



PRODUTO
EDUCACIONAL

Torno Mecânico: Guia Interativo dos Sistemas de Proteção.

Torno Mecânico



PROFEPT

2026

Orientando: Antonio de Pádua Teixeira Filho

Orientador: Dr. Jefferson Queiroz Lima

Coorientadora: Dra. Heloísa Beatriz Cordeiro Moreira

Produto Tecnológico apresentado ao Mestrado Profissional ProfEPT no Ceará e ofertado pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE) – Campus Fortaleza, desenvolvido a partir da dissertação intitulada: ANÁLISE DO CONHECIMENTO SOBRE DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO NO TORNO MECÂNICO: UMA ABORDAGEM VOLTADA À SEGURANÇA NO TRABALHO.





ÍNDICE

04	APRESENTAÇÃO
07	INTRODUÇÃO
08	PRODUTO
10	PROTEÇÃO MÓVEL
12	PRINCÍPIO DA REDUNDÂNCIA
12	BOTÃO DE PARADA DE EMERGÊNCIA
13	CHAVE DE ACIONAMENTO COM RESTRIÇÃO DE PARTIDA ACIDENTAL
14	GLOSSÁRIO TÉCNICO
15	ZONA DE PERIGO
16	CONCLUSÃO



**Antonio de
Pádua Teixeira
Filho**

Autor

APRESENTAÇÃO

Mestrando em Educação Profissional pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará. Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade de Fortaleza e especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Atualmente é Técnico de laboratório no Centro de Pesquisa e Tecnologia-CPT do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- Campus Maracanaú.



**Dr. Jefferson
Queiroz Lima.**

Orientador

APRESENTAÇÃO

Professor Titular do Instituto Federal do Ceará (IFCE) - Campus Caucaia. Possui Licenciatura em Química (2003), Mestrado em Química Orgânica (2005) e Doutorado em Química (2010) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). É professor do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Tem experiência na área de Química de Produtos Naturais, Recursos Hídricos e Ensino de Química.



**Dra. Heloísa
Beatriz Cordeiro
Moreira.**

Coorientadora

APRESENTAÇÃO

Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (2012), Doutora em Engenharia Civil, área de concentração: saneamento ambiental pela UFC (2014), Especialista em Neurociência e Psicologia Positiva no Desenvolvimento Humano pelo IPOG em 2023, Engenheira de segurança do Trabalho (ATENEU) em 2012, Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2007), área de concentração: formas alternativas de energia, Graduada em Formação Pedagógica para Educação Profissional pela Fundação de Apoio à Educação, Pesquisa e Extensão da UNISUL (2009), Graduada em Engenharia Química pela Universidade Federal do Ceará (1997) e participa como docente e orientadora do Profept - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica.

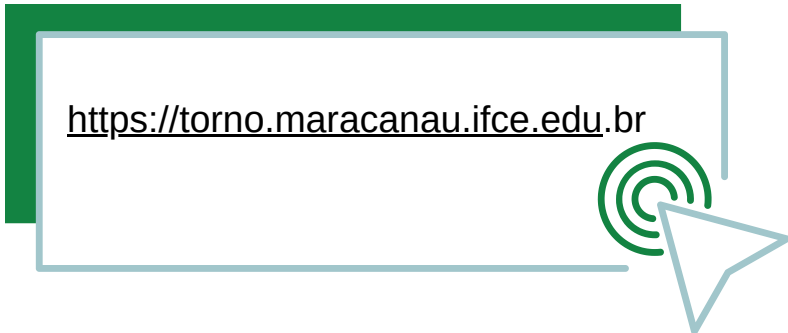
INTRODUÇÃO

Este produto educacional consiste em um site desenvolvido com a finalidade de contribuir para o ensino de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) na disciplina de Usinagem, com foco na operação segura do torno mecânico. Sua elaboração é resultado de uma pesquisa realizada com estudantes do 3º ano do Curso Técnico Integrado em Mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Maracanaú.

O desenvolvimento do site partiu da compreensão de que os recursos digitais e tecnológicos podem ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica, tornando o acesso às informações mais dinâmico, atrativo e acessível aos estudantes. Além disso, considerando a relevância da SST em atividades que envolvem a operação de máquinas e equipamentos, o produto busca fortalecer a cultura de prevenção de acidentes e promover a conscientização sobre os riscos presentes nos ambientes de trabalho.

Optou-se pelo formato de site por sua facilidade de acesso em diferentes dispositivos conectados à internet, permitindo que os estudantes consultem os conteúdos de forma autônoma, tanto em sala de aula quanto em outros espaços e momentos de aprendizagem. Estruturado em página única (one page), o recurso reúne informações relacionadas aos principais aspectos de segurança na operação do torno mecânico, servindo como material de apoio às atividades de ensino da disciplina de Usinagem.

O produto está disponível para acesso gratuito no endereço:



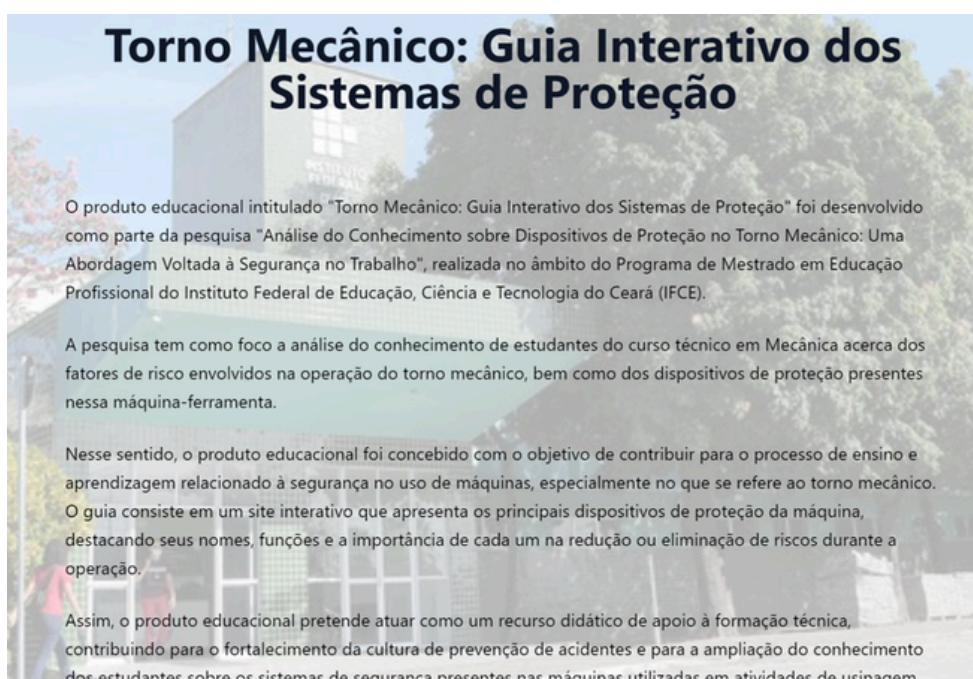
<https://torno.maracanau.ifce.edu.br>

Espera-se que este recurso possa auxiliar estudantes e docentes no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para a formação de profissionais mais conscientes quanto à importância da prevenção de acidentes e da adoção de práticas seguras no ambiente de trabalho.

PRODUTO

O site apresenta uma introdução sobre o produto educacional, sua relação com a pesquisa desenvolvida, seus objetivos e sua finalidade pedagógica. Nessa apresentação, destaca-se que o produto “pretende atuar como um recurso didático de apoio à formação técnica, contribuindo para o fortalecimento da cultura de prevenção de acidentes e para a ampliação do conhecimento dos estudantes sobre os sistemas de segurança”, conforme apresentado na Figura 1.

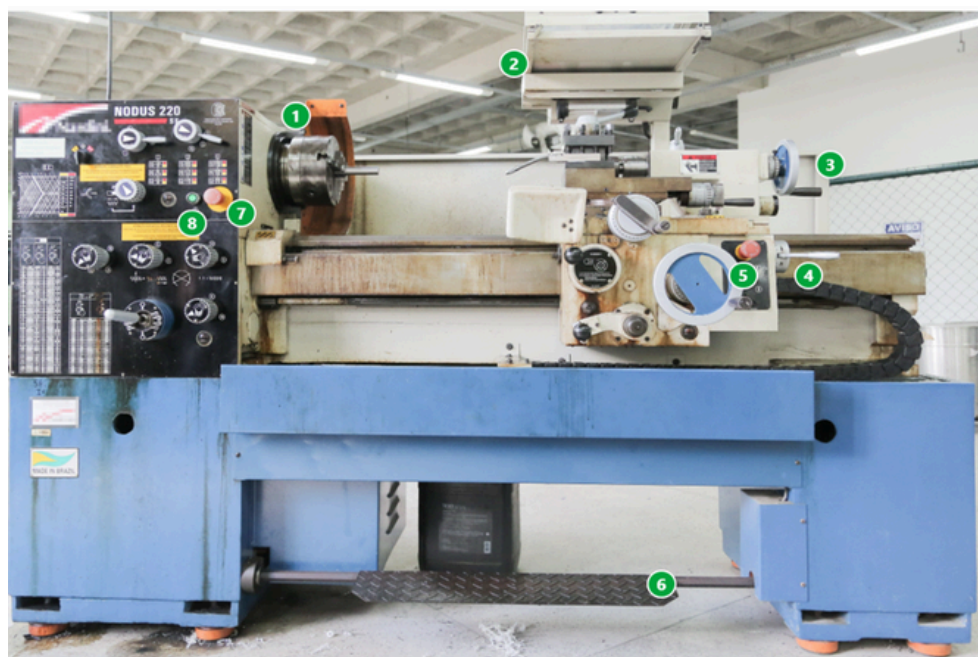
Figura 1- Interface inicial do produto educacional.



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

À medida que o usuário navega pelo site, rolando a página para baixo, é apresentada uma imagem do torno mecânico contendo marcações numéricas destacadas em círculos verdes, que identificam os dispositivos de segurança da máquina, como mostra a Figura 2. Nesse momento, a plataforma convida o estudante a interagir com suas funcionalidades, possibilitando a exploração visual do equipamento e o reconhecimento de seus principais mecanismos de proteção. Essa abordagem favorece a aprendizagem por meio da observação e da interação, contribuindo para a compreensão dos elementos de segurança presentes no torno mecânico.

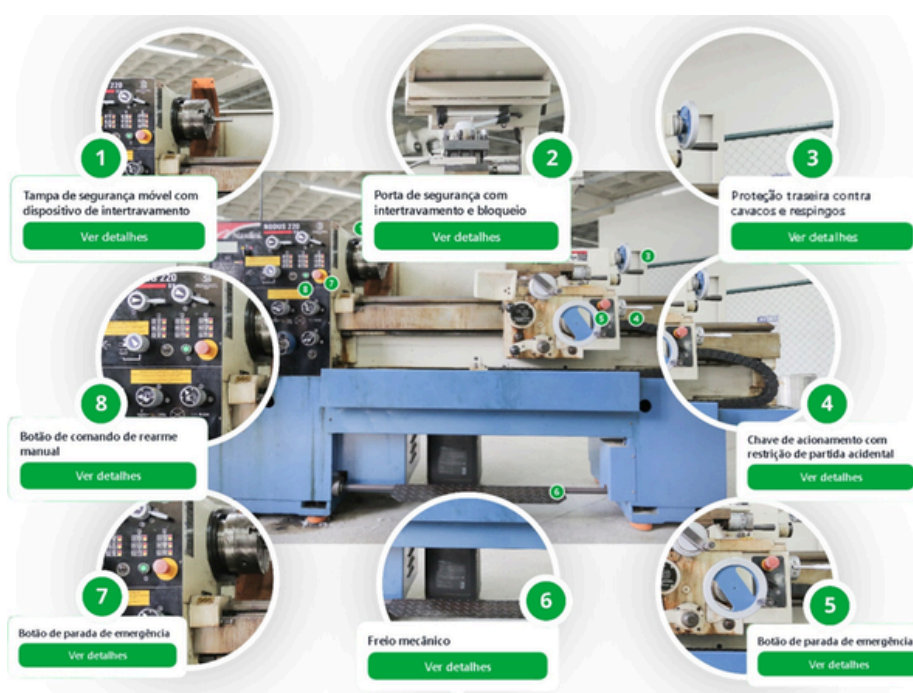
Figura 2- Torno mecânico com numeração dos dispositivos de segurança



Ao posicionar o cursor do mouse sobre o círculo de identificação, é exibida uma janela contendo o nome técnico do elemento de segurança correspondente, conforme ilustrado na Figura 3.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Figura 3 - Interface interativa do torno mecânico com destaque para os oito dispositivos de segurança e suas descrições



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

PROTEÇÃO MÓVEL

Um dos elementos de segurança presentes no torno mecânico são as proteções móveis, dentre as quais se destaca a tampa de proteção da placa universal. Esse dispositivo tem a finalidade de proteger o operador contra os riscos decorrentes da rotação da placa universal, componente responsável pela fixação e movimentação rotacional da peça de trabalho durante o processo de usinagem.

A tampa de proteção realiza movimentos de abertura e fechamento, envolvendo a placa universal e constituindo uma barreira física entre o operador e as partes móveis da máquina. Além disso, ela possui um sensor de intertravamento integrado ao sistema de acionamento do motor, cuja função é garantir que o torno só possa ser ligado quando a tampa estiver devidamente fechada, cobrindo completamente a placa universal.

Ao clicar no link denominado “Ver detalhes”, identificado pelo número 1, o usuário é direcionado a uma janela informativa que apresenta uma explicação mais detalhada sobre o funcionamento da tampa de segurança. Essa funcionalidade permite aprofundar o conteúdo abordado na página principal, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 4- Tela de detalhamento do dispositivo de segurança 1 do torno mecânico



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Na situação apresentada anteriormente, a tampa de proteção encontra-se na posição fechada, condição necessária para o funcionamento seguro da máquina. Aproveitando os recursos de interatividade proporcionados pelo ambiente virtual, a imagem exibida na interface alterna automaticamente para a posição aberta, permitindo ao estudante visualizar sua estrutura interna e compreender melhor seu funcionamento. Essa funcionalidade contribui para uma compreensão mais clara do dispositivo de segurança, conforme ilustrado na Figura 5.

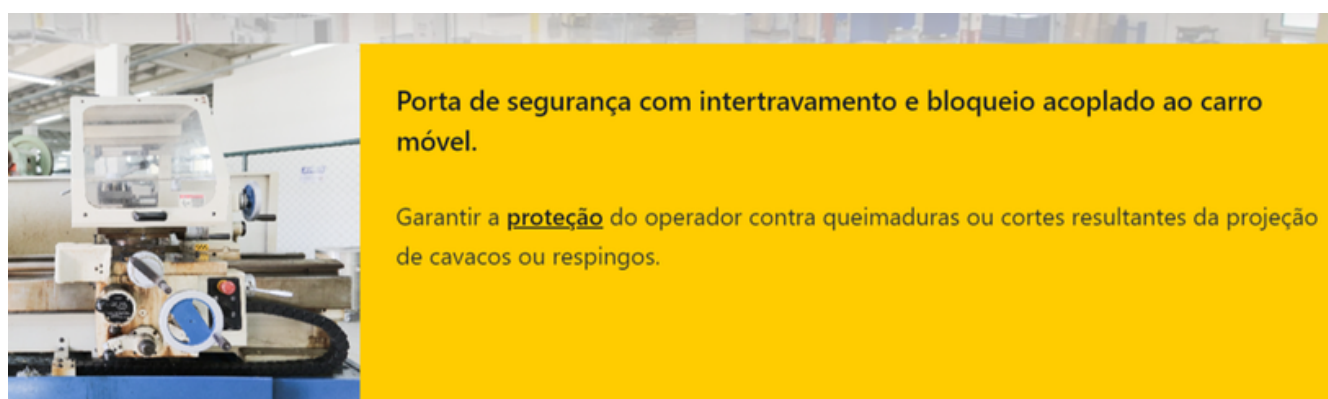
Figura 5 - Visualização da tampa de proteção aberta no torno mecânico



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Outro dispositivo de proteção móvel presente no torno mecânico é a porta de segurança acoplada ao carro móvel da máquina, equipada com sensor de intertravamento. Esse elemento está identificado pelo número 2 na interface do site, conforme apresentado na Figura 6.

Figura 6- “Ver detalhes” do número 2

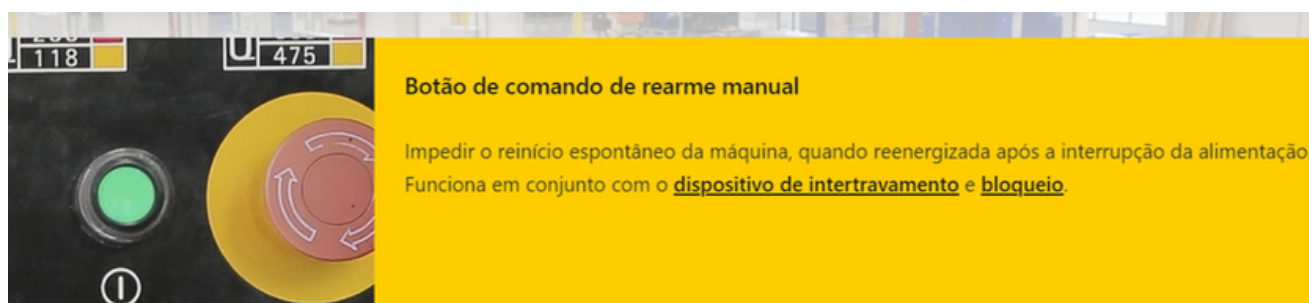


Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

PRINCÍPIO DA REDUNDÂNCIA

Outro exemplo apresentado no produto refere-se ao dispositivo identificado pelo número 8, correspondente ao botão de comando de rearme manual. Esse componente possibilita a discussão de um importante princípio aplicado ao projeto de sistemas de proteção em máquinas e equipamentos: o princípio da redundância. De acordo com a ABNT NBR ISO 12100:2013, a redundância consiste na duplicação de componentes relacionados ao sistema de segurança, de modo que, em caso de falha de um dos elementos, outro componente continue desempenhando a função de proteção, garantindo a permanência da segurança do sistema. Nesse contexto, o dispositivo 8 integra um mecanismo de redundância que assegura que o reinício da máquina ocorra apenas mediante ação intencional do operador, realizada fora da zona de perigo do equipamento. A Figura 7 apresenta o botão verde de rearme manual, componente integrante do sistema de segurança do torno mecânico.

Figura 7 - Botão de comando de rearme manual do torno mecânico.



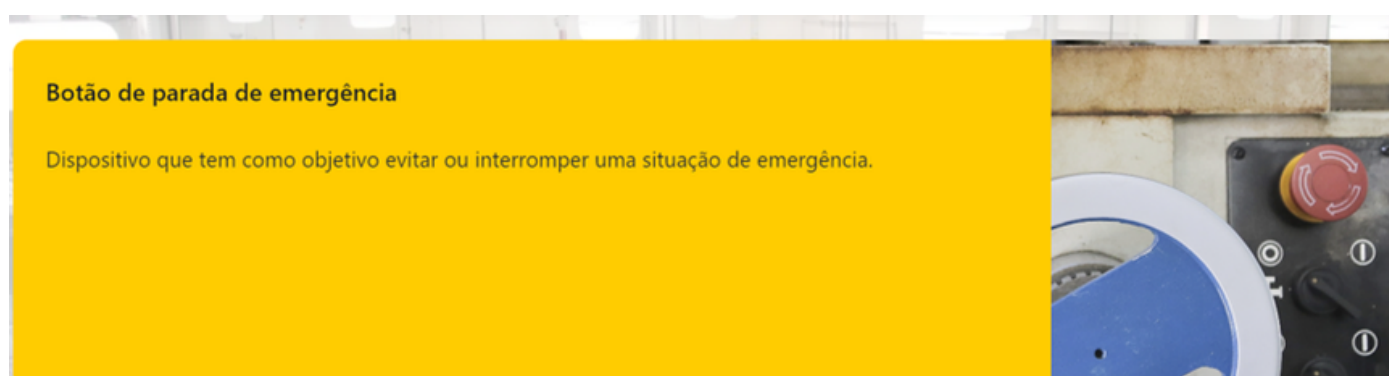
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

BOTÃO DE PARADA DE EMERGÊNCIA

O botão de parada de emergência é um dispositivo de segurança destinado a interromper imediatamente o funcionamento da máquina em situações de risco, contribuindo para a prevenção de acidentes e a proteção dos operadores. No torno mecânico apresentado no site, esse dispositivo está identificado pelos números 5 e 7. Ao selecionar um desses elementos, o estudante é direcionado para uma janela com informações detalhadas sobre

suas características, finalidade e modo de funcionamento, possibilitando uma compreensão mais aprofundada de sua importância para a segurança operacional da máquina, conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8 - Botão de Parada de Emergência



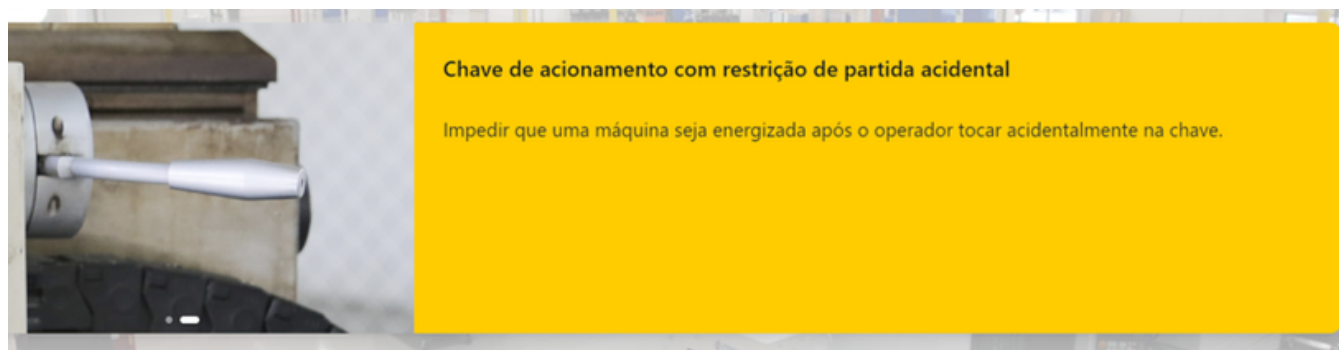
Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

CHAVE DE ACIONAMENTO COM RESTRIÇÃO DE PARTIDA ACIDENTAL

A chave de acionamento com restrição de partida acidental é um dispositivo de segurança destinado a impedir o acionamento involuntário do torno mecânico. Sua principal função é evitar que a máquina entre em funcionamento de forma inesperada, seja por acionamento acidental dos comandos, restabelecimento da energia elétrica após uma interrupção ou por operação não autorizada.

Esse dispositivo exige uma ação intencional do operador para a partida da máquina, reduzindo significativamente os riscos de acidentes durante atividades de operação, inspeção, ajuste, limpeza ou manutenção. Dessa forma, a chave contribui para a segurança dos trabalhadores ao garantir maior controle sobre o acionamento do equipamento e prevenir movimentos inesperados de seus componentes mecânicos. A Figura 9 apresenta a imagem da chave.

Figura 9 - Chave de acionamento com restrição de partida acidental



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

GLOSSÁRIO TÉCNICO

Os termos sublinhados e destacados em negrito, como na Figura 7: “dispositivo de intertravamento e bloqueio”, é um link que está vinculado a um ambiente específico do site denominado glossário técnico. Ao selecionar a palavra destacada, o usuário é direcionado automaticamente ao glossário com a definição correspondente ao termo escolhido.

Esse espaço foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar os estudantes na compreensão de termos técnicos relacionados à segurança em máquinas e equipamentos, apresentando seus significados, definições e classificações conforme estabelecido pelas normas técnicas.

Figura 10- Glossário Técnico

Glossário Técnico

Termos e definições relacionados à segurança em máquinas e equipamentos

Todos
Dispositivos de Segurança
Normas e Regulamentações
Processos
Componentes

Análise de Risco ▼

Bloqueio Dispositivos de Segurança ▼

Carro Móvel Componentes ▼

Categoria de Segurança Normas e Regulamentações ▼

Cavaco Processos ▼

Dano ▼

Dispositivo de Intertravamento Dispositivos de Segurança ▼

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

ZONA DE PERIGO

Compreender a localização da zona de perigo do torno mecânico é fundamental para que o estudante reconheça os riscos associados à operação da máquina e desenvolva práticas de trabalho seguras. As zonas de perigo correspondem às áreas onde há possibilidade de ocorrência de acidentes em razão da presença de partes móveis, movimentos mecânicos, projeção de materiais ou contato com elementos capazes de causar lesões. Nesse contexto, grande parte dos sistemas e dispositivos de proteção é projetada para impedir ou restringir o acesso do operador a essas áreas durante o funcionamento do equipamento, contribuindo para a redução dos riscos ocupacionais. A Figura 11 ilustra a localização da zona de perigo no torno mecânico, permitindo ao estudante identificar visualmente as áreas críticas e compreender a importância dos mecanismos de proteção associados a elas.

Figura 11- Zona de perigo



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Mesmo os dispositivos localizados fora da zona de perigo encontram-se posicionados próximos a ela, permitindo que o operador tenha acesso aos comandos e sistemas de segurança durante atividades de manutenção ou em procedimentos operacionais que exijam a aproximação dessa área.

A necessidade de acesso frequente à zona de perigo constitui um dos motivos pelos quais não foram adotadas exclusivamente proteções fixas, mas também alternativas como as proteções móveis com intertravamento, correspondentes aos dispositivos identificados pelos números 1 e 2.

CONCLUSÃO

Ao possibilitar a exploração interativa dos dispositivos de proteção e das zonas de perigo do torno mecânico, o site apresenta potencial para contribuir tanto para o desenvolvimento de uma percepção inicial acerca dos riscos envolvidos na operação da máquina quanto para a compreensão dos sistemas de segurança nela empregados. Dessa forma, o recurso educacional pode favorecer a construção de conhecimentos e atitudes voltadas à prevenção de acidentes, preparando os estudantes para a realização de atividades práticas de maneira mais segura e consciente.