Ergonômico: A operação do torno pode exigir posturas inadequadas ou movimentos repetitivos, levando a lesões por esforços repetitivos (LER).

Risco de Incêndio: A presença de óleos e outros materiais inflamáveis pode aumentar o risco de incêndio.

4. Resultados

Tabela 3- Plano de Ação

Nº	Descrição	Classificação do Risco Residual	Valor do investimento (previsão)	Prazo	Situação	Responsável	Evidências de conclusão
1	Protetores auditivo tipo plug	TRIVIAL	R\$ 29,00	imediato	planejado	ETEC Alfredo de Barros Santos	lista de Epi
2	Colocar proteção de acrílico em volta da mesa fresadora	MODERADO	R\$ 2.000,00	5 meses	Planejada	Técnico de Mecânica	O.S concluído
3	Colocar proteção de acrílico em volta da mesa fresadora	MODERADO	R\$ 2.000,00	5 meses	Planejada	Técnico de Mecânica	O.S concluído
4	Realização ginástica elaborada	MODERADO	R\$ 0,00	1 semana	Em andamento	ETEC Alfredo de Barros Santos	Lista de presença

Fonte- Própria Autoria

Conforme a Tabela 3, o Plano de Ação para a operação segura de tornos mecânicos visa a redução de riscos, fundamentais para a segurança em instalações elétricas e no manuseio de máquinas (BRASIL, 2010; BRASIL, 2013). Este plano inclui a instalação de proteções físicas para prevenir o contato com partes móveis, ajustes no sistema elétrico para evitar choques e adequações ergonômicas que minimizam o esforço físico dos operadores. Também são considerados procedimentos para resposta a emergências, como a instalação de botões de parada de emergência e inspeções periódicas para verificar a funcionalidade dos dispositivos de segurança. A eficácia do plano é monitorada através de auditorias e revisões regulares, que promovem a melhoria contínua das práticas de segurança e a manutenção da integridade do torno mecânico (SOUZA; FERREIRA, 2019; SANTOS, 2017).

5. Conclusão

O presente estudo demonstrou a importância do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) na operação de tornos mecânicos, destacando a necessidade de conformidade com as Normas Regulamentadoras NR 10 e NR 12. A implementação dessas normas é fundamental para garantir a segurança dos trabalhadores e a eficiência operacional nas atividades de usinagem. As intervenções propostas, como a substituição de fusíveis por disjuntores, instalação de botoeiras e botões de emergência, adequação da sinalização e implementação de dispositivos de proteção, são medidas práticas que visam não apenas atender às exigências legais, mas também promover uma cultura de segurança no ambiente industrial. Além disso, o estudo ressaltou que a manutenção regular dos equipamentos são cruciais para a eficácia das medidas implementadas. Em suma, este trabalho contribui para o aprimoramento da segurança e eficiência no uso dos tornos mecânicos, oferecendo soluções práticas e alinhadas com as melhores práticas normativas. A adoção dessas medidas não só protege a integridade dos trabalhadores, mas também fortalece um ambiente seguro longe de qualquer acidente.

IMPROVEMENT ANALYSIS OF MECHANICAL LATHES: A FOCUS ON NR10 AND NR12 STANDARDS

ABSTRACT: This article examines the improvement of the mechanical lathe in accordance with Regulatory Standards (NRs) 10 and 12, which address electrical and mechanical safety in the workplace. The evolution of the mechanical lathe, from its early models to contemporary ones, is discussed, highlighting the importance of these machines in machining workshops and the associated safety challenges. The NRs are essential for ensuring a safe and efficient working environment. NR 10, which deals with safety in electrical installations, establishes requirements to protect workers from electrical hazards, while NR 12 defines safety measures for the operation of machines and equipment, aiming to prevent accidents and occupational diseases.

The study proposes methodologies to improve the performance and safety of mechanical lathes, including the replacement of fuses with motor circuit breakers, installation of push buttons and emergency buttons, proper signaling, grounding, and the implementation of residual current devices (RCDs) and surge protection devices (SPDs). The adoption of these improvements is vital to minimize failures, optimize processes, and maximize operational efficiency.

KEYWORDS: Occupational Health and Safety Regulations, Improvement, Lathe Machine

REFERÊNCIAS

BIS ENGENHARIA. *Como adequar seu torno mecânico de acordo com a NR 12*. Disponível em: <https://www.bizengenharia.com.br/como-ajustar-seu-torno-mecanico-de-acordo-com-a-nr-12>. Acesso em: 26 out. 2024.

BRASIL. Decreto nº 3.724, de 15 de janeiro de 1919. Regula as obrigações resultantes dos acidentes no trabalho. Diário Oficial da União. Brasília: MTb.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Estabelece normas regulamentadoras para a segurança e saúde no trabalho. Diário Oficial da União. Brasília: MTb.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-10: *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/assuntos/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-10>. Acesso em: 26 out. 2024.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-12: *Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos*. Brasília, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho/pt-br/assuntos/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-12>. Acesso em: 26 out. 2024.

COSTA, Ana Paula. *Desafios na Conformidade das Normas Regulamentadoras*. Revista Brasileira de Segurança do Trabalho, v. 15, n. 2, p. 45-50, jan./mar. 2023.

CUNHA, Roberto da. *A Revolução Industrial e suas Consequências para o Trabalhador*. Rio de Janeiro: Editora Universitária Brasileira, 2010.

FERRARI NET. *Torno Mecânico: conheça suas propriedades e operação*. Disponível em: <https://ferrarinet.com.br/torno-mecanico-conheca-suas-propriedades-e-operacao/>. Acesso em: 26 out. 2024.

FERREIRA, Lucas Martins. *Adaptação das Máquinas às Normas Regulamentadoras*. Jornal do Engenheiro Mecânico, v. 20, n. 1, p. 30-35, abr./jun. 2024.

FUNDACENTRO. Normas Regulamentadoras: *O que são e como funcionam*. Disponível em: <https://www.fundacentro.gov.br/normas-regulamentadoras-o-que-sao-e-como-funcionam>. Acesso em: 26 out. 2024.

KOPEMPACK. *A importância da NR-10 e NR-12 para a sua empresa*. Disponível em: <https://www.kopempack.com.br/post/a-importancia-da-nr-10-e-nr-12-para-a-sua-empresa>. Acesso em: 26 out. 2024.

MÁQUINA DE CRAVO. *Torno Mecânico*. Disponível em: <https://www.clarkmachine.com.br/torno-mecanico>. Acesso em: 26 out. 2024.

MARTINS, José Carlos. *História das Leis Trabalhistas no Brasil*. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2015.

PEREIRA, Camilo Augusto Pinto. *Processos de Usinagem em Torno Mecânico Convencional*. Belo Horizonte: [s.n.], 2018.

REIS, Joheriques da Silva. *Análise para adequação de tornos mecânicos convencionais à NR 12*. Coordenação de Engenharia Mecânica. [s.l.]: [s.n.], 2020. Disponível em: <https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/b434a09b-e62e-42ff-8c09-5b4e24c2edea/content>. Acesso em: 26 out. 2024.

SANTOS, M. da S. *As NRs e a segurança do trabalho: uma análise sobre a evolução das normas e seus impactos na indústria brasileira*. Revista de Segurança no Trabalho, v. 6, n. 2, p. 34-49, 2017.

SILVA, João. *Adequação do Torno Mecânico à NR 12*. LinkedIn, 2023. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/nr-12-import%C3%A2ncia-da-adequa%C3%A7%C3%A3o-de-torno-mec%C3%A2nico-prote%C3%A7%C3%A3o-center>. Acesso em: 26 out. 2024.

SILVA, João Pedro da. *Evolução das Normas Regulamentadoras no Brasil*. Brasília: Editora Jurídica Brasileira; [s.n.], 2008.

SESIPR. *Tudo sobre a NR-12 para adequação de segurança em máquinas e equipamentos*. Disponível em: <https://www.sesipr.org.br/informacoes-sst/nrs/tudo-sobre-a-nr-12-para-adequacao-de-seguranca-em-maquinas-e-equipamentos-1-38715-471326.shtml>. Acesso em: 26 out. 2024.

SIEMBRA. *A importância da NR-10 e NR-12 dentro das indústrias*. Disponível em: <https://www.siembra.com.br/noticias/a-importancia-da-nr-10-e-nr-12-dentro-das-industrias/>. Acesso em: 26 out. 2024.

SOUZA, P. R.; FERREIRA, J. M. *Eficiência e segurança no uso de tornos mecânicos: práticas de adequação às NRs*. Tecnologia & Trabalho, v. 3, n. 1, p. 54-63, 2019.

TAGOUT. *Treinamento NR-10: o que é, importância e como funciona*. Disponível em: <https://www.tagout.com.br/blog/treinamento-nr-10-o-que-e-importancia-e-como-funciona/>. Acesso em: 26 out. 2024.