



ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Furadeira de Bancada

Com Mesa de Coordenadas

- Carlos Pires Marques
- Davi Henrique Morais Reis
- Gustavo Henrique Saraiva
- João Vitor Martins de Carvalho
- João Vitor Perez Cizino Miranda
- Marcelo Rolo Silva
- Maria Eduarda Souza de Oliveira
- Murilo Costa Rocha

PROJETO DE TCC



Índice de Apresentação



- 01 — Conceito do Projeto
- 02 — Objetivos Gerais e Específicos
- 03 — Materiais e Métodos
- 04 — Métodos Adotados
- 05 — Aplicativos Utilizados
- 06 — Cálculos e Dimensões
- 07 — Monitoramento e Cronograma
- 08 — Documentação e Diário de Bordo
- 09 — Manuais de Operação e Manutenção
- 10 — Tabela de Preços e Mão de Obra
- 11 — Furadeira Elétrica
- 12 — Suporte Mecânico
- 13 — Mesa de Coordenadas
- 14 — Morsa Mecânica
- 15 — Considerações Finais



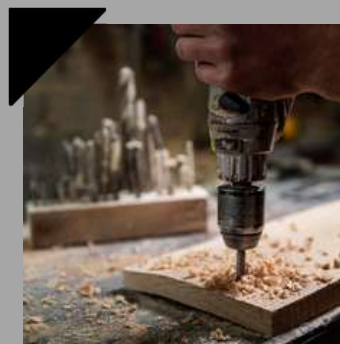


ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Conceito do Projeto

Furadeira com mesa coordenada e movimentação nos eixos X, Y e Z para perfurações precisas e seguras na mecânica industrial.

Projeto de TCC



Uso na Indústria

Solução acessível e versátil para usinagem, com fácil operação e adaptação a várias peças.

Escolha do Projeto

O grupo escolheu o projeto por sua relação com o que foi aprendido durante o curso e sua eficiência no trabalho.





ETEC JÚLIO DE MESQUITA

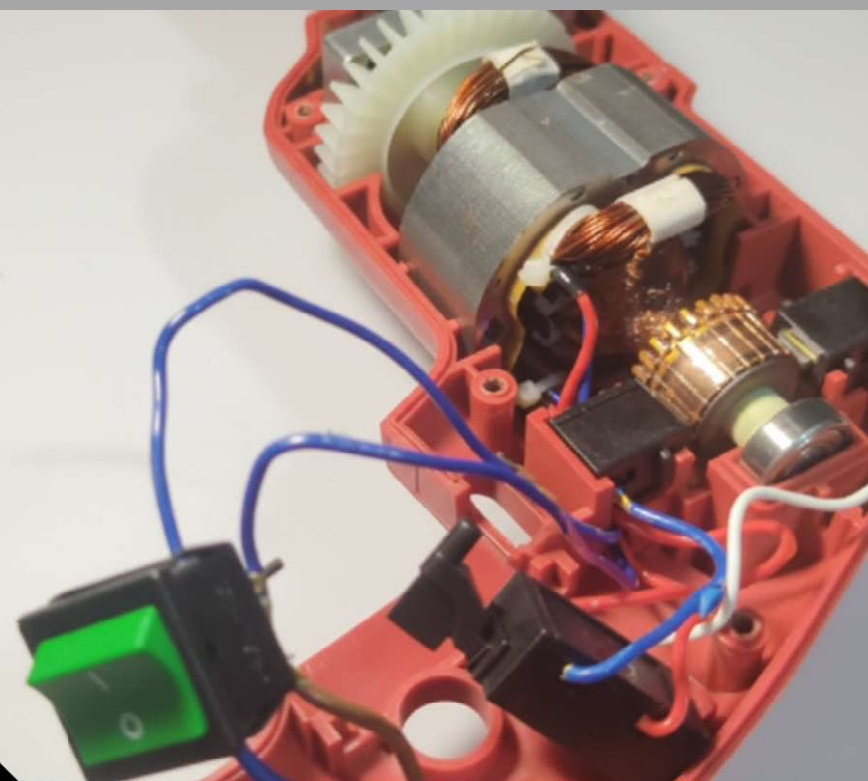
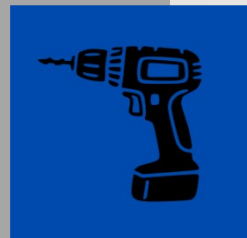


Objetivos Gerais e Específicos

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo geral desenvolver uma Furadeira de Bancada com Mesa de Coordenadas, visando maior precisão e funcionalidade.

Especificamente, busca-se adaptar a furadeira elétrica, otimizar o suporte, projetar a morsa, implementar a mesa de coordenadas e realizar a montagem final do equipamento, avaliando seu desempenho para uso acadêmico e profissional.

Projeto de TCC





ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Materiais e Métodos

Mesa de Coordenadas

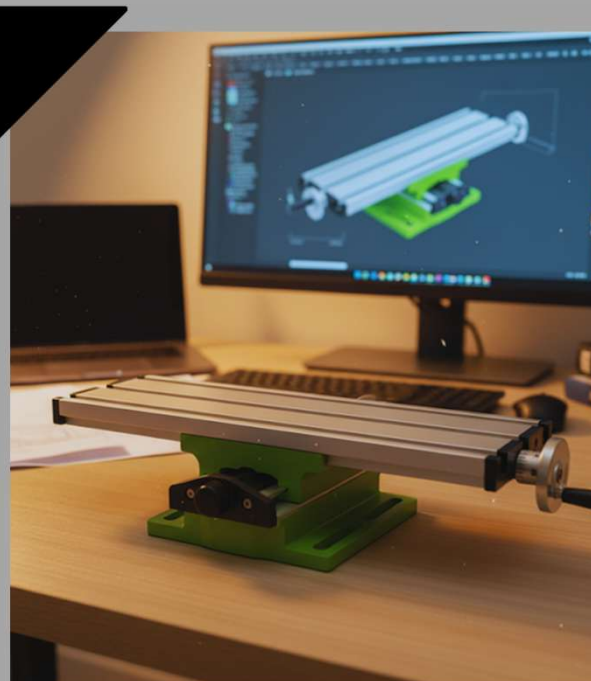


A Furadeira de Bancada com Mesa de Coordenadas foi construída com materiais resistentes e econômicos, como aço carbono, aço temperado, latão, alumínio e fusos de aço roscados.

Morsa e Suporte



A morsa e o suporte são feitos de liga de alumínio, a alavanca de aço rápido; plásticos, borracha, tintas e lubrificantes garantem durabilidade e absorção de vibrações.





ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Quais foram os métodos adotados pelo grupo ?



Etapa Teórica

O projeto foi desenvolvido em diversas etapas: planejamento e modelagem com AutoCAD e Inventor, seguido da análise de materiais e pesquisa de preços para garantir viabilidade técnica e econômica.



Etapa Prática

Na etapa prática, as peças foram cortadas, usinadas, soldadas e montadas. O conjunto recebeu pintura, lubrificação e ajustes de segurança, seguido de testes de precisão, estabilidade e ergonomia.



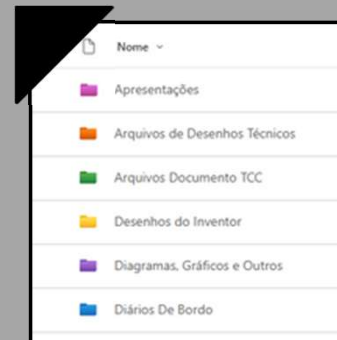
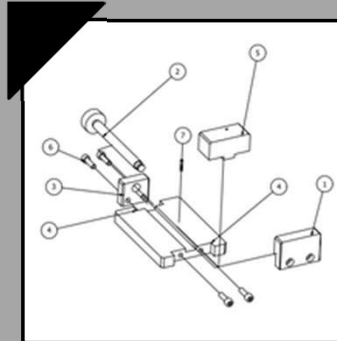


ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Aplicativos Utilizados

Durante o desenvolvimento do projeto, foram utilizados diferentes aplicativos digitais que auxiliaram tanto na parte técnica quanto na organização do trabalho. Esses recursos foram fundamentais para otimizar a modelagem, o planejamento e a comunicação entre os integrantes da equipe.

Projeto de TCC



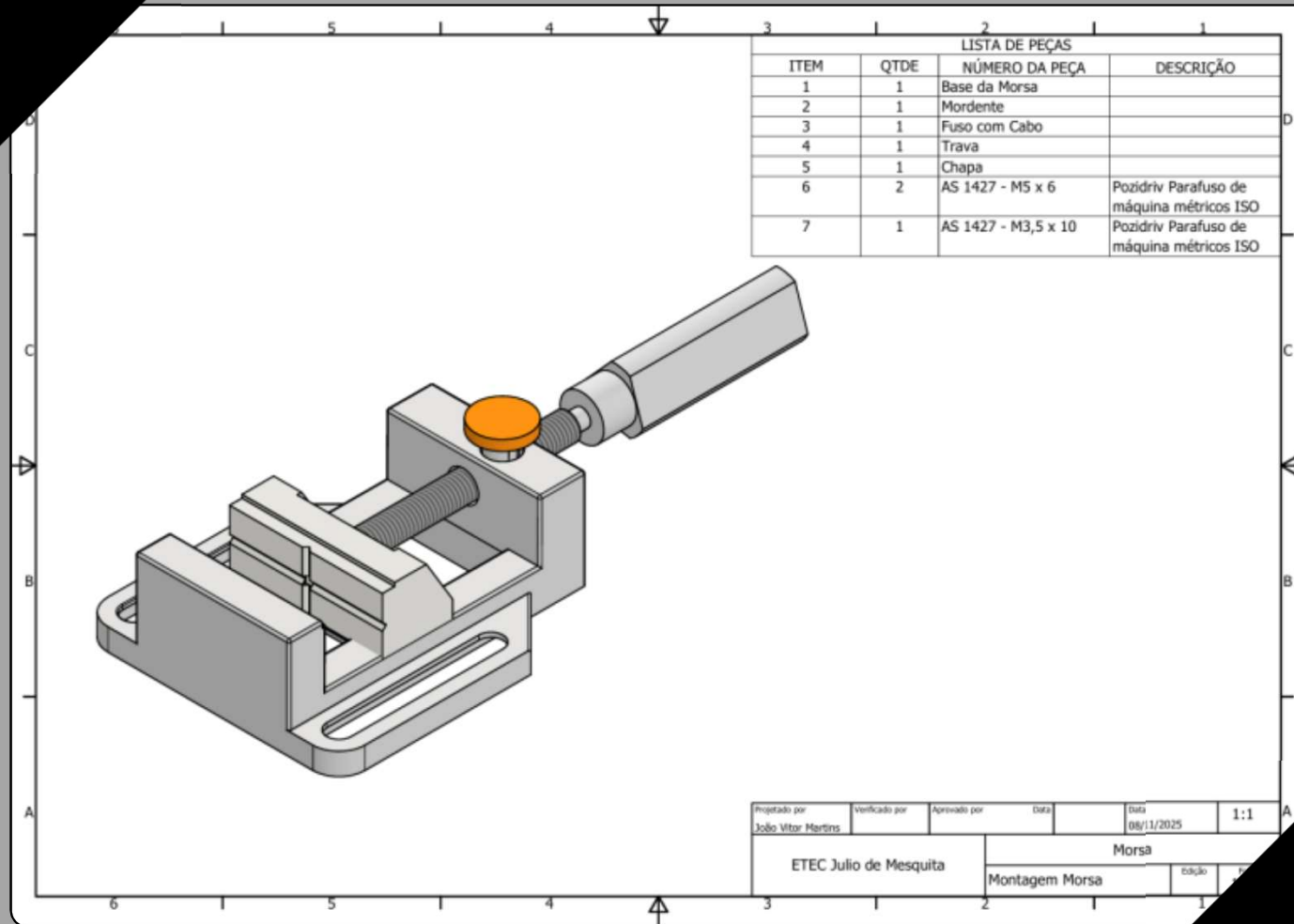
Atividades Práticas

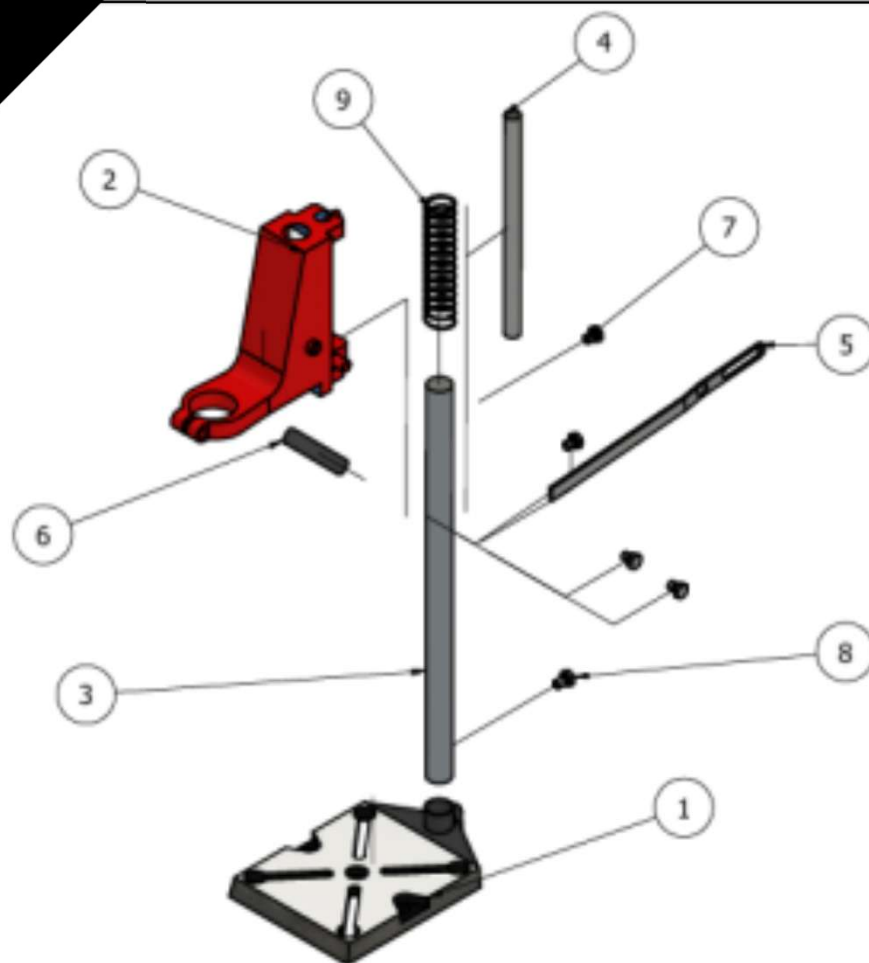
O AutoCAD e o Inventor foram usados para desenhos e modelagem 3D, enquanto o Excel organizou cálculos e orçamentos, e o Word serviu para a redação do relatório.

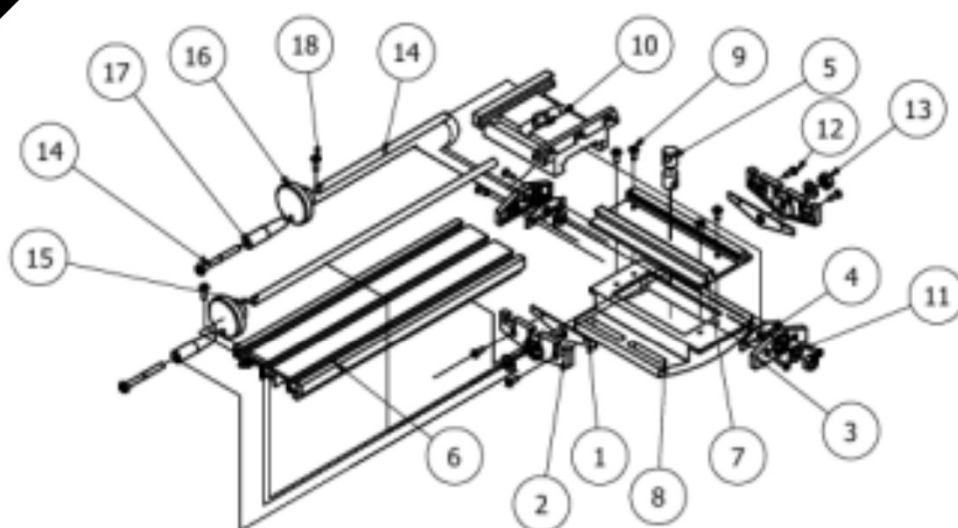
Comunicação

Na comunicação, o grupo utilizou Teams e WhatsApp, e para a parte visual recorreu ao Canva, facilitando a apresentação final do projeto.









Projetado por	Verificado por	Aprovado por	Data	Data	
João Vitor Martins				02/09/2025	
ETEC Julio de Mesquita					
Mesa de Coordenadas			Edição	Folha	
				1 / 1	

LISTA DE PEÇAS

ITEM	QTDE	NÚMERO DA PEÇA
1	2	Chapa de fixação maior
2	2	Ajuste de plástico maior
3	2	Ajuste de plástico
4	2	chapa para ajuste de folga
5	2	Pino com furo roscado
6	1	Mesa
7	1	Trilho da base
8	1	Base
9	4	EN ISO 7045 - M4 x 10 - 4.8 - H
10	1	Carro de movimento transversal
11	5	DIN 125-2 - A 8,4
12	8	ISO 7049 - ST3,5 x 13 - C - H
13	2	DIN 93;4 - M8
14	1	Fuso T
15	1	Fuso L

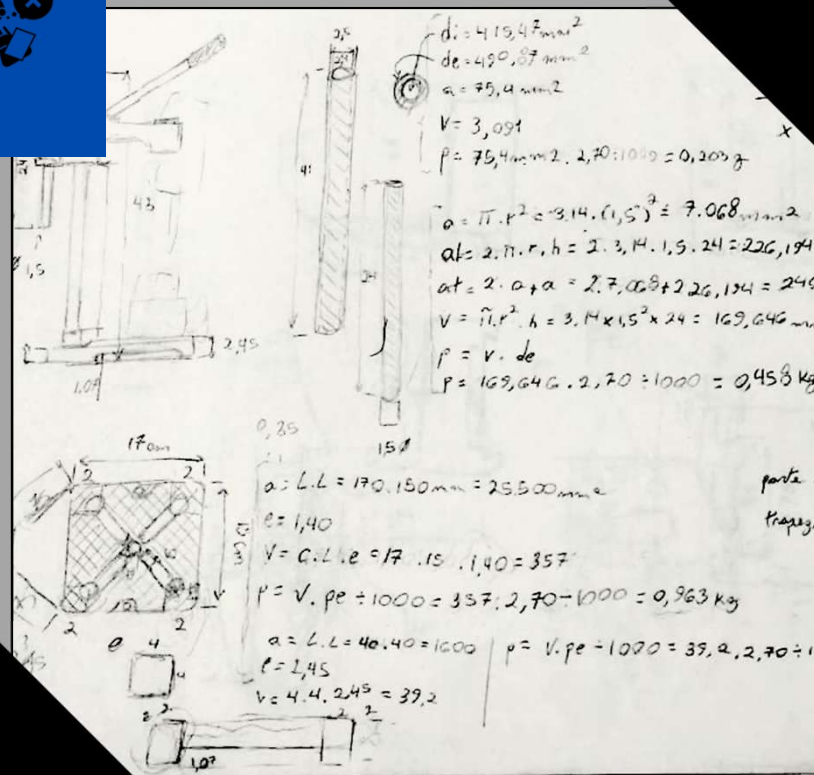
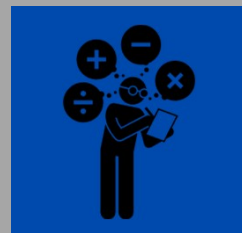


ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Cálculos e Dimensões

Os cálculos e dimensões garantem estabilidade, precisão e segurança, com estrutura resistente, mesa de coordenadas e fusos alinhados, além de tolerâncias adequadas para um equipamento confiável e funcional.

Projeto de TCC

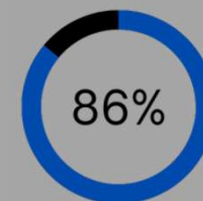




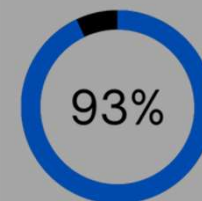
ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Monitoramento e Cronogramas

O TCC teve monitoramento e cronogramas que permitiram acompanhar etapas, cumprir prazos e garantir a conclusão eficiente do projeto.



Precisão dos Cronogramas



Eficiência e Pontualidade

TAREFAS	Semanas 1 a 5	Semanas 6 a 10	Semanas 11 a 15	Semanas 16 a 20	Semanas 21 a 25	Semanas 26 a 30	Semanas 31 a 35	Semanas 36 a 40
Definição do projeto	TODA EQUIPE							
Pesquisa de referências	JOÃO PEREZ, MARCELO, MARIA, GUSTAVO SARAIVA							
Esboço inicial		JOÃO MARTINS, MURILO COSTA						
Modelagem			DAVI HENRIQUE, MURILO COSTA, JOÃO MARTINS					
Seleção dos materiais				JOÃO PEREZ, GUSTAVO SARAIVA, MURILO COSTA, CARLOS				
Calculo estrutural						CARLOS		
Definição dos eixos			JOÃO MARTINS, MURILO COSTA, DAVI HENRIQUE, CARLOS					
Seleção de peças						TODA EQUIPE		
Cálculo do curso da mesa						CARLOS		
Lista de materiais							MURILO COSTA, GUSTAVO SARAIVA	
Orçamento de peças							JOÃO PEREZ, GUSTAVO SARAIVA	
Compra dos componentes							TODA EQUIPE	
Usinagem/impressão 3D					JOÃO MARTINS, MURILO COSTA, DAVI HENRIQUE			
Montagem da estrutura da furadeira						GUSTAVO SARAIVA, JOÃO PEREZ, MARIA		
Montagem da mesa de coordenadas							JOÃO MARTINS, MURILO COSTA, CARLOS	
Instalação				JOÃO MARTINS, GUSTAVO SARAIVA, MARIA				
Desenvolvimento de interface							MURILO COSTA, CARLOS	
Teste de calibração				JOÃO MARTINS, GUSTAVO SARAIVA, MARIA				
Ajuste mecânicos				DAVI HENRIQUE, GUSTAVO SARAIVA, JOÃO PEREZ, MURILO COSTA				
Verificação final						GUSTAVO SARAIVA, MARCELO, MARIA		
Documentação do projeto							GUSTAVO SARAIVA, MARCELO, MARIA	
Apresentação final								TODA EQUIPE

Concluído
Em andamento
Não realizado



ETEC JÚLIO DE MESQUITA

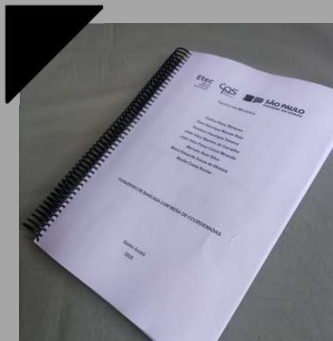


Documentação e Diários de Bordo

A documentação e os diários de bordo do TCC registraram todas as etapas do projeto, decisões, ajustes e resultados obtidos, garantindo organização, transparência e facilidade na análise e apresentação do trabalho.

Projeto de TCC

3º Mecânica



Projeto Técnico

O Projeto Técnico do TCC registrou objetivos, métodos e resultados como guia do desenvolvimento do projeto.



Diários de Bordo

Os diários de bordo do TCC registraram observações e soluções, acompanhando a evolução prática do projeto.





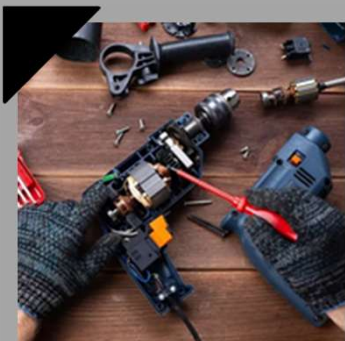
Documentos > General > Diários De Bordo

	Nome 	Modificado 
	Diário de Bordo 11.docx	26 de abril
	Diário de Bordo 12.docx	3 de maio
	Diário de Bordo 13.docx	10 de maio
	Diário de Bordo 14.docx	16 de maio
	Diário de Bordo 15.docx	24 de maio
	Diário de Bordo 16.docx	30 de maio
	Diário de Bordo 17.docx	9 de junho
	Diário de Bordo 18.docx	20 de junho
	Diário de Bordo 19.docx	20 de junho



Manual de Operação

O Manual de Operação possui as principais instruções de como se utilizar a Furadeira de Bancada com Mesa de Coordenadas.



Manual de Manutenção

No Manual de Manutenção foi registrado soluções práticas para problemas comuns e como resolvê-los com eficiência.

Manual de Operação e Manutenção

O modo de se operar e realizar a manutenção do projeto foi descrito totalmente dentro de seus respectivos manuais para auxiliar quem utilizar o projeto e precisar de orientações técnicas.

Projeto de TCC

3ºI Mecânica





Manual de Operação

Manual de Manutenção

1. INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

O presente manual de operação tem como finalidade orientar o uso correto e seguro do conjunto de perfuração composto por furadeira elétrica, suporte para furadeira, mesa de coordenadas e morsa mecânica. A aplicação adequada destes componentes garante precisão nos trabalhos de perfuração, aumento da eficiência e redução de riscos de acidentes.

2. Objetivos

- Garantir o correto manuseio dos equipamentos.
- Orientar a sequência de operação dos componentes.
- Padronizar os procedimentos de perfuração.
- Assegurar a segurança do operador.

3. Descrição dos Componentes

- Furadeira elétrica: ferramenta motorizada utilizada para perfuração de diferentes materiais.
- Suporte para furadeira: estrutura que mantém a furadeira fixa, assegurando estabilidade.
- Mesa de coordenadas: plataforma que possibilita o deslocamento da peça nos eixos X e Y, garantindo precisão.
- Morsa mecânica: dispositivo de fixação que mantém a peça imóvel durante a operação.

4. Procedimentos de Operação

4.1 Preparação

- Verificar se todos os componentes estão firmemente fixados.
- Escolher a broca adequada para o material a ser perfurado.
- Ajustar a mesa de coordenadas para posicionamento inicial da peça.
- Centralizar e prender a peça na morsa.

4.2 Operação da Furadeira

- Acoplar a broca ao mandril com chave apropriada.
- Regular a velocidade de acordo com o material (madeira, metal, plástico).
- Ligar a furadeira somente após o conjunto estar fixo.
- Realizar a descida progressiva, sem excesso de força.



Figura 71 – Operação da furadeira de bancada

4.3 Uso do Suporte para Furadeira

- Ajustar a altura da alavanca de descida conforme a dimensão da peça.
- Bloquear o sistema de fixação antes do início da operação.
- Conferir a estabilidade da base e da fixação em bancada.



Figura 72 – Imagem ilustrativa do suporte da furadeira

3.2 Suporte para Furadeira

- Parafusos e fixações: inspecionar e reapertar regularmente.
- Guias: lubrificar com óleo leve para evitar desgaste.
- Base: verificar alinhamento e presença de folgas.
- Estrutura: checar possíveis trincas ou deformações.



Figura 76 – Haste de um suporte de furadeira

3.3 Mesa de Coordenadas

- Limpeza: retirar cavacos e pó metálico ao final de cada uso.
- Lubrificação: aplicar óleo nos eixos X e Y.
- Ajustes: verificar manipuladores e travas periodicamente.
- Calibração: conferir alinhamento dos eixos em trabalhos de precisão.



Figura 77 – Eixo de uma mesa de coordenadas

3.4 Morsa Mecânica

- Superfície: manter garras limpas e sem oxidação.
- Fuso: lubrificar com graxa ou óleo periodicamente.
- Aperto: evitar esforço excessivo para não danificar a rosca.
- Inspeção: checar desgaste ou desalinhamento das garras.



Figura 78 – Manutenção de uma morsa

4. Periodicidade Recomendada

- Diária: limpeza dos componentes após uso.
- Semanal: inspeção de fixações e lubrificação leve.
- Mensal: verificação elétrica da furadeira e alinhamento da mesa.
- Semestral: revisão geral de todos os componentes.



Figura 79 - Troca de ferramenta da furadeira de bancada

5. Considerações Finais

A manutenção preventiva é essencial para garantir a segurança e a durabilidade do conjunto. Recomenda-se que todas as intervenções sejam realizadas com ferramentas adequadas e, quando necessário, por profissionais capacitados.



ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Tabela de Preços e Mão de Obra

A tabela de preços e a mão de obra do grupo do TCC foram elaboradas considerando os custos de materiais e serviços, além do tempo geral dedicado pelo grupo, garantindo clareza nos gastos, controle do orçamento e transparência na execução do projeto.

Projeto de TCC

3º Mecânica

DESCRIÇÃO	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
Base de Apoio da Coluna em Liga de Alumínio	R\$ 95,00	1	R\$ 95,00
Corpo do Suporte Vertical com Guias Cilíndricas de Aço	R\$ 185,00	1	R\$ 185,00
Alavanca de Avanço Vertical com Empunhadura	R\$ 42,00	1	R\$ 42,00
Chave de Fixação do Anel de Montagem da Furadeira	R\$ 25,00	1	R\$ 25,00
Manipulo de Ajuste e Limite de Profundidade	R\$ 14,00	2	R\$ 28,00
Escovas de Carvão para Comutador do Rotor	R\$ 9,00	2	R\$ 18,00
Rotor Elétrico Induzido com Coletor de Lamas	R\$ 160,00	1	R\$ 160,00
Bobina do Estator para Campo Magnético 127V	R\$ 110,00	1	R\$ 110,00
Pinhão de Dentes Retos do Eixo do Motor	R\$ 45,00	1	R\$ 45,00
Mandril de Aperto Rápido 1/2" (1.5-13mm) com Rosca UNF	R\$ 70,00	1	R\$ 70,00
Carcapa Bipartida de Policarbonato para Alojamento dos Componentes	R\$ 95,00	1	R\$ 95,00
Chave Comutadora de Reversão de Rotação	R\$ 30,00	1	R\$ 30,00
Fios Condutores de Cobre com Isolação em PVC (2.0mm e 2.5mm)	R\$ 2,65	2 metros	R\$ 5,30
Interruptor Geral Liga/Desliga KCD1 de 4 Terminais	R\$ 22,00	1	R\$ 22,00
Módulo Dimmer para Controle de Velocidade do Motor AC	R\$ 80,00	1	R\$ 80,00
Bocal Direcionador para Sopro e Lubrificação	R\$ 15,00	1	R\$ 15,00
Chave Dentada para Aperto do Mandril	R\$ 20,00	1	R\$ 20,00
Parafuso Sextavado M8 de Fixação da Estrutura	R\$ 5,00	3	R\$ 15,00
Porca Sextavada M8 para Fixação da Estrutura	R\$ 3,00	1	R\$ 3,00
Parafuso Autoatarraxante para Fechamento da Carcapa (7x15mm)	R\$ 4,00	9	R\$ 36,00
Base Fixa da Mesa de Coordenadas em Alumínio	R\$ 120,00	1	R\$ 120,00
Bucha Guia de Alinhamento do Fuso	R\$ 5,00	2	R\$ 10,00
Placa de Apoio do Fuso do Eixo Transversal (Eixo T)	R\$ 17,50	2	R\$ 35,00
Tampa de Proteção e Limite de Curso do Fuso Transversal	R\$ 12,50	2	R\$ 25,00
Punho Giratório para Manipulo de Acionamento	R\$ 14,00	2	R\$ 28,00
Manipulo Cilíndrico de Acionamento do Fuso	R\$ 15,00	2	R\$ 30,00
Placa de Apoio do Fuso do Eixo Longitudinal (Eixo L)	R\$ 17,50	2	R\$ 35,00
Mesa Móvel Superior com Canal para Régua Graduada	R\$ 150,00	1	R\$ 150,00
Guia Linear do Carro Transversal	R\$ 95,00	1	R\$ 95,00
Fuso de Avanço do Eixo Longitudinal (32 cm)	R\$ 70,00	1	R\$ 70,00
Fuso de Avanço do Eixo Transversal (17 cm)	R\$ 55,00	1	R\$ 55,00
Tampa de Proteção e Limite de Curso do Fuso Longitudinal	R\$ 12,50	2	R\$ 25,00
Régua de Latão para Ajuste de Folga da Guia	R\$ 10,00	2	R\$ 20,00
Carro Móvel da Base para o Eixo Transversal	R\$ 120,00	1	R\$ 120,00
Parafuso de Fixação do Punho Giratório ao Manipulo (M5)	R\$ 4,00	2	R\$ 8,00
Porca de Avanço Trapezoidal dos Fusos L e T	R\$ 9,00	2	R\$ 18,00
Arruela Lisa para Distribuição de Carga nos Mancais	R\$ 2,50	4	R\$ 10,00
Parafuso de Fixação das Tampas e Guias	R\$ 4,00	8	R\$ 32,00
Porca Quadrada para Fixação em Perfis de Alumínio	R\$ 3,00	5	R\$ 15,00
Parafuso de Cabeça Cilíndrica para Fixação dos Trilhos	R\$ 4,00	4	R\$ 16,00
Parafuso Allen sem Cabeça (Prisioneiro) para Travamento	R\$ 3,50	6	R\$ 21,00
Paquímetro Analógico Universal de 150mm (Res. 0,05mm)	R\$ 95,00	1	R\$ 95,00
Régua Metálica Graduada de 30cm	R\$ 20,00	1	R\$ 20,00
Alicate de Corte Diagonal 6"	R\$ 35,00	1	R\$ 35,00
Alicate de Bico Meia-Cana 6"	R\$ 38,00	1	R\$ 38,00
Chave de Fenda com Ponta de 5.5mm	R\$ 15,00	1	R\$ 15,00
Alicate Universal II" com Isolação	R\$ 40,00	1	R\$ 40,00
Chave de Boca Ajustável (Inglese) 10"	R\$ 55,00	1	R\$ 55,00
Chave de Boca Fixa de 8mm	R\$ 18,00	1	R\$ 18,00
Estilete Profissional com Lâmina de 18mm	R\$ 12,00	1	R\$ 12,00
Ferro de Solda Elétrico 60W/110V	R\$ 60,00	1	R\$ 60,00
Rolo de Solda Estanho-Chumbo (63/37) Ø1mm com Fluxo	R\$ 45,00	1	R\$ 45,00



ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Furadeira Elétrica



Especificações Técnicas

- Tensão: 127 V (Monofásico)
- Potência: 500 W
- Mandril: 1/2" (13 mm)
- Velocidade: 0 a 2800 rpm (variável)
- Peso Líquido: 1,50 kg

Capacidade Máxima de Furação:

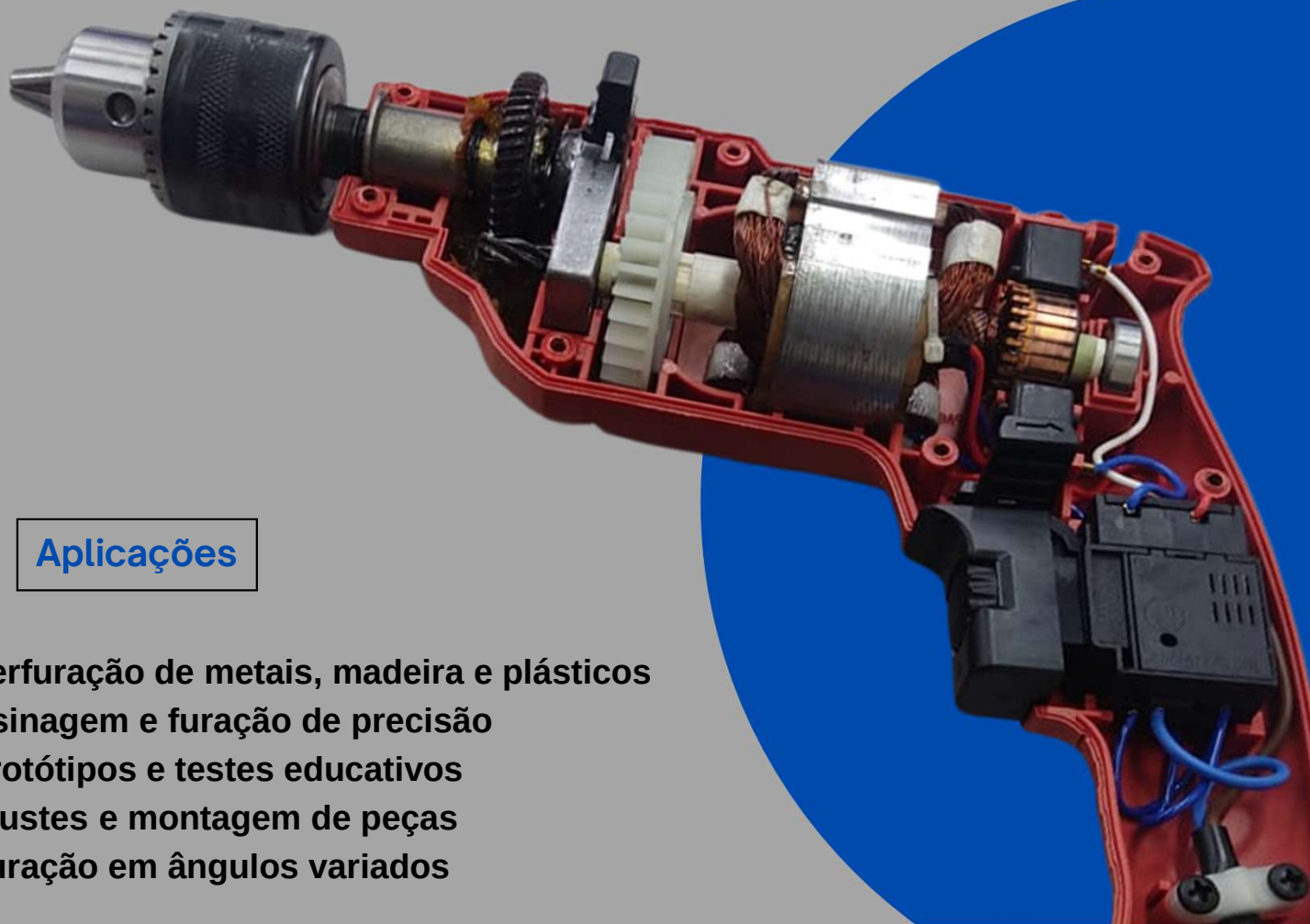
- Aço: 10 mm
- Concreto: 13 mm
- Madeira: 25 mm

PROJETO DE TCC



Aplicações

- Perfuração de metais, madeira e plásticos
- Usinagem e furação de precisão
- Protótipos e testes educativos
- Ajustes e montagem de peças
- Furação em ângulos variados





ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Suporte Mecânico



Especificações Técnicas

- Dimensões/Peso: 47,3 × 22 × 15,6 cm; 2,70 kg
- Material: Alumínio com silício e guias em aço
- Capacidade: Furadeiras 3/8" e 1/2"; suporte e morsa ajustáveis
- Função: Fixação segura, precisão e estabilidade

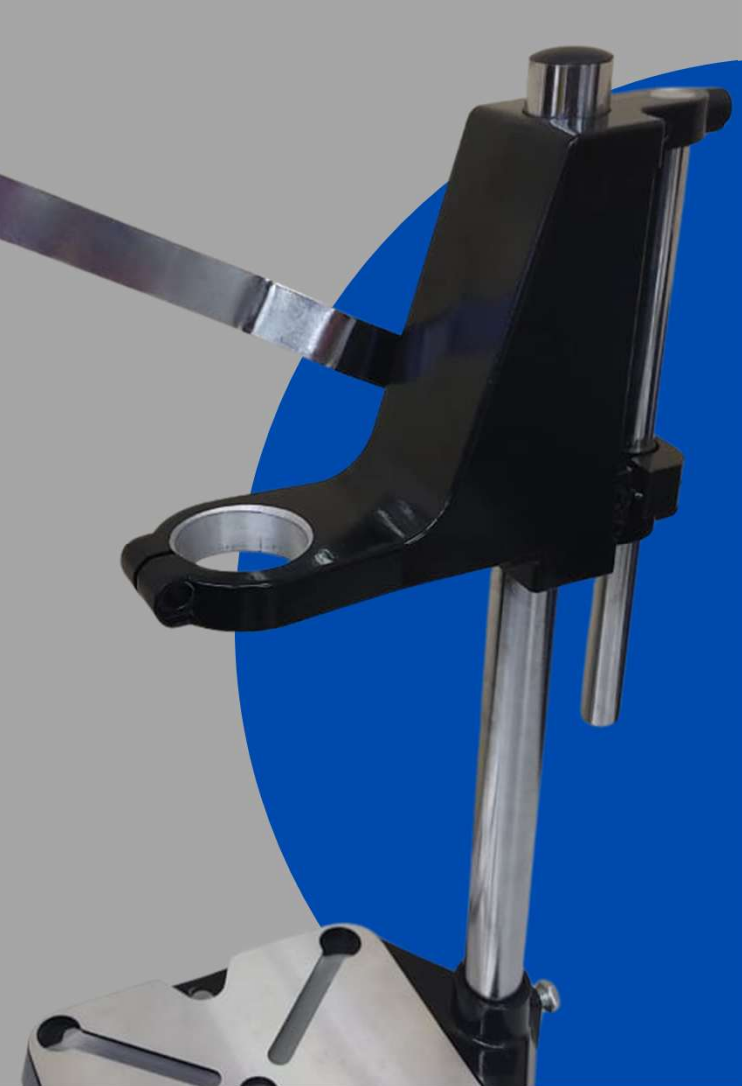


Aplicações

- Transformar furadeira comum em máquina estacionária
- Perfuração de metais, madeira e plásticos
- Trabalhos de precisão e usinagem
- Ajuste de profundidade e ângulos de furação
- Fixação segura de peças durante o uso



PROJETO DE TCC





ETEC JÚLIO DE MESQUITA



Especificações Técnicas

- Dimensões/Peso: 60 × 40 × 20 cm; 4,5 kg
- Material: Aço carbono com guias e fusos em aço temperado
- Ajustes: Movimentação precisa nos eixos X, Y.
- Função: Alinhamento e perfuração precisa
- Acabamento: Latão e alumínio para reduzir folgas

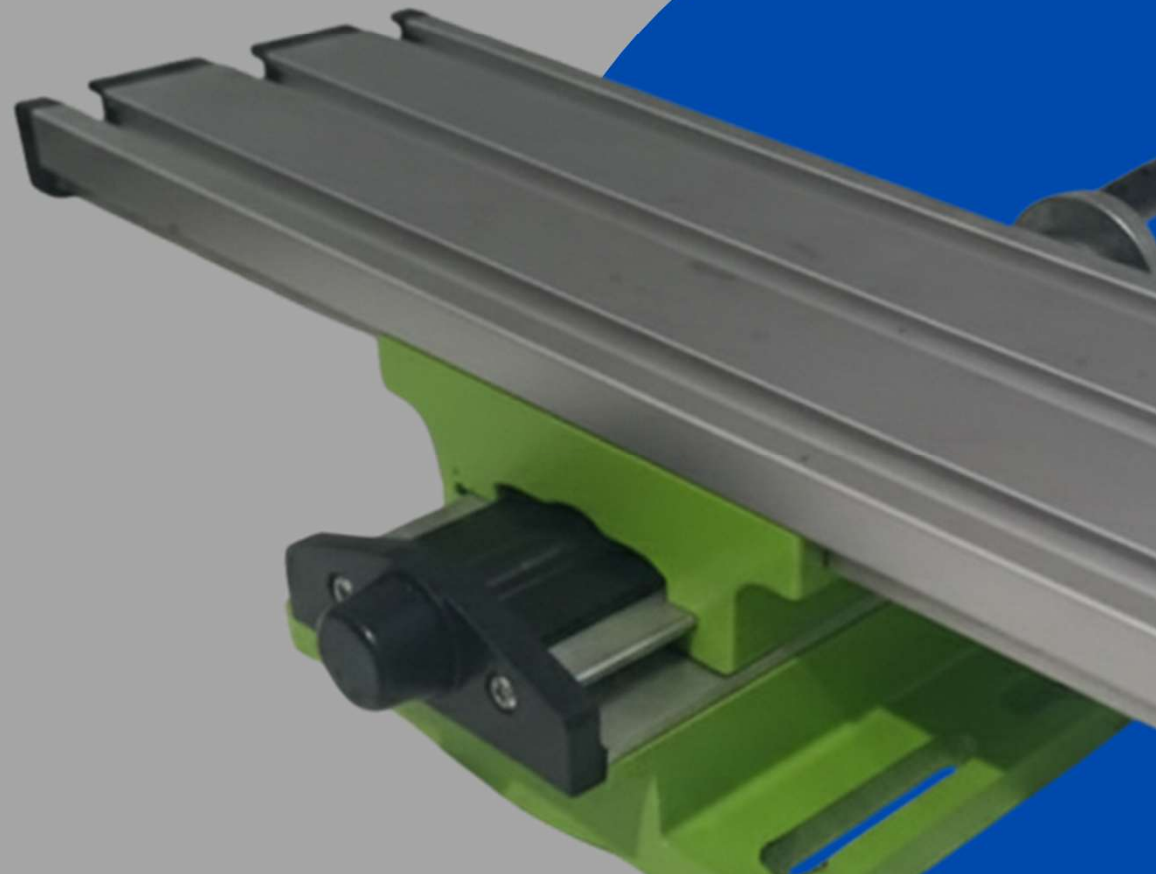


Aplicações

- Suporte e posicionamento de peças
- Perfuração precisa nos eixos X, Y e Z
- Trabalhos de usinagem e prototipagem
- Ajuste de paralelismo e alinhamento
- Testes e medições de precisão

PROJETO DE TCC

Mesa de Coordenadas





ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Morsa Mecânica



Especificações Técnicas

- Dimensões: 12 × 7 × 3,6 cm
- Material: Alumínio
- Ajustes: Abertura regulável
- Função: Fixação segura para perfuração
- Acabamento: Superfície usinada para precisão



Aplicações

- Fixar peças durante perfuração
- Manter alinhamento e estabilidade
- Suportar trabalhos de usinagem
- Ajuste de peças de diferentes tamanhos
- Auxiliar em prototipagem e testes



PROJETO DE TCC



ETEC JÚLIO DE MESQUITA





ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Considerações Finais

O projeto desenvolvido demonstra viabilidade técnica e eficiência, atendendo aos requisitos de desempenho e funcionalidade, com componentes bem dimensionados e soluções que asseguram durabilidade, baixo custo de manutenção e operação estável do sistema proposto.

Projeto de TCC





ETEC JÚLIO DE MESQUITA

Obrigado pela **atenção**

