

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:

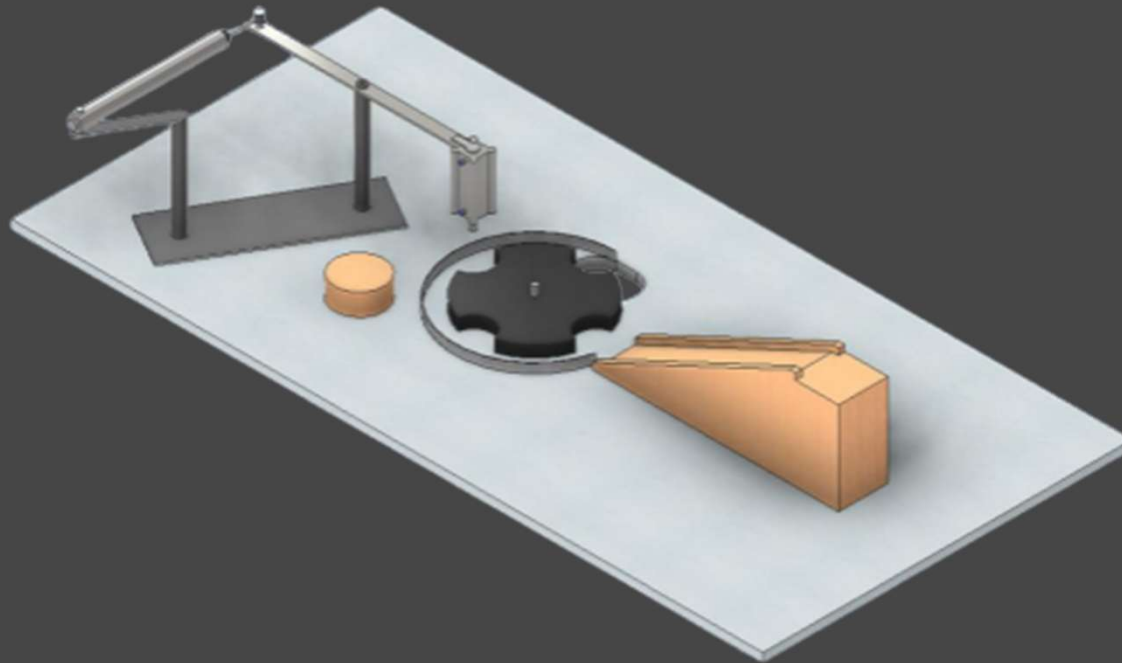
BRUNO JARDIM MUGNON
CAIO SANCHES GONÇALVES
GUILHERME FELTRIN CAPELLINI
JOÃO VITOR HENRIQUE NOGUEIRA
GABRIEL FERREIRA MORENO
NATHAN ALVES FERREIRA
PABLO HENRIQUE MERIDA
RAFAEL MARTINS ORSINI



ÍNDICE:

1.INTRODUÇÃO.....	3
2.OBJETIVO GERAL.....	4
3.DIAGRAMA DE GANTT.....	5
4.MATERIAIS.....	6,7
5.MÉTODOS.....	8,9,10,11,12,13,14,15
6.CUSTOS.....	16
7.MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.....	17
8.VIDEO DO FUNCIONAMENTO.....	18
9.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
10.AGRADECIMENTOS.....	20

INTRODUÇÃO: **SELADORA** **AUTOMATIZADA**



PAG.3

OBJETIVO GERAL:

NOSSO TCC TEM COMO OBJETIVO TORNAR UMA ATIVIDADE ANTES SUJEITA A ATRASOS EM UM PROCESSO MAIS RÁPIDO, EFICIENTE E CONFIÁVEL. A IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ÚNICA MÁQUINA CAPAZ DE EXECUTAR VÁRIAS ETAPAS RELACIONADAS AO POTE REDUZ SIGNIFICATIVAMENTE O TEMPO DE PRODUÇÃO, SUBSTITUI MÚLTIPLOS EQUIPAMENTOS E PROPORCIONA ECONOMIA FINANCEIRA E DE ESPAÇO PARA AS INDÚSTRIAS.

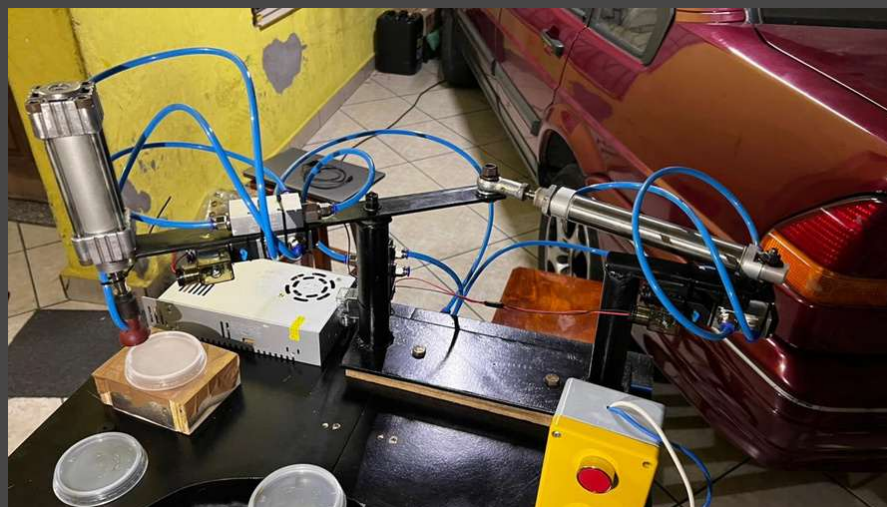
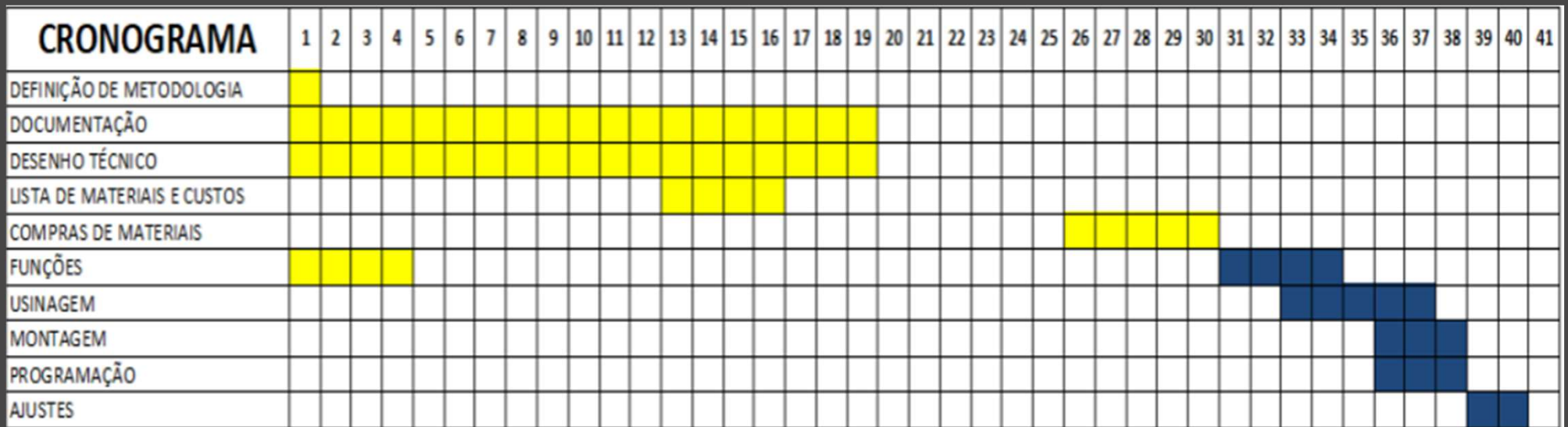
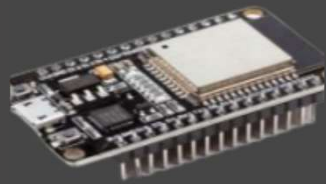


DIAGRAMA DE GANTT:



PAG.6

MATERIAIS:



**ESP32
(MICROCONTROLADOR)**



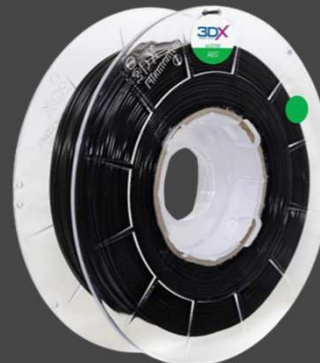
VÁLVULA GERADORA DE VÁCUO



MOTOR DE PASSO



VÁLVULA SOLENOIDE



FILAMENTO 3DX PLA



BOTOEIRA

MATERIAIS:



**KIT
PROTOBOARD**



SENSOR DE PROXIMIDADE



**POTE DESCARTÁVEL COM
TAMPA**



FONTE CHAVEADA



**CILINDRO PNEUMÁTICO DE
DUPLA AÇÃO**



**CILINDRO PNEUMÁTICO DE
DUPLA AÇÃO**

MÉTODOS: PROGRAMAS:



MÉTODOS: PASSO A PASSO:



PRATO E RAMPA GRAVITACIONAL



CONFIGURAÇÃO DO MOTOR



SUPORTE DOS
PITÕES

MÉTODOS: PASSO A PASSO:



**INSTALAÇÃO DOS PISTÕES
NA BASE**

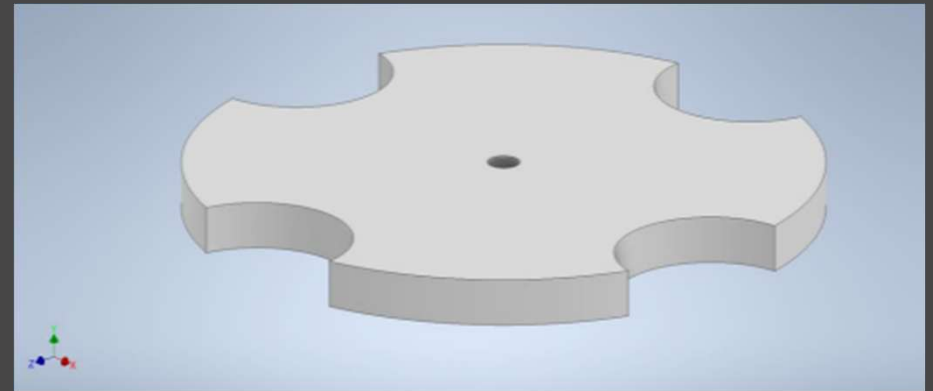
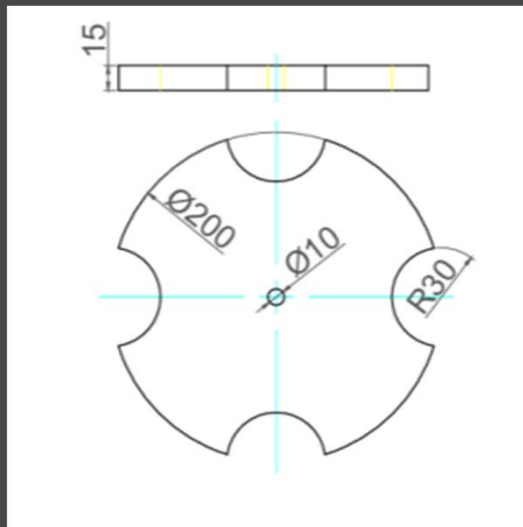


**PARTE MECÂNICA
FINALIZADA**

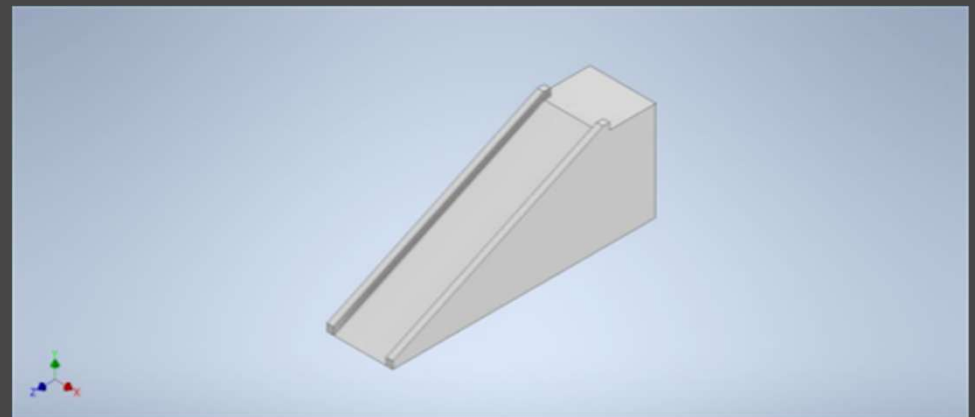
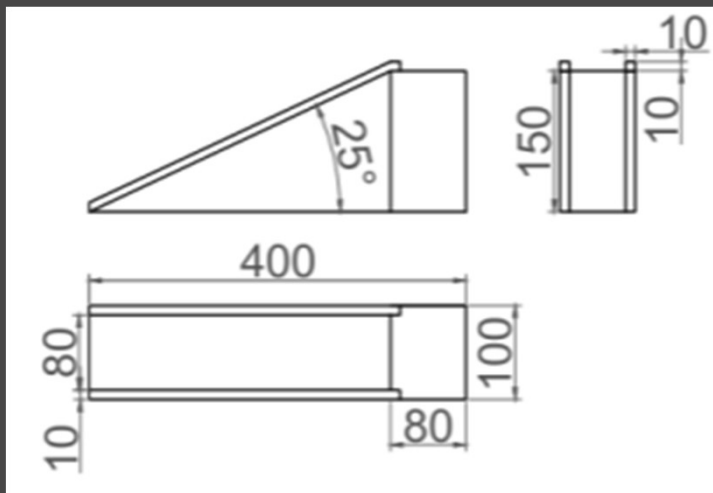


TCC FINALIZADO

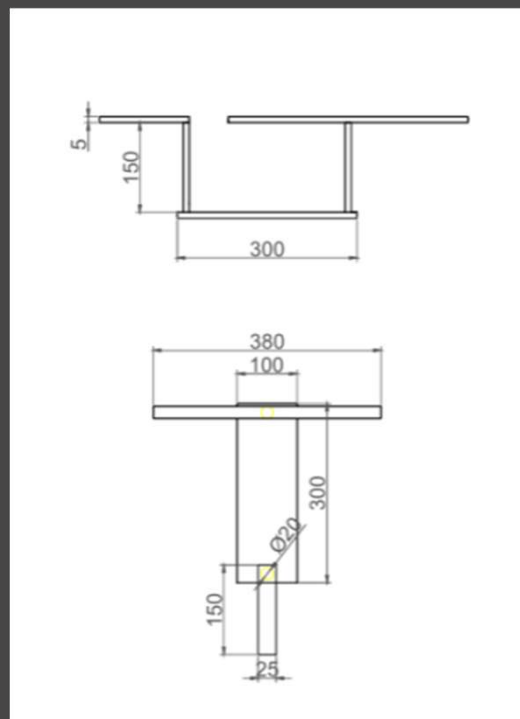
MÉTODOS: ILUSTRAÇÕES:



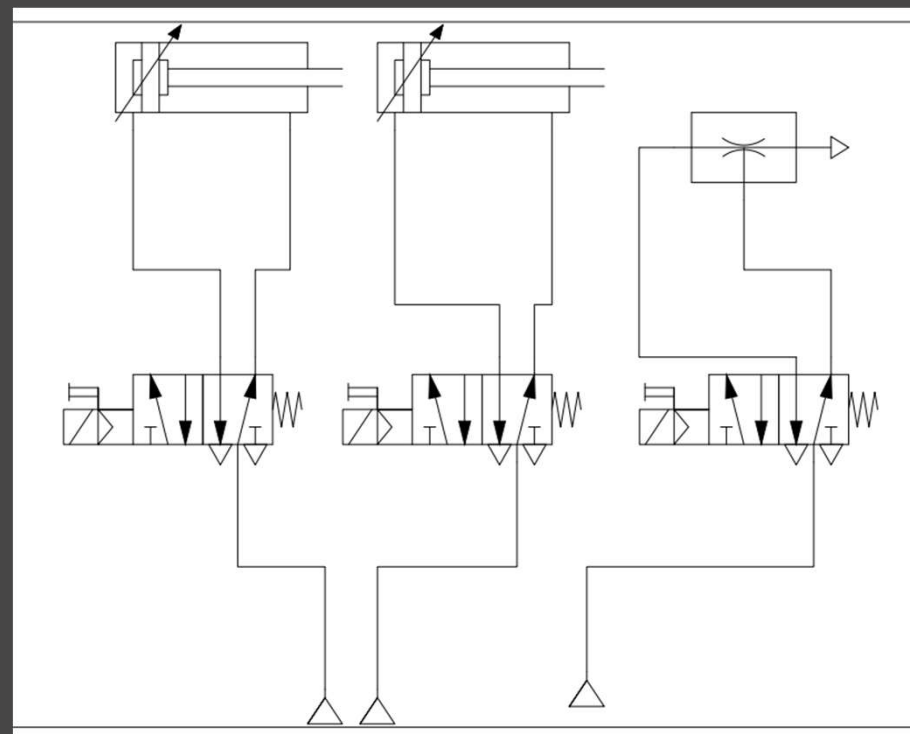
MÉTODOS: ILUSTRAÇÕES:



MÉTODOS: ILUSTRAÇÕES:



Etec Escola Técnica Estadual



MÉTODOS: PROGRAMAÇÃO:

```
// ----- Configurações de Pinos ESP32 ----- #define STEP_PIN 18
#define DIR_PIN 19 #define ENABLE_PIN 21

#define SENSOR_PIN 4

#define SOLENOIDE_1 25 #define SOLENOIDE_2 26 #define SOLENOIDE_3 33 //
Nova solenóide

#define LED_VERDE 14 #define LED_VERMELHO 27

// Número de passos para 90 graus (ajuste se necessário) const int passos90 = 25;

void setup() { pinMode(STEP_PIN, OUTPUT); pinMode(DIR_PIN, OUTPUT);
pinMode(ENABLE_PIN, OUTPUT);

pinMode(SENSOR_PIN, INPUT_PULLUP);

pinMode(SOLENOIDE_1, OUTPUT); pinMode(SOLENOIDE_2, OUTPUT);
pinMode(SOLENOIDE_3, OUTPUT);

pinMode(LED_VERDE, OUTPUT); pinMode(LED_VERMELHO, OUTPUT);

digitalWrite(ENABLE_PIN, LOW); // Habilita o driver TB6600 digitalWrite(DIR_PIN,
HIGH); // Sentido horário digitalWrite(LED_VERDE, HIGH); // LED verde sempre ligado
digitalWrite(LED_VERMELHO, LOW); // Vermelho desligado }

void loop() { if (digitalRead(SENSOR_PIN) == LOW) { // Sensor ativado
digitalWrite(LED_VERMELHO, HIGH); // Inicia operação

// Movimento de 90 graus
for (int i = 0; i < passos90; i++) {
digitalWrite(STEP_PIN, HIGH);
delayMicroseconds(800);
digitalWrite(STEP_PIN, LOW);
delayMicroseconds(800);
}

delay(5000); // Espera 5 segundos após girar

// Pulso Solenoide 1
pulsoSolenóide(SOLENOIDE_1);
```

```
pulsoSolenóide(SOLENOIDE_3);

delay(2000);

// Pulso Solenoide 2
pulsoSolenóide(SOLENOIDE_2);

delay(2000);

// Pulso Solenoide 3 (segunda vez, final)
pulsoSolenóide(SOLENOIDE_3);

digitalWrite(LED_VERMELHO, LOW); // Termina operação

delay(2000); // Evita múltiplos acionamentos por um mesmo objeto

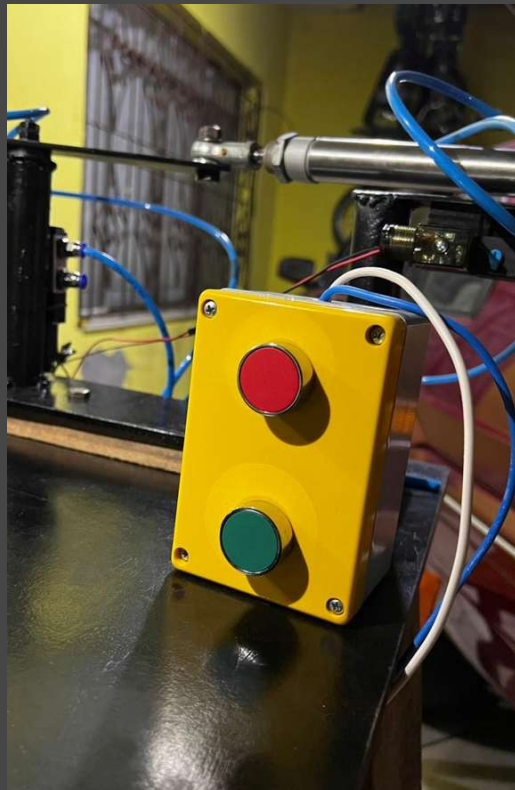
}}

// Função para gerar pulso no solenóide void pulsoSolenóide(int pino) {
digitalWrite(pino, HIGH); delay(200); // Duração do pulso digitalWrite(pino, LOW); }
```

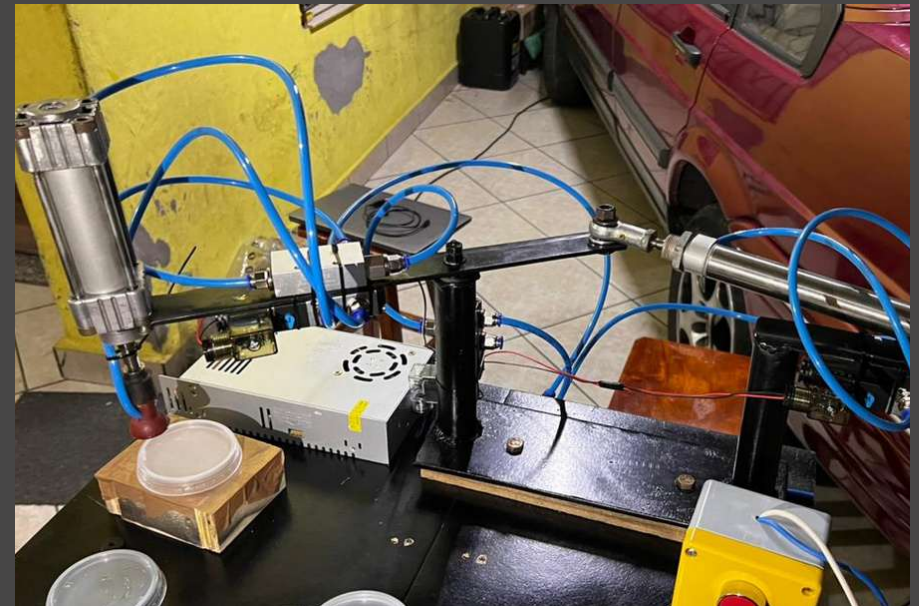
CUSTOS:

Componentes	Valor
ESP32 DevKit	R\$ 54,90
Motor de Passo NEMA 17 (17HS4401s)	R\$ 69,90
Botoeira Liga/Desliga 220V	R\$ 52,90
Kit Protobord com Capacitores	R\$ 49,90
Fonte Chaveada 12V 2A	R\$ 29,90
Sensor de Proximidade IR E18-D80NK	R\$ 25,90
Válvula Geradora de Vácuo	R\$ 148,00
Válvula Solenoide Pneumática 5/2 Vias	R\$ 140,00
Cilindro Pneumático Dupla Ação (32x100mm)	R\$ 159,00
Cilindro Mini ISO Simples Ação (25x50mm)	R\$ 110,00
Filamento PLA 3DX (1kg)	R\$ 139,00
Rampa Gravitacional	R\$ 65,00
Kit de Potes Descartáveis com Tampa 250ml)	R\$ 45,00
Mão de Obra	R\$ 500,00
TOTAL	R\$ 1589,40

MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: OPERAÇÃO:



MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO: MANUTENÇÃO:



VIDEO DO FUNCIONAMENTO:



CONSIDERAÇÕES FINAIS:

APESAR DE DIVERSAS DIFICULDADES NO PROCESSO, COMO A ESCASSEZ DE ALGUMAS PEÇAS OU O ALTO VALOR DELAS, O OBJETIVO DA MÁQUINA FOI CONCLUÍDO OFERECENDO UM BOM FUNCIONAMENTO E UMA GRANDE EVOLUÇÃO FUTURAMENTE. COM TUDO ESPERAMOS QUE O TRABALHO SIRVA DE MODO COM QUE SEJA UTILIZADO PARA APRENDIZAGEM E NOVOS DESENVOLVIMENTOS NA ÁREA DA MECATRÔNICA E NAS DEMAIS ÁREAS APRESENTADAS NO PROJETO.

AGRADECIMENTO:

GOSTARIA DE AGRADECER A TODOS OS ORIENTADORES E PROFESSORES QUE NOS ACOMPANHARAM AO LONGO DESSES 3 ANOS DE CURSO MTEC, E NOS AJUDARAM A CONCLUIR ESSE PROJETO DA MELHOR MANEIRA POSSÍVEL, COM MUITA DEDICAÇÃO E ATENÇÃO CONOSCO. E TAMBÉM GOSTARIA DE NOS PARABENIZAR POR CONSEGUIR CONCLUIR NOSSO PROJETO E APRESENTÁ-LO DA MELHOR MANEIRA POSSÍVEL.