

# Retrofit Torno convencional: Adequação do sistema de segurança

Alexandre dos Santos Norberto

Antônio de Pádua Cotrim Silva

Daniel Lima Almeida

Douglas Garcia Freitas de Jesus

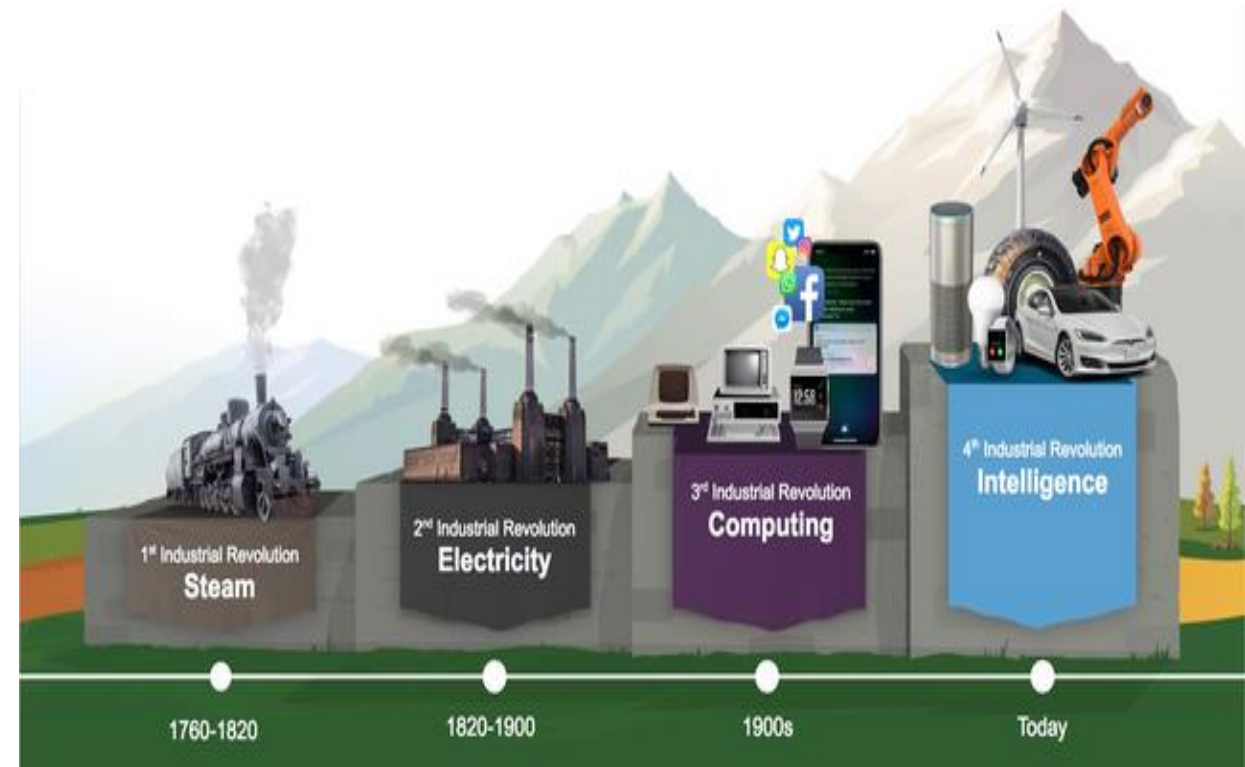
Higor Rodrigues da Silva

**Turma: 3º k3 – Técnico em Eletrotécnica**

# Introdução/Justificativa

## Evolução da Indústria

- A crescente demanda
- Evolução da indústria
- Máquinas mais eficientes
- Maior produtividade
- Falta de proteção para operários
- Maior Risco de Acidentes



# Introdução/Justificativa

## Torno de Usinagem

- Muito utilizados na indústria
- Fabricação de Peças
- Manutenção
- Processos de usinagem
- Falta de componentes de segurança



# Introdução/Justificativa

## Acidentes no Setor Industrial

- 41,9% de acidentes na indústria
- Aprisionamento ou enrolamento
- Projeção de peças ou fragmentos
- Cortes e perfurações
- Esmagamento



# Objetivo Geral

## Melhorias e Adequações Previstas para o torno

- Inserir componentes de segurança e sinalização no torno da escola
- Reduzir os riscos de lesões no manejo do torno
- Preservar a integridade física dos estudantes



# Objetivo Específico

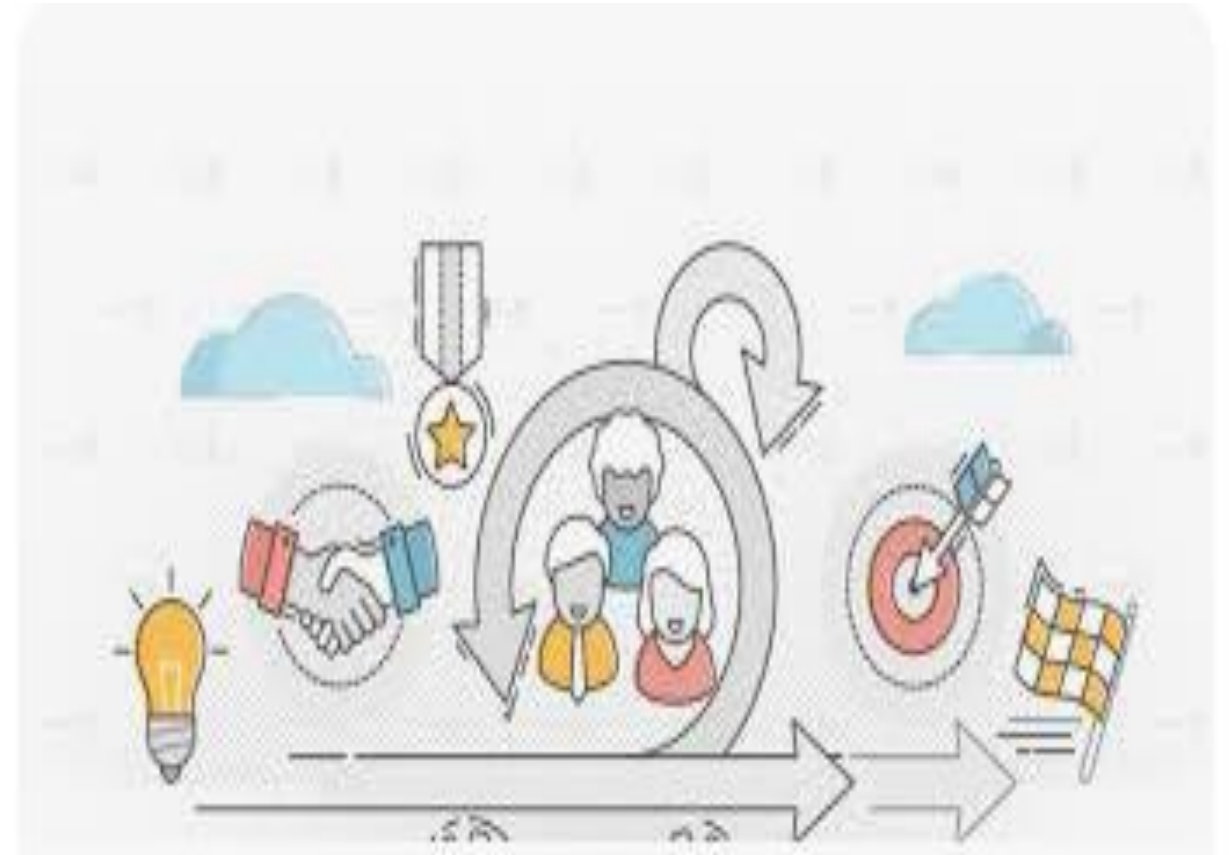
## Melhorias e Componentes a Serem Implantados no Torno

- Adequar as instalações elétricas
- Botão de Emergência
- Fim de Curso
- Sinaleiros Luminosos
- Botão Luminoso On/Off



# Metodologia

- Pesquisa e análise de melhorias
- Elaboração do projeto
- Componentes necessários
- Validar o projeto



# Metodologia

- Definir a posição mais apropriada dos botões de emergência(direita e esquerda);
- Definir a posição da botão on/off e dos sinalizadores luminosos;
- Adequar a posição do fim de curso para o melhor acionamento;
- Escolher o melhor caminho dos fios condutores para a alimentação e controle.

## TORNO CONVENCIONAL DITÁTICO



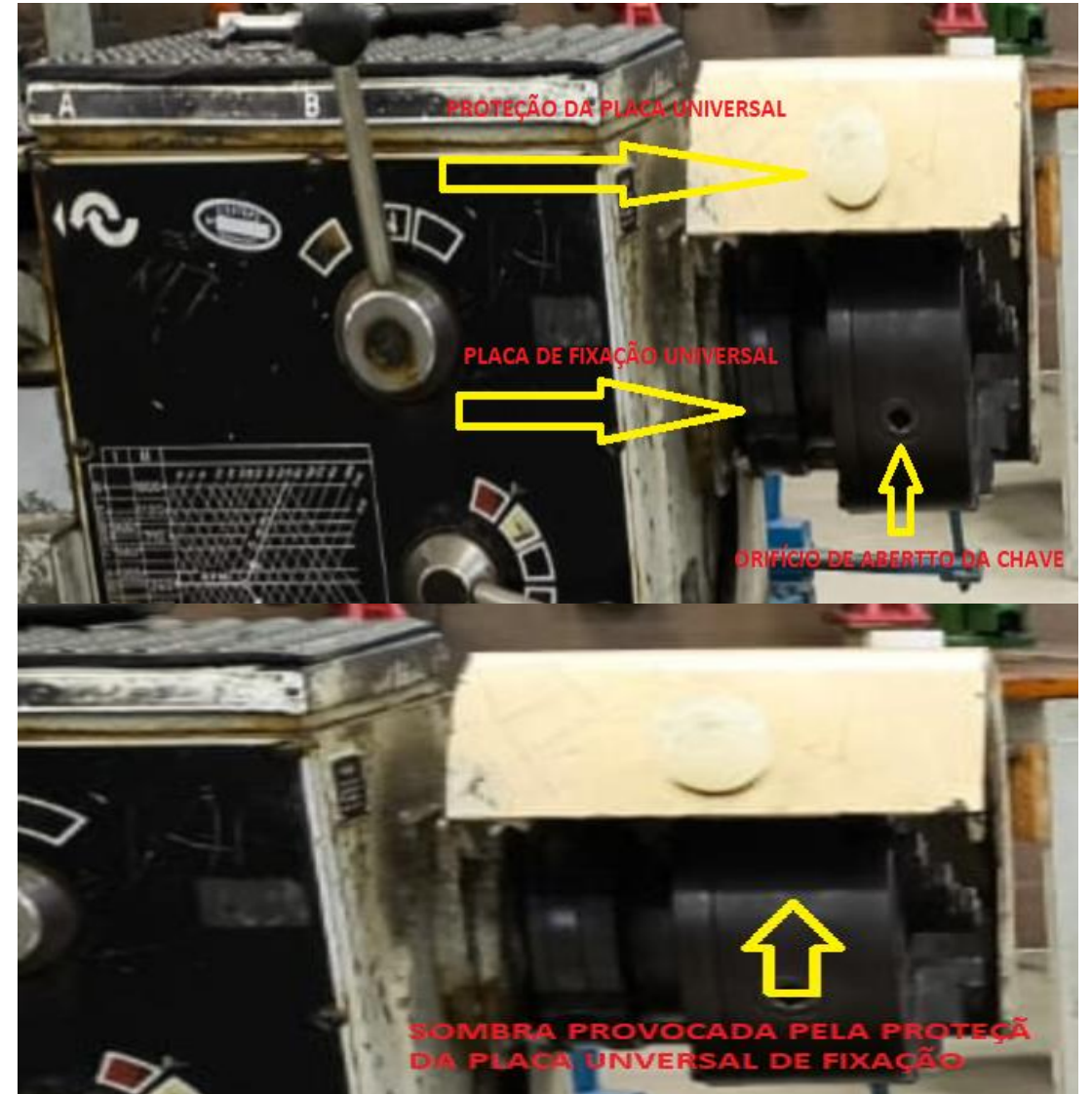
# Materiais Utilizados

- Triho Din Perfurado
- Rebite Pop Repuxo 4mm (5/32")
- Borne Sak 2,5mm
- Botão de Emergência
- Chave Fim de Curso
- Sinaleiros Luminosos
- Botão luminoso on/off
- Cabo Flexível 1,00 mm



# Desenvolvimento

- Falta de componentes de segurança;
- Leds de sinalização (pronto, falha e funcionando);
- Botão de liga e desliga(on/off)
- Redundância de segurança na fixação de peças;



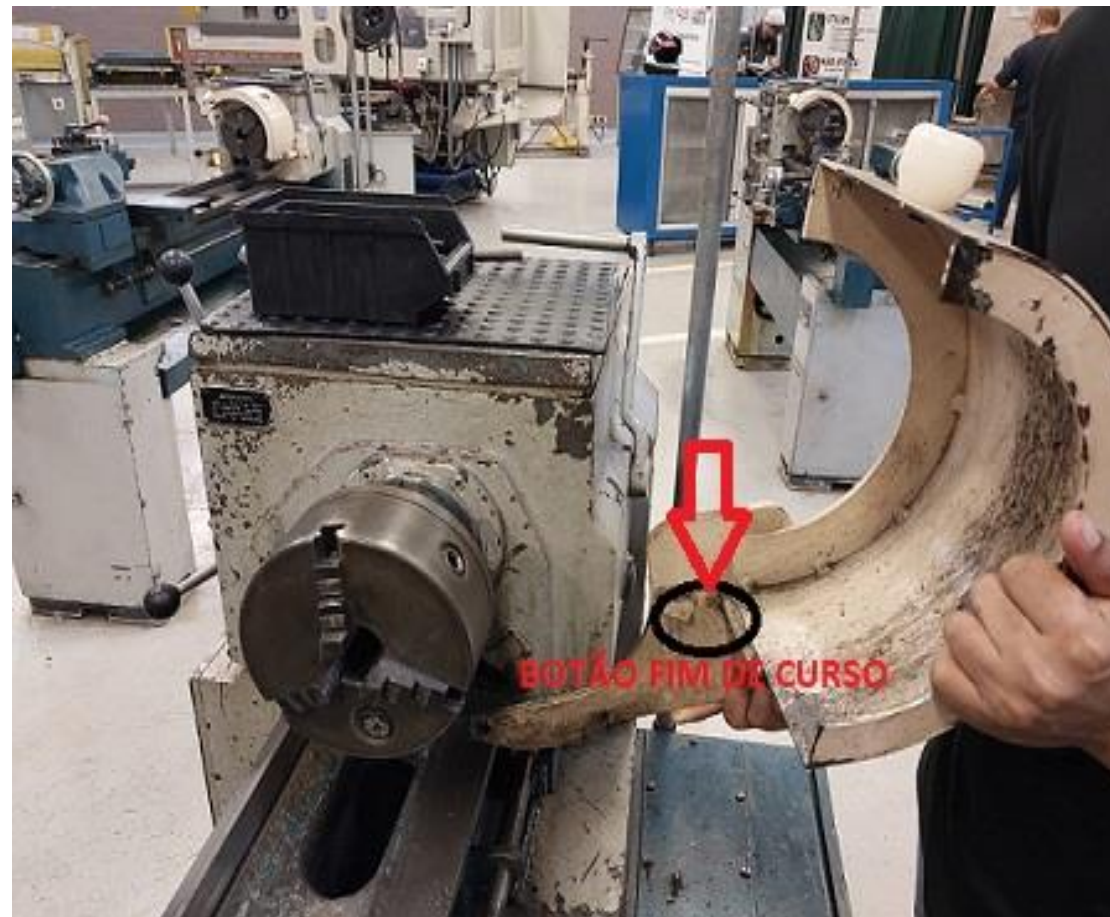
# Análise dos pontos de instalação

- 1º Ponto do botão de emergência
- Melhor posição aliado com a facilidade de ligação dos condutores de energia.
- 2º Ponto do botão de emergência
- Usando as extremidades do torno e a existência da chave reversora para a ligação do segundo botão de emergência.



# Análise dos pontos de instalação

- Chave fim de curso.
- Limite de movimento da placa de fixação universal;



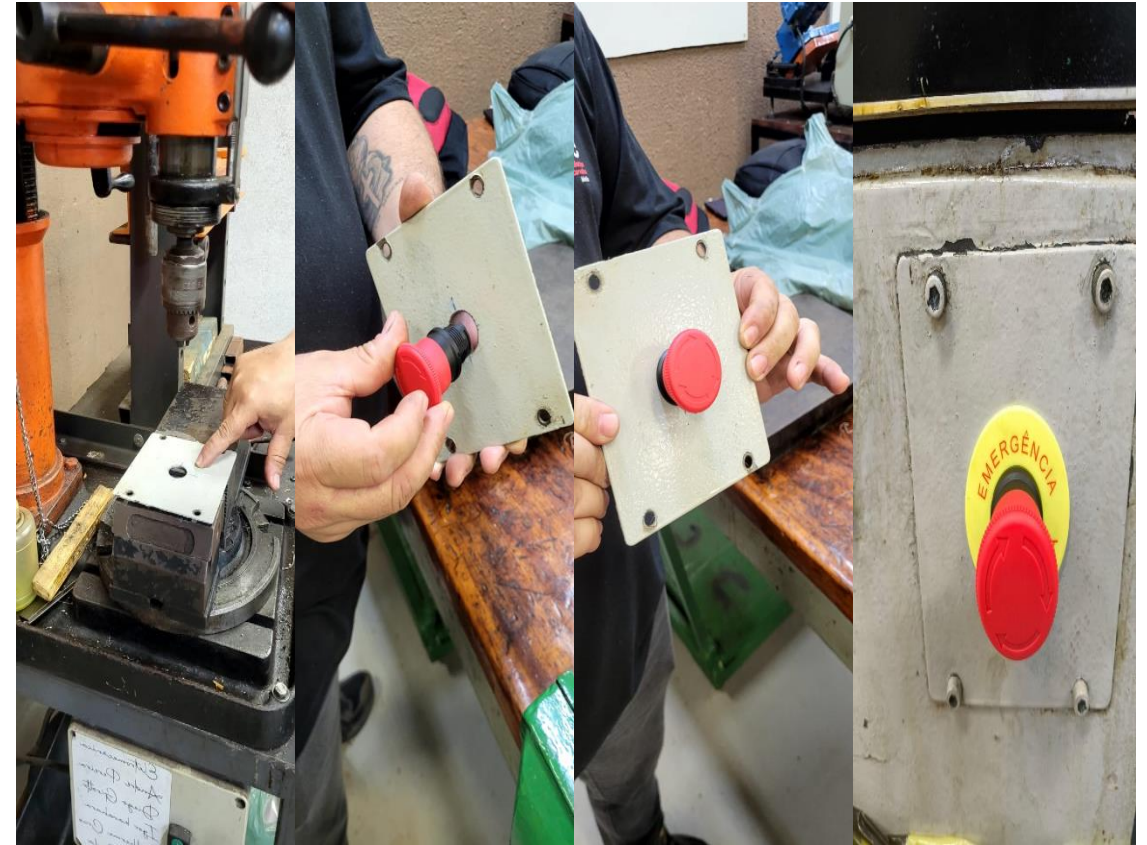
# Análise dos pontos de instalação

- Sinaleiros Luminosos
- Botão de impulso luminoso (on/off)



# Preparação e instalação dos componentes

- 1º Ponto do botão de emergência.
- Marcação do furo no centro da peça;
- Usando a furadeira de bancada;
- Validando o processo;
- Instalação da botoeira de emergência.



# Preparação e instalação dos componentes

- 2º Ponto do botão de emergência.
- Centralização da base;
- Furos para fixação da base;
- Derivação para ligar o componente;
- Validação e fixação final.



# Preparação e instalação dos componentes

- Chave fim de curso.
- Retirada da proteção da placa;
- Marcar e furar a posição do fim de curso;
- Instalação e validação do processo.



# Preparação e instalação dos componentes

- Sinaleiros Luminosos e botão
- Marcação
- Padrão
- Furos
- Instalação

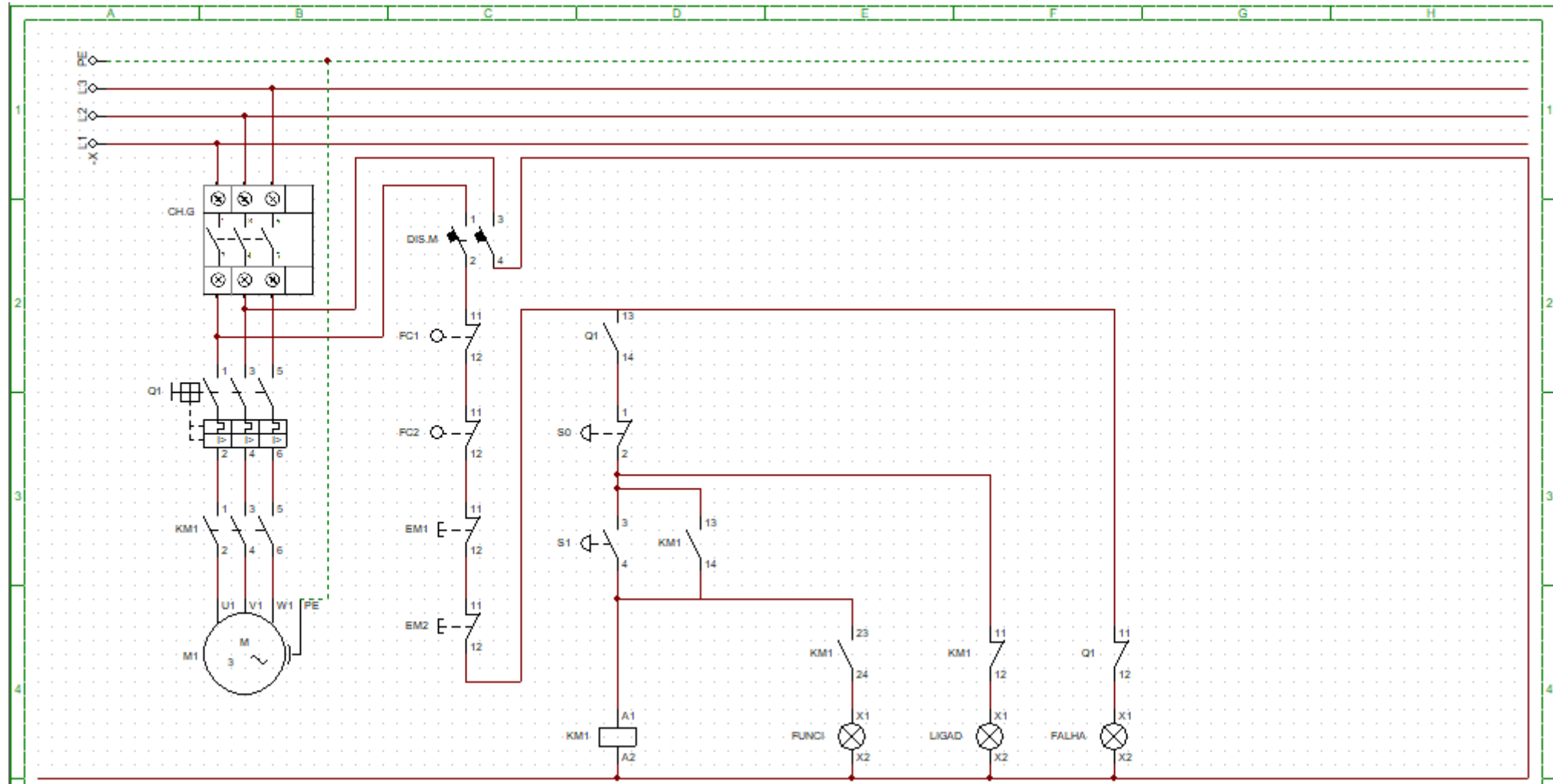


# Preparação e instalação dos componentes

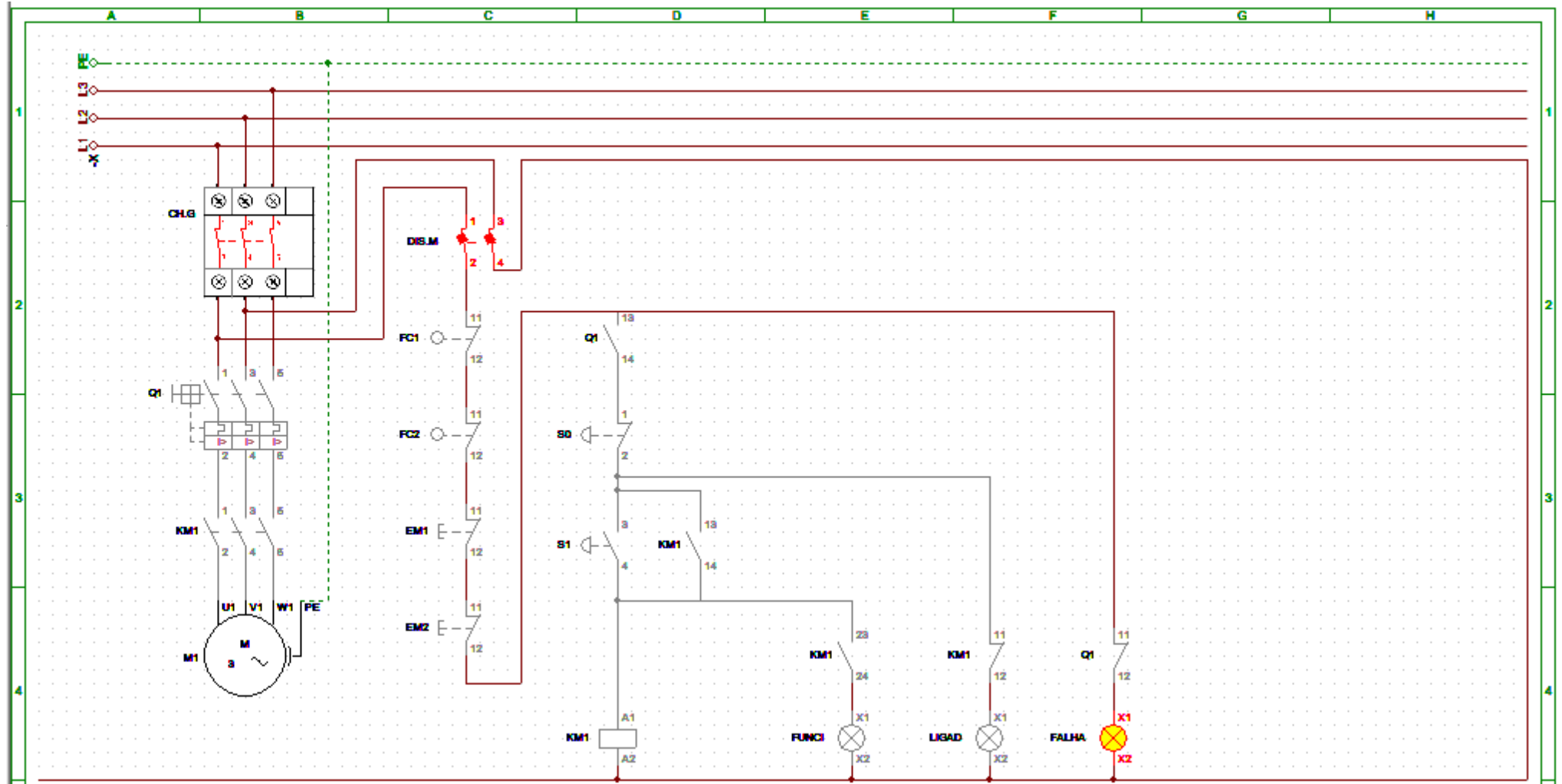
- Passagem de cabos;
- Fixação de terminais ilhós nos cabos;
- Ligando os componentes;
- Teste e validação dos componentes de segurança.



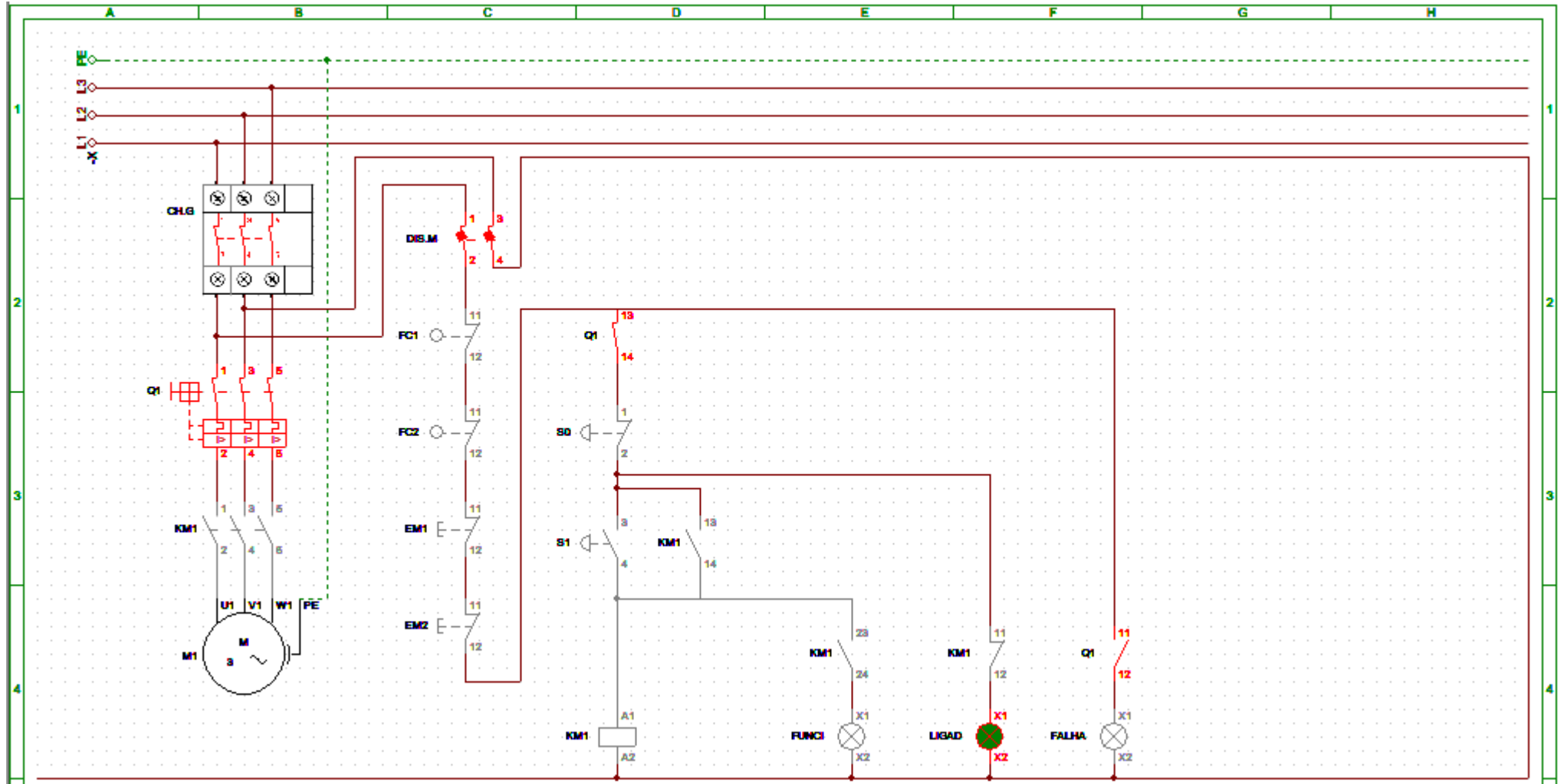
# Diagrama Elétrico e sinalização



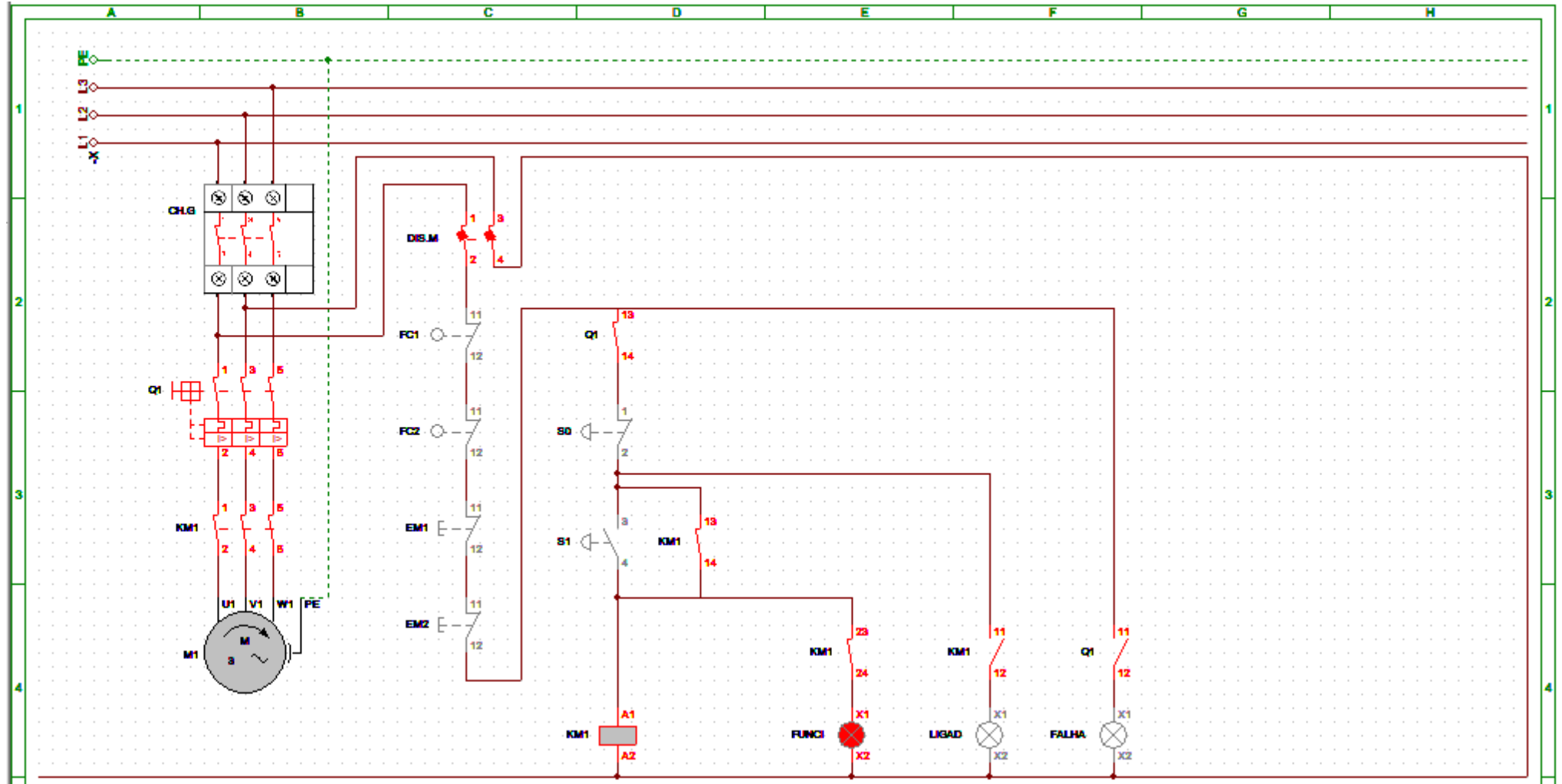
# Diagrama Elétrico e sinalização



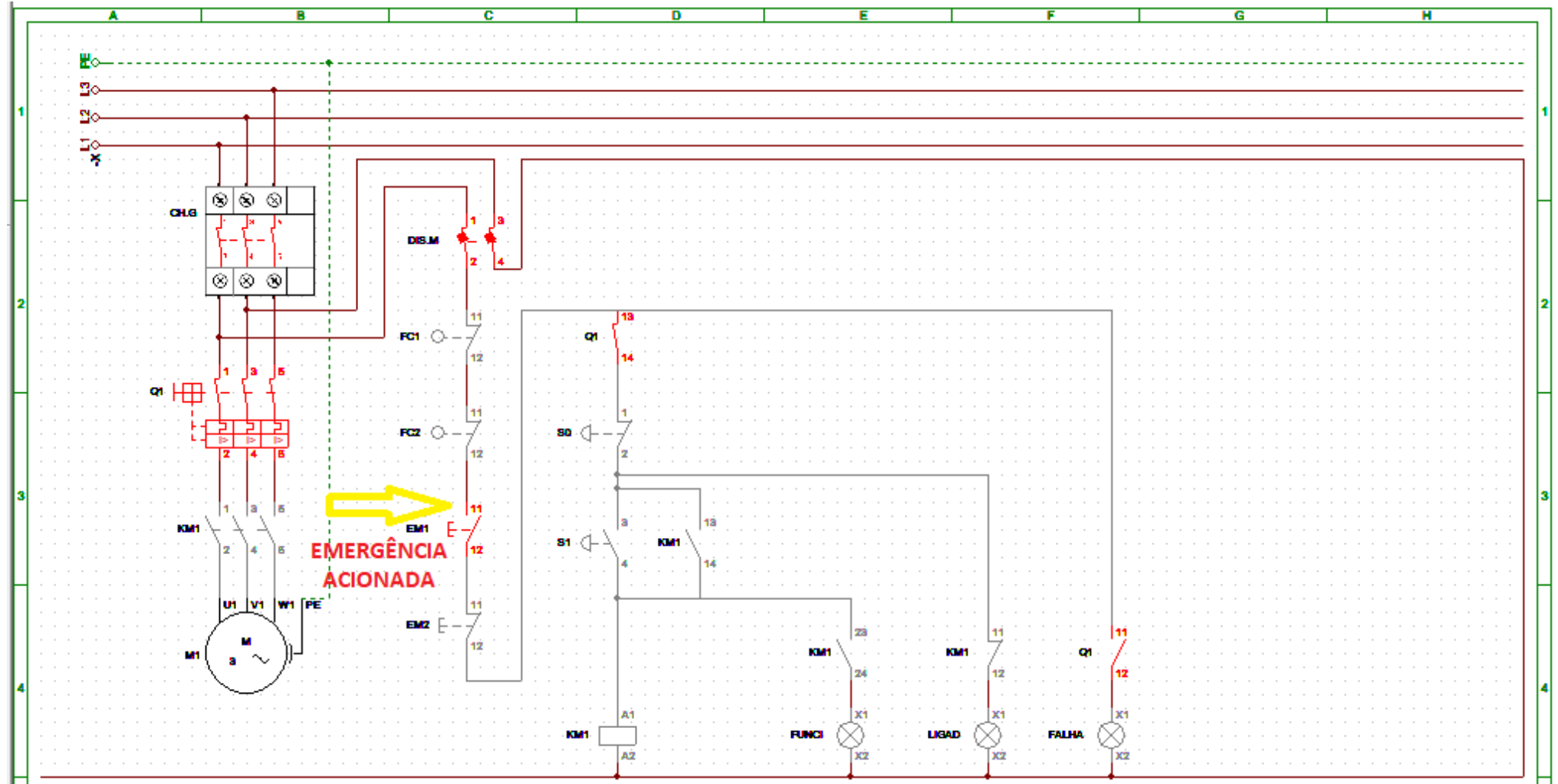
# Diagrama Elétrico e sinalização



# Diagrama Elétrico e sinalização



# Diagrama Elétrico e sinalização





# Resultados Alcançados

- Maior segurança na operação para os estudantes da escola;
- Facilidade na hora de ligar e desligar o torno;
- Maior sinalização do modo de operação do torno;
- Maior quantidade de recursos para a parada de emergência;
- Adequação das instalações elétricas;

# Resultados Alcançados



# Considerações Finais

- As adequações realizados no sistema de segurança e sinalização do torno se demonstraram totalmente eficazes, contribuindo para um ambiente mais seguro e didático criando boas práticas da indústria dentro da escola;

# Referências Bibliográficas

- CASTRO, Diego Barbosa de; RODRIGUES, Jonathan William Andrade Farias; CALIXTO, Luiz Henrique; GOMES, Matheus Henrique; WOLF, Michael; SILVA, Pedro Lucas Soares. Adequação de torno mecânico A NR 12. 2023. 10 p. Artigo. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Eletromecânica) - Etec Prof. Alfredo de Barros Santos, Guaratinguetá, SP, 2023. Acessado em 01/09/2024.
- DE OLIVEIRA, Celso Evandro Lima. PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DE UM TORNO CNC A NR12. Acessado em 01/09/2024.
- EM ANÁLISE DE FATORES ERGONÔMICOS; MONTEIRO, JERÔNIMO; SANTO, ESPÍRITO. DIEGO ALVES DE OLIVEIRA. Acessado em 10 de maio de 2025.
- FACCO, Michel Emanuel Frasson. Adequação de torno mecânico manual horizontal antigo à norma regulamentadora 12: segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Acessado em 16 de março de 2025.

# Referências Bibliográficas

- HONDA, Elisa Mariko et al. Melhoria em torno mecânico: um enfoque nas normas NR10 e NR12. 2024. Acessado em 16 de março de 2025.
- LARA, Luciano. Adequação de torno mecânico convencional a NR12: Um estudo comparativo entre as versões antiga e nova da norma. 2017. Acessado em 10 de maio de 2025.
- MARQUES, Joele dos Santos. Projeto do trabalho em um torno cnc: da análise à sugestão de adequações das condições de saúde e segurança. 2017. Acessado em 03/09/2024.
- MARQUES, Ramiro Queirolo. Criação de um plano de manutenção para o equipamento torno descascadeira utilizando conceitos de Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC) e Manutenção Produtiva Total (MPT). 2012. Acessado em 03/09/2024.

# Referências Bibliográficas

- MOREIRA, Alexandre Moises Silva; SILVA, Isabela Nogueira da; FONSECA, Juraci Emidio, 2024. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Eletrotécnica) - ETEC Professor Armando José Farinazzo, Fernandópolis, 2024.
- 
- RONCHI, João Vitor de Souza. ANÁLISE DE ADEQUAÇÃO À NR-12 APLICADA A UM TORNO CONVENCIONAL COM ÊNFASE AOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA AUTOMAÇÃO. Automação industrial na NR-12, 2023. Acessado em 18 de março de 2025.
- 
- SILVA, Fernanda Gazola da; MANOEL, Jacqueline Barreira; FUCHS, Kamile. Retrofit de torno mecânico para a fabricação de painéis de alumínio. 2013. 162 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.