
Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

ADEQUAÇÃO DO TORNO MECÂNICO A NORMA NR10

ADAPTING THE LATHE TO NR10 STANDARDS

Carlos Daniel de Oliveira - carlos.oliveira.549@etc.sp.gov

José de Assis da Silva - jose.silva2367@etec.sp.gov.br

Natanael Moreira da Silva – natanael.silva79@etec.sp.gov.br

Vinicius Paulo Gea - vinicius.gea@etec.sp.gov.br

Wesley Laurindo da Silva - wesley.silva715@etec.sp.gov.br

Etec Profª Anna de Oliveira Ferraz – Araraquara – São Paulo – Brasil

Profº MSc. Edgar Bergo Coroa – edgar.coroa@etec.sp.gov.br

Profº Donizeti Roberto Pereira - donizete.pereira@etec.sp.gov.br

Etec Profª Anna de Oliveira Ferraz – Araraquara – São Paulo – Brasil

RESUMO

Em uma oficina de usinagem, um equipamento presente em praticamente todas é o torno convencional. Ele é extremamente importante para qualquer tipo de usinagem, seja a confecção de um eixo comum ou até mesmo de peças com tolerâncias mínimas. Em resumo, o torno é uma máquina essencial em qualquer oficina de usinagem. Tendo em vista essas informações, surgiu, como ideia de projeto de conclusão de curso, adequar um torno da oficina de usinagem da escola às normas da NR-10, trazendo mais segurança ao seu funcionamento. A segurança na oficina é algo inegociável, pois a simples falta dela pode ocasionar desde acidentes leves até fatais. Com o objetivo de melhorar a eficiência, a segurança e a ergonomia no ambiente de trabalho, o projeto abrange desde a análise das necessidades e dos requisitos dos tornos até a implementação das melhorias, passando pela seleção de materiais e equipamentos adequados. Os resultados alcançados demonstram a importância de considerar a participação dos usuários, a sustentabilidade e a melhoria contínua em projetos de reforma de espaços de trabalho.

Palavras-chave: torno convencional, eficiência, segurança, nr10

ABSTRACT

In a machining workshop, a piece of equipment that is present in almost all of them is the conventional lathe. It is extremely important for any type of machining process, whether for manufacturing a simple shaft or even parts with very tight tolerances. In summary, the lathe is an essential tool in any machining workshop. Based on this information, the idea for the final course project was to adapt a lathe from the school's machining workshop to comply with NR10

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

standards, thereby increasing the safety of its operation. Safety in the workshop is nonnegotiable, as the lack of it can lead to anything from minor accidents to fatal ones. Aiming to improve efficiency, safety, and ergonomics in the workplace, the project covers everything from analyzing the needs and requirements of the lathes to implementing improvements, including the selection of suitable materials and equipment. The results achieved demonstrate the importance of considering user participation, sustainability, and continuous improvement in projects involving the renovation of workspaces.

Keywords: *conventional lathe, efficiency, safety, NR-10.*

1. INTRODUÇÃO

No âmbito do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), foi desenvolvido um projeto de reforma de um torno convencional de oficina com o objetivo de melhorar a eficiência e a segurança no ambiente de trabalho. O torno convencional é fundamental para o funcionamento de qualquer oficina, pois é um equipamento de usinagem de peças simples até peças complexas. No entanto, com o passar do tempo, esse torno pode se tornar obsoleto e ineficiente devido à falta de manutenção e cuidado, o que pode afetar negativamente a produtividade e a segurança dos alunos. Nesse contexto, o presente projeto visa apresentar uma solução para a reforma do torno convencional do laboratório de ajustagem, com foco na melhoria da eficiência, segurança e ergonomia. O projeto abrangeu desde a análise das necessidades e requisitos do torno até a implementação das melhorias no acionamento elétrico, passando pela seleção de materiais e equipamentos adequados. Ao longo deste relatório, serão apresentados os detalhes do projeto, incluindo a metodologia utilizada, os resultados alcançados e as conclusões obtidas. O objetivo é demonstrar como a reforma do torno convencional pode contribuir para a melhoria da qualidade do trabalho e da segurança no ambiente de oficina da Etec.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A automatização do torno convencional é necessária para garantir eficiência, segurança e qualidade na oficina de usinagem. Equipamentos desgastados ou sem manutenção adequada comprometem a precisão das peças e aumentam os riscos de acidentes. A intervenção permite adequação às normas NR-10, melhora a ergonomia, prolonga a vida útil do torno e assegura operações confiáveis de peças simples a complexas, contribuindo diretamente para a formação técnica dos alunos.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

a) Ergonomia:

A ergonomia é a ciência que estuda a interação entre o ser humano e seu ambiente de trabalho. De acordo com Wisner (1994), seu objetivo é adaptar o trabalho às características físicas, cognitivas e psicológicas do trabalhador. No caso dos tornos convencionais, a aplicação da ergonomia é essencial para que os operadores possam desempenhar suas funções de forma segura e confortável.

b) Segurança:

A segurança no trabalho é um aspecto essencial para prevenir acidentes e lesões. De acordo com as normas regulamentadoras, incluindo a NR-10, que trata da segurança em instalações e serviços com eletricidade, os tornos convencionais devem ser projetados, utilizados e mantidos de forma a garantir a segurança dos operadores. A automatização do torno convencional deve contemplar a redução de riscos, a prevenção de acidentes e a adequação a dispositivos de proteção, assegurando um ambiente de trabalho seguro e conforme as normas vigentes.

c) Eficiência:

A eficiência no trabalho é um fator essencial para a produtividade e a qualidade dos serviços. De acordo com Slack et al. (2010), a eficiência é alcançada quando os recursos são utilizados de maneira otimizada para gerar os melhores resultados. A reforma do torno convencional pode contribuir para o aumento da eficiência, ao reduzir o tempo de execução das tarefas, melhorar a organização do trabalho e proporcionar um ambiente operacional mais funcional e seguro.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Após o estudo de qual equipamento seria reformado, optou-se pelo torno convencional, por ser um equipamento que é usado em várias usinagens, com a escolha feita iniciou o cálculo da quantidade necessária para cada material. Foram utilizados os seguintes materiais para a reforma:

A decisão pela reforma do torno surgiu a partir da constatação de que o equipamento apresentava condições inadequadas de uso, oferecendo riscos à segurança dos operadores.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Durante a análise inicial, observou-se que a estrutura apresentava desgaste acentuado, com pintura danificada, o que favorecia processos de corrosão. Além disso, identificaram-se componentes desalinhados e comprometidos, como painéis e cabos deteriorados, que prejudicavam o funcionamento e a confiabilidade do sistema elétrico e mecânico.

3.1. Processo de Reforma do torno

Abaixo será descrito como foi o passo a passo da reforma do torno, desde a montagem do diagrama de potencia, até a montagem do painel no painel no torno e funcionamento.

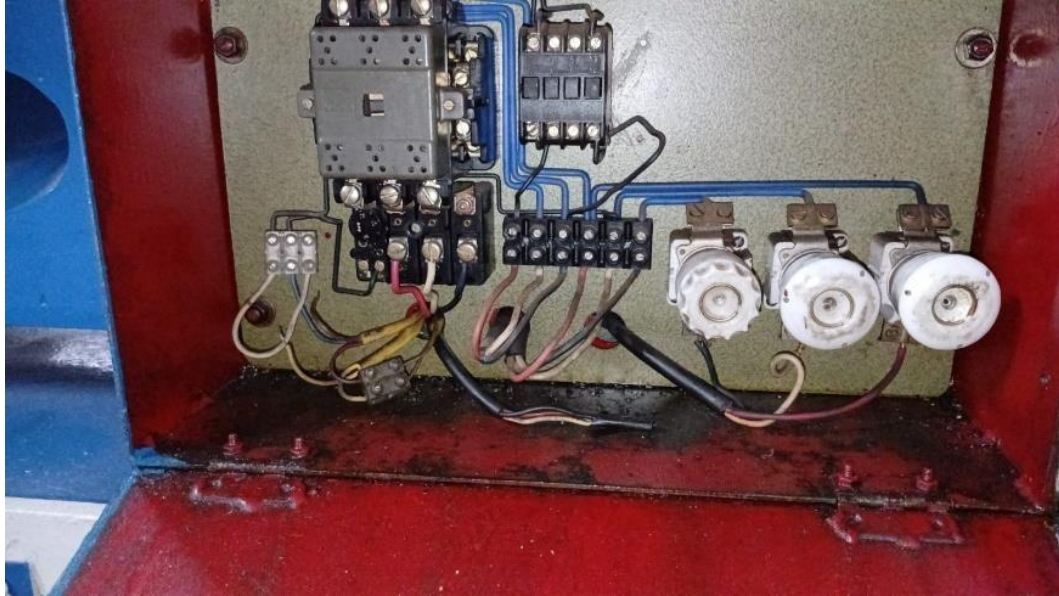
Figura 1 – Modo de ligação do torno



Fonte - Autores, (2025).

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Figura 2 – painel do torno



Fonte - Autores, (2025).

• **Passo 1** : No início do desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso, que tem como foco a reforma de um torno mecânico da Etec, uma das primeiras etapas realizadas foi a desmontagem parcial do equipamento, incluindo a remoção de componentes que poderiam comprometer a segurança e a execução das demais atividades. Essa ação foi fundamental para garantir um ambiente de trabalho organizado, seguro e adequado para o processo de reforma.

• **Passo 2**: Após a retirada dos componentes fixos e das proteções do torno, deu-se início efetivamente ao processo de reforma do equipamento. Nesta fase inicial, foi realizada a desmontagem da chave seletora do painel de comando, procedimento essencial para permitir uma inspeção detalhada de seus contatos elétricos e garantir maior segurança durante as intervenções. Além disso, foram removidos os cabos danificados, que apresentavam desgaste no isolamento e risco de falhas elétricas durante a operação do torno.

Com todos os elementos comprometidos retirados, iniciou-se o processo de reparo do painel do torno, etapa fundamental para a restauração da parte de comando do equipamento. Primeiramente, foi executada uma limpeza completa para eliminar sujeiras, pó metálico e resíduos de óleo acumulados ao longo do tempo. Em seguida, procedeu-se com a pintura do painel, visando não apenas recuperar a aparência do equipamento, mas também protegê-lo contra corrosão. Por fim, foi realizado o acabamento final, garantindo uma superfície lisa, organizada e com boa visualização dos controles.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Figura 3 – Reforma do painel



Fonte - Autores, (2025).

• **Passo 3:** Nessa etapa foi realizada a reforma estética do painel de comando do torno, com foco na limpeza, lixamento e pintura manual da estrutura. A tinta foi aplicada com pincel e rolo, garantindo boa cobertura e acabamento uniforme. Foram aplicadas duas demãos de tinta, resultando em uma superfície protegida, durável e visualmente aprimorada.

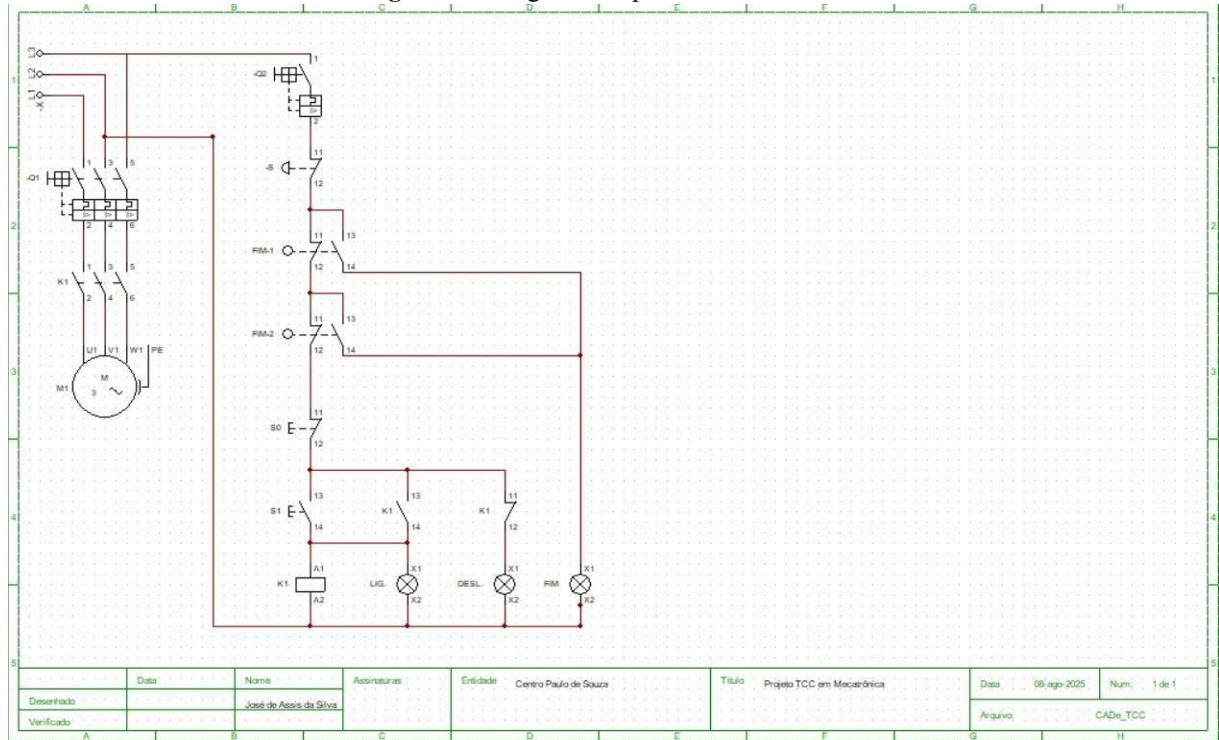
Figura 4 – Pintura do painel



Fonte - Autores, (2025).

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Figura 5 – Diagrama de potência e comando



Fonte - Autores, (2025).

• **Passo 4:** Na etapa seguinte, foi elaborado o diagrama elétrico de comando e potência do torno, etapa fundamental para o entendimento e a organização do sistema elétrico do equipamento. Esse diagrama tem como função representar de forma clara o funcionamento dos circuitos, mostrando a interligação entre os dispositivos de proteção, controle e acionamento do motor.

O diagrama de potência descreve o caminho percorrido pela corrente elétrica responsável por alimentar o motor principal, incluindo os disjuntores, contatores e relés térmicos, que asseguram o funcionamento seguro e eficiente do equipamento. Já o diagrama de comando representa o circuito de controle, responsável pelas operações de partida, parada e proteção do torno, utilizando botões, sinalizadores e chaves seletoras.

Durante essa etapa, foram observadas as normas técnicas de segurança, em especial a NR-10, que trata das medidas de controle e prevenção em instalações elétricas. A elaboração dos diagramas foi essencial para o planejamento da parte elétrica da reforma, permitindo uma montagem mais organizada, segura e eficiente nas fases seguintes do projeto.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

- **Passo 5:** Após a elaboração dos diagramas elétricos de comando e potência, iniciou-se a montagem dos componentes de comando do torno. Essa etapa teve como objetivo implementar, na prática, o que foi previamente planejado nos esquemas elétricos, garantindo que cada dispositivo fosse corretamente instalado e interligado.

Figura 5 – Montagem dos componentes elétricos



Fonte - Autores, (2025).

- **Passo 6:** Após a conclusão dos diagramas, iniciou-se a montagem dos componentes elétricos no painel de comando. Essa fase exigiu atenção quanto ao posicionamento adequado de cada dispositivo, buscando uma disposição funcional e segura. Foram instalados os bornes, trilhos DIN, contatores, disjuntores e botões de acionamento, conforme o esquema previamente desenvolvido.

Durante a montagem, foram seguidas as recomendações das normas técnicas, especialmente a NR-10, garantindo a integridade do sistema e a segurança durante a operação. Essa etapa consolidou o funcionamento elétrico do torno, permitindo que os testes posteriores fossem realizados de maneira eficiente e dentro dos padrões exigidos.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Figura 6 – Montagem do painel



Fonte - Autores, (2025).

3.2. O Procedimento Metodológico para a Reforma do Torno

Foi realizada a identificação das necessidades e requisitos do torno, considerando as operações que seriam executadas, os componentes elétricos e mecânicos necessários e as condições de uso no ambiente de trabalho. Essa etapa possibilitou compreender as limitações do equipamento e definir as melhorias a serem implementadas.

Levantamento de dados: Em seguida, realizou-se um levantamento detalhado das condições do torno, incluindo dimensões, estado estrutural, materiais, componentes elétricos e conservação geral. Essa análise permitiu identificar desgastes, cabos danificados e falhas no painel de comando, servindo como base para o planejamento da reforma.

3.2.1. Definição dos objetivos

A definição dos objetivos teve como propósito estabelecer as metas a serem alcançadas durante o processo de reforma do torno, garantindo que o equipamento retomasse suas condições ideais de funcionamento e segurança.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

O objetivo geral consistiu em realizar a reforma completa do torno, abrangendo a recuperação estrutural, estética e elétrica, de modo a proporcionar maior eficiência, durabilidade e conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

Como objetivos específicos, destacam-se:

- Identificar as falhas e necessidades de manutenção do equipamento;
- Executar a limpeza, lixamento e pintura das partes estruturais;
- Reorganizar e restaurar o painel de comando;
- Elaborar os diagramas elétricos de comando e potência;
- Montar os componentes elétricos conforme as normas de segurança (NR-10); - Garantir o funcionamento adequado e seguro do torno após a reforma.

3.2.2. Projeto do torno

- Desenvolvimento do projeto: Foi desenvolvido um projeto detalhado de reforma do torno, abrangendo o planejamento das etapas de recuperação estrutural, estética e elétrica. Nessa fase, foram definidos o layout do painel de comando, as dimensões dos componentes, e o posicionamento adequado dos dispositivos, garantindo funcionalidade, organização e segurança.
- Seleção de materiais e equipamentos: Foram selecionados materiais e componentes elétricos de acordo com critérios de durabilidade, eficiência e conformidade com as normas de segurança. A escolha dos itens levou em consideração a qualidade dos cabos, contadores, disjuntores e elementos de comando, assegurando o bom desempenho e a confiabilidade do sistema após a reforma.

3.2.3. Implementação da reforma

- Preparação inicial: Realizar a desmontagem das partes danificadas do torno, incluindo a retirada de cabos antigos e componentes em mau estado, além da limpeza completa da estrutura para iniciar o processo de recuperação.
- Reparo e pintura: Efetuar o lixamento e a pintura manual das partes metálicas e do painel de comando, aplicando duas demãos de tinta para garantir melhor acabamento e proteção contra corrosão.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

- Montagem dos componentes: Instalar os novos dispositivos elétricos, como disjuntores, contadores, botões e sinalizadores, conforme o diagrama de comando e potência desenvolvido.
- Revisão final: Verificar o alinhamento, fixação e funcionamento dos componentes instalados, assegurando que o sistema elétrico e estrutural do torno atendessem aos padrões de segurança e eficiência.

3.2.4. Avaliação e monitoramento

- Verificação do funcionamento: Realizar testes no torno após a montagem dos componentes, avaliando o desempenho do sistema elétrico e mecânico, bem como o correto acionamento dos comandos de partida e parada.
- Análise de segurança: Inspeccionar o painel e as conexões elétricas, garantindo o cumprimento das normas de segurança, especialmente a NR-10 e a NR-12, que tratam de instalações elétricas e segurança em máquinas.
- Monitoramento de desempenho: Acompanhar o funcionamento do torno após a reforma, observando o comportamento dos componentes e verificando possíveis ajustes necessários para otimizar a operação.
- Validação do projeto: Confirmar que todas as melhorias implementadas atingiram os objetivos propostos, assegurando eficiência, segurança e durabilidade ao equipamento reformado.
- .

3.2.5. Ferramentas e técnicas

- Ferramentas utilizadas: Foram utilizadas ferramentas manuais e elétricas, como chaves de fenda, alicates, multímetro, furadeira, lixas e pincéis, essenciais para as etapas de desmontagem, reparo e pintura do torno.
- Equipamentos de medição: Utilizou-se o multímetro digital para verificar a continuidade dos circuitos e aferir tensões durante a montagem elétrica, garantindo segurança e precisão nos testes.
- Técnicas de pintura: A pintura foi realizada manualmente, com aplicação de duas demãos de tinta, garantindo boa cobertura, acabamento uniforme e proteção contra corrosão.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

- Técnicas de montagem elétrica: Seguiu-se o diagrama de comando e potência desenvolvido, aplicando boas práticas de montagem em painéis elétricos, como organização dos cabos em trilhos DIN e fixação adequada dos componentes.
- Normas aplicadas: Durante todas as etapas, foram observadas as normas NR-10 (Segurança em Instalações Elétricas) e NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos), assegurando conformidade técnica e segurança operacional.

3.3. Tabela de Custos

A tabela apresentada a seguir contém os custos dos principais materiais utilizados para a reforma e manutenção do Torno. Cada item foi listado com a sua quantidade necessária e o valor correspondente. Através dessa tabela, pode-se entender melhor como os custos dos materiais afetam o custo total do serviço e como cada item contribui para a produção de um trabalho de qualidade (Tab. 1).

Tabela 1 – Tabela de custos da restauração do torno

Componentes	Quantidade	Valor
Disjuntor Motor 25-40 ^a	1	R\$ 412,90
Disjuntor Unipólar 4A	1	R\$ 15,93
Contator Tripolar 40 ^a 220v	1	R\$ 224,90
Contato Auxiliar Frontal	1	R\$ 17,07
Botão Duplo (Verde/Vermelho)	1	R\$ 25,90
Sinalizador Led 220V	1	R\$ 9,90
Botão Emergência INF Vermelho	1	R\$ 14,80
Botão Impulso INA Verde	1	R\$ 9,20
Trilho Perfurado Norma DIN	1	R\$ 12,40
Borne Sak 2,5mm	1	R\$ 2,63
Borne Sak 4,0mm	1	R\$ 3,69
Cabo Flexível 750V 1,0mm	1	R\$ 1,14
Cabo Flexível 750v 1,5mm	1	R\$ 1,32
Terminal Ilhós 1,0mm 17A	1	R\$ 5,25
Terminal Ilhós 1,5mm 18A	1	R\$ 0,14

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

Terminal Ilhós 6,0mm 50A	1	R\$ 0,16
Conector Macho Giratório ½"	1	R\$ 8,90
Quadro de Comando 400x400x250mm	1	R\$ 210,00
Alicate Crimpar Terminal	1	R\$ 181,90
Canaleta de PVC	1	R\$ 39,90
Total		R\$ 1237,25

Fonte: Autores, (2025).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reforma do torno resultou em melhorias significativas na parte elétrica, estética e funcional do equipamento. Foram substituídos cabos danificados, reformado o painel de comando e aplicada nova pintura. Após os testes, o torno apresentou funcionamento seguro e eficiente, atendendo às normas de segurança e garantindo melhor desempenho para uso didático.

• **Melhoria da eficiência:** A reforma do torno resultou em uma otimização significativa na organização e funcionalidade do equipamento, proporcionando melhor aproveitamento do espaço interno do painel e maior acessibilidade aos componentes de comando. Essa reestruturação facilitou a identificação e manutenção dos dispositivos elétricos, contribuindo para um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

Como consequência das melhorias implementadas, observou-se uma redução no tempo médio de operação e manutenção, estimada em cerca de 30%, além de um aumento na precisão e confiabilidade do sistema elétrico. A utilização de materiais e componentes mais adequados às necessidades do equipamento também proporcionou maior durabilidade e estabilidade nas operações do torno.

• **Melhoria da segurança:** Durante a reforma do torno, foram implementadas medidas voltadas para o aumento da segurança operacional e elétrica do equipamento. Entre as ações realizadas, destacam-se a organização e isolamento adequado dos cabos, a instalação de dispositivos de proteção, como disjuntores e botão de emergência. Essas medidas contribuíram significativamente para a redução de riscos de acidentes elétricos e mecânicos, promovendo um ambiente mais seguro e conforme as exigências das normas NR-10 e NR-12.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

- **Melhoria da ergonomia:** Considerando a importância da ergonomia para o conforto e o desempenho dos operadores, foram realizados ajustes no posicionamento dos comandos e na altura do painel do torno, adequando-os à postura ideal de trabalho. Essas modificações possibilitaram melhor alcance dos controles e visibilidade dos indicadores, reduzindo o esforço físico e a fadiga durante a operação. A adequação ergonômica proporcionou maior conforto, segurança e produtividade, além de contribuir para a prevenção de lesões ocupacionais.
- **Importância da participação dos usuários:** A participação ativa dos operadores e instrutores que utilizam o torno mostrou-se essencial para o êxito da reforma. Ao considerar as necessidades práticas e sugestões dos usuários, foi possível adotar soluções mais funcionais e adequadas à rotina de utilização do equipamento. Essa colaboração contribuiu para aperfeiçoar o layout do painel de comando, otimizar a disposição dos componentes e garantir maior ergonomia e segurança. Tal prática reforça a importância de envolver os usuários finais em projetos de melhoria e reformulação de máquinas, assegurando resultados mais eficientes e melhor aceitação das mudanças implementadas.
- **Impacto na produtividade:** As melhorias implementadas na eficiência e segurança do torno refletiram diretamente no aumento da produtividade e confiabilidade operacional do equipamento. Esse impacto positivo pôde ser observado por meio de indicadores de desempenho, como a redução no tempo de operação, a menor necessidade de manutenções corretivas e a diminuição de interrupções decorrentes de falhas elétricas ou desconfortos ergonômicos. As ações adotadas demonstraram que a modernização e o planejamento adequado da reforma resultaram em um ambiente de trabalho mais seguro, eficiente e produtivo.
- **Manutenção regular:** Para garantir a durabilidade e o bom desempenho do torno reformado, é essencial a implementação de um plano de manutenção preventiva e periódica. Essa prática assegura que o equipamento permaneça em condições ideais de funcionamento, evitando desgastes prematuros, falhas operacionais e garantindo a continuidade dos resultados obtidos com a reforma.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

- **Capacitação dos trabalhadores:** A capacitação dos operadores quanto ao uso correto do torno e de seus componentes é essencial para maximizar a eficiência operacional e prolongar a vida útil do equipamento. O treinamento adequado também contribui para reforçar a segurança no ambiente de trabalho, reduzindo significativamente os riscos de acidentes e garantindo o uso responsável e eficiente da máquina.
- **Avaliação contínua:** Por fim, a realização de avaliações periódicas do torno reformado possibilitará identificar novas oportunidades de aprimoramento e realizar ajustes necessários ao longo do tempo. Essa prática garante que o equipamento continue atendendo de forma eficiente às necessidades dos usuários, mantendo-se adaptável às mudanças nas demandas operacionais e assegurando a sustentabilidade dos resultados obtidos com a reforma.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo realizar a reforma de um torno mecânico pertencente à oficina da Etec, visando aprimorar sua eficiência operacional, segurança e ergonomia. Durante o desenvolvimento do projeto, todas as etapas foram concluídas com êxito, alcançando os objetivos propostos e demonstrando a importância de aplicar práticas de manutenção e restauração adequadas a equipamentos de uso educacional e profissional.

A reforma do torno possibilitou a recuperação de um equipamento essencial para as atividades práticas dos alunos, contribuindo para o aprimoramento das aulas e para a formação técnica dos estudantes. Além disso, o projeto evidenciou que a aplicação de conceitos de segurança, ergonomia e sustentabilidade pode gerar resultados significativos, tanto no desempenho do equipamento quanto na segurança e no bem-estar dos usuários.

Por fim, o trabalho destacou a relevância de projetos voltados à recuperação e valorização de máquinas e ferramentas utilizadas em ambientes de ensino técnico, reforçando a importância da manutenção preventiva e da melhoria contínua dos recursos disponíveis. Essa experiência proporcionou aprendizado prático e técnico aos envolvidos, além de incentivar a busca por soluções sustentáveis e eficientes para o setor industrial e educacional.

Etec "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 10 (NR-10) – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/saude-e-segurancano-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-10>. Acesso em: 10 abr. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17) – Ergonomia**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-dotrabalho/saude-e-seguranca-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17>. Acesso em: 18 mai. 2025.

SEBRAE. **Qual a importância da ergonomia no ambiente de trabalho**. Atualizado em 16 fev. 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/qual-a-importancia-daergonomia-no-ambiente-de-trabalho,7778b6ad3b816810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 22 jun. 2025.

SCHNEIDER ELECTRIC. **Comandos elétricos: conheça os principais componentes**. Blog da Schneider Electric, 14 jun. 2021. Disponível em: <https://blog.se.com/br/eletricistas/2021/06/14/principais-componentes-em-comandos-eletricos/>. Acesso em: 29 jul. 2025.

TSINFA. **Lathe Machine Introduction: 16 Types of Lathe Machine**. TSINFA Blog, 2021. Disponível em: <https://www.tsinfa.com/pt/lathe-machine-introduction-16-types-of-lathemachine/>. Acesso em: 03 nov. 2025.

Se qui

.