

Centro Paula Souza

ETEC Professor Alfredo de Barros Santos

Curso Técnico em Eletromecânica

Aplicação das normas NR-10 e NR-12 em furadeira de bancada

Lucas de Souza Nastarino

Matheus Jesus Rodrigues de Sousa

Washington Marinho Gomes Gonçalves Junior

Resumo: O projeto de reestruturação da furadeira de bancada teve início devido à identificação de falhas em sua estrutura e ao não cumprimento das normas regulamentadoras NR 10 e NR 12. A NR 12 estabelece requisitos mínimos de segurança para máquinas e equipamentos, enquanto a NR 10 visa garantir a integridade física dos trabalhadores em instalações elétricas.

Abstract: The bench drill restructuring project began due to the identification of flaws in its structure and non-compliance with regulatory standards NR 10 and NR 12. NR 12 establishes minimum safety requirements for machines and equipment, while NR 10 aims to guarantee the physical integrity of workers in electrical installations

Palavra-chave: Furadeira de Bancada, Evolução Tecnológica, Automação, Segurança, Normas

INTRODUÇÃO

A análise histórica da evolução das furadeiras de bancada destaca a importância da tecnologia na melhoria dos processos de perfuração, desde as primeiras ferramentas manuais até os modelos modernos com recursos avançados, como controle numérico computadorizado (CNC).

A aplicação das normas NR 10 e NR 12 na furadeira de bancada envolve medidas como análise de riscos elétricos, elaboração de procedimentos operacionais seguros, capacitação dos operadores e adequação da máquina aos requisitos técnicos estabelecidos. A falta de conformidade com essas normas pode resultar em sérias consequências, incluindo acidentes graves e não conformidade com boas práticas de engenharia.

A análise técnica de falhas identificou problemas na parte elétrica da furadeira, como a falta de dispositivos de proteção e de botões de liga/desliga e de emergência, colocando em risco a segurança operacional. Recomenda-se intervenções como revisão elétrica abrangente, instalação de dispositivos de proteção e atualização para conformidade com as normas.

O processo de readaptação à NR 10 e NR 12 envolve análise de riscos, instalação de painel de energia, botões de segurança na furadeira, dispositivos de segurança contra curto-circuito e substituição da fiação. Além disso, é essencial fornecer treinamento e conscientização aos operadores, abordando temas como operação segura da furadeira, manutenção preventiva e simulações de situações de emergência.

A implementação efetiva das normas regulamentadoras e o treinamento adequado dos operadores são fundamentais para promover uma cultura de segurança robusta e garantir a integridade física dos trabalhadores. A avaliação contínua do programa de treinamento permite identificar áreas que necessitam de reforço ou ajustes, garantindo a eficácia das medidas de segurança.

Por dentro do projeto:

A furadeira presente na escola, é do modelo fy a-38 da S.A yadoya, com 220V, 2.8A, com potência aproximada de 1267W. Foi doada para a instituição escolar a anos atrás, portanto encontra-se fora das normas mais atuais, e com falhas em sua parte estrutural, estando fora das normas regulamentadoras que busca definir como utilizar de maneira eficaz e segura, equipamentos e máquinas elétricas, para a proteção de seu usuário.

Pensando em melhorar a condição do equipamento e uso dos próprios alunos, foi colocado em prática esse projeto de reestruturar alguns parâmetros da máquina.

NR – 12

NR 12 é uma norma regulamentadora estabelecida pelo Ministério da Economia do Brasil, especificamente pelo Ministério do Trabalho e Emprego (hoje incorporado ao Ministério da

Economia). Ela trata da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. A NR 12 estabelece requisitos mínimos de segurança que as empresas devem cumprir para proteger os trabalhadores que operam máquinas e equipamentos, reduzindo os riscos de acidentes e lesões no ambiente de trabalho, empregadores e trabalhadores devem estar cientes dessas regulamentações para garantir um ambiente de trabalho seguro e em conformidade com a lei.

Os principais objetivos da NR 12 são:

- 1. Prevenção de Acidentes:** A NR12 busca prevenir acidentes de trabalho relacionados ao uso de máquinas e equipamentos, estabelecendo requisitos mínimos de segurança para sua fabricação, instalação, operação e manutenção.
- 2. Proteção dos Trabalhadores:** Outro objetivo importante é proteger a saúde e integridade física dos trabalhadores que operam ou trabalham próximo de máquinas, reduzindo os riscos de lesões, mutilações e até mesmo mortes decorrentes de acidentes.
- 3. Padronização e Qualidade:** A norma visa também promover a padronização e qualidade dos processos industriais, estabelecendo diretrizes técnicas para o projeto, construção, instalação e manutenção de máquinas e equipamentos, o que contribui para a melhoria da segurança no ambiente de trabalho.

NR – 10

A NR 10 foi estabelecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil e tem como principal objetivo garantir a integridade física dos trabalhadores que atuam em instalações elétricas, prevenindo acidentes e proporcionando condições seguras de trabalho. Ela se aplica a todas as fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica.

Essa norma estabelece uma série de diretrizes, como a necessidade de elaboração do Prontuário das Instalações Elétricas, que contém informações sobre o sistema elétrico e os procedimentos de segurança. Além disso, a NR 10 define os requisitos para a capacitação dos trabalhadores, especificando as responsabilidades dos profissionais que atuam em diferentes níveis hierárquicos.

Outro aspecto crucial é a adoção de medidas de controle, como a desenergização, sinalização, bloqueios e etiquetagem, visando a prevenção de acidentes. Equipamentos de proteção individual (EPIs) e coletiva (EPCs) também são abordados na norma, garantindo a segurança dos trabalhadores em situações de risco elétrico.

Seus principais objetivos são:

- 1. Prevenção de Acidentes Elétricos:** A principal finalidade da NR10 é prevenir acidentes relacionados à eletricidade. Isso inclui choques elétricos, queimaduras, incêndios e explosões, através da adoção de medidas de segurança adequadas.
- 2. Proteção dos Trabalhadores:** Garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que realizam atividades envolvendo instalações elétricas e serviços em eletricidade. Isso envolve desde a capacitação adequada dos profissionais até a implementação de medidas de proteção coletiva e individual.
- 3. Conformidade Legal e Padronização:** A NR10 tem como objetivo estabelecer padrões técnicos e procedimentos para a realização de atividades elétricas de forma segura e em conformidade com a legislação vigente. Isso contribui para a padronização das práticas de segurança em todo o país e para a redução do número de acidentes relacionados à eletricidade no ambiente de trabalho.

O não cumprimento da NR 10 pode resultar em penalidades para as empresas e colocar em risco a saúde e a vida dos trabalhadores. Portanto, a conformidade com essa norma é fundamental para promover um ambiente de trabalho seguro e protegido contra os perigos associados à eletricidade.

DESENVOLVIMENTO

História e Evolução da Furadeira de Bancada:

A história das furadeiras de bancada é uma jornada fascinante que testemunha a evolução constante da tecnologia e da engenharia ao longo do tempo. Desde os primórdios das primeiras ferramentas manuais até os avançados modelos elétricos e computadorizados de hoje, a furadeira de bancada tem desempenhado um papel crucial na transformação dos processos de perfuração e fabricação.

1. As Origens Manuais:

Os primórdios das furadeiras de bancada remontam aos tempos em que a força humana era a fonte de energia predominante. Operadas manualmente, essas furadeiras primitivas eram movidas pela habilidade e força física do operador. Esse método de perfuração manual prevaleceu por séculos, mas a demanda por maior eficiência e precisão logo impulsionou inovações.

2. O Advento da Energia Elétrica:

A virada do século XX marcou uma revolução na indústria com a introdução da eletricidade. As furadeiras de bancada elétricas, alimentadas por motores elétricos, tornaram-se uma

realidade. Essa mudança não apenas aumentou a eficiência, mas também permitiu a automação parcial do processo de perfuração.

3. A Era da Automação e Controle Numérico:

Com o tempo, a tecnologia evoluiu para incorporar recursos de automação e controle numérico computadorizado (CNC). Isso revolucionou a precisão e a eficiência das furadeiras de bancada. Os operadores agora podiam programar operações complexas, resultando em perfurações mais rápidas e consistentes.

4. Inovações Modernas:

As furadeiras de bancada modernas são equipadas com uma gama impressionante de recursos tecnológicos. Sistemas de medição digital, controle de velocidade variável, e displays touchscreen são apenas algumas das características que aumentaram a versatilidade e a precisão dessas ferramentas. Além disso, a incorporação de materiais leves e duráveis, bem como motores mais eficientes, tornou-as mais portáteis e eficazes.

5. A Perspectiva Futura:

À medida que avançamos no século XXI, a inteligência artificial (IA) e a conectividade estão começando a desempenhar um papel cada vez maior na evolução das furadeiras de bancada. A possibilidade de integração com sistemas de automação industrial e a capacidade de aprendizado da máquina estão abrindo portas para um novo nível de eficiência e automação.

A história das furadeiras de bancada é um testemunho da incessante busca humana pela inovação e aprimoramento. Da força muscular às complexas operações CNC, a jornada reflete não apenas o progresso tecnológico, mas também a adaptabilidade e engenhosidade inerentes à natureza humana.

Aplicação das normas a esse equipamento:

A aplicação das normas NR 10 e NR 12 é essencial para garantir a segurança na utilização de furadeiras de bancada. A NR 10 estabelece os requisitos e condições mínimas para a segurança em instalações e serviços em eletricidade, enquanto a NR 12 trata da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

Para furadeiras de bancada, alguns pontos específicos devem ser considerados:

NR 10:

1. Análise de Riscos Elétricos: Realize uma análise detalhada dos riscos

elétricos associados à utilização da furadeira de bancada. Identifique e implemente medidas de controle, como isolamento elétrico adequado e utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) específicos.

2. Procedimentos de Trabalho: Elabore procedimentos operacionais seguros para a utilização da furadeira, incluindo passos claros para ligar, desligar e solucionar problemas elétricos simples. Certifique-se de que os operadores estejam cientes dos procedimentos em situações de emergência.

3. Treinamento e Capacitação: Promova treinamentos regulares sobre segurança elétrica para os operadores. Isso deve abranger desde a identificação de riscos até a correta utilização de dispositivos de segurança e procedimentos de emergência.

NR 12:

1. Adequação da Máquina: Verifique se a furadeira de bancada atende aos requisitos técnicos estabelecidos pela NR 12. Isso inclui a presença de dispositivos de proteção, sistemas de parada de emergência e a eliminação de pontos de esmagamento e outros riscos mecânicos.

2. Manutenção Preventiva: Estabeleça um programa de manutenção preventiva para a furadeira, garantindo que todos os componentes estejam em bom estado de funcionamento. Isso inclui a verificação regular dos dispositivos de segurança e a substituição de peças desgastadas.

3. Sinalização e Informação: Coloque sinalizações adequadas na furadeira de bancada, indicando áreas perigosas e fornecendo informações sobre os procedimentos de segurança. Isso é especialmente importante para alertar os operadores sobre os riscos associados ao uso da máquina.

4. Registro e Documentação: Mantenha registros detalhados das inspeções, manutenções e treinamentos realizados. Isso não apenas ajuda na conformidade com as normas, mas também fornece uma documentação valiosa em caso de auditorias ou acidentes.

Ao seguir essas diretrizes e integrar os princípios da NR 10 e NR 12 na rotina operacional, é possível criar um ambiente mais seguro para o uso de furadeiras de bancada, protegendo os trabalhadores e prevenindo acidentes.

É crucial fornecer treinamento adequado aos operadores, destacando os procedimentos seguros de operação e manutenção. Além disso, realizar inspeções regulares para garantir que as normas de segurança estejam sendo seguidas é fundamental.

Lembrando de que as normas podem ser atualizadas, por tanto é essencial consultar as versões mais recentes das NR 10 e NR 12 para garantir a conformidade.

Análise Técnica de Falhas na Furadeira de Bancada e Não Conformidades às Normas Atuais: Implicações na Segurança Operacional

A avaliação detalhada da furadeira de bancada revelou falhas substanciais em sua integridade elétrica, além de desvios significativos em relação às normas vigentes. Essas irregularidades, quando aprofundadas, evidenciam uma série de lacunas críticas na segurança operacional, colocando em risco a integridade física do operador e o funcionamento adequado da máquina.

Falhas Identificadas na Parte Elétrica:

Desconformidade com NR 10:

- A ausência de medidas adequadas em conformidade com a NR 10, como treinamento específico para operadores, análise de riscos elétricos e procedimentos seguros de trabalho, resultou em uma falha significativa na parte elétrica da furadeira de bancada.

Inexistência de Dispositivos de Proteção:

- A falta de dispositivos de proteção adequados entre o operário e a máquina não apenas viola as diretrizes de segurança, mas também expõe o operador a riscos consideráveis durante as operações.

Falta de Botão de Liga/Desliga e Emergência:

- A inexistência de um botão de liga/desliga, bem como a ausência de um botão de emergência, representa uma séria deficiência operacional e uma clara violação dos requisitos estabelecidos pela NR 12.

Implicações para a Segurança Operacional:

Risco de Acidentes Graves:

- A combinação de falhas elétricas e a falta de dispositivos de segurança adequados aumenta significativamente o risco de acidentes graves, colocando em perigo não apenas a máquina, mas principalmente a vida e bem-estar do operador.

Não Conformidade com Boas Práticas de Engenharia:

- A ausência de medidas de segurança essenciais evidencia uma não conformidade com as boas práticas de engenharia, comprometendo a integridade do projeto e a aplicação de padrões reconhecidos na indústria.

Recomendações de Intervenção e Correção:**Revisão Elétrica Abrangente:**

- Implementação de uma revisão elétrica abrangente, seguindo as diretrizes da NR 10, para corrigir as falhas identificadas e assegurar a conformidade com os requisitos normativos.

Instalação de Dispositivos de Proteção:

- Incorporação imediata de dispositivos de proteção, como grades de segurança e barreiras físicas, para mitigar os riscos associados à operação da furadeira de bancada.

Atualização para Conformidade com NR 12:

- Adequação completa à NR 12, incluindo a instalação de botões de liga/desliga e de emergência, atendendo aos padrões de segurança mais recentes e garantindo uma operação segura e eficiente.

Treinamento e Conscientização

A implementação efetiva da Norma Regulamentadora NR 12 é um elemento crucial para garantir a segurança dos operadores de furadeiras de bancada. No âmbito desse compromisso, a realização de treinamentos e a conscientização dos operadores são estratégias fundamentais para promover uma cultura de segurança robusta e assegurar o entendimento e a aplicação adequada dos protocolos estabelecidos.

1. Levantamento de Riscos e Identificação de Medidas Preventivas:

Antes de iniciar qualquer programa de treinamento, é imperativo realizar uma análise detalhada dos riscos associados à operação da furadeira de bancada. A identificação desses riscos permite a implementação de medidas preventivas e corretivas específicas, alinhadas com os requisitos da NR 12.

2. Desenvolvimento de Conteúdo de Treinamento:

- **Contextualização das Normas:**

- Compreensão dos principais pontos da NR 12, destacando as exigências específicas para furadeiras de bancada.
- Ênfase nos objetivos da norma em garantir a segurança do operador.

- **Operação Segura da Furadeira:**

- Instruções detalhadas sobre a operação correta da furadeira, abordando pontos críticos identificados na análise de riscos.
- Demonstração prática do uso de dispositivos de segurança, como botões de emergência e sistemas de parada de emergência.

- **Procedimentos de Manutenção Preventiva:**

- Orientações sobre a importância da manutenção preventiva para garantir o funcionamento seguro da furadeira de bancada.
- Demonstração prática de verificações regulares e substituição de peças desgastadas.

3. Realização de Treinamentos Práticos:

- **Simulações de Situações de Emergência:**

- Treinamentos que simulam situações de emergência para garantir que os operadores saibam como reagir eficientemente.
- Envolvimento prático com o uso de botões de emergência e procedimentos de desligamento rápido.

- **Manuseio de Dispositivos de Segurança:**

- Treinamento específico sobre a correta utilização e manipulação de dispositivos de segurança, incluindo botões de liga/desliga, de emergência e sistemas de parada.

4. Conscientização sobre Responsabilidade Coletiva:

- **Importância da Adesão às Normas:**

- Esclarecimento sobre os impactos positivos da adesão às normativas de

segurança não apenas para o operador individual, mas para o ambiente de trabalho como um todo.

- **Fomento à Cultura de Segurança:**

- Promoção de uma cultura organizacional que valoriza a segurança como uma prioridade constante.
- Estímulo à comunicação proativa de preocupações relacionadas à segurança.

5. Avaliação Contínua:

- **Feedback e Acompanhamento:**

- Estabelecimento de canais para feedback contínuo dos operadores sobre o programa de treinamento.
- Acompanhamento regular para identificar áreas que necessitam de reforço ou ajustes.

Processo de Readaptação as NR-10 e NR-12:

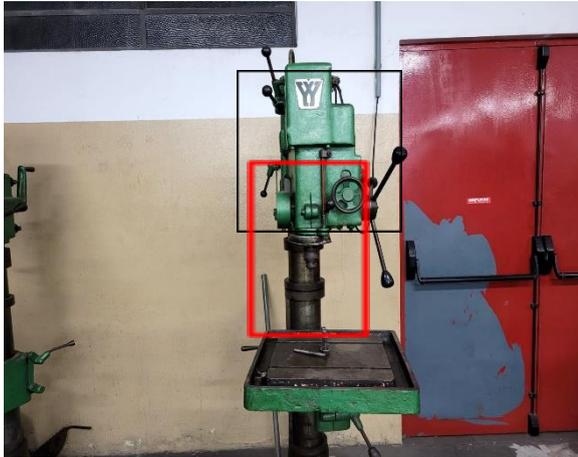
Antes de dar início ao processo de readaptação da furadeira, ela foi interditada e limpa, pois estava cheia de óleo e sujeira.

Então é feita uma análise de riscos para identificar os possíveis riscos de acidentes associados à operação da furadeira, como risco de aprisionamento, corte, projeção de partículas, entre outros.

Com a interdição da máquina é procurado por onde passa sua fiação, para assim que localizada, ter controle e um diagnóstico preciso do sistema elétrico antes de chegar a furadeira.

Após essa análise, são postas as botoeiras na furadeira (LIGA, DESLIGA, RESET E EMERGÊNCIA). Esses botões vão ficar ao alcance do operador para que ele use em qualquer momento, evitando incidentes e até mesmo um acidente envolvendo vítima.

Adaptações



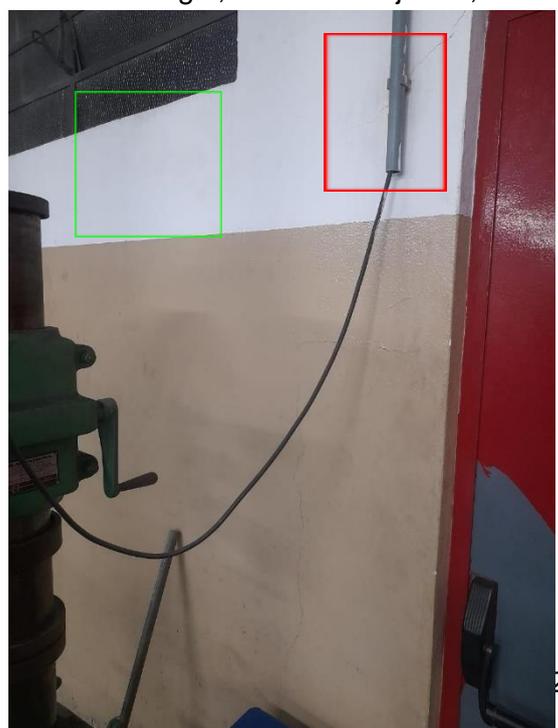
área sinalizada na imagem acima, é onde está localizado o mandril, a peça em que se acopla uma broca. Esse é o local com a maior chance de ocasionar possíveis acidentes, por ser o lugar onde terá um movimento rotativo rápido e com um objeto cortante, portanto é implementado uma placa de acrílico com o auxílio de um suporte, junto a ele um sistema de fim de curso, que ao mover a placa da sua posição inicial, é cortado a energia através de um fim de curso, assim

parando o trabalho do equipamento instantaneamente, e para ligar novamente, será necessário apertar o botão de reset para assim poder operar normalmente. Esse sistema é de ótima eficácia e de pouco custo. Sendo assim não tendo o risco do operador da máquina ter contato diretamente com as brocas da furadeira, eliminando algumas chances de acidentes às envolvendo.marcação preta haverá as botoeiras, para ter o controle da máquina.

Ainda no mandril da furadeira, para complementar a placa de proteção, foi desenvolvido um braço mecânico sob medida para regular a altura na qual a proteção irá se fixar de uma maneira que não afete o serviço e mantenha sua função principal, a proteção do trabalhador.

CIRCUITO

Essa sinalização em vermelho é de onde vem sua fonte de energia, direto do disjuntor, e na sinalização verde é onde foi furado a parede para alocar todo o esquema elétrico, e seus componentes. Esse maquinário é trifásico com 220V, e para fazer o esquema proposto, será implementado os seguintes componentes: uma fonte de 24V, um relé auxiliar, um contator com bobina e um fim de curso.

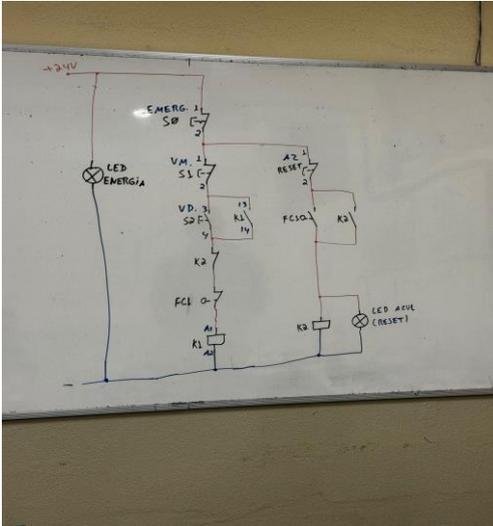




choque sua tensão será baixa.

Neste Quadro será fixado o relé auxiliar, Contator e a fonte de 24V.

A fonte é usada para a segurança do operário, já que ela irá pegar a energia vinda da rede, e transformar em 24V, antes de chegar na área de contato do operário, as botoeiras, portando se houver alguma falha que resulte em um



Já o Relé e o Contator são essenciais para o funcionamento do circuito, através deles que a energia vai ser direcionada e distribuída para a furadeira. Com a caixa fechada, será aclopado dois leds, para a sinalização de duas ações da furadeira, um lerd vermelho para demonstrar que a maquina está recebendo energia e o led azul, para sinalizar que a furadeira entrou em modo de reset, e precisa apertar o botão.

O circuito começa pelo disjuntor, que liga a fonte de 24V, logo então, energiza os botões, que estarão de frente para o operário, possibilitando fácil acesso e controle. Haverá um dois esquemas de selo, que são circuitos em paralelo possibilitando a passagem de energia, mesmo após a porta ser aberta, um delas está presente para que o botão de ligar a maquina continue passando energia, mesmo depois de soltar o botão e o outro será para o fim de curso continuar fornecendo fonte também.

Treinamento e Conscientização

A implementação efetiva da Norma Regulamentadora NR 12 é um elemento crucial para garantir a segurança dos operadores de furadeiras de bancada. No âmbito desse compromisso, a realização de treinamentos e a conscientização dos operadores são estratégias fundamentais para promover uma cultura de segurança robusta e assegurar o entendimento e a aplicação adequada dos protocolos estabelecidos.

1. Levantamento de Riscos e Identificação de Medidas Preventivas:

Antes de iniciar qualquer programa de treinamento, é imperativo realizar uma análise detalhada dos riscos associados à operação da furadeira de bancada. A identificação desses riscos permite a implementação de medidas preventivas e corretivas específicas, alinhadas com os requisitos da NR 12.

2. Desenvolvimento de Conteúdo de Treinamento:

- Contextualização das Normas:

- Compreensão dos principais pontos da NR 12, destacando as exigências específicas para furadeiras de bancada.
 - Ênfase nos objetivos da norma em garantir a segurança do operador.
 - Operação Segura da Furadeira:
 - Instruções detalhadas sobre a operação correta da furadeira, abordando pontos críticos identificados na análise de riscos.
 - Demonstração prática do uso de dispositivos de segurança, como botões de emergência e sistemas de parada de emergência.
 - Procedimentos de Manutenção Preventiva:
 - Orientações sobre a importância da manutenção preventiva para garantir o funcionamento seguro da furadeira de bancada.
 - Demonstração prática de verificações regulares e substituição de peças desgastadas.
3. Realização de Treinamentos Práticos:
- Simulações de Situações de Emergência:
 - Treinamentos que simulam situações de emergência para garantir que os operadores saibam como reagir eficientemente.
 - Envolvimento prático com o uso de botões de emergência e procedimentos de desligamento rápido.
 - Manuseio de Dispositivos de Segurança:
 - Treinamento específico sobre a correta utilização e manipulação de dispositivos de segurança, incluindo botões de liga/desliga, de emergência e sistemas de parada.
4. Conscientização sobre Responsabilidade Coletiva:
- Importância da Adesão às Normas:
 - Esclarecimento sobre os impactos positivos da adesão às normativas de segurança não apenas para o operador individual, mas para o ambiente de trabalho como um todo.
 - Fomento à Cultura de Segurança:
 - Promoção de uma cultura organizacional que valoriza a segurança como uma prioridade constante.
 - Estímulo à comunicação proativa de preocupações relacionadas à segurança.
5. Avaliação Contínua:
- Feedback e Acompanhamento:
 - Estabelecimento de canais para feedback contínuo dos operadores sobre o programa de treinamento.

- Acompanhamento regular para identificar áreas que necessitam de reforço ou ajustes.



Conclusão

A manutenção de furadeiras de bancada em conformidade com as normas NR12 e NR10 é de suma importância para garantir a segurança dos trabalhadores e a eficiência operacional em ambientes industriais. Esta prática não apenas protege os operadores contra riscos de acidentes mecânicos e elétricos, mas também contribui para a prevenção de danos materiais e para a manutenção da produtividade das operações.

Ao aderir às diretrizes estabelecidas pela NR12, que trata especificamente da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, os profissionais responsáveis pela manutenção podem identificar e corrigir potenciais fontes de perigo nas furadeiras de bancada, como partes móveis desprotegidas, sistemas de parada de emergência ineficientes e falhas estruturais que possam comprometer a integridade do equipamento.

Além disso, a aplicação da NR10, que regula a segurança em instalações e serviços em eletricidade, permite que os técnicos de manutenção garantam que as furadeiras de bancada estejam adequadamente isoladas e protegidas contra choques elétricos, curtos-circuitos e outras falhas elétricas que representam sérios riscos à segurança dos trabalhadores.

Ao final, a conformidade com essas normas não apenas reduz o potencial de acidentes e lesões ocupacionais, mas também promove um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente, no qual os trabalhadores podem desempenhar suas funções com tranquilidade e confiança. Além disso, o cumprimento das normas regulatórias demonstra o compromisso da empresa com a segurança e a saúde de seus colaboradores, o que pode resultar em benefícios adicionais, como a melhoria da imagem corporativa e a redução de custos relacionados a acidentes de trabalho e paralisações não programadas. Portanto, a prática de manutenção de furadeiras de bancada em conformidade com as normas NR12 e NR10 não é apenas uma exigência legal, mas também uma estratégia essencial para garantir a segurança, a eficiência e o sucesso operacional das organizações industriais.

Referências

<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/assuntos/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/nr-10>

<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/assuntos/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/nr-10.pdf>

<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/assuntos/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/nr-12>

<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/assuntos/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/nr-12.pdf>

<https://www.ferramentaskennedy.com.br/blog/evolucao-das-furadeiras/>

<https://www.ferramentaskennedy.com.br/blog/a-historia-das-furadeiras-eletricas/>