



Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
ETEC "JORGE STREET"

Revitalização do Torno Nardini 500ES

**São Caetano do Sul - SP
2023**

ETEC JORGE STREET

Revitalização do Torno Nardini 500ES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como pré-requisito para
obtenção do Diploma de Técnico em
Mecânica da ETEC Jorge Street.

Orientador:
Prof. Francisco Chagas

Equipe:

Fabio Aparecido Braga
Leandro Lopes Silva
Natã Serafim Silva Alves do Santos
Raphael Rodrigues Benedito
Ricardo Alencar Cavalcante
Ricardo Paiva Do Nascimento
Sérgio Liria Barnabé
Wesley Ferreira Penna
Wilson Farias

São Caetano do Sul - SP
2023

AGRADECIMENTOS

Aos familiares que, de maneira direta ou indireta, apoiaram nossos esforços.

Ao Prof. orientador Chagas que alicerçou o ensino e a aprendizagem, a fim de que este projeto pudesse ser concretizado.

Aos Professores que participaram da construção do conhecimento dos alunos, pois sem esse auxílio, possivelmente, este projeto não teria se transformado em realidade e edificado um sonho.

Aos colegas do curso com os quais tivemos oportunidade de conviver durante a aquisição da aprendizagem e repartir incertezas, na caminhada, em busca desta ascensão cultural.

A educação não transforma o mundo,
A educação transforma pessoas e as pessoas transformam o mundo.

Paulo Freire

RESUMO

Foi realizada a revitalização do torno nardini 500ES em função do desgaste, esta é uma máquina usada para a confecção de peças e usinagem, que tem como objetivo colocar a disposição da escola e dos alunos a máquina revitalizada na célula 03 da Etec Jorge Street, que estava inativa devido a problemas mecânicos. O processo iniciou-se com a análise de todas as peças que precisaram ser trocadas e reparadas. Foi feita a desmontagem do torno, a geometria dos carros longitudinal e transversal, a identificação das peças, limpeza de todas as peças do torno, foi efetuada a troca do painel elétrico visando atualizar o sistema elétrico da máquina e por fim realizada a pintura. Assim, ficou disponível na célula 03, uma máquina reformada e de qualidade para os alunos terem um melhor aprendizado, com o objetivo de contribuir com as aulas práticas dada na unidade escolar, conforme adequações pedidas pela instituição.

Palavras Chaves: Revitalização. Torno Nardini 500ES

ABSTRACT

The revitalization of the Nardini 500ES lathe was carried out due to wear and tear, this is a machine used for making parts and machining, which aims to make the renovated machine available to the school and students in cell 03 of Etec Jorge Street, which was inactive due to mechanical problems. The process began with the analysis of all parts that need to be replaced and repaired. The disassembly of the lathe was carried out, the geometry of the longitudinal and transverse carriages was carried out, the parts were identified, all the parts of the lathe were cleaned, the electrical panel was replaced in order to update the electrical system of the machine and finally the painting was carried out. Thus, a refurbished and quality machine was available in cell 03 for students to have a better learning experience, with the aim of contributing to the practical classes given at the school unit, as requested by the institution.

Keywords: Revitalization. Lathe Nardini 500ES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais Componentes do Torno	15
Figura 2 – Carros do Torno	16
Figura 3 – Avental do Torno	17
Figura 4 – Barramento do Torno	18
Figura 5 – Rasqueteamento	19
Figura 6 – Painel Elétrico	20
Figura 7 – Contator	21
Figura 8 – Relé Térmico	22
Figura 9 – Disjuntor	23
Figura 10 – Correias	25
Figura 11 – Sistema Antivibração.....	26
Figura 12 – Engrenagens	27
Figura 13 – Aferição do Barramento	28
Figura 14 – Polimento	28
Figura 15 – Rasqueteamento – Carro Transversal	29
Figura 16 – Aferição Paralelismo	29
Figura 17 – Rasqueteamento	29
Figura 18 – Pintura - Limpeza	30
Figura 19 – Lixamento Manual	30
Figura 20 – Lixamento – Lixadeira Orbital	31
Figura 21 – Masseamento	31
Figura 22 – Aplicação do Prime	32
Figura 23 – Pintura Final – Verde	32
Figura 24 – Pintura Final – Marfim	32
Figura 25 – Substituição da Engrenagem	33
Figura 26 – Troca de Correias	34
Figura 27 – Instalação de Sistema Antivibração	34
Figura 28 – Instalação de Sistema Antivibração	34
Figura 29 – Instalação da Luminária	35
Figura 30 – Instalação do Botão de Parada	35
Figura 31 – Painel Elétrico - Antigo	36
Figura 32 – Painel Elétrico - Novo	36

Figura 33 – Torno – Antes	37
Figura 34 – Torno – Depois.....	38

Sumário

INTRODUÇÃO	11
1.1 Problema	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos	12
1.3 Delimitação do Tema	12
1.4 Relevância	12
1.5 Organização do TCC	13
2. SUPORTE TEÓRICO	14
2.1 Torno Mecânico	15
2.1.1 Carros do Torno	16
2.1.2 Avental	17
2.1.3 Barramento	17
2.2 Rasqueteamento.....	18
2.3 Sistema Elétrico	19
2.3.1 Contator	20
2.3.2 Relé Térmico.....	21
2.3.3 Disjuntor	21
2.4 Correias	22
2.5 Sistema Antivibração	24
2.6 Engrenagens.....	25
3. MÉTODO DE EXECUÇÃO	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 Geometria	28
4.1.1 Barramento	28
4.1.2 Carro Transversal.....	28
4.1.3 Carro de Espera	29
4.2 Pintura	29
4.2.1 Limpeza	29
4.2.2 Lixamento	30
4.2.3 Masseamento e Prime	31
4.2.4 Pintura Final	32
4.3 Troca e Instalação de Peças.....	33
4.3.1 Engrenagem.....	33
4.3.2 Correia	33
4.3.3 Sistema Antivibração.....	34
4.3.4 Luminária	35
4.3.5 Botão de Parada	35
4.4 Painel Elétrico	36

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE I – CUSTOS DO PROJETO	41
APÊNDICE II – CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	46
APÊNDICE III – FLUXOGRAMA DE IDEIA DO PROJETO.....	47
APÊNDICE IV – CIRCUITO ELÉTRICO	48

INTRODUÇÃO

Foi iniciado o conserto de um torno Nardini 500ES da célula 03 pela turma de 2019, mas não foi concluído devido à pandemia.

Em função da não conclusão da turma anterior foi optado pela revitalização do torno mecânico, ele é útil para confeccionar, consertar, tornear e dar acabamento em peças. Para isso a peça de trabalho é fixada pelas placas, essas placas são classificadas em lisa e com castanhas, sendo de 3 e 4 castanhas, o movimento de rotação permite um acabamento preciso e eficiente.

Devido à grande importância que é ter um torno para usinagem, foi escolhida a revitalização deste torno mecânico, com o objetivo de colocá-lo em uso novamente para o uso geral dos alunos da Etec Jorge Street com adequações e melhorias na máquina.

O processo de revitalização começou em função do desgaste do torno, foi feito a desmontagem do torno, a geometria dos carros longitudinal e transversal, a identificação das peças, a limpeza de todo o torno, a troca do painel elétrico, a identificação de 2 engrenagens quebradas, as mesmas foram trocadas, e pôr fim a pintura.

Os primeiros tornos utilizados pelos seres humanos eram conhecidos como (tornos de vara) bastantes usados pelos artesãos durante toda idade média e por volta do século XIX.

Já nos tornos atuais a peça de trabalho é presa ao torno, e nesse ponto ele gira enquanto pressiona uma ferramenta de corte. O movimento de rotação da peça de trabalho permite a remoção rápida, eficiente e precisa do material.

1.1 Problema

O Torno Nardini 500ES encontrava-se com partes desmontadas, inoperante, pinhão do avental com dente quebrado, painel elétrico desatualizado e com falta de componentes, pintura avariada, falta de sistema antivibração e fixação.

1.2.1 Objetivo Geral

Revitalizar e deixar o equipamento Torno Nardini 500ES em ótimas condições operacionais.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Atualizar circuito elétrico do equipamento
- Consertar automático do avental
- Confeccionar pinhão
- Pintar máquina
- Fazer geometria dos carros longitudinal e transversal
- Substituir peças danificadas
- Instalação de luminária

1.3 Delimitação do Tema

Substituir fusíveis por disjuntores, adicionar proteção por disjuntor motor, inserção de botão de parada, instalação de sistema de iluminação, ajuste de geometria do carro transversal e substituição das correias do sistema motor, melhoria da estética com pintura externa do equipamento.

1.4 Relevância

O Torno Nardini 500ES é uma máquina operatriz, extremamente versátil na confecção e acabamento em peças. Diante da grande importância de um torno mecânico para a área de usinagem, foi escolhida a reforma e melhoria desta máquina.

Visando ao benefício didático dos alunos da ETEC Jorge Street, a revitalização do Torno Nardini 500ES será executada, a fim de deixar essa máquina da célula 3, disponível para aprendizagem dos conteúdos programáticos.

1.5 Organização do TCC

A organização do trabalho consistiu-se de parte documental do TCC que foi dividida em cinco etapas, sendo:

- A primeira etapa, reservada para apresentação do trabalho no que se refere ao problema, aos objetivos, à delimitação do tema, à relevância do estudo e como foi organizado o documento;
- A segunda etapa, indica os suportes teóricos que embasam a execução do projeto;
- A terceira etapa, o desenvolvimento que engloba o método de execução, normas, custos e cronograma;
- A quarta etapa, aos resultados discutidos com as teorias que serviram de alicerce para a execução do serviço;
- A quinta e última etapa, às considerações finais e conclusão.

2. SUPORTE TEÓRICO

Buscando atingir o objetivo principal, foi feita uma análise cautelosa, pelos membros do grupo, verificada todas as especificações da máquina de acordo com o manual de instruções, fornecido pela a empresa Nardini.

Diante da análise foi realizado um levantamento de peças que precisava ser substituídas ou reparadas. Feita uma lista dessas peças, o grupo pesquisou em algumas empresas para compra-las com o menor gasto possível e manter a mesma qualidade.

2.1 Torno Mecânico

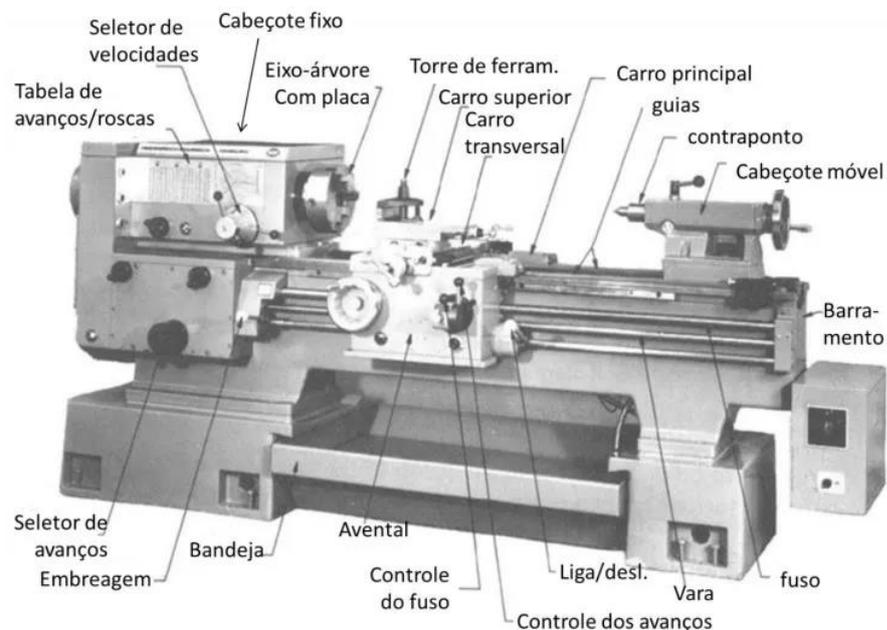
Torno mecânico é uma máquina-ferramenta que permite usinar peças de forma geométrica de revolução.

Estas máquinas-ferramenta operam fazendo girar a peça a usinar presa em um cabeçote placa de 3 ou 4 castanhas, esta tendo as castanhas individuais, ou fixadas entre os contra-pontos de centragem enquanto uma ou diversas ferramentas de corte são pressionadas em um movimento regulável de avanço de encontro à superfície da peça, removendo material, chamado cavaco, de acordo com as condições técnicas adequadas.

O Torno Mecânico é uma máquina operatriz extremamente versátil utilizada na confecção ou acabamento em peças. Para isso, utiliza-se de placas para fixação da peça a ser trabalhada.

Essas placas podem ser de três castanhas, se a peça for cilíndrica, ou quatro castanhas, se o perfil da peça for retangular. (SEINFRA 2022).

Figura 01 – Principais Componentes do Torno



2.1.1 Carros do Torno

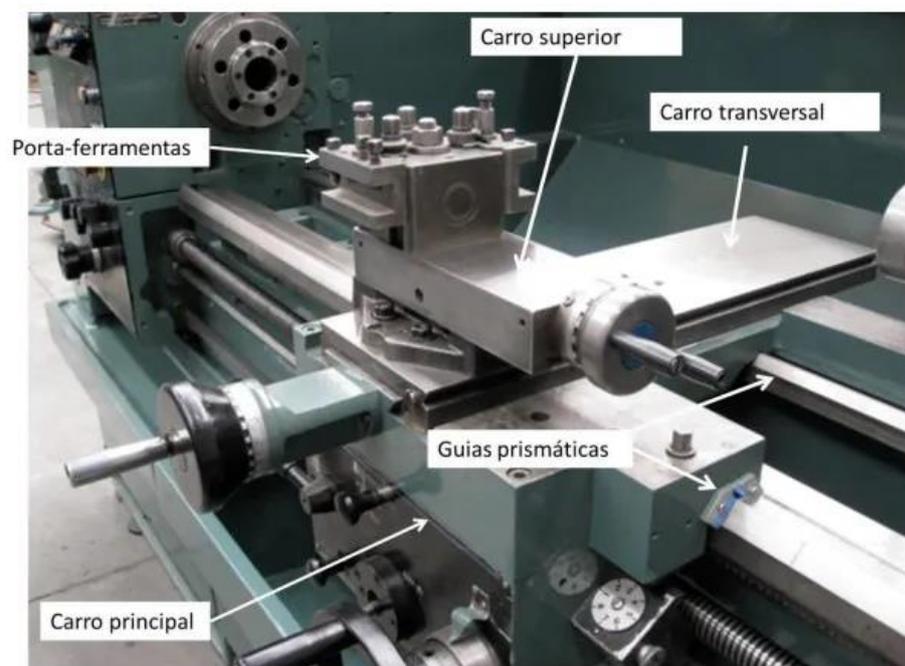
O carro do torno é uma forte peça construída de ferro fundido e que proporciona à ferramenta cortante os movimentos exigidos para operações de torneamento. É a parte do torno que desliza horizontalmente.

O carro do torno compõe-se de três partes, cada uma com finalidades diferentes, que são:

- Carro principal
- Carro transversal
- Carro longitudinal ou carrinho superior.

As duas guias prismáticas externas são as que servem de apoio ao carro. A guia prismática interna e o ressalto achatado servem para o deslocamento do cabeçote móvel. Todas essas guias são rigorosamente retificadas, para que o movimento da ponta da ferramenta se faça sempre paralelamente ao alinhamento da ponta e da contra ponta.

Figura 02 – Carros do Torno



2.1.2 Avental

O avental do torno é uma caixa de ferro fundido, adaptada na parte da frente do carro longitudinal. Nela contém o mecanismo de movimento longitudinal do carro ao longo do barramento do torno, assim como o mecanismo de movimento automático transversal do carro transversal.

Figura 03 – Avental do Torno



2.1.3 Barramento

O barramento forma o corpo principal do torno e serve de apoio ao carro principal e o cabeçote móvel, assim como para a fixação do cabeçote fixo.

Todo barramento é construído de ferro fundido especial e endurecido durante a usinagem, entre as principais partes do torno mecânico, esta é fundamental.

A parte superior do barramento apresenta filetes trapezoidais, que constituem as guias para o deslize das partes do torno montadas sobre o barramento.

Este perfil trapezoidal do barramento tem a vantagem de resistir melhor à pressão do trabalho, compensar o desgaste das partes em atrito e proporcionar grande precisão.

Figura 04 – Barramento do Torno



Fonte: O próprio autor

2.2 Rasqueteamento

Rasqueteamento é o processo de acabamento realizado com uma ferramenta chamada rasquete, que tem por finalidade diminuir a rugosidade superficial, este processo é aplicado em guias de carros de máquinas, barramentos e em mancais de deslizamento.

O rasqueteamento proporciona também uma melhor lubrificação, em virtude da manutenção da película de óleo na superfície de contato das peças, com resultados muitas vezes superiores aos obtidos pela retificação.

Figura 05 - Rasqueteamento



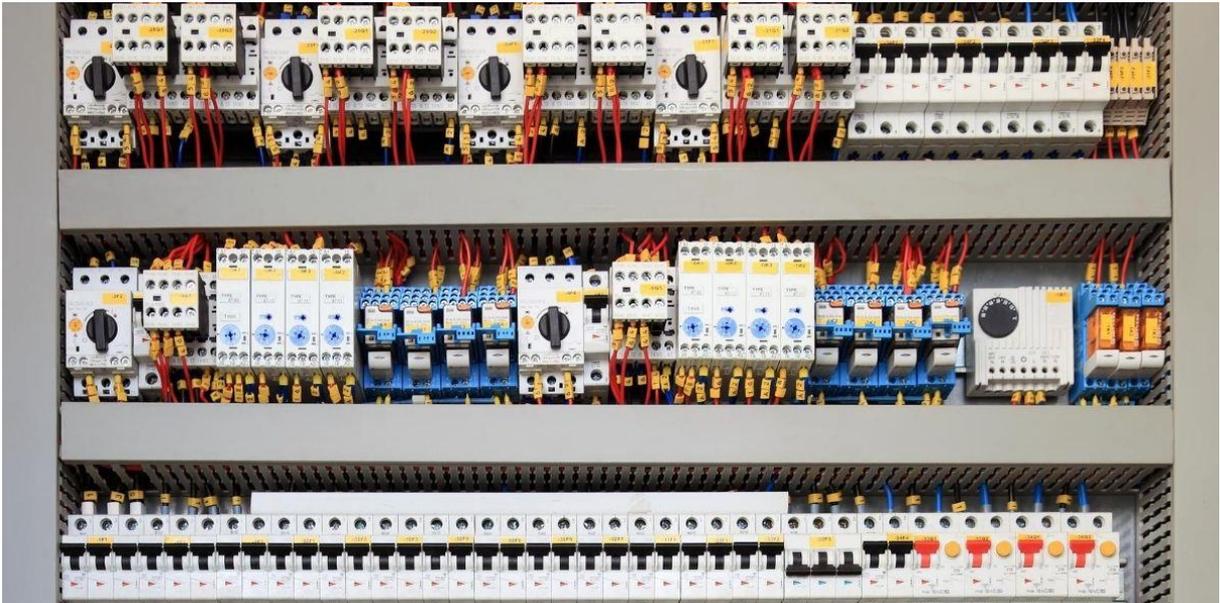
2.3 Sistema Elétrico

Painel elétrico ou quadro de distribuição, é uma solução desenvolvida para receber e distribuir energia elétrica, ou seja, o painel recebe energia elétrica de uma ou mais fontes de alimentação e a envia para um ou mais circuitos (DIMENOR, 2023).

Pode parecer simples, mas esse equipamento elétrico é responsável por administrar todo o sistema de energia elétrica e é essencial em qualquer ambiente que precise de energia elétrica para funcionar e realizar suas atividades de maneira automatizada, segura e eficiente.

Um painel elétrico pode acumular diferentes funções, da distribuição de energia elétrica ao controle e acionamento de máquinas e equipamentos, no qual, há uma gama muito grande de aplicações e possibilidades para uso, tornando-o parte indispensável de diversos tipos de projetos.

Figura 06 – Painel Elétrico



2.3.1 Contator

O Contator é um dispositivo industrial bastante utilizado em motores elétricos e eletromecânicos com duas funções primordiais: acionamento e proteção.

O contator permite a comutação de correntes elevadas que podem ser acionadas por botões ou controles remotos.

Figura 07 - Contator



2.3.2 Relé Térmico

Relés térmicos de sobrecarga são dispositivos eletromecânicos, baratos, de proteção para o circuito à rede elétrica. Oferecem proteção confiável para motores em caso de sobrecarga ou falha de fase.

O relé térmico de sobrecarga pode ser usado em conjunto com contator para compor uma solução compacta na partida de motores.

Figura 08 - Relé Térmico



2.3.3 Disjuntor

Disjuntor é um interruptor eletromagnética projetado para proteção de circuito elétrico das falhas na alimentação elétrica, sobre corrente e curto circuito. Uma das principais características dos disjuntores é a capacidade de rearme após atuação em virtude da ocorrência de uma falha (WIKIPEDIA 2022).

Figura 09 - Disjuntor



2.4 Correias

Correia industrial é uma cinta de material flexível, normalmente feita de camadas de lonas e borrachas vulcanizadas, que serve para transmitir a força e movimento de uma polia ou engrenagem para outras.

O uso das correias industriais teve origem ainda na Revolução Industrial, a partir da crescente necessidade de se obter produtos de forma rápida e em larga escala.

As correias planas foram as primeiras correias industriais a serem utilizadas pela indústria moderna, que eram confeccionadas em couro e outros materiais que garantissem maior resistência a atritos e as forças geradas pelo maquinário, além de permitir transportes à longa distância dentro da unidade fabril.

Embora eficientes na transmissão de grandes forças e cargas por longas distâncias, esse tipo de correia desalinhasse facilmente, interrompendo o processo produtivo até resolver o problema.

A partir da metade do século XX, para sanar esse tipo de defeito gerado pelas correias planas, novos tipos de correias industriais foram desenvolvidos com o objetivo de proporcionar maior eficiência e evitar interrupções no processo produtivo.

Desta forma surgiram as correias industriais em V, cujo desenho compacto trazia inúmeras vantagens em relação às planas, sendo que a principal era uma melhor distribuição das cargas suportadas, evitando desalinhamentos constantes.

Desenvolvida por John Gates, esse tipo de correia industrial também diminuía consideravelmente o nível de ruído do maquinário, tornando o ambiente mais cômodo e suportável.

Embora tenha surgido com a promessa de substituir as correias industriais lisas, as correias industriais em V acabaram servindo como complemento a esse tipo de correia e sendo utilizadas em máquinas com pouco espaço físico, ambientes compactos ou que não necessitavam de grandes velocidades, como motores automotivos e elevadores.

As correias industriais planas são usadas ao longo do processo produtivo das principais fábricas em todo o mundo, garantindo uma eficiente e rápida produção em grande escala.

Nos dias de hoje, as correias ganham cada vez mais espaço na indústria devido à sua facilidade de manutenção, baixo custo, limpeza e proteção contra vibrações e sobrecargas.

A correia é o elemento flexível, que pode ser composta de vários materiais e formas, responsável pela transmissão de rotação entre dois eixos paralelos ou mais. Existem diversos tipos de correias, tais como:

- ✓ Correias lisas ou planas - utilizada geralmente para transmitir força em máquinas grandes;
- ✓ Correias dentadas ou sincronizadoras - são modelos utilizado geralmente por motores de quatro tempos, onde não pode haver alteração na relação, o que ocasionaria falha nos tempos;
- ✓ Correias em V - utilizadas por motores que necessitam girar mais de duas polias (às vezes quatro), são construídas com material mais resistente devido o maior esforço.

Figura 10 - Correias



2.5 Sistema Antivibração

Os amortecedores de vibração, também chamados de vibra stop, são acessórios fundamentais para reduzir os impactos e ruídos causados pela alta propagação das vibrações em eletrodomésticos e equipamentos industriais, a exemplo da máquina de lavar, ar-condicionado, retíficas e geradores.

Figura 11 – Sistema Antivibração



2.6 Engrenagens

Engrenagem é um dispositivo mecânico composto, muito utilizado por diversas máquinas e equipamentos industriais. Ela é composta por rodas dentadas e existem vários modelos e opções disponíveis no mercado.

Os modelos variam em relação ao tamanho, formato e ao modo de transmissão do movimento funciona através do atrito dos seus dentes com uma segunda engrenagem.

O seu objetivo é transmitir potência para uma determinada máquina através da ligação entre eixos, promovendo velocidade de rotação e torque a esse processo. Portanto, elas operam em pares, ou seja, os dentes de um par se encaixam nos espaços dos dentes do outro.

Figura 12 – Engrenagens



3. MÉTODO DE EXECUÇÃO

Neste capítulo foram expostos os procedimentos empregados para a realização da pesquisa.

Quanto à abordagem, este estudo foi apoiado em pesquisa qualitativa.

Para o levantamento de informações e execução do serviço, o processo foi bibliográfico e experiência, baseado em fontes físicas (experiências pessoais, livros, revistas técnicas, dissertações de mestrado) e virtuais, encontradas em endereços eletrônicos.

No que se refere ao registro da parte prática do projeto (execução do produto ou serviço), a estrutura textual utilizada foi a Descrição Técnica de Processo com a exposição sequencial pormenorizada das fases de execução do produto ou do serviço, seguidas das respectivas figuras numeradas e nomeadas.

Assim sendo, a execução da revitalização foi efetuada em seis etapas.

A primeira etapa consistiu na separação do carro longitudinal com o avental possibilitando a desmontagem da engrenagem do avental do carro longitudinal.

A segunda etapa consistiu na ajustagem das partes móveis: carro transversal: desmontado, inspecionado e rasqueteado. Carro de espera: desmontado, inspecionado e rasqueteado. Carro longitudinal: desmontado, verificado perpendicularismo e rasqueteado para correção.

A terceira etapa consistiu no conserto da parte elétrica, troca de contadores, relé térmico, colocação de disjuntores e substituição de cabeamento.

A quarta etapa consistiu na montagem dos carros longitudinal, ajuste das réguas fixas, verificação do paralelismo, transversal e carro de espera com montagem e regulagem das réguas cônicas.

A quinta etapa consistiu na preparação do equipamento para a pintura, maseamento, lixamento e pintura.

A sexta etapa consistiu na instalação das melhorias: botão de parada e luminária, na montagem da barreira e fixação do painel elétrico.

A sétima etapa consistiu no teste do equipamento e realização dos ajustes necessários.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Geometria

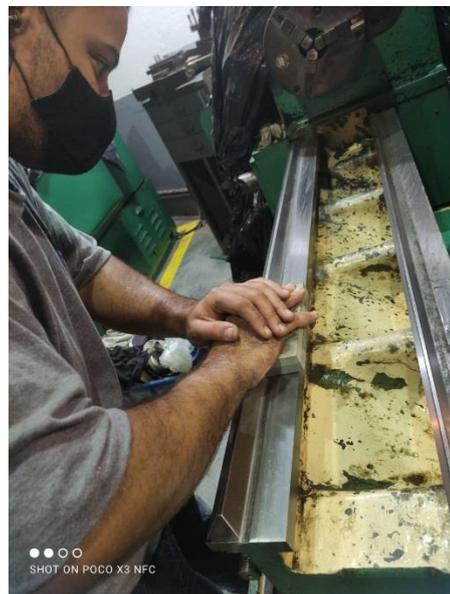
4.1.1 Barramento

Foi verificado desgaste com relógio comparador e constatado que não havia desgaste no mesmo, e assim foi feito um polimento utilizando pedra fina.

Figura 13 – Aferição do Barramento



Figura 14 - Polimento



4.1.2 Carro Transversal

Constado desgaste no rabo de andorinha, de 2 décimos, foi realizado o processo de rasqueteamento, assim corrigindo o desgaste e deixando-o com 2 centésimos.

Figura 15 – Rasqueteamento – Carro Transversal



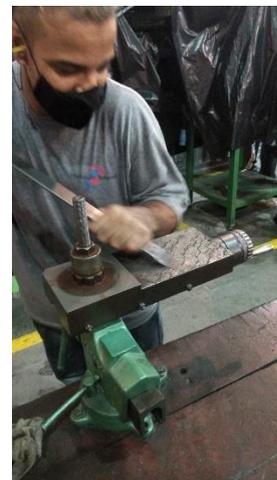
4.1.3 Carro de Espera

Foi verificado o paralelismo, que estava em boas condições, portanto foi feito o rasqueteamento somente para melhora de acabamento.

Figura 16 – Aferição Paralelismo



Figura 17 – Rasqueteamento



4.2 Pintura

4.2.1 Limpeza

No processo de pintura, primeiramente foi feita uma limpeza completa na máquina e em todas as peças com o uso de desengraxante.

Figura 18 – Pintura - Limpeza



4.2.2 Lixamento

Foi realizado todo o lixamento da máquina para remoção da pintura antiga, com o auxílio de uma lixadeira orbital, algumas peças foram retiradas e lixadas manualmente.

Figura 19 – Lixamento Manual



Figura 20 – Lixamento – Lixadeira Orbital



4.2.3 Masseamento e Prime

Foi passado massa nas partes desgastadas da máquina para conseguir um melhor resultado na pintura final, em seguida foi feita a aplicação do prime para se dar um fundo de tinta.

Figura 21 - Masseamento



Figura 22 – Aplicação do Prime



4.2.4 Pintura Final

Depois da aplicação do prime, foi feita a pintura total na cor verde martelado, o processo foi feito com compressor e pistola de tinta, após a aplicação do verde martelado a base da máquina foi pintada na cor marfim, os manetes da máquina foram retirados e pintados na cor preto fosco.

Figura 23 – Pintura Final – Verde



Figura 24 – Pintura Final - Marfim



4.3 Troca e Instalação de Peças

4.3.1 Engrenagem

Realizada a troca de uma engrenagem, localizada no avental do torno, que se encontrava quebrada.

Figura 25 – Substituição da Engrenagem



4.3.2 Correia

Após uma análise, foi verificado desgaste das correias, e então realizada a compra e troca das mesmas.

Figura 26 – Troca de Correias



4.3.3 Sistema Antivibração

A máquina encontrava-se em cima de 2 madeiras, portanto foi feita a colocação de 4 sistemas antivibrações (vibra-stop) novos para o nivelamento.

Figuras 27 e 28 – Instalação de Sistema Antivibração



4.3.4 Luminária

Visando uma melhor iluminação para o uso do torno, foi feita a compra de uma luminária nova.

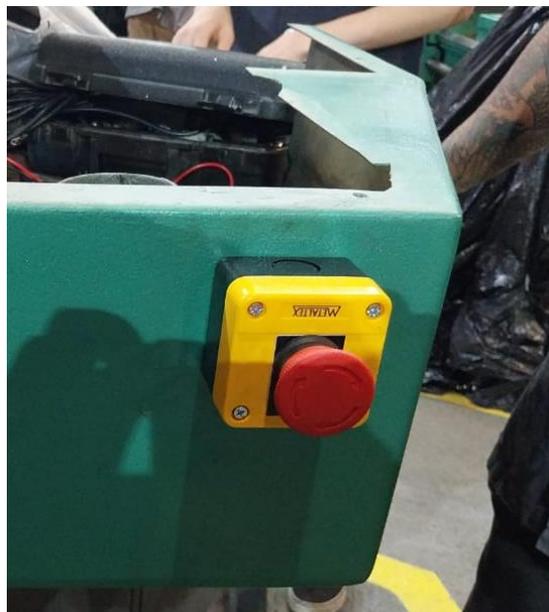
Figura 29 – Instalação da Luminária



4.3.5 Botão de Parada

Foi colocado um novo botão de Parada na máquina.

Figura 30 - Instalação do Botão de Parada



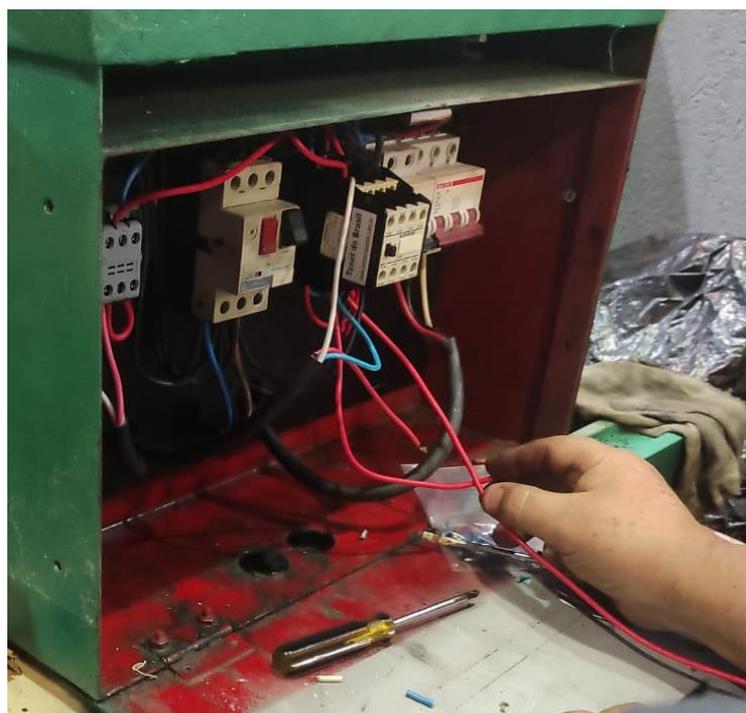
4.4 Painel Elétrico

Depois de realizada análise, foi detectado que seria necessário a atualização e troca de todos os componentes do painel elétrico. Então foi realizada a compra dos componentes necessários. O painel foi pintado na cor preta e posteriormente foi realizada a montagem.

Figura 31 – Painel Elétrico - Antigo



Figura 32 – Painel Elétrico – Novo



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aprendizagem colaborativa do grupo foi um ponto crucial para refletir sobre a grande importância de um torno mecânico para a área de usinagem de uma empresa.

O objetivo deste projeto é contribuir com as aulas práticas na unidade escolar, para que novos alunos tenham acesso ao torno Nardini 500ES, como um projeto de trabalho.

Como estudo posterior, sugere-se a implantação de um novo painel elétrico, a troca das engrenagens quebradas e a realização de uma nova pintura, assim deixando a máquina dentro das normas pedidas pela instituição.

Figura 33 – Torno – Antes



Figura 34 – Torno – Depois



REFERÊNCIAS

WEBARTIGOS, Primeiros tornos. Disponível em :<https://www.webartigos.com/artigos/como-surgiu-o-torno-mecanico-conheca-alguns-modelos/153536#:~:text=Os%20primeiros%20tornos%20utilizados%20pelos,em%20cerca%20de%201300%20a.C.>
Acesso em 28 de nov. 2022.

SEINFRA, Torno mecânico. Disponível em :<https://www.cemeq.ufg.br/n/97461-curiosidades-da-area-de-mecanica#:~:text=O%20Torno%20Mec%C3%A2nico%20%C3%A9%20uma,perfil%20da%20pe%C3%A7a%20for%20retangular.>
Acesso em 28 de nov. 2022.

GOOGLE, Carro Transversal. Disponível em:https://www.google.com/search?q=o+que+%C3%A9+o+carro+transversal+do+torno&rlz=1C1GCEA_pt-BRBR932BR932&oq=o+que+%C3%A9+o+carro+transversal+do+torno&aqs=chrome..69i57.11680j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#imgrc=YdyAvqn2huDPdM
Acesso em 28 de nov. 2022.

GOOGLE, Engrenagem. Disponível em :https://www.google.com/search?rlz=1C1GCEA_pt-BRBR932BR932&sxsrf=ALiCzsaFm5slc0psSx_Jiho_i2T-YglSbw:1669692415656&q=Qual+%C3%A9+a+fun%C3%A7%C3%A3o+da+caixa+d+e+engrenagem+do+Torno%3F&sa=X&ved=2ahUKEwiHzsb6uNL7AhU9uZUCHRxADFsQzmd6BAGhEAY&biw=1680&bih=939&dpr=1
Acesso em 28 de nov. 2022.

FERRAMENTAL, Rasqueteamento. Disponível em :<https://www.revistaferramental.com.br/dicionario/rasqueteamento/#:~:text=Rasqueteamento%20%C3%A9%20o%20processo%20manual,e%20em%20mancais%20de%20deslizamento.>
Acesso em 28 de nov. 2022.

DECORLUX, Contator. Disponível em :<https://www.decorlux.com.br/saiba-para-que-serve-um-contator/>
Acesso em 28 de nov. 2022.

NEW.ABB, Relés Térmicos. Disponível em :<https://new.abb.com/low-voltage/pt/produtos/protecao-de-motores/contatores-de-3-polos-e-reles-de-sobrecarga-para-partida-de-motores-e-manobras-em-potencia/reles-termicos-de-sobrecarga>
Acesso em 28 de nov. 2022.

WIKIPEDIA, Disjuntor. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Disjuntor>
Acesso em 28 de nov. 2022.

MANUAL TORNO NARDINI500ES

Acesso em 16 de set. 2022.

<https://www.redutoresibr.com.br/noticia/a-origem-do-uso-de-correias-industriais->

Acesso em 05 de Abril de 2023

<https://completa-web->

<production.s3.amazonaws.com/blog/AI9ISxlookKPImP3yxt4Ph5PV9BObj7jvc7kiCfE.png>

Acesso em 05 de Abril de 2023

<http://acoplastbrasil.com.br>

Acesso em 05 de Abril de 2023

<https://cemeq.ufg.br/n/97461-curiosidades-da-area-de->

<mecanica#:~:text=O%20Torno%20Mec%C3%A2nico%20%C3%A9%20uma,perfil%20da%20pe%C3%A7a%20for%20retangular>

Acesso em 17 de Abril de 2023

<https://www.rmlmaquinas.com.br/loja/noticia.php?loja=762235&id=85>

Acesso em 12 de Maio de 2023

<https://www.santecautomacao.com.br/painel-eletrico-solucao->

<personalizada/#:~:text=Painel%20el%C3%A9trico%2C%20ou%20quadro%20de,para%20um%20ou%20mais%20circuitos>

Acesso em 16 de Maio de 2023

APÊNDICE I – Custos do Projeto

ORÇAMENTO DE PINTURA

Orçamento de Pintura			
Qtd.	Descrição	Valor Unit.	Valor Total
1	ESM MASTELADO VERDE BRASIL 3,6LT MAZA	R\$ 130,58	R\$ 130,58
4	LIXAS FERRO K246 060 NORTON	R\$ 2,50	R\$ 10,00
4	LIXAS FERRO K246 080 NORTON	R\$ 2,50	R\$ 10,00
4	LIXAS FERRO K246 120 NORTON	R\$ 2,30	R\$ 9,20
4	LIXAS FERRO K246 180 NORTON	R\$ 2,30	R\$ 9,20
1	PRIME	R\$ 43,00	R\$ 43,00
1	TINTA MARFIM	R\$ 35,00	R\$ 35,00
1	MASSA PLASTICA U-LIGHT C/CAT 495GR (MAX) RUBBER	R\$ 15,26	R\$ 15,26
Valor Total			R\$ 262,24

ORÇAMENTO DE ENGRENAGENS

Orçamento de Troca de Peças			
Qtd.	Descrição	Valor Unit.	Valor Total
1	ENGRENAGEM	R\$ 400,00	R\$ 400,00
1	ENGRENAGEM	R\$ 300,00	R\$ 300,00
4	CORREIA A64	R\$ 26,00	R\$ 104,00
4	VIBRA STOP	R\$ 36,00	R\$ 144,00
1	LUMINÁRIA	R\$ 78,00	R\$ 78,00
1	CHAVETA DA POLIA DE TRANSMISSÃO	R\$ 50,00	R\$ 50,00
1	BOTÃO DE PARADA	R\$ 50,00	R\$ 50,00
Valor Total			R\$ 1.126,00

ORÇAMENTO PAINEL ELÉTRICO

Orçamento de Painel Elétrico			
Qtd.	Descrição	Valor Unit.	Valor Total
1	CONTATOR SIEMENS 3TH82-44 AO 220V	R\$ 130,00	R\$ 130,00
1	RELÉ ELETRICO	R\$ 150,00	R\$ 150,00
1	RELE SOBRECARGA6.3-10A SIEMENS	R\$ 122,00	R\$ 122,00
1	FIO AZUL 2,5M 15MTS	R\$ 22,00	R\$ 22,00
1	FIO VERMELHO 2,5MM 15MTS	R\$ 22,00	R\$ 22,00
1	FIO PRETO 2,5M 15MTS	R\$ 22,00	R\$ 22,00
1	MINDISJUNTOR SD C40/3 3P 40A STECK	R\$ 72,56	R\$ 72,56
1	6MTS CABO PP 4X2,5	R\$ 96,00	R\$ 96,00
1	DISJUNTO BIPOLAR 40A SOPRANO	R\$ 30,51	R\$ 30,51
Valor Total			R\$ 667,07

Custo Hora

CUSTO HORA REVITALIZAÇÃO TORNO NARDINI 500ES						
DIA	MÊS	ANO	INICIO	TÉRMINO	HORAS	DIAS TRABALHADOS
15	3	2022	19:00	22:30	3:30	1
16	3	2022	19:00	21:30	2:30	2
22	3	2022	19:00	21:30	2:30	3
20	5	2022	19:00	20:00	1:00	4
10	6	2022	19:00	21:00	2:00	5
23	8	2022	19:00	22:30	3:30	6
24	8	2022	19:00	22:30	3:30	7
26	8	2022	19:00	22:30	3:30	8
30	8	2022	19:00	22:30	3:30	9
1	9	2022	19:00	22:30	3:30	10
13	9	2022	19:00	22:00	3:00	11
14	9	2022	19:00	22:30	3:30	12
20	9	2022	19:00	20:30	1:30	13
27	9	2022	19:00	22:30	3:30	14
11	10	2022	19:00	22:30	3:30	15
18	10	2022	19:00	22:30	3:30	16
13	2	2023	19:00	22:30	3:30	17
27	2	2023	19:00	22:30	3:30	18
9	3	2023	19:00	22:30	3:30	19
13	3	2023	19:00	22:30	3:30	20
16	3	2023	19:00	21:00	2:00	21
20	3	2023	19:00	22:30	3:30	22
27	3	2023	19:00	22:30	3:30	23
30	3	2023	19:00	20:30	1:30	24
3	4	2023	19:00	22:30	3:30	25
5	4	2023	19:00	21:00	2:00	26
10	4	2023	19:00	22:30	3:30	27
12	4	2023	19:00	21:00	2:00	28
17	4	2023	19:00	22:30	3:30	29
24	4	2023	19:00	22:30	3:30	30
26	4	2023	19:00	21:00	2:00	31
27	4	2023	19:00	21:00	2:00	32
4	5	2023	19:00	20:30	1:30	33
8	5	2023	19:00	22:30	3:30	34
9	5	2023	19:00	21:00	2:00	35
11	5	2023	19:00	21:00	2:00	36
15	5	2023	19:00	22:30	3:30	37
HORAS TOTAIS					106:30:00	
Base Salarial/Hora					R\$ 12,40	
Custo/Hora Total					R\$ 1.320,60	

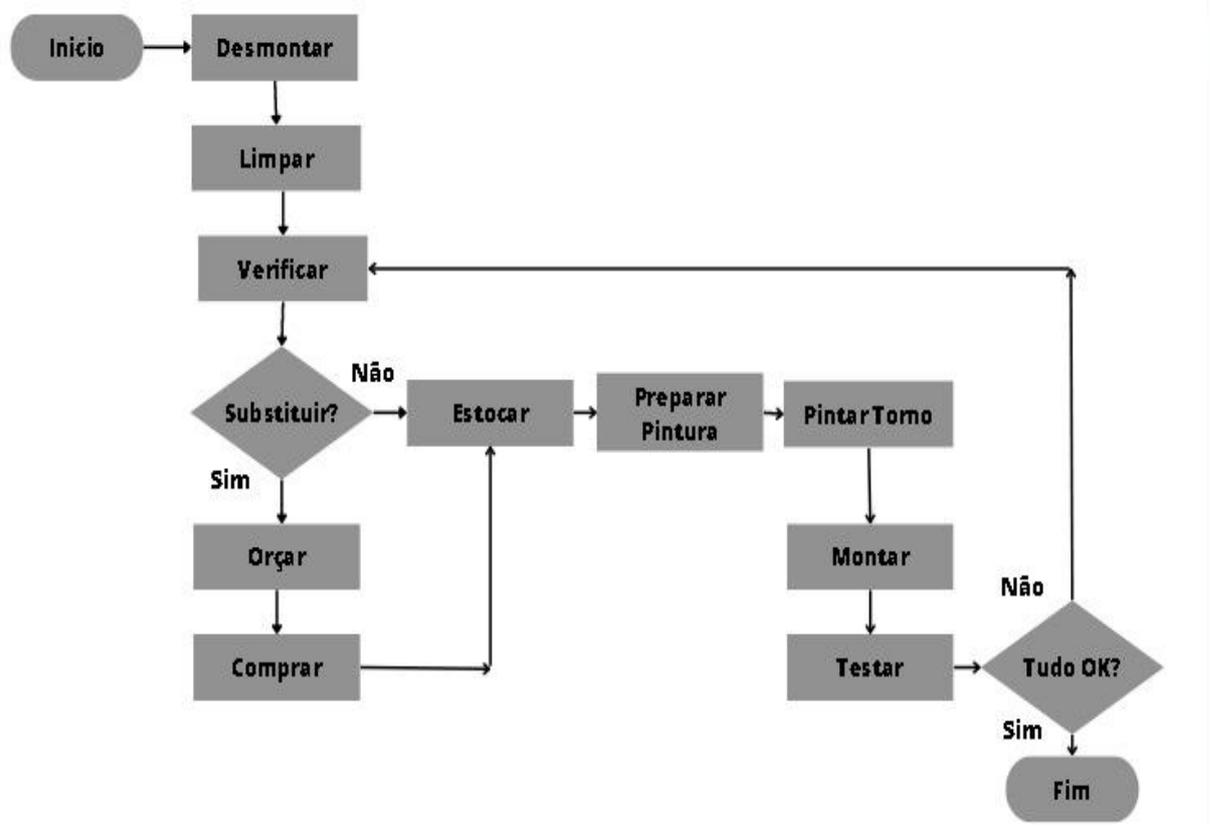
Orçamento Total

Orçamento Total			
Qtd.	Descrição	Valor Unit.	Valor Total
1	ESM MASTELADO VERDE BRASIL 3,6LT MAZA	R\$ 130,58	R\$ 130,58
4	LIXAS FERRO K246 060 NORTON	R\$ 2,50	R\$ 10,00
4	LIXAS FERRO K246 080 NORTON	R\$ 2,50	R\$ 10,00
4	LIXAS FERRO K246 120 NORTON	R\$ 2,30	R\$ 9,20
4	LIXAS FERRO K246 180 NORTON	R\$ 2,30	R\$ 9,20
1	PRIME	R\$ 43,00	R\$ 43,00
1	TINTA MARFIM	R\$ 35,00	R\$ 35,00
1	MASSA PLASTICA U-LIGHT C/CAT 495GR (MAX) RUBBER	R\$ 15,26	R\$ 15,26
1	ENGRENAGEM	R\$ 400,00	R\$ 400,00
1	ENGRENAGEM	R\$ 300,00	R\$ 300,00
4	CORREIA A64	R\$ 26,00	R\$ 104,00
4	VIBRA STOP	R\$ 36,00	R\$ 144,00
1	LUMINÁRIA	R\$ 78,00	R\$ 78,00
1	CHAVETA DA POLIA DE TRANSMISSÃO	R\$ 50,00	R\$ 50,00
1	BOTÃO DE PARADA	R\$ 50,00	R\$ 50,00
1	CONTATOR SIEMENS 3TH82-44 AO 220V	R\$ 130,00	R\$ 130,00
1	RELÉ ELETRICO	R\$ 150,00	R\$ 150,00
1	RELE SOBRECARGA6.3-10A SIEMENS	R\$ 122,00	R\$ 122,00
1	FIO AZUL 2,5M 15MTS	R\$ 22,00	R\$ 22,00
1	FIO VERMELHO 2,5MM 15MTS	R\$ 22,00	R\$ 22,00
1	FIO PRETO 2,5M 15MTS	R\$ 22,00	R\$ 22,00
1	MINDISJUNTOR SD C40/3 3P 40A STECK	R\$ 72,56	R\$ 72,56
1	6MTS CABO PP 4X2,5	R\$ 96,00	R\$ 96,00
1	DISJUNTO BIPOLAR 40A SOPRANO	R\$ 30,51	R\$ 30,51
Valor Total			R\$ 2.055,31

APÊNDICE II – Cronograma de Desenvolvimento do Projeto

CRONOGRAMA DE PROJETO: REVITALIZAÇÃO DO MICRO TORNO NARDINI 500 ES - REFORMA E MELHORIAS																							
LOCAL: ETEC JORGE STREET - TÉCNICO EM MECÂNICA - 3BN											INÍCIO: FEV/2023 - TÉRMINO: JUN/2023												
Nº	Atividades	Status	SEMANAS																				
			08/fev	15/fev	22/fev	01/mar	08/mar	15/mar	22/mar	29/mar	05/abr	12/abr	19/abr	26/abr	03/mai	10/mai	17/mai	24/mai	31/mai	07/jun	14/jun	21/jun	
1	Desmontagem do torno	P																					
		R																					
2	Limpeza do torno	P																					
		R																					
3	Relação de peças para aquisição, troca e reparo	P																					
		R																					
4	Ajustes dos carros principal, transversal e espera	P																					
		R																					
5	Aferição geométrica	P																					
		R																					
6	Preparação para pintura do torno	P																					
		R																					
7	Pintura do torno	P																					
		R																					
8	Montagem do quadro e painel elétrico (comando elétrico)	P																					
		R																					
9	Regulagem das folgas dos carros principal, transversal e espera	P																					
		R																					
10	Integração do comando elétrico com torno	P																					
		R																					
11	Testes de torneamento	P																					
		R																					
12	Apresentação ao orientador	P																					
		R																					
13	Ajustes	P																					
		R																					
14	Apresentação à banca de homologação	P																					
		R																					
15	Documentação de projetos (monografia)	P																					
		R																					
16	EXCUTE - Exposição Cultural e Tecnológica	P																					
		R																					

APÊNDICE III – Fluxograma de Ideia do Projeto



APÊNDICE IV – Circuito Elétrico

