



Mecatrônica – MTEC/PI

## **SISTEMA ROBÓTICO SERVIDOR DE CAFÉS E BOLACHAS**

Kayk de Farias Pinheiro  
Luciano Raimundo da Silva Sousa  
Manuela Castro Colodro  
Matheus Querino dos Santos  
Nathália do Amaral Silva Santos  
Vinícius Stanguine Martin

**Santo André – SP**

**2024**

Kayk de Farias Pinheiro  
Luciano Raimundo da Silva Sousa  
Manuela Castro Colodro  
Matheus Querino dos Santos  
Nathália do Amaral Silva Santos  
Vinícius Stanguine Martin

## **SISTEMA ROBÓTICO SERVIDOR DE CAFÉS E BOLACHAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao MTEC/PI – Habilitação técnica em Mecatrônica dentro do componente curricular PDTCC, realizado na ETEC Júlio de Mesquita, orientado pelos professores Cláudio Kubilius e Rinaldo Ferreira Martins, como requisito avaliativo de término de curso.

**Santo André – SP**

**2024**

## **Agradecimentos**

Nós agradecemos primeiramente a Deus pelo auxílio e força nesta jornada. Aos professores pela orientação em toda a parte elétrica relacionada a programação do projeto, peças usinadas e apoio emocional. À nossa família, que nos proporcionou suporte durante a confecção do projeto, sobretudo, o financeiro. E aos nossos amigos próximos, os que nos incentivaram e acreditaram no potencial do projeto.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Sistema robótico servidor de cafés e bolachas – Protótipo.....	14
Figura 2 – Robô bartender.....	14
Figura 3 – Servomotor MG995.....	43
Figura 4 – Servomotor SG90S.....	45
Figura 5 – Servomotor MG90D.....	46
Figura 6– Arduino UNO.....	47
Figura 7 – Sensor de Proximidade Capacitivo.....	49
Figura 8 – Sensor ultrassônico.....	51
Figura 9 – Motor DC.....	52
Figura 10 – Bomba d’água.....	53
Figura 11 – Fio de cobre.....	54
Figura 12 - Chaleira Elétrica.....	55
Figura 13 – Jumpers.....	56
Figura 14 – Relé.....	57
Figura 15 – Porca auto-travante M3.....	58
Figura 16 – Parafuso Cabeça Panela M6x25.....	61
Figura 17 - Parafuso M4x70 Rosca Parcial.....	65
Figura 18 – Arruelas M4.....	66
Figura 19 – Esferas de aço $\varnothing$ 6mm.....	67
Figura 20 - Rolamento 606ZZ.....	68
Figura 21 – Mancal de Rolamento 8mm.....	70
Figura 22 – Rolamento 8mm.....	70
Figura 23 – Lona para Esteira.....	71
Figura 24 - Mangueiras de Silicone de Alta Resistência.....	72
Figura 25 – Poliacetal.....	73
Figura 26 – Nylon.....	74
Figura 27 – Cantoneira de alumínio.....	75
Figura 28 - PLA HT.....	76
Figura 29 – Garrafa Pet.....	77
Figura 30 – Bolachas.....	79
Figura 31 – Café solúvel.....	80
Figura 32 – Café com Leite Solúvel.....	81

Figura 33 – Geleia, margarina e açúcar.....	83
Figura 34 – Mexedor.....	84
Figura 35– Acrílico.....	85
Figura 36 – Botões.....	86
Figura 37 – Copos descartáveis.....	87
Figura 38 – Madeira Cedro.....	88
Figura 39 – MDF.....	89
Figura 40 - Parafuso de Arquimedes - Perspectiva isométrica.....	90
Figura 41 – Parafuso de Arquimedes – Projeção ortogonal.....	91
Figura 42 – Suporte dos parafusos – Perspectiva isométrica.....	92
Figura 43 – Suporte dos parafusos – Projeção ortogonal.....	92
Figura 44 – Suporte-MG90 – Perspectiva isométrica.....	93
Figura 45 – Suporte-MG90 – Projeção ortogonal.....	94
Figura 46 – Dispenser de pó – Perspectiva isométrica.....	95
Figura 47 – Dispenser de pó – Projeção ortogonal.....	95
Figura 48 – Suporte do sistema de liberação de pós-Perspectiva isométrica.....	96
Figura 49 – Suporte do sistema de liberação de pós-Projeção ortogonal.....	96
Figura 50 – Armazém das bolachas – Perspectiva isométrica.....	97
Figura 51– Armazém das bolachas – Projeção ortogonal.....	98
Figura 52 – Suporte-SG90 – Perspectiva isométrica.....	99
Figura 53– Suporte-SG90 – Projeção ortogonal.....	99
Figura 54 – Braço-SG90 – Perspectiva isométrica.....	100
Figura 55 – Braço-SG90 – Projeção ortogonal.....	100
Figura 56 – Base do dispenser de Bolacha – Perspectiva isométrica.....	101
Figura 57 – Base do dispenser de bolacha – Projeção ortogonal.....	101
Figura 58 – Base do Projeto – Perspectiva isométrica.....	102
Figura 59 – Base do projeto – Projeção ortogonal.....	103
Figura 60 – Eixo da esteira – Perspectiva isométrica.....	104
Figura 61 – Eixo da esteira – Projeção ortogonal.....	104
Figura 62 – Rolo movido – Perspectiva isométrica.....	105
Figura 63 – Rolo movido – Projeção ortogonal.....	105
Figura 64 – Montagem do rolo motor e movido – Perspectiva isométrica.....	106
Figura 65 – Montagem do rolo motor e movido – Projeção ortogonal.....	106
Figura 66 – Chapa de guia e fixação dos mancais – Perspectiva isométrica.....	107

Figura 67 – Chapa de guia e fixação dos mancais – Projeção ortogonal.....	107
Figura 68 – Garra adaptada.....	108
Figura 69 – Suporte do canudo-Perspectiva isométrica.....	109
Figura 70 – Suporte do canudo- Projeção ortogonal.....	109
Figura 71 – Fluxograma da opção apenas bolacha.....	111
Figura 72 – Fluxograma da opção café tradicional.....	112
Figura 73 – Fluxograma da opção café com leite.....	113
Figura 74 – Fluxograma da opção café tradicional com bolacha.....	115
Figura 75 – Fluxograma da opção café com leite e bolacha.....	116
Figura 76 – Fluxograma arduino 1.....	117
Figura 77 – Fluxograma arduino 2.....	119
Figura 78 – Circuito elétrico.....	121
Figura 79 – Foto robô.....	122
Figura 80 – trialink.....	122
Figura 81 – gearnast.....	122
Figura 82 – gearservo.....	123
Figura 83 - gearservo_22.....	123
Figura 84 – clawbase.....	123
Figura 85 – drivecover.....	123
Figura 86 – lowerbase.....	123
Figura 87 – link.....	124
Figura 88 – link.....	124
Figura 89 – Varm.....	124
Figura 90 – link.....	124
Figura 91 – link.....	124
Figura 92 – Base.....	125
Figura 93 - Fingers 15.....	125
Figura 94 - Fingers 16.....	125
Figura 95 - Fingers 17.....	125
Figura 96 - Fingers 18.....	125
Figura 97 - Hora_rm.....	126
Figura 98 - Main_rm.....	126
Figura 99 - Main_base.....	126
Figura 100 – Máquina de café.....	128

Figura 101 – Robô bartender.....	130
Figura 102 – Robô bartender.....	130
Figura 103 – Vending machine.....	131
Figura 104 – Café bot.....	134
Figura 105 – Fast food automático.....	136
Figura 106 – Manual de operação passo 1.....	144
Figura 107 – Manual de operação passo 2.....	144
Figura 108 – Manual de operação passo 3.....	145
Figura 109 – Manual de operação passo 4.....	145
Figura 110 – Manual de operação passo 5.....	146
Figura 111 – Manual de operação passo 6.....	146
Figura 112 – Manual de operação passo 7.....	147
Figura 113 – Manual de operação passo 8.....	147
Figura 114 – Manual de operação passo 9.....	148
Figura 115 – Manual de operação passo 10.....	148
Figura 116 – Manual de operação passo 11.....	149
Figura 117 - Manutenção 1 .....	150
Figura 118 - Manutenção 2.....	150
Figura 119 – Manutenção 3.....	150

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Cronograma -primeiro semestre.....	17
Tabela 2 – Diagrama de Gantt-Semana 1 a 6 - 19/02 a 29/03.....	26
Tabela 3 – Diagrama de Gantt-Semana 7 a 12 – 01/04 a 10/05.....	26
Tabela 4 – Diagrama de Gantt-Semana 13 a 19 – 13/05 a 28/06.....	26
Tabela 5 – Cronograma Segundo semestre.....	27
Tabela 6 – Diagrama de Gantt-Semana 20 à 25 – 29/07 à 06/09.....	30
Tabela 7 - Diagrama de Gantt-Semana 26 a 31 – 09/09 à 18/10.....	31
Tabela 8 – Diagrama de Gantt-Semana 32 à 35 – 21/10 à 06/12.....	32
Tabela 9 - Especificações Técnicas-Servomotor 995.....	44
Tabela 10 - Especificações Técnicas-Servomotor SG90.....	45
Tabela 11 - Especificações Técnicas-Servomotor MG90D.....	46
Tabela 12 – Especificações técnicas-Arduino UNO.....	48
Tabela 13 - Especificações Técnicas-Sensor de Proximidade PNP.....	49
Tabela 14 – Especificações Técnicas-Sensor ultrassônico.....	51
Tabela 15 - Especificações Técnicas-Motor DC 12V.....	52
Tabela 16 - Especificações Técnicas-Bomba d'água.....	53
Tabela 17 - Especificações Técnicas-Cabo Flexicom Vermelho de Cobre.....	55
Tabela 18 - Especificações Técnicas - Chaleira Elétrica.....	56
Tabela 19 - Especificações Técnicas-Jumper Macho-Fêmea.....	56
Tabela 20 – Especificações técnicas-Módulo relé.....	57
Tabela 21 - Especificações Técnicas-Porca Auto-Travante M3.....	59
Tabela 22 - Especificações Técnicas-Porca Auto-Travante M4.....	59
Tabela 23 - Especificações Técnicas-Porca Auto-Travante M6.....	60
Tabela 24 - Especificações Técnicas-Parafuso M6x25.....	61
Tabela 25 - Especificações Técnicas-Parafuso M3x20.....	62
Tabela 26 - Especificações Técnicas Parafuso M3x10.....	63
Tabela 27 - Especificações Técnicas-Parafuso M4x30.....	63
Tabela 28 - Especificações Técnicas-Parafuso M4x20.....	64
Tabela 29 - Especificações Técnicas-Parafuso M4x40.....	65
Tabela 30 - Especificações Técnicas-Parafuso M4x70.....	65
Tabela 31 - Especificações Técnicas- Arruelas M4.....	66
Tabela 32 - Especificações Técnicas Esferas de aço $\varnothing$ 6mm.....	68

Tabela 33 - Especificações Técnicas- Rolamento 606ZZ.....	69
Tabela 34 – Especificações técnicas-Mancal de Rolamento 8mm.....	70
Tabela 35 - Especificações Técnicas-Rolamento 8mm.....	71
Tabela 36 - Especificações Técnicas-Lona para Esteira.....	72
Tabela 37 - Especificações Técnicas-Mangueira de Silicone.....	73
Tabela 38 – Especificações Técnicas-Poliacetel.....	74
Tabela 39 – Especificações técnicas-Nylon.....	75
Tabela 40 – Especificações técnicas-Cantoneira de alumínio.....	75
Tabela 41 – Especificações Técnicas-PLA HT.....	76
Tabela 42 – Especificações técnicas-Garrafa PET.....	77
Tabela 43 – Especificações-Bolachas Baudduco.....	79
Tabela 44 – Especificações-Café Solúvel Nescafé.....	80
Tabela 45 – Especificações Técnicas-Café Com Leite Solúvel.....	82
Tabela 46 - Especificações Técnicas-Kit em Sachês.....	83
Tabela 47 – Especificações Técnicas-Mexedor.....	84
Tabela 48 – Especificações Técnicas-Acrílico.....	85
Tabela 49 – Especificações Técnicas-Botoeiras.....	86
Tabela 50 – Especificações técnicas-Copos descartáveis.....	87
Tabela 51 - Especificações Técnicas-Base de cedro.....	88
Tabela 52 - Especificações Técnicas Base de MDF.....	89
Tabela 53 - Orçamento Mecânico.....	138
Tabela 54 - Orçamento Elétrico.....	140
Tabela 55 - Orçamento Externo.....	140
Tabela 56 - Orçamento Total.....	141

## **Lista de abreviaturas e siglas**

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

SRCB – Sistema Robótico servidor de Cafés e Bolachas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ABRAPE - Associação Brasileira dos Promotores de Eventos

CPU - Central Processing Unit (Unidade Central de Processamento)

PWM - Pulse Width Modulation (Modulação por Largura de Pulso)

PET - Polietileno Tereftalato

MDF - Medium Density Fiberboard (Fibras de Média Densidade) EUA – Estados Unidos da América

V – Volume

r – Raio

h – Altura

ml – mililitros

g – Grama

m – Metro

F – Força

Pa – Pascal

N – Newton

Mpa – Mega Pascal

d – Diâmetro

Atm – Atmosfera

KPa – Quilo Pascal

Kgf – Quilograma-força

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	13
2. Dados do Projeto .....	14
2,1 Descrição do cenário.....	15
2.2 Descrição do Problema .....	15
3. Cronograma.....	17
3.1 Primeiro semestre.....	17
3.2 Diagrama de Gantt - Primeiro semestre.....	26
3.3 Segundo semestre.....	27
3.4 Diagrama de Gantt - Segundo semestre.....	30
4. Objetivos.....	33
4.1 Objetivos Gerais.....	33
4.2 Objetivos específicos.....	34
5. Materiais e métodos.....	43
5.1 Relação material .....	43
5.1.1 Parte elétrica.....	43
5.1.2 Parte mecânica porcas .....	58
5.1.3 Parte Externa.....	78
5.2 Metodologia.....	90
5.2.1 Processos de usinagem.....	90
5.2.2 Programação .....	110
5.2.3 Circuito elétrico .....	120
5.2.4 Processos de impressão .....	122
6. Orçamento .....	138
7. Cálculos específicos .....	142
8. Manual de Operações.....	144
9. Manual de Manutenção.....	150

9.1	Limpezas.....	150
9.1.1	Parafuso de Arquimedes .....	151
9.1.2	Botões do sistema.....	151
9.2	Verificações .....	152
9.2.1	Motores do sistema.....	152
9.3	Conexões Elétricas .....	152
9.3.1	Verificação das Conexões Elétricas.....	152
10.	Monitoramento e Avaliação.....	154
10.1	Monitoramento .....	154
10.2	Avaliações.....	154
11.	Conclusão .....	156
12.	Referências Bibliográficas.....	157
13.	Anexos .....	159

## 1. Introdução

A partir da proposta de realizar um projeto técnico como forma de TCC (Trabalho de Conclusão de Curso), a equipe decidiu fazer um Sistema Robótico Servidor de Cafés e Bolachas (SRCB) para atender a demanda de eventos e companhias que optam por precisão e entretenimento para servir os seus clientes ou funcionários.

O presente projeto tem por finalidade servir cafés e bolachas. Seu objetivo é automatizar tarefas simples e recorrentes em situações com fluxo alto de pessoas, a fim de otimizar tempo e qualidade de serviço, reduzindo custos de mão de obra. É propósito do trabalho, também, garantir a satisfação do cliente através do funcionamento do sistema e da qualidade do produto.

Para que isso seja possível, será feita a construção de um sistema com três principais componentes, que, através de uma esteira, um robô articulado e um sistema de liberação de bolachas, café e água, junto com elementos eletromecânicos, servirão o café do sabor desejado e a bolacha, sem interferência humana no momento do preparo.

Além disso, o sistema pode apresentar a robótica no dia a dia de um jeito prático e dinâmico, tornando a área reconhecida e oferecendo um contato com esse setor de grande importância mundialmente, para pessoas que não tem a oportunidade de participar de feiras, eventos e workshops.

## 2. Dados do Projeto

O projeto consiste em um sistema servidor de café automatizado que visa realizar tarefas simples e com entretenimento, assim reduz custos e mão de obra de funcionários imprecisos. Ele é composto por um braço articulado, um sistema de água, um sistema responsável pelo café solúvel, um de bolachas e uma esteira que “conecta” o pedido até o usuário.

Figura 1 – Sistema robótico servidor de cafés e bolachas- Protótipo



Fonte: Foto de autoria própria

Tem como principal área de abrangência: eventos, restaurantes, buffets, locais com alta demanda e companhias que necessitam de precisão e entretenimento para servir seus clientes ou funcionários. Como por exemplo: robô bartender

Figura 2 – Robô bartender



(Localizado na pesquisa de similaridade)

## **Especialistas:** Técnicos em mecatrônica

- Kayk de Farias Pinheiro (sistema de café e tabelas)
- Luciano Raimundo da Silva Sousa (sistema de bolachas e relação material)
- Manuela Castro Colodro (esteira e relatórios)
- Matheus Querino dos Santos (sistema de bolachas e relatórios)
- Nathália do Amaral Silva Santos (esteira e relação material)
- Vinícius Stanguine Martin (sistema de café e tabelas)

## **2,1 Descrição do cenário**

O cenário de eventos e cultura brasileiro vem crescendo no decorrer dos últimos anos, apesar da grande queda de sofreram na época da pandemia do Covid 19. Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e da Abrape, de janeiro a outubro de 2023, o segmento teve um aumento de 46%, com uma arrecadação de R\$ 96,7 bilhões, uma grande quantia que representa o futuro promissor desse setor.

Tendo em vista esses dados e uma estimativa de rendimento de, no mínimo, R\$ 75 bilhões no ano de 2024, viu-se a necessidade de montar um mecanismo para agilizar o processo de entrega de cafés e bolachas, geralmente servidas no final do evento, para reduzir o custo operacional de funcionários e equipamentos, além de ser mais eficiente e trazer um maior lucro a longo prazo.

Dessa forma, o cenário brasileiro de automação em eventos será revolucionado através de robôs que proporcionem eficiência e qualidade em tarefas que humanos poderiam apresentar falhas e que, muitas vezes, não seguem um padrão de produção, elemento fundamental para o controle de gastos e logística de reposição.

## **2.2 Descrição do Problema**

No projeto em questão, o objetivo do sistema automatizado servidor de cafés e

bolachas é reduzir o gasto de empresas responsáveis por grandes eventos com mão de obra a longo prazo, como salários dos funcionários que iriam exercer essa função.

Além disso, é importante citar a questão da higiene. O capital humano é um risco neste fator, visto que todos podem adquirir doenças e possuírem mal hábitos que tornam a manipulação de alimentos anti-higiênica, logo deve ser considerado.

Deve-se dar importância a problemática do tempo, do qual o sistema irá otimizar o processo de servir o cliente, reduzindo o tempo de espera e consequentemente satisfazendo-o.

### 3. Cronograma

#### 3.1 Primeiro semestre

Tabela 1 – Cronograma -primeiro semestre

TAREFA	DESCRIÇÃO	DEPENDE DE:	TEMPO	INTEGRANTES
1	Criar e propor três sugestões de possíveis projetos e apresentá-las ao professor, contendo ideia principal, imagem e seu funcionamento	-	2 semanas	Todos
2	Decidir o projeto oficial	1	1 semana	Todos
3	Elaborar pesquisas de similaridade baseando-se no projeto escolhido	1	1 semana	Todos
4	Elaborar objetivos gerais das máquinas	2	1 semana	Nathália
5	Elaborar objetivos específicos do sistema de armazenamento e liberação do café	4	3 semanas	Kayk e Vinícius
6	Elaborar objetivos específicos do sistema de armazenamento e liberação das bolachas	4	3 semanas	Luciano e Matheus
7	Elaborar objetivos específicos da esteira e recipientes expostos da máquina	4	3 semanas	Manuela e Nathália
8	Desenhar o sistema de armazenamento e liberação do café	5	2 semanas	Manuela

<b>TAREFA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>DEPENDENTE DE:</b>	<b>TEMPO</b>	<b>INTEGRANTES</b>
<b>9</b>	Procurar e escolher possíveis projetos para o protótipo do robô	5	1 semana	Todos do Grupo
<b>10</b>	Pesquisar esteiras, seu funcionamento, projetar e escolher a que melhor se adequa, considerando o tamanho das bolachas e a capacidade do peso dos copos	-	1 semana	Manuela e Nathália
<b>11</b>	Desenhar o sistema de armazenamento e liberação das bolachas	6	2 semanas	Matheus
<b>12</b>	Desenhar a esteira e os recipientes expostos	7	2 semanas	Manuela
<b>13</b>	Elaborar a programação das peças escolhidas para a impressora 3D	9	3 semanas	Todos do grupo
<b>14</b>	Desenhar o projeto completo	12	2 semanas	Manuela
<b>15</b>	Elaborar as estratégias para alcançar os objetivos específicos	12 e 13	2 semanas	Todos
<b>16</b>	Comprar o filamento PLA HT para impressão dos robôs	13	3 semanas	Todos
<b>17</b>	Imprimir as peças dos robôs	13	12 semanas	Todos
<b>18</b>	Dimensionar e desenhar o sistema de armazenamento e liberação das bolachas, do café e o projeto completo para o relatório (AutoCad e Inventor)	14	3 semanas	Matheus, Kayk e Manuela
<b>19</b>	Analisar a proporção de café, água e leite e calcular o tempo	-	2 semanas	Kayk e Vinícius

<b>TAREFA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>DEPENDENTE DE:</b>	<b>TEMPO</b>	<b>INTEGRANTES</b>
<b>20</b>	Pesquisar componentes que serão utilizados no sistema de armazenamento e liberação das bolachas, incluindo: servomotores, sensor, placa de arduino, placas para a construção etc.	18	2 semanas	Matheus e Luciano
<b>21</b>	Pesquisar componentes e preços do sistema de armazenamento e liberação de café, incluindo: tipos de café solúvel, mangueiras, bombas, sensores capacitivos, placas de Arduino, fiação elétrica entre outros.	18	2 semanas	Kayk e Vinícius
<b>22</b>	Fazer os cálculos de tensão, corrente e potência	20 e 21	3 semanas	Matheus e Luciano
<b>23</b>	Pesquisar preços e tipos de botoeiras, e escolher uma para utilização no trabalho, incluindo: uma de emergência, 4 para escolha do café, 1 para escolha das bolachas	-	2 semanas	Nathália
<b>24</b>	Pesquisar preços e materiais para a construção dos recipientes	-	2 semanas	Nathália
<b>25</b>	Pesquisar copos e bolachas com tamanho, capacidade, temperatura desejados, e preço	-	2 semanas	Kayk e Luciano

<b>26</b>	Pesquisar condimentos que serão utilizados no projeto e seus preços, incluindo: açúcar, colheres palhetas, pratos, geleias, copos etc.	-	2 semanas	Nathália
-----------	--	---	--------------	----------

### 3.2 Diagrama de Gantt - Primeiro semestre

Tabela 2 – Diagrama de Gantt-Semana 1 a 6 - 19/02 a 29/03

Responsável	Nº	TAREFAS	Semana 1 19/02 a 23/02	Semana 2 26/02 a 01/03	Semana 3 04/03 a 08/03	Semana 4 11/03 a 15/03	Semana 5 18/03 a 22/03	Semana 6 25/03 a 29/03
Todos do Grupo	1	Criar e propor, três sugestões de possíveis projetos e apresentá-las ao professor, contendo ideia principal, imagem e seu funcionamento						
Todos do grupo	2	Decidir o projeto oficial						
Todos do grupo	3	Elaborar pesquisas de similaridade baseando-se no projeto escolhido						
Nathália e Manuela	4	Elaborar objetivos gerais da máquina						
Kayk e Vinícius	5	Elaborar objetivos específicos do sistema de armazenamento e liberação do café						
Luciano e Matheus	6	Elaborar objetivos específicos do sistema de armazenamento e liberação das bolachas						
Manuela e Nathália	7	Elaborar objetivos específicos da esteira e recipientes expostos da máquina						
Kayk	8	Desenhar o sistema de armazenamento e liberação do café						
Todos do Grupo	9	Procurar e escolher possíveis projetos para o protótipo do robô						
Manuela e Nathália	10	Pesquisar esteiras, seu funcionamento, projetar e escolher a que melhor se adequa, considerando o tamanho das bolachas e a capacidade do peso dos copos						
Manuela	11	Desenhar o sistema de armazenamento e liberação das bolachas						

Tabela 3 – Diagrama de Gantt-Semana 7 a 12 – 01/04 a 10/05

Responsável	Nº	TAREFAS	Semana 7 01/04 a 05/04	Semana 8 08/04 a 12/04	Semana 9 15/04 a 19/04	Semana 10 22/04 a 26/04	Semana 11 29/04 a 03/05	Semana 12 06/05 a 10/05
Manuela	11	Desenhar o sistema de armazenamento e liberação das bolachas						
Manuela	12	Desenhar a esteira e os recipientes expostos						
Todos do Grupo	13	Elaborar a programação das peças escolhidas para a impressora 3D						
Manuela	14	Desenhar o projeto completo						
Todos do Grupo	15	Elaborar as estratégias para alcançar os objetivos específicos						
Todos do Grupo	16	Comprar o filamento PLA HT para impressão dos robôs						
Todos do Grupo	17	Imprimir as peças dos robôs						
Matheus, Kayk e Manuela	18	Dimensionar e desenhar o sistema de armazenamento e liberação das bolachas, do café e o projeto completo para o relatório (AutoCad e Inventor)						
Kayk e Vinícius	19	Analisar a proporção de café, água e leite e calcular o tempo						
Matheus e Luciano	20	Pesquisar componentes que serão utilizados no sistema de armazenamento e liberação das bolachas, incluindo: servomotores, sensor, placa de arduino, placas para a construção etc.						
Kayk e Vinícius	21	Pesquisar componentes e preços do sistema de armazenamento e liberação de café, incluindo: tipos de café solúvel, mangueiras, bombas, sensores capacitivos, placas de Arduino, fiação elétrica entre outros.						
Matheus e Luciano	22	Fazer os cálculos de tensão, corrente e potência						

Tabela 4 – Diagrama de Gantt-Semana 13 a 19 – 13/05 a 28/06

Responsável	Nº	TAREFAS	Semana 13 13/05 a 17/05	Semana 14 20/05 a 24/05	Semana 15 27/05 a 31/05	Semana 16 03/06 a 07/06	Semana 17 10/06 a 14/06	Semana 18 17/06 a 21/06	Semana 19 24/06 a 28/06
Todos do Grupo	17	Imprimir as peças dos robôs							
Matheus e Luciano	22	Fazer os cálculos de tensão, corrente e potência							
Nathália	23	Pesquisar preços e tipos de botoeiras, e escolher uma para utilização no trabalho, incluindo: uma de emergência, 4 para escolha do café, 1 para escolha das bolachas							
Nathália	24	Pesquisar preços e materiais para a construção dos recipientes							
Kayk e Luciano	25	Pesquisar copos e bolachas com tamanho, capacidade, temperatura desejados, e preço							
Nathália	26	Pesquisar condimentos que serão utilizados no projeto e seus preços, incluindo: açúcar, colheres palhetas, pratos, geleias, copos etc.							

### 3.3 Segundo semestre

Tabela 5 – Cronograma Segundo semestre

<b>TAREFA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>DEPENDENTE DE:</b>	<b>TEMPO</b>	<b>INTEGRANTES</b>
<b>27</b>	Comprar os materiais da esteira	-	2 semanas	Todos do grupo
<b>28</b>	Comprar os materiais do sistema de armazenamento e liberação das bolachas e sistema de água	-	2 semanas	Todos do grupo
<b>29</b>	Comprar o resto dos materiais do robô	-	2 semanas	Todos do grupo
<b>30</b>	Montar a esteira	27	3 semanas	Manuela e Nathália
<b>31</b>	Construir a parte física do depósito das bolachas e integrar os componentes eletrônicos ao depósito.	28	2 semanas	Todos do grupo
<b>32</b>	Montar o robô, tirar e anotar medidas das peças e capacidade	29	3 semanas	Todos do grupo
<b>33</b>	Comprar os materiais do sistema de armazenamento e liberação de café	31	2 semanas	Todos do grupo
<b>34</b>	Comprar as botoeiras	32	2 semanas	Todos do grupo
<b>35</b>	Projetar a adaptação da garra	32	2 semanas	Manuela e Matheus
<b>36</b>	Construir o sistema de armazenamento e liberação do café	32	2 semanas	Todos do grupo
<b>37</b>	Elaborar uma programação para o movimento desejado, testando a velocidade e a delimitação do espaço	36	3 semanas	Matheus e Vinícius

<b>TAREFA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>DEPENDENTE DE:</b>	<b>TEMPO</b>	<b>INTEGRANTES</b>
<b>38</b>	Adaptar a garra para o copo	35	2 semanas	Todos do Grupo
<b>39</b>	Testar a resistência do copo em relação ao líquido quente, bem como a resistência da garra com o copo e programar a força necessária	36	2 semanas	Kayk e Vinícius
<b>40</b>	Desenhar e projetar recipientes para cada um dos condimentos, considerando o tamanho, quantidade, capacidade e local	38	2 semanas	Manuela
<b>41</b>	Correlacionar a programação da esteira com os movimentos do robô	38	2 semanas	Matheus e Vinícius
<b>42</b>	Elaborar a programação do sistema das bolachas e testar os equipamentos integrados ao depósito, bem a interação entre o armazenamento e o robô.	41	3 semanas	Todos do grupo
<b>43</b>	Calcular as medidas do sistema de café e as coordenadas do copo	41 e 42	2 semanas	Kayk e Vinícius
<b>44</b>	Construir os recipientes e testá-los	40	2 semanas	Manuela e Nathália
<b>45</b>	Elaborar uma programação para o robô relacionada aos movimentos desejados	43	2 semanas	Matheus e Vinícius
<b>46</b>	Comprar os copos e testar com o robô	45	2 semanas	Todos do grupo
<b>47</b>	Elaborar a programação do sistema de armazenamento e liberação de café e simular o Sistema	45	2 semanas	Matheus e Vinícius

<b>TAREFA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>DEPENDENTE DE:</b>	<b>TEMPO</b>	<b>INTEGRANTES</b>
<b>48</b>	Testar o funcionamento da esteira com os copos, bolachas e robô	47	1 semana	Todos do Grupo
<b>49</b>	Adicionar as botoeiras na programação do robô e do sistema em geral	48	2 semanas	Manuela e Nathália
<b>50</b>	Testar o funcionamento das botoeiras, incluindo o botão de emergência e corrigir possíveis erros	49	2 semanas	Todos do Grupo

### 3.4 Diagrama de Gantt - Segundo semestre

Tabela 6 – Diagrama de Gantt-Semana 20 à 25 – 29/07 à 06/09

Responsável	Nº	TAREFAS	Semana 20 29/07 a 02/08	Semana 21 05/08 a 09/08	Semana 22 12/08 a 16/08	Semana 23 19/08 a 23/08	Semana 24 26/08 a 30/08	Semana 25 02/09 a 06/09
Todos do Grupo	27	Comprar os materiais da esteira						
Todos do Grupo	28	Comprar os materiais do sistema de armazenamento e liberação das bolachas e sistema de água						
Todos do Grupo	29	Comprar o resto dos materiais dos robôs						
Manuela e Nathália	30	Montar a esteira						
Todos do Grupo	31	Construir a parte física do depósito das bolachas e integrar os componentes eletrônicos ao depósito.						
Todos do Grupo	32	Montar os robôs, tirar e anotar medidas das peças e capacidade						
Todos do Grupo	33	Comprar os materiais do sistema de armazenamento e liberação de café						
Todos do Grupo	34	Comprar as botoeiras						
Manuela e Matheus	35	Projetar a adaptação da garra						

Tabela 7 - Diagrama de Gantt-Semana 26 a 31 – 09/09 à 18/10

Responsável	Nº	TAREFAS	Semana 26 09/09 a 13/09	Semana 27 16/09 a 20/09	Semana 28 23/09 a 27/09	Semana 29 30/09 a 04/10	Semana 30 07/10 a 11/10	Semana 31 14/10 a 18/10
Manuela e Matheus	35	Projetar a adaptação da garra						
Todos do Grupo	36	Construir o sistema de armazenamento e liberação do café						
Matheus e Vinícius	37	Elaborar uma programação para o movimento desejado, testando a velocidade e a delimitação do espaço						
Todos do Grupo	38	Adaptar a garra para o copo						
Kayk e Vinícius	39	Testar a resistência do copo em relação ao líquido quente, bem como a resistência da garra com o copo e programar a força necessária						
Manuela	40	Desenhar e projetar recipientes para cada um dos condimentos, considerando o tamanho, quantidade, capacidade e local						
Matheus e Vinícius	41	Correlacionar a programação da esteira com os movimentos do robô						
Todos do Grupo	42	Elaborar a programação do sistema das bolachas e testar os equipamentos integrados ao depósito, bem a interação entre o armazenamento e o robô.						
Kayk e Vinícius	43	Calcular as medidas do sistema de café e as coordenadas do copo						
Manuela e Nathália	44	Construir os recipientes e testá-los						
Matheus e Vinícius	45	Elaborar uma programação para o robô relacionada aos movimentos desejados						

Tabela 8 – Diagrama de Gantt-Semana 32 à 35 – 21/10 à 06/12

Responsável	Nº	TAREFAS	Semana 32 21/10 a 25/10	Semana 33 28/10 a 01/11	Semana 34 04/11 a 08/11	Semana 35 11/11 a 15/11	Semana 36 18/11 a 22/11	Semana 37 25/11 a 29/11
Manuela e Nathália	44	Construir os recipientes e testá-los						
Matheus e Vinícius	45	Elaborar uma programação para o robô relacionada aos movimentos desejados						
todos do Grupo	46	Comprar os copos e testar com o robô						
Matheus e Vinícius	47	Elaborar a programação do sistema de armazenamento e liberação de café e simular o sistema						
Todos do Grupo	48	Testar o funcionamento da esteira com os copos, bolachas e robôs						
Manuela e Nathália	49	Adicionar as botoeiras na programação do robô e do sistema em geral						
Todos do Grupo	50	Testar o funcionamento das botoeiras, incluindo o botão de emergência e corrigir possíveis erros						
Todos do Grupo	51	Apresentar o projeto final						

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivos Gerais**

O Sistema Robótico Servidor de Cafés e Bolachas tem como principal objetivo servir café e bolachas aos clientes em diversos ambientes, como cafeterias, restaurantes, escritórios, eventos ou até mesmo residências. Para tal execução, reúne diversos objetivos particulares, bem como: eficiência, precisão, qualidade, consistência, automação, conveniência, personalização e custo-benefício.

No geral, sua finalidade é agilizar o processo de servir, ao mesmo tempo que cativa o cliente através da tecnologia, melhorando a eficiência, a experiência e a satisfação do consumidor.

É projetado para evitar erros e atrasos, de forma que reduza o tempo de espera dos fregueses e melhore sua satisfação. Também garante qualidade no preparo no café seguindo instruções pré-programadas.

O robô provê qualidade e competência, demonstrando a importância da automação em uma tarefa simples, uma vez que libera a equipe humana para focar em outras atividades mais importantes, como atender aos clientes, limpeza ou preparação de alimentos mais complexos.

Além disso, é objetivo deste projeto que ele ofereça opções de customização, possibilitando ao cliente uma experiência personalizada com base em suas preferências de sabores, formatos etc.

Também é propósito do robô o custo-benefício, uma vez que sua implantação pode reduzir potencialmente custos de mão-de-obra, tal que não exige pausas ou salários adicionais.

Destarte, o robô atende uma série de requisitos, principalmente no ramo comercial e apresenta algumas vantagens em relação ao seu uso, sendo uma escolha viável para conquistar clientes por intermédio da automação.

### **Componentes**

- Um sistema automatizado para liberar o pó de café e café com leite;

- Um robô responsável por pegar os copos, levá-los para o lugar adequado e devolvendo-os a esteira;
- Uma esteira responsável pela segurança do cliente (para que o mesmo não entre em contato com o robô), além de servir como coordenada para o robô;
- Um sistema automático de liberação de bolachas;
- Recipientes externos para a colocação de condimentos;
- Botões para a escolha de cafés e bolachas;
- Botão de emergência;
- Sistema de liberação de água quente para preparar as bebidas.

## 4.2 Objetivos específicos

**Sistema de liberação do café:** É responsável pela liberação do café e/ou café com leite e a distribuição dele. Começará a partir da seleção do produto que o consumidor queira, assim dará início a produção, tendo a liberação das quantidades certas para tal finalidade (café ou café com leite).

### Copos

- Pesquisar tipos de copos e a compatibilidade com a garra e com o sistema do café para que não ocorram falhas no processo
- Calcular o tempo para encher cada copo para poder identificar o volume de trabalho
- Testar a resistência do copo em relação a temperatura para que o copo não se dissolva
- Testar a resistência do copo em relação a garra com o objetivo de sabermos a força necessária para que o copo não caia e nem se dissolva durante o processo
- Pesquisar quantidade e preço dos copos para calcular o custo X benefício e efetuar a compra para realizar os testes

- Tirar as medidas exatas do copo para realizar a programação da garra de acordo com tal
- Comprar os copos para realizar os testes e prosseguir com o projeto

### **Dispenser de pós e líquidos**

- Pesquisar tipos de café e leite solúveis e decidir entre qualidade, custo X benefício e solubilidade do pó
- Elaborar o desenho do sistema para que possamos ter uma visualização do projeto em si e suas dimensões
- Pesquisar bombas para a água e suas vazões com o objetivo de adquirir um melhor rendimento e aquecimento
- Pesquisar servo motores capazes de realizar as funções designadas para tais
- Pesquisar sensores capacitivos para verificar a presença dos copos
- Pesquisar placas arduino que atendam às nossas necessidades
- Pesquisar resistores para usamos nos sistemas e na parte elétrica e não ocorrerem sobrecargas
- Pesquisar fontes de energia para encontramos a mais adaptável e eficiente para o nosso projeto
- Desenvolver um recipiente para a água seguindo as normas de segurança e armazenamento, visando a padronização do processo, para melhor segurança e higienização
- Criar um parafuso de Arquimedes para realizar a dosagem do pó selecionado previamente com base nos cálculos
- Desenvolver um sistema que leciona a direção da água com o objetivo de direcioná-la para o recipiente de café ou leite
- Criar um estoque para os pós seguindo as normas de segurança e de saúde para proporcionar um projeto confiável

- Ver a quantidade de água que cada soluto necessita para obtermos uma melhor qualidade e calcularmos à proporção que pode ser realizado
- Ver a temperatura ideal de cada ingrediente utilizado para a fabricação da bebida, assim proporcionarmos uma melhor uma bebida
- Calcular as coordenadas do local do copo para que o robô possa pegá-lo sem haver nenhum problema
- Pesquisar preços de materiais em geral para que possamos enxergar quais materiais tem o melhor custo x benefício
- Comprar os materiais a fim de iniciarmos a construção do projeto
- Elaborar a programação em conjunto com o robô afim de verificar erros e controlá-lo
- Simular o sistema, para assim, detectar erros

**Robô:** O robô pegará o copo, o qual será colocado por um humano em um espaço pré-determinado, logo em seguida, situará o copo onde será despejado o líquido escolhido pelo cliente. Após a finalização do processo, o robô agarrará o copo e irá trazê-lo à posição inicial (espaço determinado).

- Determinar as dimensões do robô para escolher um local de tamanho adequado, além do tamanho das bolachas e do copo de café
- Elaborar a adaptação da garra para o encaixe exato do copo
- Desenhar o robô para definir as melhores dimensões e compactar o máximo possível, para corte de custo
- Pesquisar servomotores e os demais componentes que constituem o robô para descobrir qual se adequa melhor as necessidades do robô e que tenha a carga de trabalho desejada
- Pesquisar placas Arduino ou outro tipo de microcontrolador para decidir qual é o melhor para nossa aplicação

- Procurar resistores e os outros componentes na parte de sistema do nosso robô, para que assim, possamos escolher aqueles que melhor atendem às necessidades do projeto
- Calcular a força do robô em relação ao copo de isopor e testar o robô pegando o copo e assim ajustar sua programação para que falhas possam ser extintas
- Simular o funcionamento do robô para corrigir possíveis erros
- Comprar os materiais que foram definidos anteriormente através de pesquisas para iniciar a construção do trabalho proposto
- Construir o robô e testar a compatibilidade com o projeto
- Corrigir possíveis erros avistados para um melhor funcionamento do robô

**Sistema de Água:** O sistema de água, composto por uma bomba d'água e uma caldeira, será responsável por aquecer a água até a temperatura necessária para o preparo das bebidas.

- Pesquisar sobre maneiras de aquecer a água
- Pesquisar bombas d'água que resistam a alta temperatura e possuam a vazão adequada
- Pesquisar tipos de resistência para aquecimento
- Pesquisar meios de armazenar a água aquecida
- Pesquisar mangueiras e vazões de tais que suportam altas temperaturas para atender as necessidades do nosso projeto
- Calcular a vazão da água e quantidade para cair em cada copo proporcional a dosagem de pó para a produção dentro dos padrões
- Comprar os materiais
- Montar o sistema

**Sistema de bolachas:** O sistema de bolachas será responsável pela entrega de dois tipos de biscoitos, sendo eles sortido da marca Bauducco, para o público através de um mecanismo específico.

### **Alimentos**

- Pesquisar tipos de bolachas servidas adequadas ao projeto com o objetivo de escolher uma bolacha de qualidade e baixo custo
- Pesquisar altura, peso e tamanho com a finalidade de elaborar um sistema proporcional as bolachas
- Desenvolver uma garra pensando no formato da bolacha com objetivo de torná-la proporcional ao tamanho das bolachas
- Pesquisar quantidade de bolachas com a finalidade para determinar a quantidade de alimento para o cliente
- Pesquisar valores para obter um baixo custo e determinar um preço final.
- Comprar as bolachas escolhidas

**Sistema de armazenamento e liberação:** Será um recipiente que irá estocar as bolachas, ejetando-as para o robô que irá servir uma quantidade delimitada de pacotes para o consumidor final.

- Desenhar o armazenamento para melhor visualização do projeto
- Pesquisar a melhor maneira de ejetar as bolachas para melhor eficiência
- Procurar fontes de energia com o objetivo de sustentar o sistema sem queimar ou ultrapassar a corrente ideal
- Pesquisar preços dos materiais para obter um baixo custo e determinar um valor final e acessível
- Comprar os materiais para obtermos o sistema fisicamente
- Construir o armazenamento em relação ao tamanho e quantidade de bolachas

- Correlacionar a programação do servo motor do sistema de bolachas com a esteira, de maneira que funcione sem problemas
- Testar o sistema sozinho para corrigir possíveis erros

**Esteira:** A esteira é responsável por entregar a solicitação do pedido do cliente através do prato com o café e a bolacha já postos em sua área determinada. Além de ser projetada para prezar a segurança do cliente, não o deixando entrar em contato direto com a máquina.

### **Materiais**

- Pesquisar esteiras com o objetivo de entender seu funcionamento e desenvolver algo semelhante
- Pesquisar materiais para descobrir qual são os que melhor se adequam
- Desenhar a esteira e seus componentes para melhor visualização do projeto e definir medidas
- Simular o funcionamento da esteira para corrigir possíveis erros
- Pesquisar rolamentos para descobrir o que tem melhor tamanho e se adequa ao projeto
- Pesquisar motores para descobrir qual que melhor se adequa à esteira
- Pesquisar sensores de final de curso para que a esteira pare automaticamente
- Pesquisar sensores capacitivos para que a esteira identifique o copo cheio de café e possa se movimentar
- Pesquisar placas de Arduino para a elaboração da programação dos movimentos da esteira, utilizado como CPU da própria
- Pesquisar resistores para controlar a corrente e evitar sobrecarga do sistema
- Pesquisar fonte de energia para escolher a que melhor se adapta ao projeto

- Calcular a tensão e voltagem para que não ocorra sobrecarga no sistema
- Pesquisar preço de todos os materiais para obter um baixo custo e determinar um valor final e acessível
- Elaborar a programação para controlar o movimento da esteira
- Correlacionar a programação da esteira com os robôs para que eles trabalhem em conjunto
- Testar a capacidade de tal para evitar acidentes em relação ao líquido no copo
- Testar a esteira com o copo e as bolachas para corrigir possíveis erros
- Calcular a velocidade de funcionamento para que não demore e nem ande muito rápido ocasionando a queda do alimento

**Limitação do espaço:** Na superfície da esteira será delimitado um espaço para que as pessoas coloquem o prato e o copo vazios. Esse espaço irá servir como coordenada para os robôs, porque eles estarão programados para pegar o copo e entregar as bolachas naquele local.

- Tirar as medidas dos pratos e copos para escolher o de melhor tamanho e qualidade
- Ver qual o espaço que os dois vão ocupar para demarcar o local sem erros
- Limitar o espaço
- Coordenar os robôs em relação a limitação de espaço para que eles coloquem os alimentos e líquidos nos lugares certos.
- Testar com os pratos e copos para corrigir possíveis erros e a velocidade correta.

**Parte externa do sistema:** A parte externa do sistema será responsável pela interação do cliente com a máquina. Sendo composto pelos botões de escolha,

botão de emergência e recipientes, contendo condimentos para melhor experiência do cliente.

**Recipientes Expostos:** Os recipientes expostos, fora da placa de proteção dos robôs servem para melhorar a experiência do cliente, de modo que ele possa se servir com base em suas preferências (quantidade de açúcar, condimentos etc.) e ao mesmo tempo, sinta que teve uma interação com o robô.

- Determinar o local dos condimentos
- Projetar o recipiente do açúcar refinado (baseado no tamanho dos sachês)
- Projetar o recipiente das colheres palhetas (baseado no tamanho das colheres)
- Projetar o recipiente dos pratos quadrados (baseado no tamanho dos pratos)
- Projetar o recipiente da geleia (ainda a definir tipo e sabor)
- Projetar recipientes dos copos (baseado no tamanho dos copos)
- Deixar exposto conforme a preferência do cliente para que ele possa manusear e incrementar a comida.

**Botões:** Os botões serão uma parte fundamental para a máquina, sendo que eles vão ser responsáveis pela escolha do cliente e por mandar os sinais necessários para cada robô, e para o início do funcionamento do sistema. Além de um botão específico (o botão de emergência) que foi criado por medidas de segurança, uma vez que apertado,

- Pesquisar sobre tipos de botões com a finalidade de encontrar o modelo que melhor funciona no sistema e possui o melhor custo-benefício
- Pesquisar preços para redução de custos ao mesmo tempo prezando qualidade
- Inserir recursos de segurança (botão de emergência) para que em possíveis falhas da máquina, haja um controle

- Elaborar a programação para cada botão em sua determinada função
- Elaborar sistema elétrico da máquina garantindo seu funcionamento rápido, eficiente e preciso
- Simular o funcionamento da máquina completa a fim de corrigir erros

## 5. Materiais e métodos

### 5.1 Relação material

#### 5.1.1 Parte elétrica

##### Servomotores

Os servomotores são aplicados em atividades que exigem movimentos precisos. Têm a capacidade de se mover em ângulos ou distâncias específicas em determinada velocidade. Podendo ser de corrente contínua ou alternada, o servomotor é um motor elétrico rotativo e suas movimentações dependem exclusivamente de um comando. Sendo assim, não possuem rotação livre.

Através do feedback de posição, executado por um dispositivo denominado *encoder*, o movimento rotacional do eixo é convertido em sinais elétricos, tornando possível o controle da velocidade e da posição final do motor. Estes sinais elétricos são lidos e interpretados pelo controlador.

No projeto em questão, os servomotores são responsáveis por executar movimentos em partes específicas do robô. Eles são mais adequados para este trabalho pois os movimentos devem ser precisos e controlados.

##### Servomotor 995

Amplamente utilizado em projetos com Arduino e robótica, o Servo Motor 995 tem modulação analógica e garante boa resistência mecânica. Com uma capacidade de rotação de 180°, trabalha com facilidade e precisão. Sua velocidade é de 0,20 seg/60° e pode ser alimentado com tensões de 3 a 6V.

Eles são mais adequados para este trabalho pois os movimentos controlados são precisos.

Figura 3 – Servomotor MG995



(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 9 - Especificações Técnicas-Servomotor 995

<b>Modelo</b>	<b>TowerPro MG995</b>
<b>Tensão</b>	<b>4,8-7,2V</b>
<b>Tipo de engrenagem</b>	<b>Metálica</b>
<b>Modulação</b>	<b>Analógica</b>
<b>Velocidade de Operação</b>	<b>0.17sec / 60 graus (4.8V sem carga)</b>
<b>Velocidade de Operação</b>	<b>0.13sec / 60 graus (6.0V sem carga)</b>
<b>Torque</b>	<b>9,4 kg.cm (4,8V)</b>
<b>Torque</b>	<b>11 kg.cm (6,0V)</b>
<b>Faixa de rotação</b>	<b>360°</b>
<b>Tamanho do cabo</b>	<b>300mm</b>
<b>Dimensões</b>	<b>40 x 19 x 43mm</b>
<b>Peso</b>	<b>69g</b>

### **Servomotor SG90**

O Micro Servomotor SG90 também é utilizado em projetos contendo Arduino, de robótica e aeromodelismo. Sua capacidade de rotação é de 180° e dispõe de 3 pinos para alimentação. Também contém braços e parafusos.

Figura 4 – Servomotor SG90S



Servo SG90 | Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/servo-motores/micro-servo-motor-9g-sg90-180-16kgfcm-de-posicao-2299.html>

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 10 - Especificações Técnicas-Servomotor SG90

<b>Voltagem de Operação</b>	<b>3,0 – 7,2V</b>
<b>Ângulo</b>	<b>180 graus</b>
<b>Velocidade</b>	<b>0,12 seg/60Graus (4,8V) sem carga</b>
<b>Torque</b>	<b>1,2 kg.cm (4,8V) e 1,6 kg.cm (6,0V)</b>
<b>Temperatura de operação</b>	<b>-30°C ~ + 60°C</b>
<b>Tipo de engrenagem</b>	<b>Nylon</b>
<b>Tamanho do cabo</b>	<b>245mm</b>
<b>Dimensões</b>	<b>32 x 30 x 12 mm</b>
<b>Peso</b>	<b>9g</b>

## Servomotor MG90D

É um dispositivo eletrônico muito utilizado em projetos de robótica e automação industrial, movimentando e controlando objetos realizando movimentos em 360°. Possui um mecanismo interno constituído por um motor de corrente contínua, um conjunto de engrenagens e um potenciômetro de feedback.

O MG90D possui uma faixa de operação de tensão de 4,8V a 6,0V, o que o torna compatível com a maioria das fontes de alimentação utilizadas em projetos eletrônicos. Ele também possui um torque de saída de 2,2 kg/cm, o que o torna capaz de mover objetos com certa resistência.

Figura 5 – Servomotor MG90D



Servo motor MG90D | Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4192047696-servo-motor-tower-pro-mg90d-360-graus-\\_JM](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-4192047696-servo-motor-tower-pro-mg90d-360-graus-_JM)

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 11 - Especificações Técnicas-Servomotor MG90D

<b>Tensão de operação</b>	<b>4,8V a 6,0V</b>
<b>Torque máximo</b>	<b>2,2kg.cm</b>
<b>Velocidade máxima</b>	<b>0,11 segundos/60 graus</b>
<b>Ângulo de rotação</b>	<b>360 graus</b>

<b>Dimensões</b>	<b>22,8 x 12,2 x 28,5 cm</b>
<b>Peso</b>	<b>13,4 g</b>

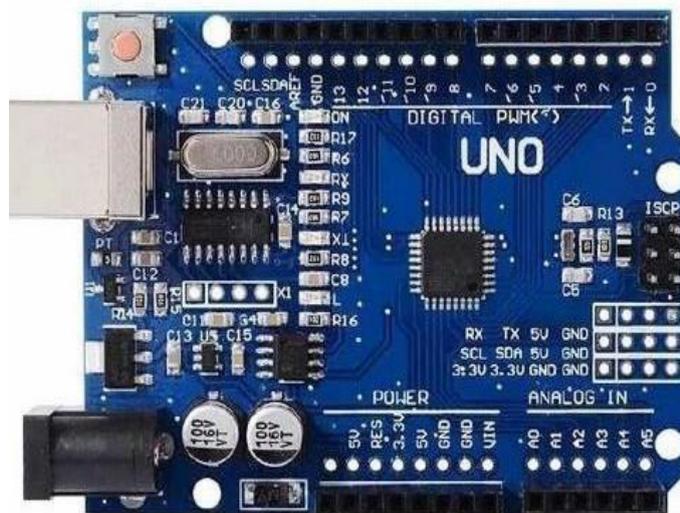
## Arduino UNO

O Arduino UNO é uma placa que desenvolve projetos eletrônicos. É constituído por hardware e software, sendo uma opção muito versátil para diversas aplicações, como ventiladores e controles, por exemplo.

Seu principal componente é o microcontrolador, cujo papel é executar programas e analisar por quais canais é possível a comunicação entre externo e digital.

Usa-se o Arduino a partir de sua programação por meio de linguagem baseada em C/C++, usando um ambiente gráfico em Java. Deste modo, o Arduino encontra-se de forma independente em qualquer objeto, dispensando equipamentos extras além de um cabo USB.

Figura 6– Arduino UNO



Arduino UNO | Disponível em: <https://www.casadarobotica.com/placas-embarcadas/arduino/placas/placa-uno-r3-smd-atmega328-sem-cabo>

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 12 – Especificações técnicas-Arduino UNO

<b>Microcontrolador:</b>	<b>ATmega328;</b>
<b>Tensão de Operação:</b>	<b>5v</b>
<b>Tensão de entrada (recomendada):</b>	<b>7-12v;</b>
<b>Pinos de entrada/saída:</b>	<b>14 (dos quais 6 podem ser PWM);</b>
<b>Pinos de entrada analógica:</b>	<b>6;</b>
<b>Corrente DC por pino I/O:</b>	<b>40mA;</b>
<b>Corrente DC para pino 3,3v</b>	<b>50mA;</b>
<b>Memória Flash:</b>	<b>32KB (dos quais 0,5KB são usados pelo Bootloader);</b>
<b>SRAM: 2KB - EEPROM:</b>	<b>1KB;</b>
<b>Velocidade do Clock:</b>	<b>16MHz;</b>
<b>Dimensões</b>	<b>5,3cm x 7,3cm x 1,2cm;</b>

### **Sensor de Proximidade Capacitivo**

Um sensor de proximidade capacitivo é capaz de detectar a proximidade – isto é, sem a necessidade de toque físico – de qualquer material, seja ele condutivo ou não. Ao identificar um movimento próximo, um LED se acende no sensor.

É indicado para máquinas industriais e linhas de transporte de cargas e desempenha o papel de perceber quando a bolacha e o café tiverem sido servidos.

Figura 7 – Sensor de Proximidade Capacitivo



Sensor de Proximidade PNP | Disponível em: <https://www.saravati.com.br/sensor-de-proximidade-capacitivo-ljc18a3-b-z-by-dc-6v-36v-pnp.html>

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 13 - Especificações Técnicas-Sensor de Proximidade PNP

<b>Modelo</b>	<b>LJC18A3-B-Z/BY</b>
<b>Marca</b>	<b>OEM</b>
<b>Conexão</b>	<b>3 Fios</b>
<b>Polaridade</b>	<b>PNP</b>
<b>Tensão de operação</b>	<b>6 a 36VDC</b>
<b>Corrente nominal</b>	<b>300mA</b>
<b>Distância de detecção</b>	<b>1 a 10mm</b>
<b>Estado da saída</b>	<b>NA (normalmente aberto)</b>
<b>LED indicador de funcionamento</b>	<b>Sim</b>
<b>Resposta de Frequência</b>	<b>100Hz</b>

<b>Temperatura de Operação</b>	<b>-25 ° C a + 55 ° C (Não-congelamento)</b>
<b>Detecção de objetos</b>	<b>Condutor</b>
<b>Diâmetro da extremidade do sensor</b>	<b>16mm</b>
<b>Rosca</b>	<b>M18 – 18mm</b>
<b>Comprimento do parafuso</b>	<b>60mm</b>
<b>Comprimento do fio</b>	<b>1m</b>
<b>Composição</b>	<b>Metal, Plástico, Componentes Eletrônicos</b>
<b>Origem</b>	<b>China</b>
<b>Tamanho</b>	<b>31mm Largura x 70mm de Comprimento x 31mm de Altura</b>
<b>Peso</b>	<b>85g</b>

### **Sensor Ultrassônico**

Os sensores ultrassônicos são dispositivos que emitem ondas sonoras de alta frequência e medem o tempo que essas ondas demoram até chegar numa barreira, e são refletidas de volta. São ideais para a detecção de líquidos e aplicados em celulares, controle remoto, máquinas industriais, entre outros equipamentos.

Figura 8 – Sensor ultrassônico



Sensor Ultrassônico | Disponível em: <https://www.casadarobotica.com/sensores-e-modulos/sensores/movimento-e-proximidade/sensor-ultrassonico-hc-sr04-sensor-de-distancia>

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 14 – Especificações Técnicas-Sensor ultrassônico

<b>Alimentação</b>	<b>5V (DC)</b>
<b>Corrente de Trabalho</b>	<b>&lt;2mA</b>
<b>Ângulo Efetivo</b>	<b>&lt;15°</b>
<b>Distância de Trabalho</b>	<b>2 cm até 500 cm</b>
<b>Resolução</b>	<b>0,3 cm</b>
<b>Sinal de Saída</b>	<b>5V de alto nível, 0V nível baixo</b>
<b>Sinal de Entrada Trigger</b>	<b>10 us impulso TTL</b>
<b>Sinal Echo</b>	<b>saída TTL PWL sinal.</b>

### Motor DC

Os motores DC são mais simples. Eles recebem, através de uma fonte de alimentação, corrente contínua e dependem de forças produzidas por um campo

magnético para converter energia elétrica para energia mecânica. Quando a corrente elétrica atravessa a bobina e o campo magnético, o torque é produzido, e conseqüentemente, o trabalho é gerado.

Têm-se algumas vantagens ao utilizar um motor de corrente contínua, bem como a baixa interferência eletromagnética, a estabilidade para placas de circuito, a possibilidade da realização de um produto com energia da própria bateria, e um melhor controle de velocidade.

O motor definido para o projeto é o Motor DC 12v

Figura 9 – Motor DC



Motor 12V | Disponível em: [https://www.robocore.net/motor-motoreductor/motor-akiyama-12v-12500rpm?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjwmt24BhDPARIsAJFYKk07uZvROHhN2ZTq-MmxO85SHSYqQa0um521kWI0MwTXnL0uS43aK7UaAvmfEALw\\_wcB](https://www.robocore.net/motor-motoreductor/motor-akiyama-12v-12500rpm?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwmt24BhDPARIsAJFYKk07uZvROHhN2ZTq-MmxO85SHSYqQa0um521kWI0MwTXnL0uS43aK7UaAvmfEALw_wcB)

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 15 - Especificações Técnicas-Motor DC 12V

<b>Tensão de Alimentação</b>	<b>12Vdc</b>
<b>Corrente (sem carga)</b>	<b>190 mA</b>
<b>Rotação Nominal</b>	<b>12500 rpm</b>
<b>Corrente (máximo rendimento)</b>	<b>700 mA</b>

<b>Potência</b>	<b>4,85 W</b>
<b>Torque</b>	<b>53 gf.cm</b>
<b>Peso</b>	<b>49 g</b>

### **Bomba d'água**

A função da bomba d'água é, basicamente, transferir água de um lugar para outro. Um exemplo de aplicação é a transferência de água para abastecimento de residências e prédios, indústria ou pequenas irrigações, como poços cartesianos, porões, caixas d'águas etc. No projeto, fará a sucção da água quente da caldeira, transferindo-a para o copo.

Figura 10 – Bomba d'água



Bomba d'água | Disponível em:

<https://www.wjcomponentes.com.br/motores/mini-bomba-de-agua-rs-385?parceiro=6298>

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 16 - Especificações Técnicas-Bomba d'água

<b>Material</b>	<b>Metal, plástico</b>
<b>Entrada/Saída</b>	<b>1/2</b>

<b>Voltagem</b>	<b>DC 9 a 15V</b>
<b>Tensão</b>	<b>12 V</b>
<b>Vazão de água máxima</b>	<b>~1,5 a 2 l/m;</b>
<b>Peso</b>	<b>100g</b>

### **Fios de Cobre para Resistência 750 Volts com 100 Metros 6,0mm**

Os fios de cobre são produtos utilizados em diversas aplicações elétricas, por exemplo em situações de transmissão de energia, aterramento, sistemas de proteção contra descargas atmosféricas e outras. São amplamente usados nessas aplicações uma vez que garantem uma ótima condutividade elétrica e alta resistência à corrosão.

Figura 11 – Fio de cobre



Cabo Flexicom Vermelho de Cobre | Disponível em:

[https://www.copafer.com.br/caboflexicom-vermelho-de-cobre-750-volts-com-100-metros-6-0mm379310cobrecomp1102022?tsid=69&gad\\_source=1&gclid=EAlaIQobChMIo4y0ouiKhgMVXEVIAB2M2wicEAQY CCABEGJqDPD\\_BwE](https://www.copafer.com.br/caboflexicom-vermelho-de-cobre-750-volts-com-100-metros-6-0mm379310cobrecomp1102022?tsid=69&gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMIo4y0ouiKhgMVXEVIAB2M2wicEAQY CCABEGJqDPD_BwE)

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 17 - Especificações Técnicas-Cabo Flexicom Vermelho de Cobre

<b>Seção Nominal (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>6,00</b>
<b>Classe Encordamento do Condutor</b>	<b>C4</b>
<b>Diâmetro do Condutor</b>	<b>3,1</b>
<b>Espessura de Isolação (mm)</b>	<b>0,8</b>
<b>Diâmetro Externo(mm)</b>	<b>4,6</b>
<b>Peso Líquido (Kg/100 m)</b>	<b>6,28</b>
<b>Tensão de Trabalho (V)</b>	<b>450/750 V</b>

### **Chaleira Elétrica**

A chaleira elétrica tem a função de armazenar a água quente a ser misturada com o pó do café solúvel.

Figura 12 - Chaleira Elétrica



Chaleira Elétrica| Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Chaleira-El%C3%A9trica-Jarra-Unitermi-Atacama/dp/B07ZQM7M>

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 18 - Especificações Técnicas - Chaleira Elétrica

<b>Marca</b>	<b>Unitermi</b>
<b>Tensão</b>	<b>220 volts</b>
<b>Potência</b>	<b>1800 watts</b>
<b>Capacidade</b>	<b>1,5L</b>

### Jumpers

O Jumper é um pequeno condutor utilizado para conectar dois pontos de um circuito eletrônico utilizado para a programação do Arduino.

Figura 13 Jumpers



Jumper Macho-Fêmea | Disponível em: <https://www.fermarc.com/jumpers-macho-femea-x40-unidades-30cm>

Tabela 19 - Especificações Técnicas-Jumper Macho-Fêmea

<b>Secção</b>	<b>24 AWG</b>
<b>Comprimento</b>	<b>20 cm</b>
<b>Largura</b>	<b>2,54mm</b>

## Módulo Relé

O módulo relé é um dispositivo utilizado em diversas aplicações e é utilizado em diversos projetos de automação residencial e industrial para controle de dispositivos elétricos de alta potência e sistemas de segurança.

Figura 14 Relé



Módulo Relé | Disponível em:

<https://www.eletragate.com/modulo-rele-1-canal-5v>

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 20 – Especificações técnicas-Módulo relé

<b>Tensão de Operação</b>	<b>5V DC (VCC E GND)</b>
<b>Tensão de Sinal</b>	<b>TTL - 5V DC (IN)</b>
<b>Corrente Típica de Operação</b>	<b>80mA</b>
<b>Capacidade do Relé</b>	<b>30 V DC e 10A ou 250V AC e 10A</b>
<b>Tempo de Resposta</b>	<b>5~10m(s)</b>

### 5.1.2 Parte mecânica porcas

As porcas são elementos de fixação utilizados para travar a rosca do parafuso, de forma que evite o afrouxamento. Para garantir o poder da fixação, pode-se usar uma arruela, evitando que a porca se solte ao receber vibrações ou pulsos, por exemplo.

Existem diferentes tipos de porcas que são escolhidas para diversas aplicações. A porca mais comum e unicamente utilizada no trabalho é a porca sextavada, pois é compatível com o propósito do projeto e, com a maior parte das aplicações em geral.

#### Porca Auto-Travante M3

A porca autotravante possui sistema próprio de travamento, através de um filete sobre os flancos dos parafusos ou pinos. Sua estrutura apresenta um corpo de porca e de uma rosca postiça. É resistente à corrosão, e proporciona uma fixação segura e firme.

Figura 15 – Porca auto-travante M3



Porca Auto-travante M6 | Disponível em:

<https://www.impactocnc.com/porca-sextavada-auto-travante-din-934-m6-100-aco-carbono-zb>

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 21 - Especificações Técnicas-Porca Auto-Travante M3

<b>Material</b>	<b>Aço Baixo Carbono</b>
<b>Dureza</b>	<b>8.8</b>
<b>Acabamento</b>	<b>Zincado Branco</b>
<b>Dimensões</b>	<b>DIN 985 (ISO 965)</b>
<b>Passo</b>	<b>MA - 0,5</b>
<b>Rosca</b>	<b>DIN 13 (ISO 965)</b>
<b>Diâmetro</b>	<b>3,0 mm</b>
<b>Chave de Aperto (mm)</b>	<b>3</b>

#### **Porca Auto-Travante M4**

Tabela 22 - Especificações Técnicas-Porca Auto-Travante M4

<b>Material</b>	<b>Aço carbono</b>
<b>Dureza</b>	<b>8.8</b>
<b>Acabamento</b>	<b>Zincado Branco</b>
<b>Dimensões</b>	<b>DIN 985 (ISO 965)</b>
<b>Passo</b>	<b>MA - 0,7</b>
<b>Rosca</b>	<b>DIN 13 (ISO 965)</b>

<b>Diâmetro</b>	<b>4,0 mm</b>
<b>Chave de Aperto (mm)</b>	<b>7</b>

### **Porca Auto-Travante M6**

Tabela 23 - Especificações Técnicas-Porca Auto-Travante M6

<b>Material</b>	<b>Aço carbono</b>
<b>Acabamento</b>	<b>Zincado Branco</b>
<b>Rosca/Passo</b>	<b>MA – 1.00</b>
<b>Altura</b>	<b>8 mm</b>
<b>Chave</b>	<b>10</b>

### **Parafusos**

O parafuso é uma peça metálica em formato cônico ou cilíndrico, fissurada em espiral, que serve para a fixação de duas ou mais superfícies, e, por isso, desempenha uma missão crucial em muitos dispositivos, máquinas ou estruturas.

Cada parafuso é moldado perfeitamente para sua porca e rosca correspondente. Sua cabeça pode ser quadrada ou sextavada, de forma a ser utilizada por chave de boca ou chave inglesa.

Os parafusos transformam uma força suave em uma força forte e linear através da fissura espiral chamada “rosca”. Cada vez que o parafuso é virado em sentido horário, a rosca puxa-o a uma curta distância, criando assim uma força de compressão entre as superfícies que está fixando.

## Parafuso Sextavado M6x25

O parafuso sextavado, ou parafuso de cabeça sextavada, é um fixador mecânico versátil, com a cabeça hexagonal. Em sua haste, possui uma rosca que permite seu aparafusamento em um objeto ou em uma porca.

Devido ao seu formato sextavado, a utilização deste parafuso proporciona algumas vantagens, como a facilidade do uso e a inserção de chave de boca, aplicando um torque adequado.

É utilizado em montagens mecânicas, por exemplo a fixação de peças em máquinas, equipamentos industriais, veículos, dispositivos eletrônicos, entre outras aplicações.

Figura 16 – Parafuso Cabeça Panela M6x25



Parafuso Sextavado M6x25 | Disponível em: [https://www.parafusofacil.com.br/parafuso-maquina/parafuso-phillips-maquina/parafuso-phillips-maquina-panela-ma-6-x-25-ferro-bicromatizado/?gad\\_source=1&gclid=EAlaIQobChMI1prPg\\_2miAMV6iutBh1PMzccEAQYAiABEGKZCPD\\_BwE](https://www.parafusofacil.com.br/parafuso-maquina/parafuso-phillips-maquina/parafuso-phillips-maquina-panela-ma-6-x-25-ferro-bicromatizado/?gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMI1prPg_2miAMV6iutBh1PMzccEAQYAiABEGKZCPD_BwE)

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 24 - Especificações Técnicas-Parafuso M6x25

<b>Acabamento</b>	<b>Bicromatizado</b>
-------------------	----------------------

<b>Sistema de Rosca</b>	<b>MA</b>
<b>Forma da Rosca</b>	<b>Inteira</b>
<b>Modelo</b>	<b>Sextavado</b>
<b>Tipo da Cabeça</b>	<b>Panela</b>
<b>Material</b>	<b>Ferro</b>

### **Parafuso M3X20**

Tabela 25 - Especificações Técnicas-Parafuso M3x20

<b>Diâmetro</b>	<b>3mm</b>
<b>Comprimento (mm)</b>	<b>20mm</b>
<b>Rosca/Passo</b>	<b>MA-0,50</b>
<b>Chave</b>	<b>2,5mm</b>
<b>Altura da Cabeça</b>	<b>3mm</b>
<b>Diâmetro da Cabeça</b>	<b>5,50mm</b>
<b>Material</b>	<b>Ferro</b>
<b>Acabamento</b>	<b>Bicromatizado</b>
<b>Dimensões</b>	<b>DIN 7985</b>

### **Parafuso M3x10**

Tabela 26 - Especificações Técnicas Parafuso M3x10

<b>Diâmetro</b>	<b>3mm</b>
<b>Comprimento (mm)</b>	<b>10mm</b>
<b>Tipo de Cabeça</b>	<b>Panela</b>
<b>Sistema de Aperto</b>	<b>Philips</b>
<b>Tipo de Rosca</b>	<b>MA (Rosca Grossa)</b>
<b>Material</b>	<b>Ferro</b>
<b>Tratamento</b>	<b>Bicromatizado</b>

### **Parafuso Cabeça Panela M4x30**

Tabela 27 - Especificações Técnicas-Parafuso M4x30

<b>Comprimento (cabeça + corpo)</b>	<b>30mm</b>
<b>Passo da Rosca</b>	<b>MA-0,70mm</b>
<b>Direção do passo</b>	<b>Rosca normal direta</b>
<b>Material</b>	<b>Ferro</b>
<b>Acabamento Superficial</b>	<b>Bicromatizado</b>
<b>Altura da Cabeça</b>	<b>2,20mm</b>
<b>Diâmetro da Cabeça</b>	<b>7,50mm</b>

<b>Chave</b>	<b>Phillips 2 (6,35mm diâmetro da chave)</b>
<b>Comprimento do corpo com Rosca (mm)</b>	<b>27,80mm</b>

### **Parafuso Cabeça Panela M4 x 20**

Tabela 28 - Especificações Técnicas-Parafuso M4x20

<b>Comprimento (cabeça + corpo)</b>	<b>20mm</b>
<b>Passo da Rosca</b>	<b>MA-0,70mm</b>
<b>Direção do passo</b>	<b>Rosca normal direta</b>
<b>Material</b>	<b>Aço Carbono</b>
<b>Acabamento Superficial</b>	<b>Bicromatizado (amarelado)</b>
<b>Altura da Cabeça</b>	<b>2,20mm</b>
<b>Diâmetro da Cabeça</b>	<b>7,50mm</b>
<b>Chave</b>	<b>Phillips 2 (6,35mm diâmetro da chave)</b>
<b>Comprimento do corpo com Rosca (mm)</b>	<b>17,80mm</b>
<b>Quantidade de fios</b>	<b>25,4 filetes (aproximadamente)</b>

## Parafuso M4x40

Tabela 29 - Especificações Técnicas-Parafuso M4x40

<b>Material</b>	<b>Aço Baixo Carbono</b>
<b>Dimensão</b>	<b>Din 79858 – isso 7045</b>
<b>Rosca</b>	<b>Din 13 – isso 965</b>
<b>Acabamento</b>	<b>Bicromatizado</b>

## Parafuso M4x70 Rosca parcial

Figura 17 - Parafuso M4x70 Rosca Parcial



Parafuso M4 x 70 Rosca Parcial | Disponível em:

<https://www.lojasmixpar.com.br/item/parafuso-allen-cilindrica-129-m4-x-70mm-din-912>

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 30 - Especificações Técnicas-Parafuso M4x70

<b>Diâmetro(mm)</b>	<b>4</b>
<b>Comprimento(mm)</b>	<b>70</b>

<b>Tipo de Rosca</b>	<b>Máquina</b>
<b>Tipo de Cabeça</b>	<b>Cilíndrica</b>
<b>Material</b>	<b>Aço Liga</b>

### Arruelas M4

Amplamente utilizado em montagens de máquinas e equipamentos, a arruela M4 lisa é um elemento de fixação que proporciona estabilidade na base para o contato do parafuso ou poca com a peça onde será aplicada a fixação.

Figura 18 – Arruelas M4



Arruelas M4 | Disponível em:

[https://www.parafusofacil.com.br/ProdutosDetalhes.php?Codigo=1247200&qad\\_source=1&qclid=CjwKCAjwmrqzBhAoEiwAXVpgory12fX-jPTGuyC5Q3mToWrS17QcgT3biJ3nyMKZhbUnsntpiEOweRoCfSAQAvD\\_BwE](https://www.parafusofacil.com.br/ProdutosDetalhes.php?Codigo=1247200&qad_source=1&qclid=CjwKCAjwmrqzBhAoEiwAXVpgory12fX-jPTGuyC5Q3mToWrS17QcgT3biJ3nyMKZhbUnsntpiEOweRoCfSAQAvD_BwE)

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 31 - Especificações Técnicas- Arruelas M4

<b>Descrição</b>	<b>Arruela Lisa 4 (4.4 x 9 x 0.80) Aço Carbono Zincado (Trivalente)</b>
<b>Norma</b>	<b>DIN 125</b>

<b>Diâmetro Nominal</b>	<b>4</b>
<b>Material</b>	<b>Aço Carbono</b>
<b>Acabamento Superficial</b>	<b>Zincado (Trivalente)</b>
<b>Milímetro ou Polegada</b>	<b>Milímetro</b>
<b>Espessura</b>	<b>0.80</b>
<b>Diâmetro Interno</b>	<b>4.4</b>
<b>Diâmetro Externo</b>	<b>9</b>

### **Esferas de Aço $\varnothing$ 6mm**

Esferas de aço de  $\varnothing$ 6 mm são componentes mecânicos versáteis usados em uma variedade de aplicações e projetos. Elas são responsáveis pela transmissão de força e movimento, e permitem a rotação suave e a redução do atrito entre duas superfícies em movimento relativo.

Figura 19 – Esferas de aço  $\varnothing$ 6mm



$\varnothing$ 6mm Esferas de Aço | Disponível em:

[https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2793019557-200-unidades-esferas-6mm-aco-munico-bbs-c11-rossi-airgun-\\_JM#position=6&search\\_layout=stack&type=item&tracking\\_id=1a038dbc-2b57-4b04-8125-02f5afb906c1](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2793019557-200-unidades-esferas-6mm-aco-munico-bbs-c11-rossi-airgun-_JM#position=6&search_layout=stack&type=item&tracking_id=1a038dbc-2b57-4b04-8125-02f5afb906c1)

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 32 - Especificações Técnicas Esferas de aço ø6mm

<b>Modelo</b>	<b>6 mm – 200 unidades</b>
<b>Calibre</b>	<b>6mm</b>
<b>Unidades por Embalagem</b>	<b>200</b>
<b>Peso do Chumbinho</b>	<b>0.8g</b>
<b>Tipo de Chumbinho</b>	<b>Esférico</b>
<b>Material</b>	<b>Aço</b>

### **Rolamento 606ZZ**

O micro rolamento 606ZZ rígido de esferas, é feito para eixos de 6mm. Ele é ideal para aplicações em pequenos espaços e possui dupla blindagem de aço (ZZ), sem flange, em aço cromo.

Por sua versatilidade, ganha lugar em diversas aplicações, como equipamentos eletrônicos, ferramentas elétricas e instrumentos médicos. Também possui em suas propriedades a alta precisão, o baixo atrito e a boa duração.

Figura 20 - Rolamento 606ZZ



Rolamento 606ZZ| Disponível em: <https://www.felap.com.br/rolamento-de-esfera-606zz-211012-0-makita/p/211012->

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 33 - Especificações Técnicas- Rolamento 606ZZ

<b>Modelo</b>	<b>606ZZ</b>
<b>Diâmetro Interno</b>	<b>6mm</b>
<b>Diâmetro Externo</b>	<b>17mm</b>
<b>Largura</b>	<b>6mm</b>
<b>Material</b>	<b>Aço</b>
<b>Tamanho</b>	<b>17mm Largura x 17mm Profundidade x 6mm Altura</b>
<b>Peso</b>	<b>5g</b>

### **Mancal de Rolamento 08mm**

O elemento de máquina mancal de rolamento serve para apoiar elementos de transmissão mecânica. É usado quando necessita-se obter eficiência na transmissão de potência do sistema. É composto por dois furos concêntricos e um elemento rolante entre estes.

Eles comportam rolamentos de esfera, de rolos ou de agulhas, que é montado no furo do mancal para suportar o eixo.

Figura 21 – Mancal de Rolamento 8mm



Mancal de Rolamento | Disponível em:

<https://www.abecom.com.br/o-que-e-um-mancal-quais-os-principais-tipos/>

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 34 – Especificações técnicas-Mancal de Rolamento 8mm

<b>Material</b>	<b>Ferro fundido</b>
<b>Medida do Eixo</b>	<b>8mm</b>

### **Rolamento 8 mm**

O rolamento trata-se de componentes de transmissão, eficazes em movimentos relativos. Sua função é guiar e sustentar elementos rotativos com o menor atrito possível entre eles.

Figura 22 – Rolamento 8mm



Rolamento 50mm | Disponível em: [https://ircrolamentosecorrentes.mercadoshops.com.br/MLB-1537003511-rolamento-uc210-eixo-50mm-\\_JM](https://ircrolamentosecorrentes.mercadoshops.com.br/MLB-1537003511-rolamento-uc210-eixo-50mm-_JM)

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 35 - Especificações Técnicas-Rolamento 8mm

<b>Material</b>	<b>Aço</b>
<b>Necessidade de lubrificação</b>	<b>SIM - Lubrificável</b>
<b>Restrição</b>	<b>Ambiente agressivo quimicamente</b>
<b>Fixação ao eixo por interferência e parafuso</b>	
<b>Bomba</b>	
<b>Carga moderada e baixa rotação</b>	

### **Lona para Esteira**

A lona da esteira é a superfície que levará o prato e o copo servido na área delimitada ao término das ações realizadas pelos robôs. Ela precisa ser firme e estática, dado que é de suma importância que o produto chegue ao cliente em perfeito estado, como o produto promete.

Figura 23 – Lona para Esteira



Lona para Esteira | Disponível em:

<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3492240371-1-correia-transportadora-de-pu-para-alimentos>

(Imagens meramente ilustrativas)

Tabela 36 - Especificações Técnicas-Lona para Esteira

<b>Comprimento x Largura</b>	<b>1.242m x 0.15m</b>
<b>Material da estrutura</b>	<b>Trama Têxtil</b>
<b>Material da correia</b>	<b>PVC</b>

### **Mangueiras de Silicone de Alta Resistência**

As mangueiras de silicone são amplamente utilizadas em diversas áreas industriais. Apresentam uma grande resistência, podendo resistir a variação de temperatura, de -55°C a 300°C.

Podem ser utilizados no setor químico, alimentício, farmacêutico, automobilístico, petroquímico, siderúrgico etc.

No caso do projeto, será usado para realizar o transporte do café até onde acontece o despejo deste no copo.

Figura 24 - Mangueiras de Silicone de Alta Resistência



Mangueira de Silicone | Disponível em:

<https://www.mjvsilicones.com.br/mangueira-de-silicone.php>

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 37 - Especificações Técnicas-Mangueira de Silicone

<b>Diâmetro Interno 10mm X Diâmetro Externo 12mm</b>
<b>Comprimento de 1 metro</b>
<b>Resistência a temperaturas altas</b>
<b>Resistência a temperaturas baixas</b>
<b>Atóxico</b>

### **Poliacetal**

O Poliactal é um material considerado termoplástico. Foi descoberto em 1956, pelo químico Alemão Herman Staudinger e, alguns anos depois, quando começou a ser comercializado, chamou a atenção por ser um plástico resistente.

As resinas de acetal são termoplásticos de engenharia obtidos a partir do aldeído fórmico. Estas resinas altamente cristalizadas, são resistentes, rígidas e apresentam boa resistência à umidade, ao calor e aos solventes.

Figura 25 - Poliactal



Plástico Poliactal | Disponível em:

<https://www.caterplast.com.br/tarugo-de-poliactal-170-0x1000mm-caterplast>

Tabela 38 – Especificações Técnicas-Poliacetel

<b>Tipo</b>	<b>Tarugo e chapa</b>
<b>Dimensões</b>	<b>170x1000mm e 30x50x35mm</b>

## **Nylon**

Poliamida, também chamada de nylon ou náilon, é um plástico de engenharia, resultado das cadeias carbônicas com hidrogênio e nitrogênio, do grupo das amidas. Ela tem origem na reação química calculada do petróleo e gás, de onde se origina a caprolactama, matéria-prima para sua produção.

As chapas de Poliamida são amplamente utilizadas na fabricação de peças para indústrias têxtil, automotiva, aeronáutica e em aplicações de engenharia em geral. Essas chapas apresentam alta resistência ao desgaste, boa usinabilidade e excelente estabilidade dimensional.

Os tarugos de Poliamida são utilizados na fabricação de peças mecânicas, como engrenagens, buchas, mancais e rolamentos. Esses tarugos são produzidos em diferentes diâmetros, variando entre 6 e 300mm, e apresentam alta resistência mecânica, excelente usinabilidade e resistência ao desgaste.

Figura 26 - Nylon



Nylon | Disponível em: [https://acriplast.com.br/produtos/poliamida-nylon-pa/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjw3vO3BhCqARIsAEWblcDPD\\_g8Dgn284AvU6Vh5mXI7qeTJgJ1uFyu47q5s0XcTeRtPJJCcZwaArxfEALw\\_wcB](https://acriplast.com.br/produtos/poliamida-nylon-pa/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw3vO3BhCqARIsAEWblcDPD_g8Dgn284AvU6Vh5mXI7qeTJgJ1uFyu47q5s0XcTeRtPJJCcZwaArxfEALw_wcB)

Tabela 39 – Especificações técnicas-Nylon

<b>Tipo</b>	<b>Chapa</b>
<b>Dimensões</b>	<b>200x200x40</b>

### **Cantoneira de Alumínio**

A cantoneira reveste os cantos do armazenamento de bolachas, protegendo e dando o acabamento necessário, e servindo de fixação para que as suas partes estejam devidamente coladas.

Figura 27 – Cantoneira de alumínio



Cantoneira de Alumínio | Disponível em: <https://www.aluminioalure.com.br/cantoneira-de-aluminio-1-x-116-2540mm-x-158mm>

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 40 – Especificações técnicas-Cantoneira de alumínio

<b>Material</b>	<b>Alumínio</b>
<b>Dimensões</b>	<b>500x20x3mm</b>

## PLA HT

Trata-se de um material para impressão 3D com alta resistência ao calor, sendo ideal para a fabricação de objetos que necessitam suportar temperaturas mais altas em relação ao PLA convencional. No nosso projeto será utilizado na confecção do robô (MK2) que movimentará o café (quente), sendo impresso na impressora 3D

Figura 28 - PLA HT



PLA HT; Disponível em:

<https://www.google.com/-pla-ht-1kg-175-vermelho-metal>

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 41 – Especificações Técnicas-PLA HT

<b>Material</b>	<b>PLA HT</b>
<b>Cor</b>	<b>Vermelho metalizado</b>
<b>Peso</b>	<b>500g</b>
<b>Diâmetro</b>	<b>1,75mm</b>

## Garrafa PET

O PET é uma resina termoplástica pertencente à família dos poliésteres. Este material é amplamente empregado como fibra sintética e como matéria-prima para a produção de embalagens, aguentando temperaturas até 230°C (nessa temperatura durante 50 minutos).

Nesse projeto utilizaremos as garrafas PET como armazém dos pós (café e café com leite), sendo colocados as "bocas" no suporte para o despejo dos pós que direciona ao copo.

Figura 29 – Garrafa Pet



Garrafa Pet | Disponível em: <http://www.preformapet.com.br/garrafas-e-frascos/garrafa-pet-2-litros-pco-28mm-1881-1816>  
(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 42 – Especificações técnicas-Garrafa PET

<b>Nome Técnico</b>	<b>Ácido Polilático Alta Temperatura</b>
<b>Origem</b>	<b>Polimerização de Frutose e Sacarose orgânica de Milho, Beterraba ou Cana de Açúcar</b>
<b>Diâmetro</b>	<b>1,75mm</b>
<b>Temperatura Mesa</b>	<b>60°C a 70°C</b>

<b>Temperatura Extrusor</b>	<b>200°C a 220°C (natural)</b>
<b>Grade</b>	<b>Ingeo 850D - Natureworks</b>
<b>Densidade</b>	<b>1240 Kg/cm<sup>3</sup></b>
<b>Transição Vítreia</b>	<b>55°C</b>
<b>Ponto de Fusão</b>	<b>115°C</b>
<b>Ponto de Extrusão</b>	<b>210°C</b>
<b>Contração</b>	<b>0,0 a 0,05 %</b>
<b>Absorção Umidade</b>	<b>1,5%</b>
<b>Variação/Tolerância</b>	<b>± 0,05mm</b>
<b>Diâmetro Máximo</b>	<b>1,80mm</b>
<b>Diâmetro Mínimo</b>	<b>1,70mm</b>
<b>Comprimento</b>	<b>± 315 m/kg</b>

### **5.1.3 Parte Externa**

#### **Bolachas**

As bolachas Bauducco são de grande renome no mercado e muito conhecidas por sua diversidade de sabores e qualidade. Para o projeto serão utilizadas bolachas sortidas, 25 de cada sabor distinto, são eles: chocolate, gotas de chocolate, banana com canela e cacau com aveia e mel.

Figura 30 - Bolachas



Bolachas Bauducco; Disponível em:

<https://www.essenciabrasileira.com.br/produto/bauducco-100un-biscoitos-amanteigados-sortidos-bolacha-sache/>

Tabela 43 – Especificações-Bolachas Bauducco

<b>Marca</b>	<b>Bauducco</b>
<b>Sabor</b>	<b>Sortido (chocolate, gotas de chocolate, banana com canela e cacau com aveia e mel)</b>
<b>Peso líquido</b>	<b>1.15Kg</b>
<b>Peso da unidade</b>	<b>11g</b>
<b>Conservação do produto</b>	<b>Temperatura ambiente</b>
<b>Quantidade</b>	<b>100 unidades (25 de cada sabor)</b>
<b>Característica do biscoito</b>	<b>Amanteigado</b>

<b>Formato de venda</b>	<b>Unidade</b>
-------------------------	----------------

### Café solúvel

O café faz parte da vida do brasileiro, porém o processo de moer o grão, colocar no coador e despejar água demanda tempo. Para resolver esse problema existem os cafés solúveis, em que é necessário somente colocar água quente e o café está pronto.

No projeto será utilizado o café solúvel da marca Nescafé.

Figura 31 – Café solúvel



Nescafé; Disponível em:

<https://www.amazon.com.br/Caf%C3%A9-Sol%C3%BAvel-Nescaf%C3%A9-Tradi%C3%A7%C3%A3o-160g/dp/B08951JXF1>

Tabela 44 – Especificações-Café Solúvel Nescafé

<b>Marca</b>	<b>Nescafé</b>
<b>Forma do produto</b>	<b>Grânulo</b>

<b>Sabor</b>	<b>Café</b>
<b>Nível de torragem</b>	<b>dark_roast</b>
<b>Peso</b>	<b>160g</b>
<b>Teor de cafeína</b>	<b>220 Milligrams</b>
<b>Dimensões</b>	<b>8,4 x 9 x 17,2 cm; 160 g</b>
<b>Porção recomendada</b>	<b>1 colher (1g) = xícara de 50 ml</b>

### **Café com Leite**

Semelhante ao café comum, por praticidade no projeto será utilizado café com leite solúvel da marca Nescafé que há somente a necessidade de adicionar água quente.

Figura 32 – Café com Leite Solúvel



Café com Leite Solúvel Nescafé | Disponível em:  
<https://www.paodeacucar.com/produto>

Tabela 45 – Especificações Técnicas-Café Com Leite Solúvel

<b>Marca</b>	<b>Nescafé</b>
<b>Forma de produto</b>	<b>Em pó</b>
<b>Dimensões</b>	<b>10.6 X 9.9</b>
<b>Peso líquido</b>	<b>330g</b>
<b>Conservação do produto</b>	<b>Ambiente fresco, seco</b> <b>Temperatura Ambiente</b>
<b>Peso bruto</b>	<b>403</b>

### **Geleia, Sachê e Periféricos**

Para que o café com bolacha seja servido de maneira completa são necessários alguns periféricos, são eles:

- **Geleias:** São produtos obtidos a partir da polpa ou suco de diferentes frutas misturadas com açúcar. As geleias servem muito bem como acompanhamento para uma refeição e por isso serão utilizados os seguintes sabores: goiaba e morango (as mais comuns)
- **Açúcar em sachê:** O açúcar sempre está presente quando o assunto é café e é extremamente importante para que o consumidor possa adoçar a bebida a gosto.

Figura 33 – Geleia, margarina e açúcar



Kit em sachês para montar cestas; Disponível em:

[https://shopee.com.br/product/448455652/23191628393?d\\_id=9546f&uls\\_trackid=501o0jqs0081&utm\\_content=3giUiZpE3KpH8i8aW8aX7FvJnre3](https://shopee.com.br/product/448455652/23191628393?d_id=9546f&uls_trackid=501o0jqs0081&utm_content=3giUiZpE3KpH8i8aW8aX7FvJnre3)

Tabela 46 - Especificações Técnicas-Kit em Sachês

<b>Marca</b>	<b>Vigor</b>
<b>Peso</b>	<b>900g</b>
<b>Quantidade</b>	<b>80 unidades</b>
<b>Tamanho do pacote</b>	<b>850Kg</b>
<b>País de origem</b>	<b>Brasil</b>

- **Pazinhas:** São muito importantes para mexer o café ou café com leite, já que o robô não o fará, e misturar o açúcar, caso opte por usá-lo

Figura 34 – Mexedor



Mexedor Mini Remo | Disponível em:

<https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3150957119-pazinha-mexedor-de-cafe-85-cm-c-500-palheta-plastica->

Tabela 47 – Especificações Técnicas-Mexedor

<b>Marca</b>	<b>Mexa bem</b>
<b>Formato de venda</b>	<b>Unidade</b>
<b>Unidades por embalagem</b>	<b>500</b>
<b>Tipo</b>	<b>Descartável</b>
<b>Tamanho por unidade</b>	<b>8,5 cm</b>

### **Acrílico**

Polimetilmetacrilato, ou acrílico, é um material sintético desenvolvido pelos EUA em 1928 a partir do plástico. Ele é um material muito versátil e possui diversas aplicações por conta de suas características vantajosas como alta durabilidade, baixo custo, variedade de cores e níveis de transparência, facilidade em moldá-lo e outras.

No projeto, serão utilizados duas chapas de 800x550mm e 800x900mm.

Figura 35– Acrílico



Acrílico | Disponível em: <https://www.acrilmarco.com.br/acrilico-no-brasil/>  
(Imagem Meramente Ilustrativa)

Tabela 48 – Especificações Técnicas-Acrílico

<b>Forma</b>	<b>Lisa</b>
<b>Comprimento x Largura</b>	<b>1000x1000mm</b>
<b>Espessura</b>	<b>3mm</b>
<b>Cor</b>	<b>Azul-Transparente</b>

### **Botões**

Os botões são componentes eletrônicos simples projetados para iniciar ou interromper um circuito elétrico quando pressionados. Eles são amplamente utilizados em uma variedade de dispositivos eletrônicos e sistemas para fornecer controle manual sobre funções específicas.

Figura 36 – Botões



Botões | Disponível em:

<https://www.picelli.com.br/botoes-de-acionamento-weg-linha-csw>

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 49 – Especificações Técnicas-Botoeiras

<b>Tensão</b>	<b>Até 380V</b>
<b>Configuração de contato</b>	
<b>Acionamento</b>	<b>Sem trava</b>
<b>Diâmetro da rosca</b>	<b>22mm</b>
<b>Peso líquido</b>	<b>Aproximadamente 14g</b>
<b>Cores</b>	<b>Vermelho, azul, amarelo e verde</b>

### Copos

Os copos utilizados serão feitos de papel Kraft, um material feito a partir de fibras de celulose, curtas ou longas, que não passa pelo processo de

embranquecimento. Por conta de sua estrutura, esse material é muito resistente e versátil, por isso é muito usado na indústria, além de possuir um viés sustentável com baixo tempo de decomposição e capaz de suportar altas temperaturas dependendo da gramatura. São essas características que o tornam o material perfeito para ser usado no projeto.

Figura 37 – Copos descartáveis



Copos Descartáveis | Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3532085459-copo-de-papel-100ml-kraft-100un-termico-biodegradavel-cafe-JM?matt\\_tool=18956390&utm\\_source=google\\_shopping&utm\\_medium=organic](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-3532085459-copo-de-papel-100ml-kraft-100un-termico-biodegradavel-cafe-JM?matt_tool=18956390&utm_source=google_shopping&utm_medium=organic)

Tabela 50 – Especificações técnicas-Copos descartáveis

<b>Marca</b>	<b>Rzkbio-pack</b>
<b>Modelo</b>	<b>Copo biodegradável ecológico térmico expresso sustentável descartável reciclável</b>
<b>Capacidade</b>	<b>100ml</b>
<b>Tampa</b>	<b>Não</b>
<b>Material</b>	<b>Papel Kraft</b>

<b>Adequado para bebidas quentes</b>	<b>Sim</b>
<b>Dimensões</b>	<b>6x6x4.2 cm</b>

### **Rolos de Cedro**

Os rolos da esteira do projeto são feitos de cedro, uma madeira durável, resistente, e fácil de manter. É um material que pode ser lixado, parafusado, e não apresenta rachaduras. Além disso, tem uma superfície lustrosa.

Figura 38 – Madeira Cedro



Chapa de Cedro | Disponível em:

[https://www.madeiranit.com.br/compensado-cedro-sarrafeado-avulso-15mm-2-75-x-1-60mt-eulide?loja\\_07](https://www.madeiranit.com.br/compensado-cedro-sarrafeado-avulso-15mm-2-75-x-1-60mt-eulide?loja_07)

(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 51 - Especificações Técnicas-Base de cedro

<b>Lâmina Revestimento</b>	<b>Cedro</b>
<b>Resistente a Umidade</b>	<b>Manter em locais secos</b>

### **Base de MDF**

A base será de madeira MDF (*Medium-density Fiberboard*). É um tipo de material produzido através de resíduos de madeira, tendo como características sua uniformidade e sua densidade. É composta de fibras de madeira com resina sintética e passam por um processo de calor e prensagem. Possui consistência e boa estabilidade.

Figura 39 - MDF



Chapa de MDF | Disponível em: <https://www.papelariauniversitaria.com.br/produtos/chapa-mdf-6-mm-20-x-30-cm-natural/>  
(Imagem meramente ilustrativa)

Tabela 52 - Especificações Técnicas Base de MDF

<b>Comprimento</b>	<b>1000mm</b>
<b>Largura</b>	<b>750mm</b>
<b>Espessura</b>	<b>15mm</b>

## 5.2 Metodologia

### 5.2.1 Processos de usinagem

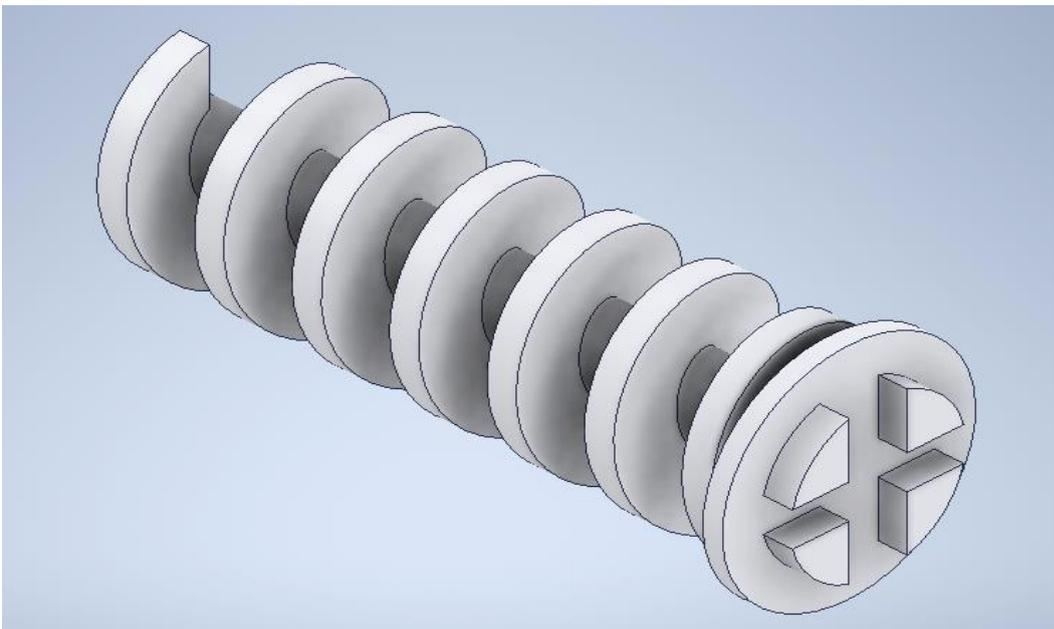
#### Liberação de pós

- **Parafuso de Arquimedes**

O parafuso de Arquimedes é responsável por transportar o café solúvel desejado, para o copo. Foi usinado no centro de usinagem e feito a partir de um tarugo de Poliacetal, para sua usinagem foi utilizado o cabeçote divisor da fresa e usinado uma rosca, com uma hélice de 60° com duas entradas.

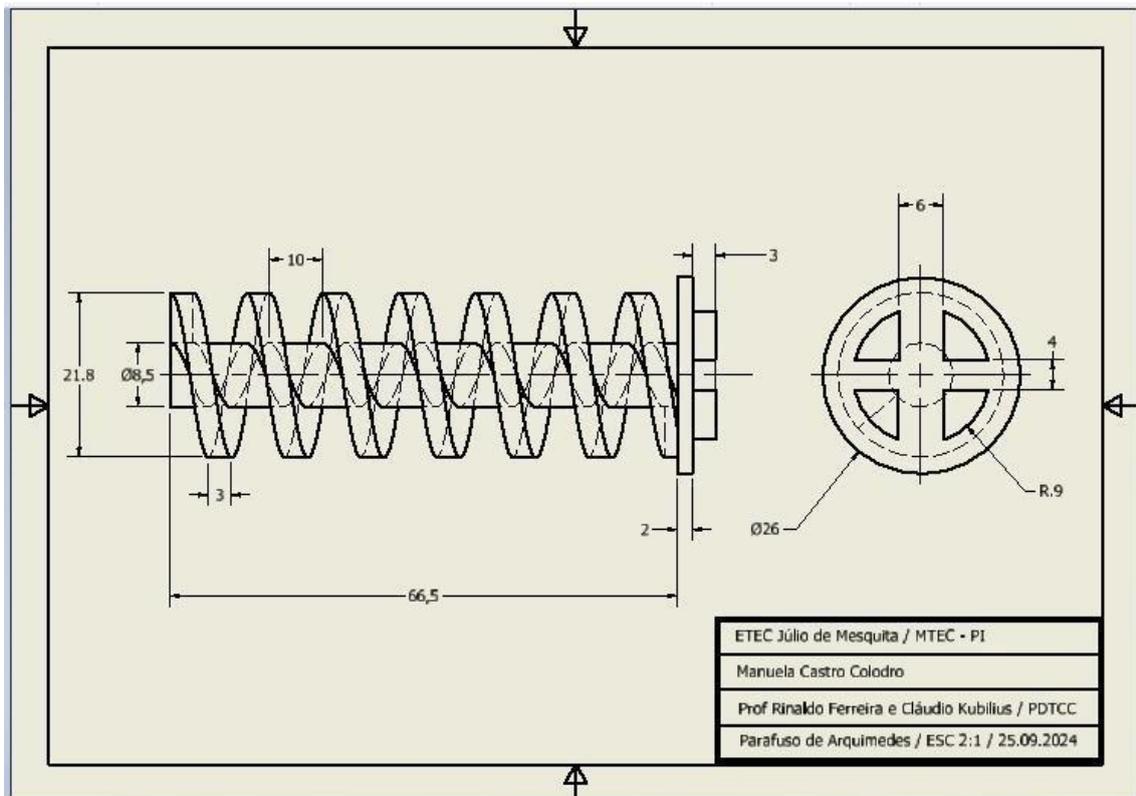
E com uma fresa de topo de 10mm retirou-se o material desejado, criando um passo de rosca de 10mm e uma hélice de 3mm de espessura e 60° de inclinação.

Figura 40 - Parafuso de Arquimedes - Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 41 – Parafuso de Arquimedes – Projeção ortogonal



Fonte: desenho realizado no software Inventor

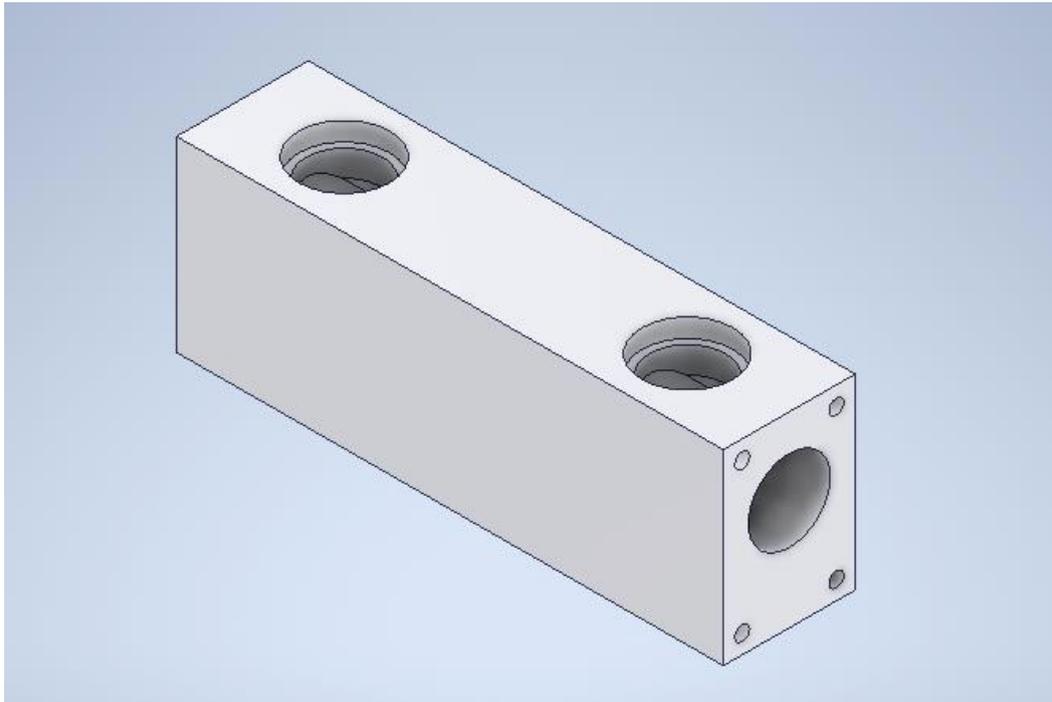
- **Suporte dos parafusos**

O suporte dos parafusos e dos dois dispenser de pó, foi feito com um pedaço de Poliacetal, no formato de um paralelepípedo com as dimensões: 35x50x145mm.

Foi usinado no centro de usinagem, utilizando fresas de 4 tamanhos: 24mm, 22mm, 20mm e 12mm. As fresas foram utilizadas para fazer os furos principais, um do tipo passante que percorre a peça de lado a lado, dois de 10mm de profundidade para encaixar os dispenser de pó (garrafa pet), a fresa de 12mm foi utilizada para criar um oblongo na parte inferior do suporte, que será responsável pelo direcionamento do tipo de café desejável para o copo.

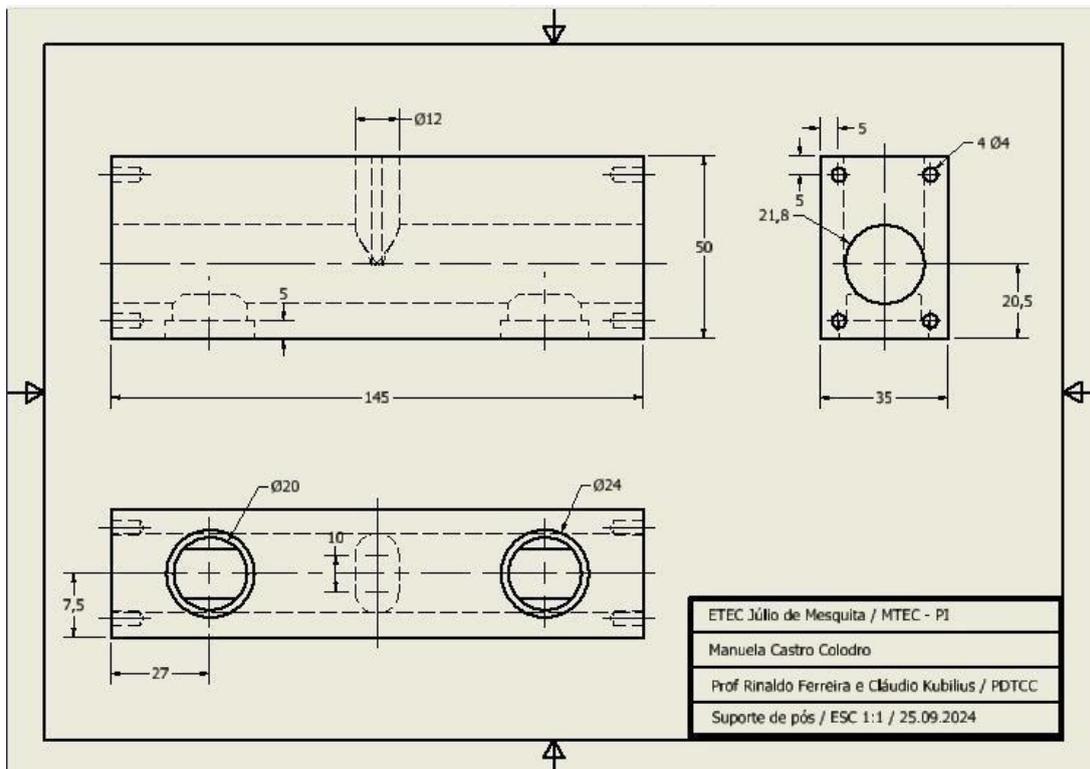
Por fim, com o auxílio da furadeira de bancada, uma broca de centro e outra de 4mm foram feitos 4 furos para o suporte do servomotor ser parafusado.

Figura 42 – Suporte dos parafusos – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 43 – Suporte dos parafusos – Projeção ortogonal



Fonte: desenho realizado no software Inventor

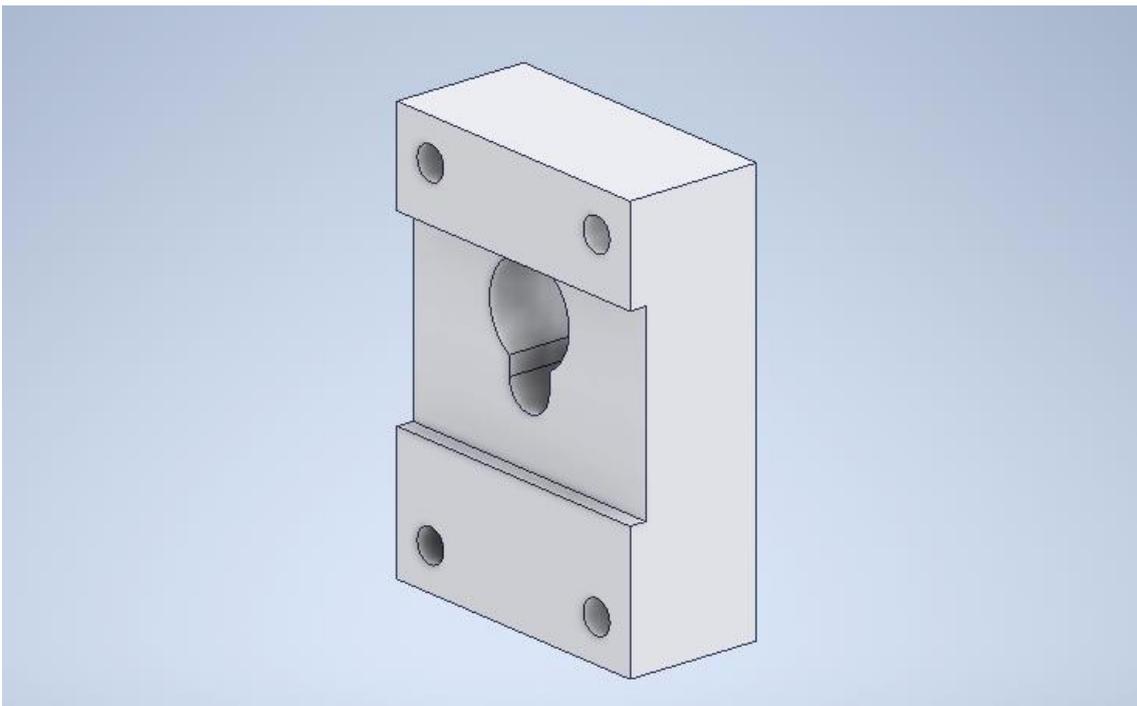
- **Suporte do servomotor**

Viu-se a necessidade de projetar uma peça para o encaixe do servomotor MG90 nos dois parafusos de Arquimedes. Esta peça foi feita com um paralelepípedo de Poliacetal com as dimensões: 16x50x35mm.

Foi usinada no centro de usinagem e utilizou-se duas fresas, uma de 12mm e outra de 6mm. Foi feito um rebaixo na peça de 2mm do tamanho do servo e um furo de 12mm com outro de 6mm para o encaixe do servomotor.

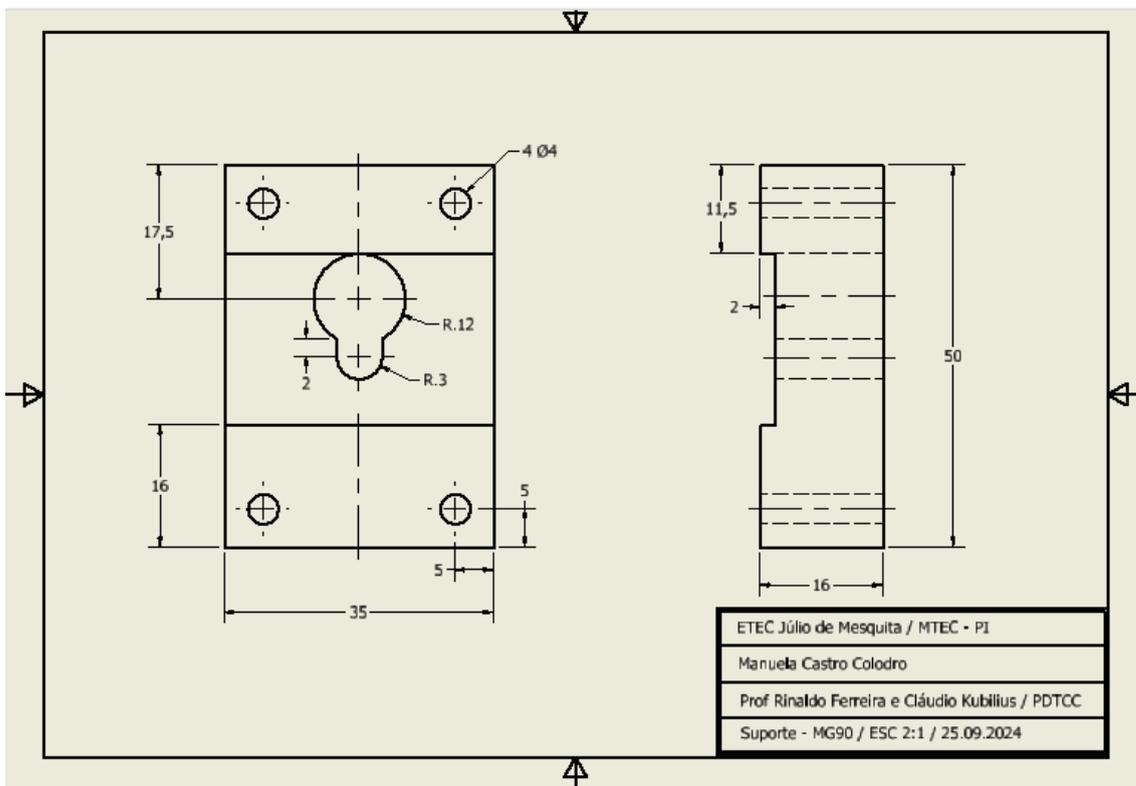
Por fim, utilizando a furadeira de bancada, uma broca de centro e outra de 4mm, foram feitos 4 furos para a peça ser parafusada no suporte dos parafusos e pós.

Figura 44 – Suporte-MG90 – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 45 – Suporte-MG90 – Projeção ortogonal



Fonte: desenho realizado no software Inventor

- **Dispenser do pó (garrafa)**

Com a ideia sustentável de reutilizar materiais para o projeto, utilizou-se duas garrafas pet onde continha água para serem os dois dispenser responsáveis pelo armazenamento dos tipos de café.

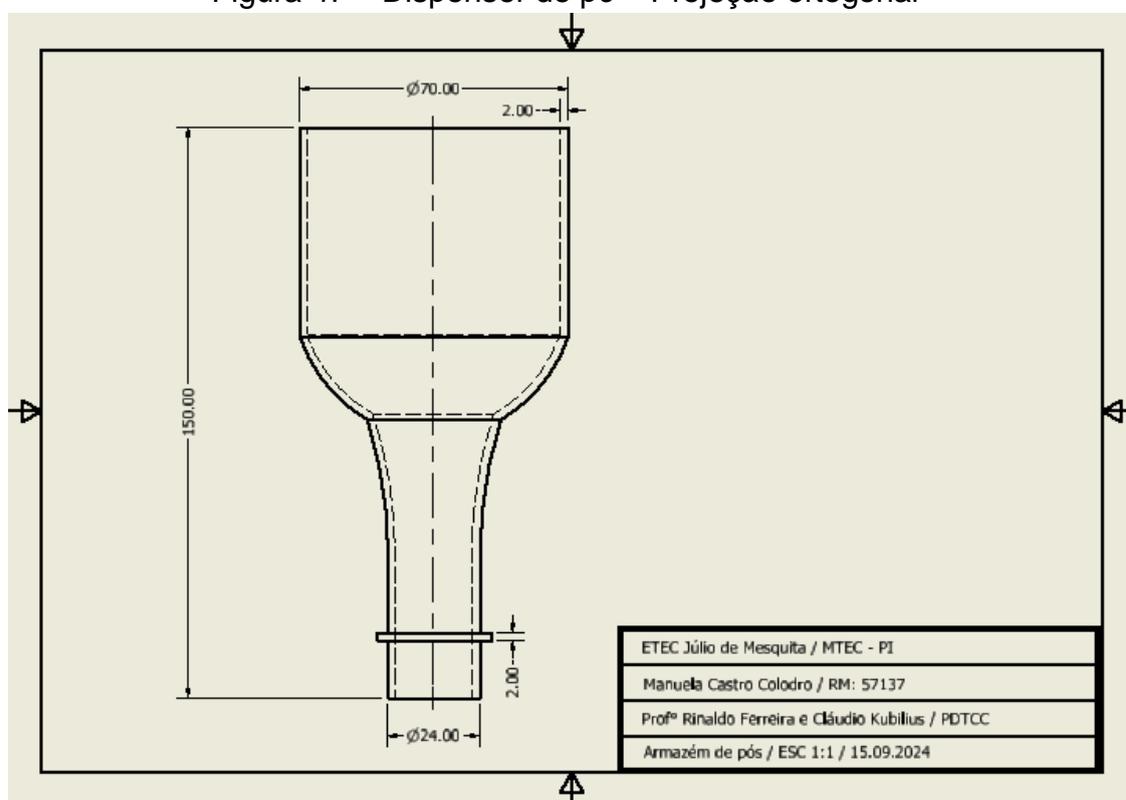
Cortou-se a parte debaixo da garrafa criando uma espécie de tampa para o armazém. Em seguida colocou-se um eixo do tamanho exato dentro da boca da garrafa, e com o auxílio do torno mecânico da oficina, retirou-se a rosca responsável pelo encaixe da tampa. Tornando a boca da garrafa lisa e com um encaixe perfeito para o suporte dos parafusos.

Figura 46 – Dispenser de pó – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 47 – Dispenser de pó – Projeção ortogonal

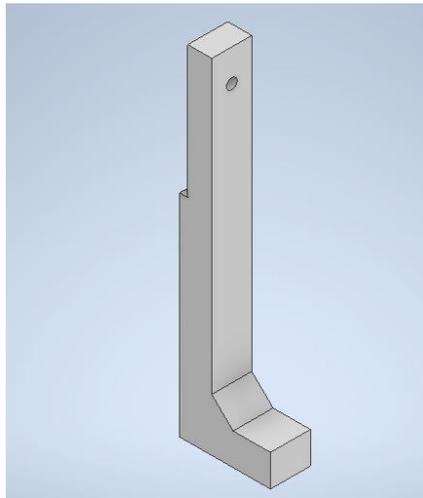


Fonte: desenho realizado no software Inventor

- **Suporte do sistema de liberação de pós**

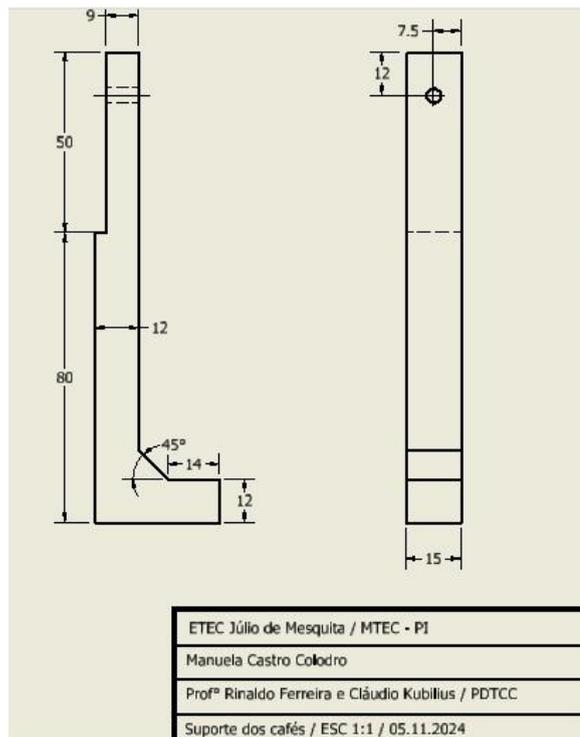
O suporte do sistema de liberação de pós, foi feito a partir de uma chapa de poliacetal, e usinado no centro de usinagem utilizando uma fresa de topo de 16mm. Em seguida foi feito um furo com a broca de centro e posteriormente com uma broca de 4mm. Repetiu-se o processo mais uma vez, criando duas peças idênticas.

Figura 48 – Suporte do sistema de liberação de pós-Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 49 – Suporte do sistema de liberação de pós-Projeção ortogonal



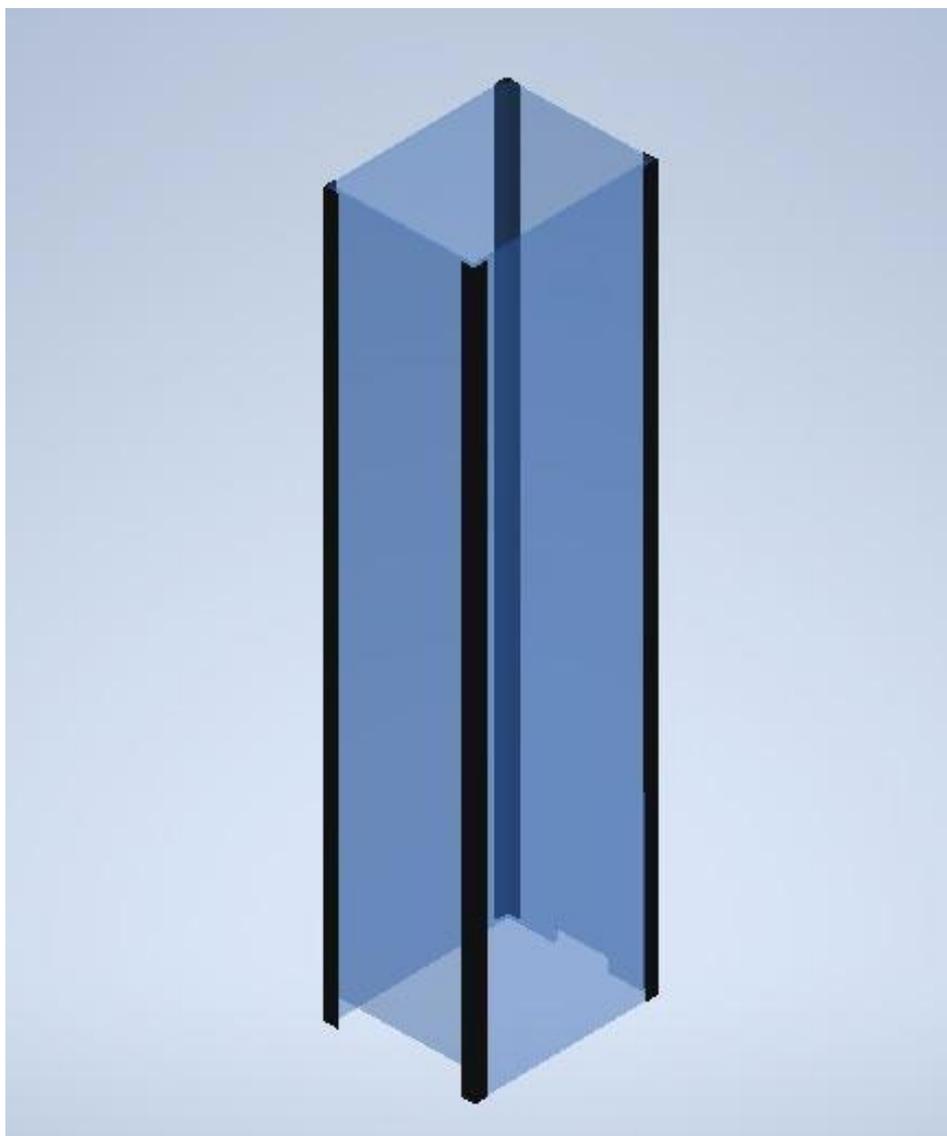
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Bolachas

- **Dispenser de bolacha;**

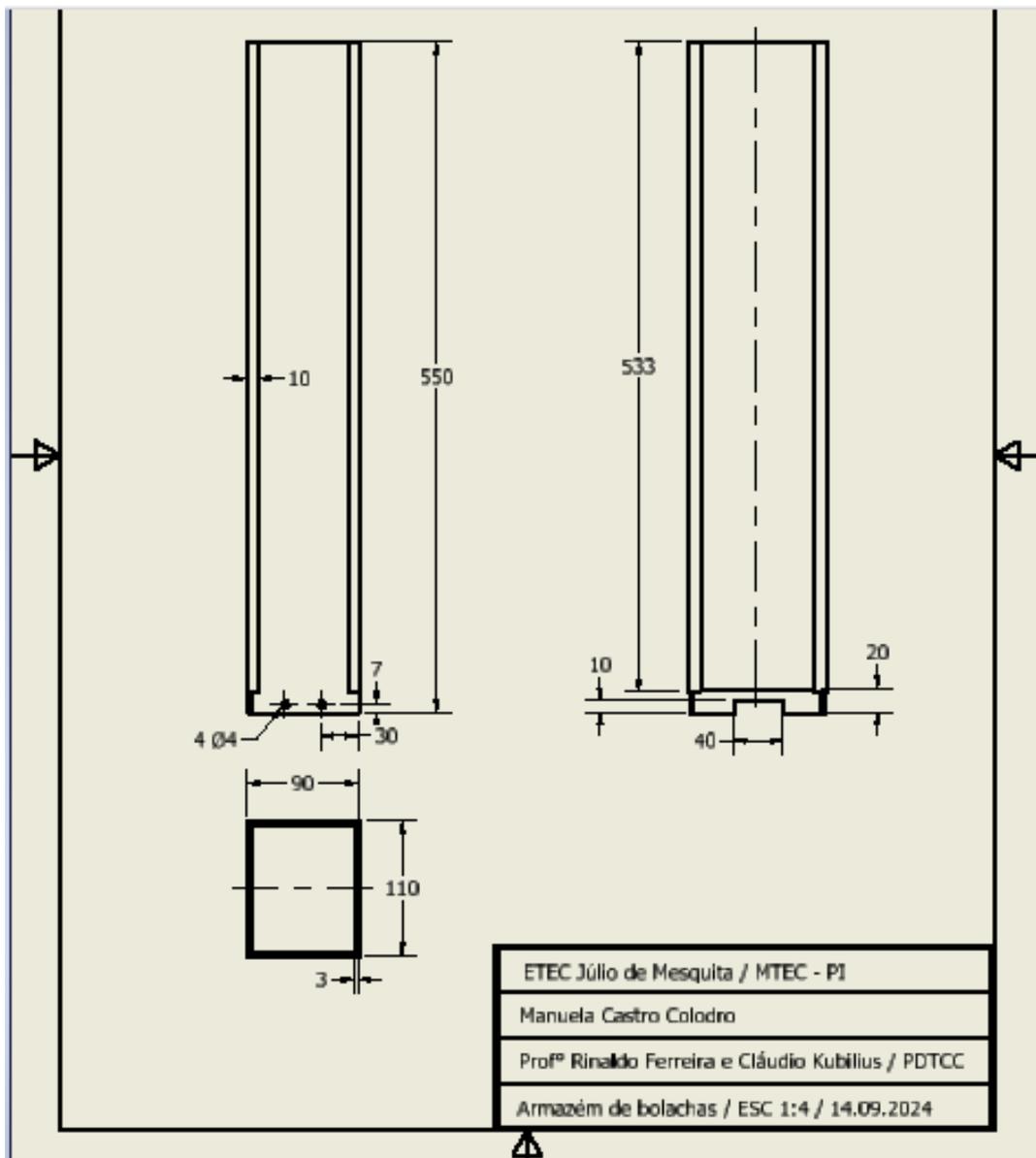
O dispenser onde ficarão as bolachas empilhadas foi construído com 4 placas de acrílico, duas de 140x550mm, outra de 110x540mm e uma de 110x530mm. Elas foram cortadas com um estilete riscador e em seguida coladas com cola para artesanato para formar um retângulo. E para o acabamento, foram coladas 4 cantoneiras de alumínio, uma em cada quina do dispenser.

Figura 50 – Armazém das bolachas – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 51– Armazém das bolachas – Projeção ortogonal

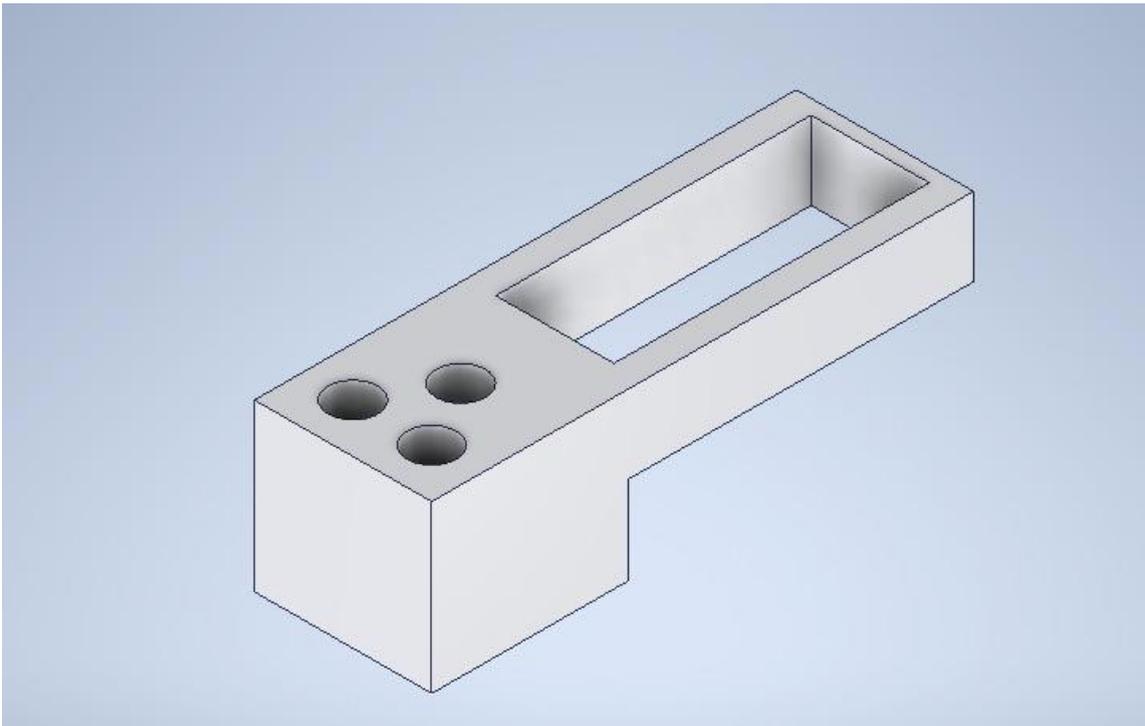


Fonte: desenho realizado no software Inventor

- **Suporte – SG90**

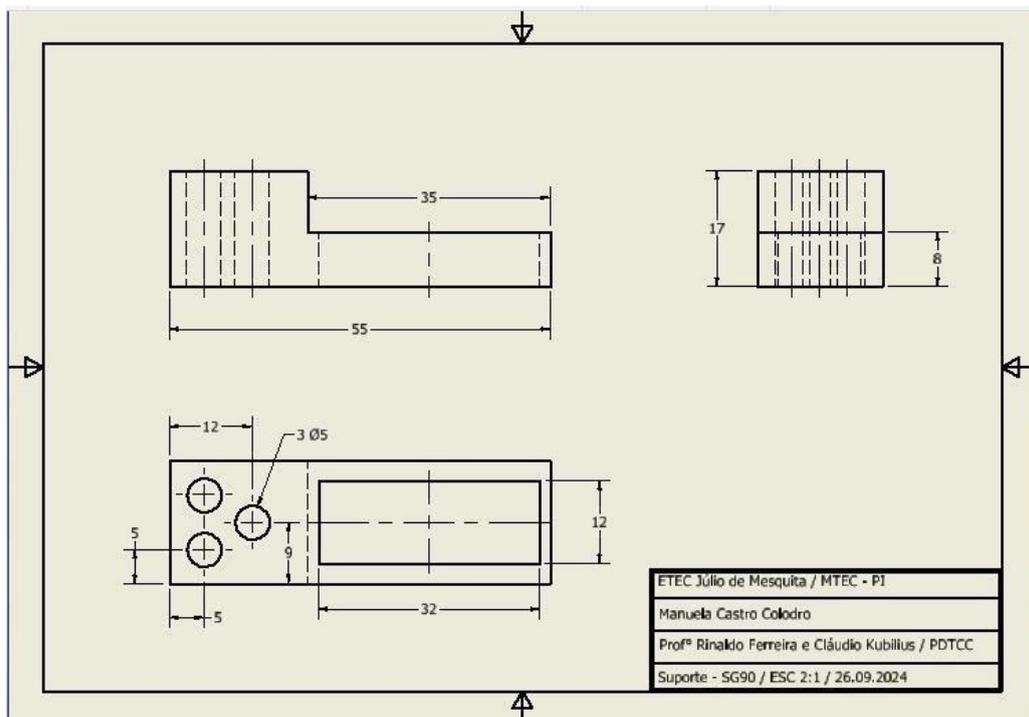
O sistema de liberação das bolachas funcionará através do servomotor SG90 que será responsável por empurrá-las até a esteira. Para isso será preciso de um suporte para o servomotor estar. Esse suporte foi feito com um pequeno paralelepípedo de Poliacetal que foi usinado no centro de usinagem, e em seguida furado na furadeira de bancada, primeiramente com uma broca de centro e em seguida com uma broca de 5mm.

Figura 52 – Suporte-SG90 – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 53– Suporte-SG90 – Projeção ortogonal

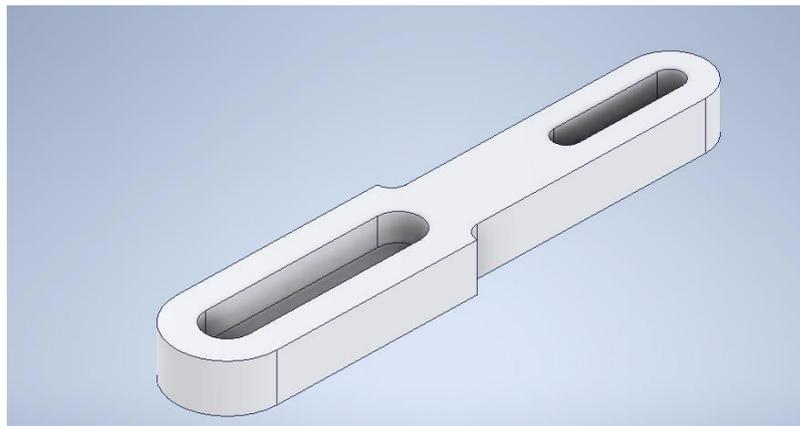


Fonte: desenho realizado no software Inventor

- **Braço – SG90**

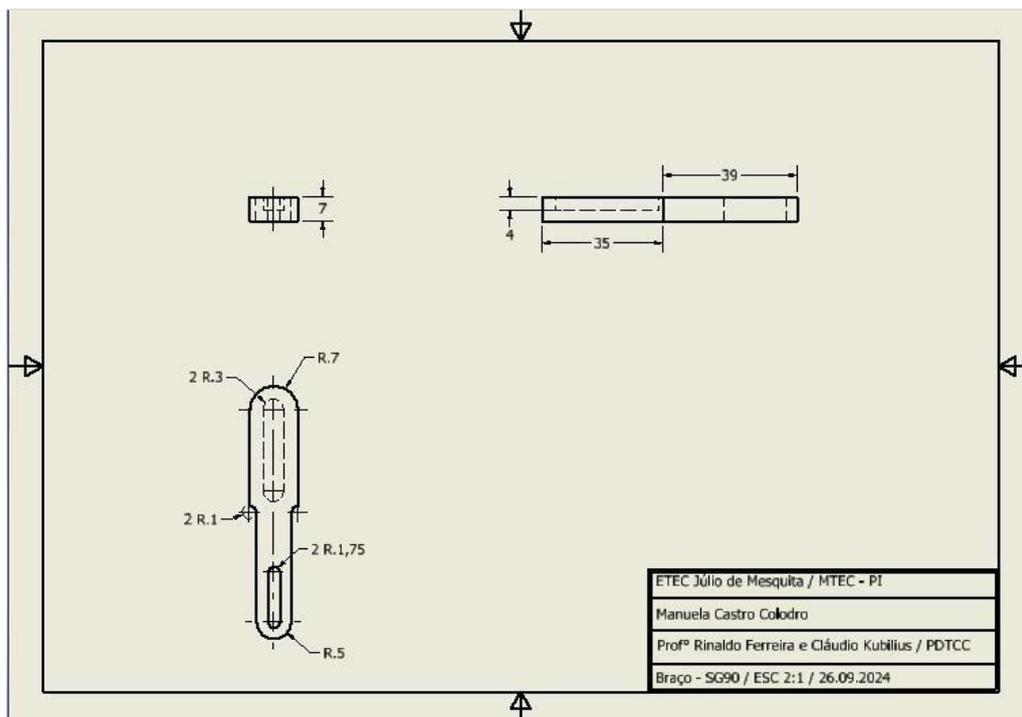
Com o suporte feito, viu-se a necessidade de uma ampliação do braço do servomotor SG90, por isso foi criado um braço maior feito de Poliacetal e usinado no centro de usinagem, onde foi utilizado fresas de 2, 3,5 e 6mm, para a criação de oblongos responsáveis pelo encaixe do braço menor do servo e do empurrador das bolachas.

Figura 54 – Braço-SG90 – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 55 – Braço-SG90 – Projeção ortogonal

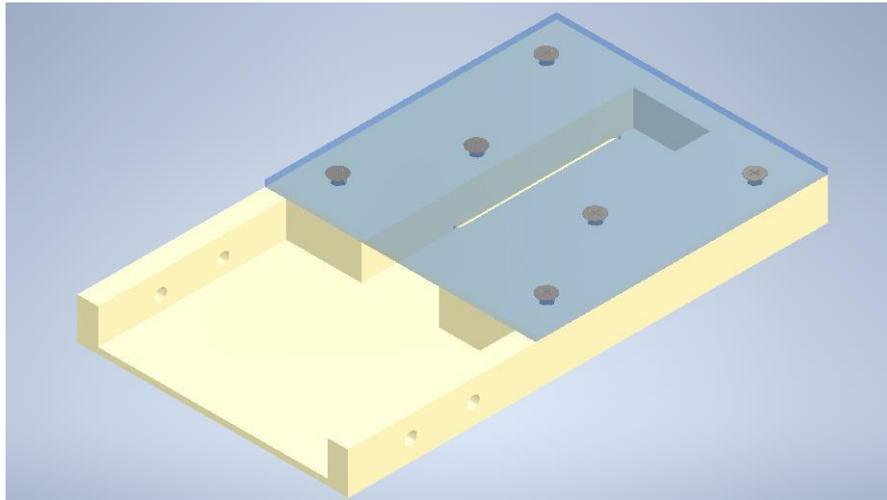


Fonte: desenho realizado no software Inventor

- **Base do dispenser da bolacha**

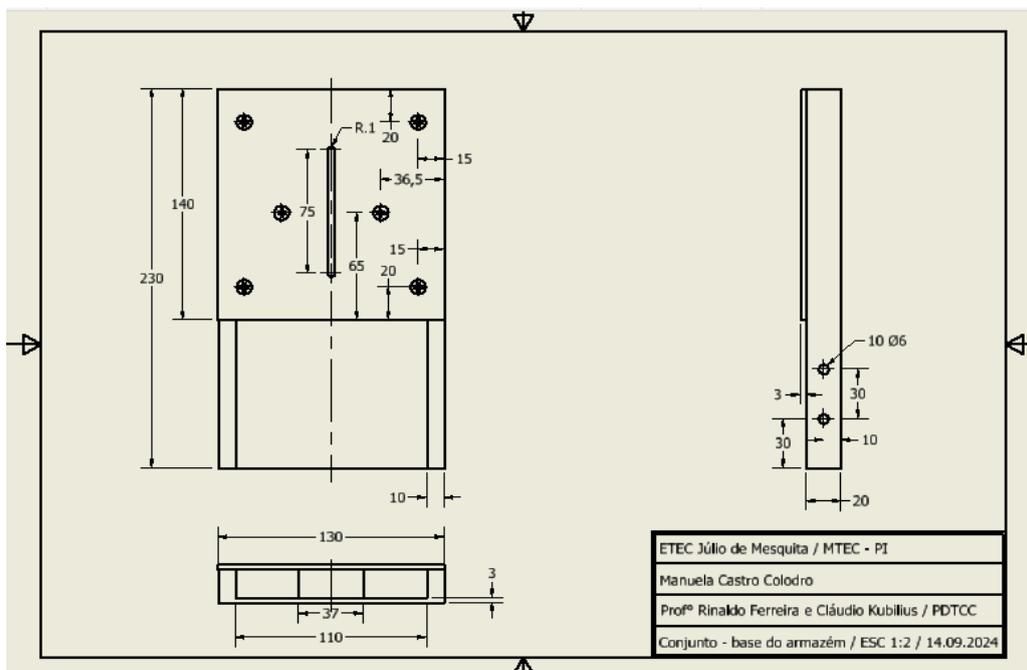
A base do dispenser foi feita de Nylon, e usinada no centro de usinagem com fresas de 5 a 20mm. Foi feita uma tampa de acrílico para melhor fixação e uma espécie de pá, responsável por deslocar as bolachas. Nesta pá foi enxertado um tipo de alumínio para o controle pelo servo motor.

Figura 56 – Base do dispenser de Bolacha – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 57 – Base do dispenser de bolacha – Projeção ortogonal



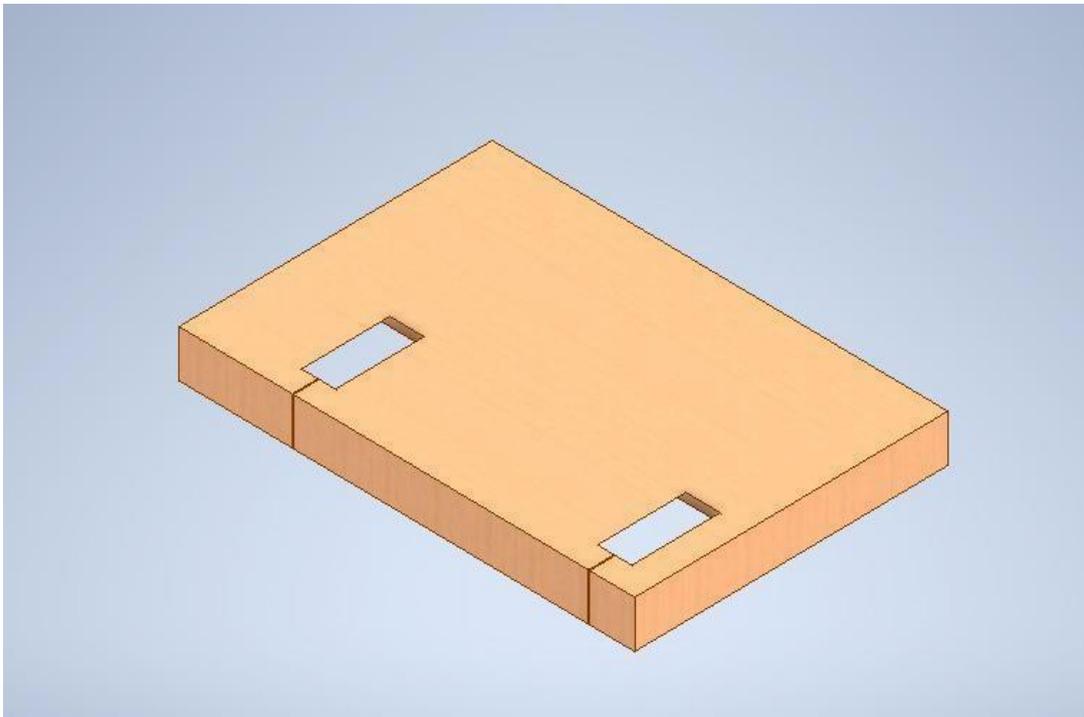
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Esteira

- **Base do projeto;**

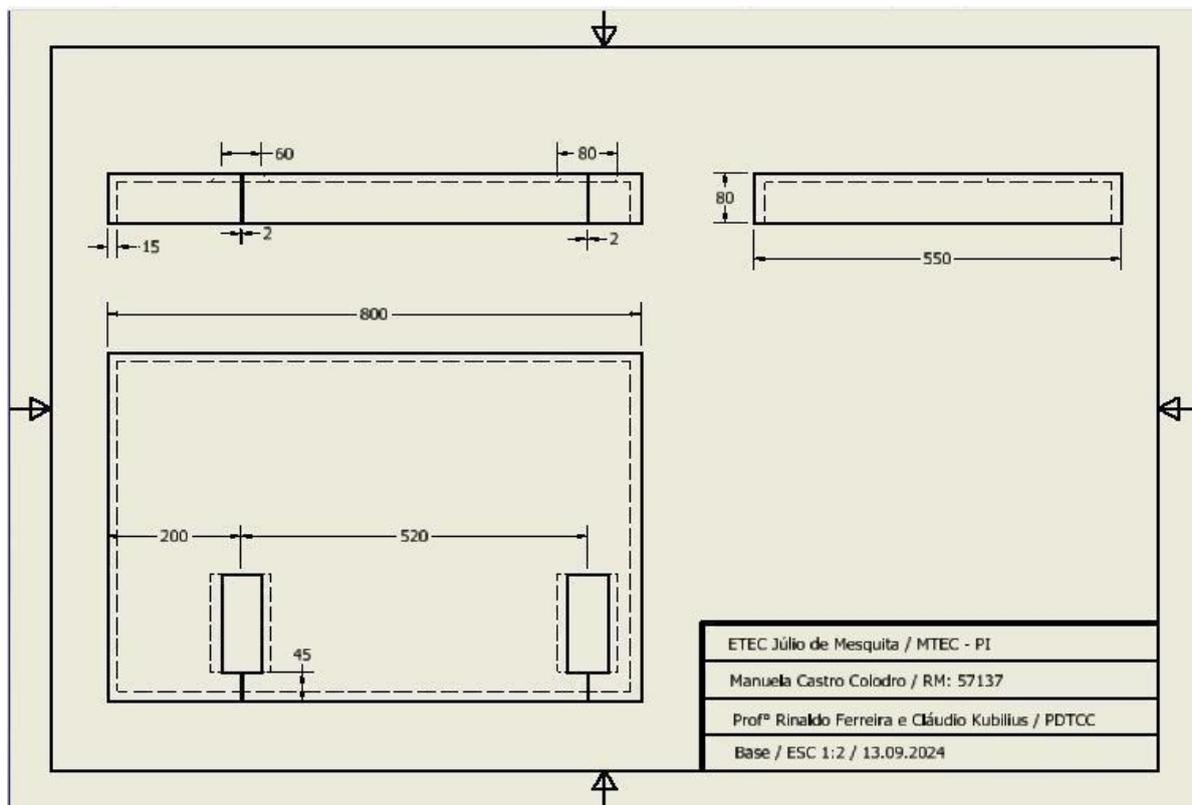
A base do projeto foi inteiramente feita com MDF de 15mm de espessura. Foi utilizada a serra do tipo tico-tico para efetuar os cortes necessário (as duas aberturas para o eixo da esteira e os dois feixes para a introdução da correia da esteira). Em seguida foram coladas as partes com cola branca e parafusadas com parafusos Bicromatizado M4x45 de cabeça chata Philips. Além disso, com o auxílio de lixas foi feito 4 chanfros internos para um melhor posicionamento do eixo da esteira.

Figura 58 – Base do Projeto – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 59 – Base do projeto – Projeção ortogonal

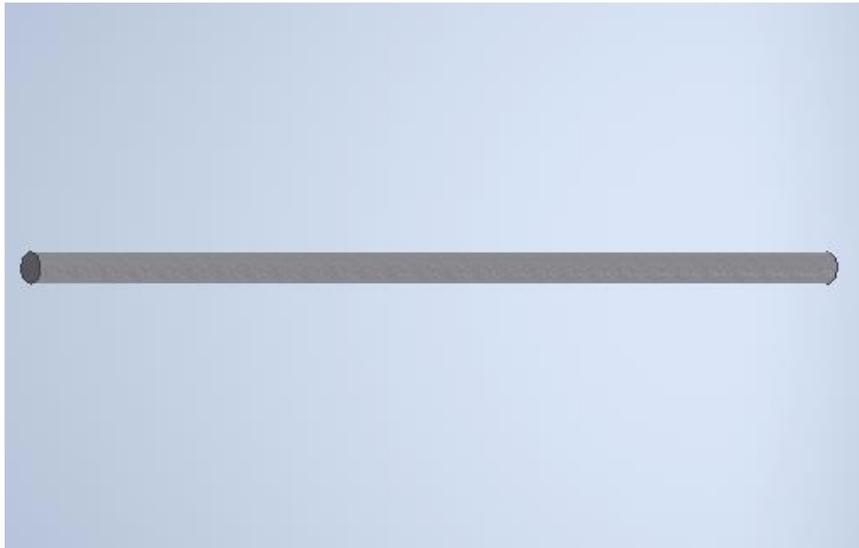


Fonte: desenho realizado no software Inventor

- **Eixos da esteira;**

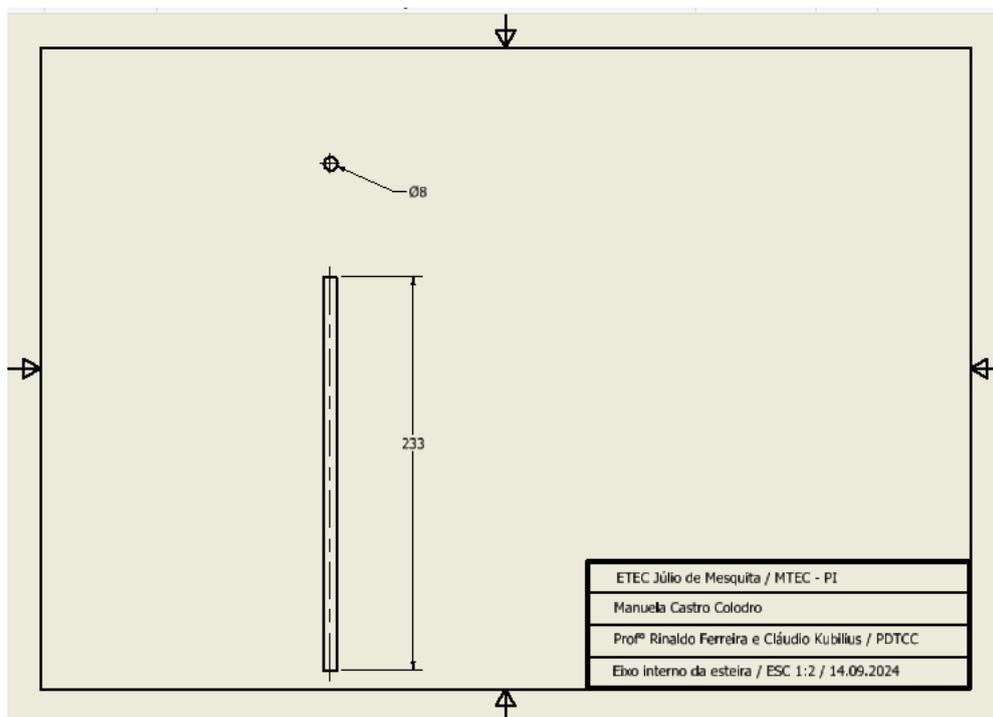
O eixo da esteira foi feito em 2 principais passos. Primeiro com o auxílio do torno mecânico da oficina foi torneado um tarugo de aço SAE 1020 de 233mm de comprimento e 8mm de diâmetro.

Figura 60 – Eixo da esteira – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 61 – Eixo da esteira – Projeção ortogonal

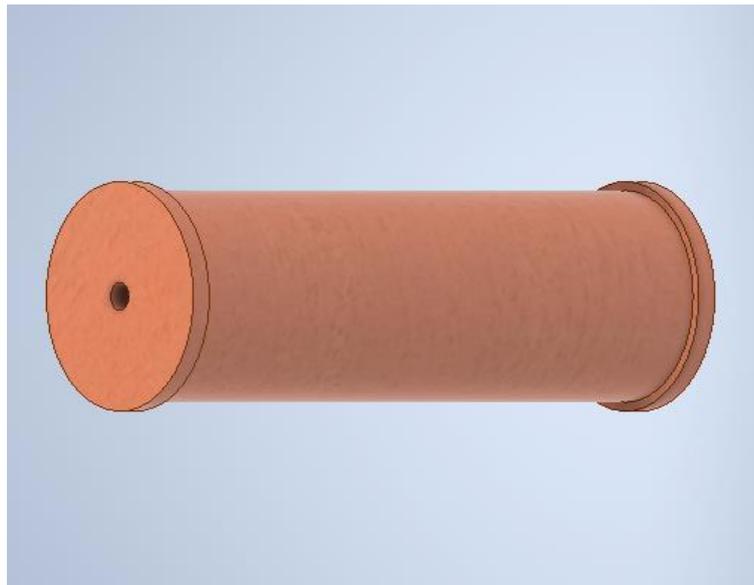


Fonte: desenho realizado no software Inventor

Em seguida foram coladas com cola branca e fita crepe 4 chapas de madeira uma em cima da outra criando um bloco de madeira que foi torneado para criar o eixo principal da esteira.

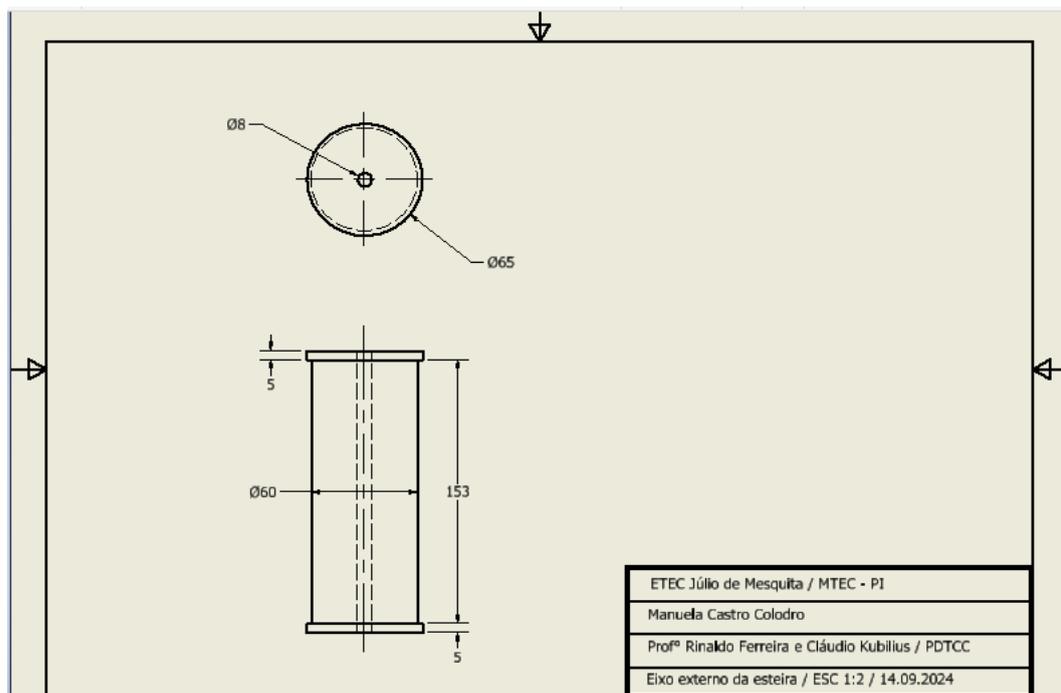
Foi trabalhado de acordo com o tamanho e espessura da correia da esteira.

Figura 62 – Rolo movido – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

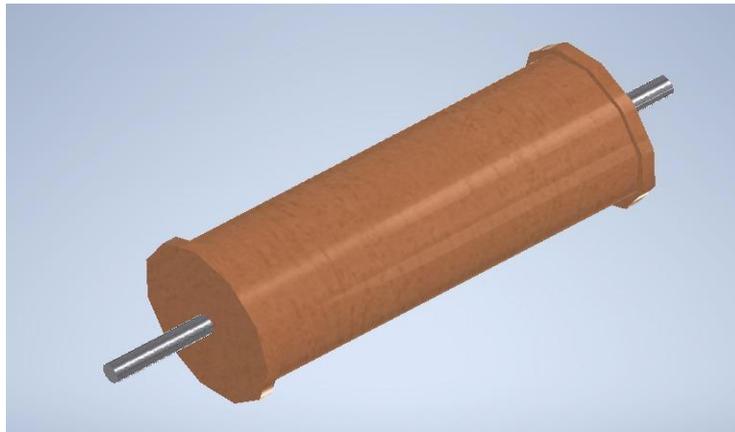
Figura 63 – Rolo movido – Projeção ortogonal



Fonte: desenho realizado no software Inventor

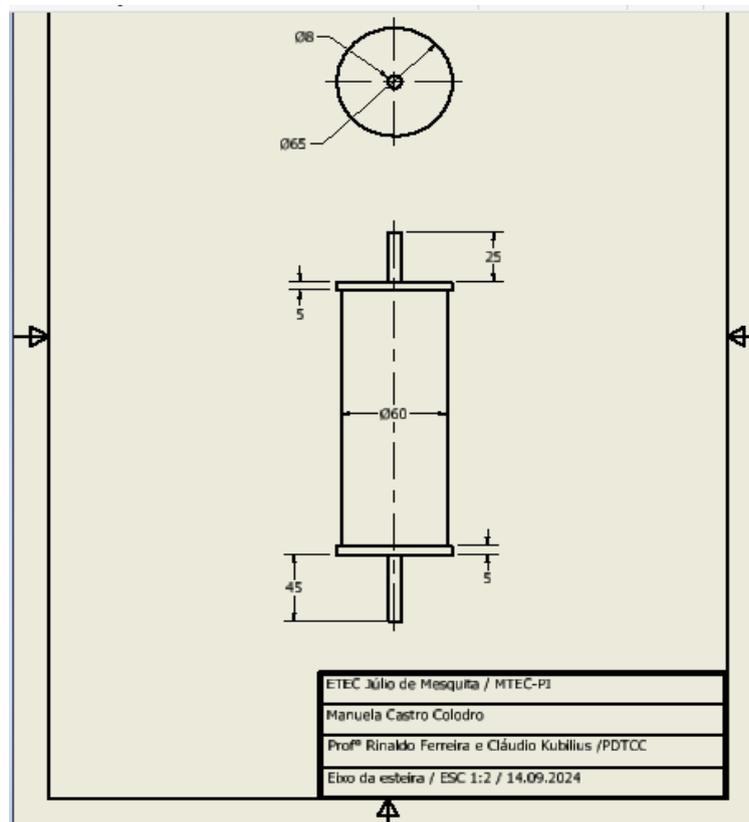
Para finalizar foi enxertado o eixo de metal no eixo de madeira criando um único eixo principal que foi fixado nos 4 mancais de rolamento na parte interna da base. Repetiu-se o processo para criar 2 eixos principais.

Figura 64 – Montagem do rolo motor e movido – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 65 – Montagem do rolo motor e movido – Projeção ortogonal

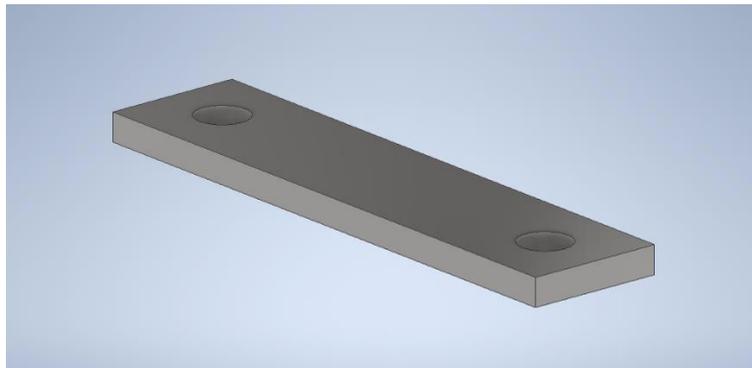


Fonte: desenho realizado no software Inventor

- **Chapa de guia e fixação dos mancais;**

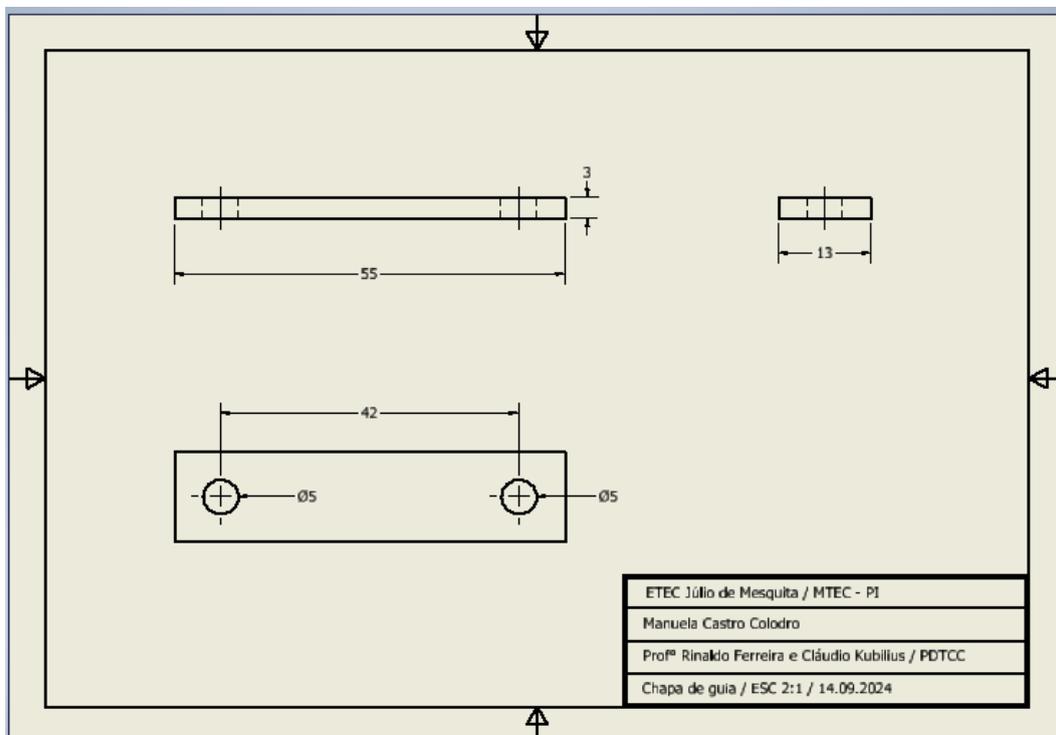
Foi construída a partir de uma chapa de metal de 3mm de espessura, cortada com uma serra, em 4 peças de 55x13mm, e furada duas vezes, primeiro com uma broca de centro e em seguida com outra de 5mm de diâmetro. Peças construídas utilizando como referência os mancais de rolamento de 8mm comprados.

Figura 66 – Chapa de guia e fixação dos mancais – Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 67 – Chapa de guia e fixação dos mancais – Projeção ortogonal



Fonte: desenho realizado no software Inventor

- **Base de pvc para deslizamento da esteira.**

Para uma melhor estabilidade dos copos e das bolachas na esteira em movimento, foi colocado uma base localizada embaixo da esteira feita de PVC, com 3mm de espessura.

### **Robô**

- **Garra Adaptada**

Após a impressão da garra que seria responsável por pegar o copo no robô, viu-se a necessidade de adaptá-la com um gancho, aproximadamente do tamanho do diâmetro do copo para que fosse possível a sua captura.

A garra foi prendida ao robô juntamente com o servomotor responsável pela sua movimentação, e após isso, ganchos foram colados em sua dianteira, de forma quase imperceptível e que fosse esteticamente agradável.

Figura 68 – Garra adaptada



Fonte: A autoria própria

### **Sistema de liberação de água**

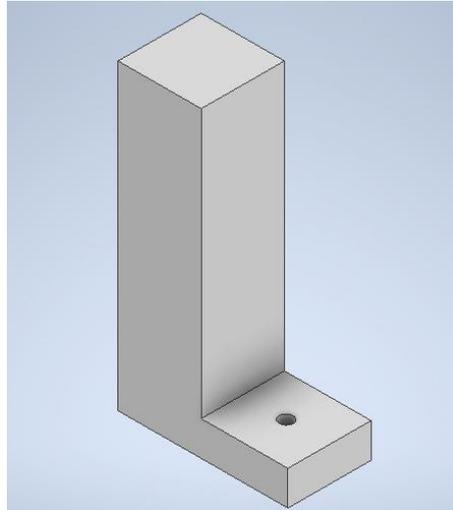
- **Suporte do canudo**

O suporte para o direcionamento do canudo ao copo, foi feito com um paralelepípedo de poliacetal e usinado no centro de usinagem utilizando uma fresa de topo de 16mm, em seguida utilizou-se uma broca de centro e uma broca de 4mm

para efetuar o furo para fixação da peça.

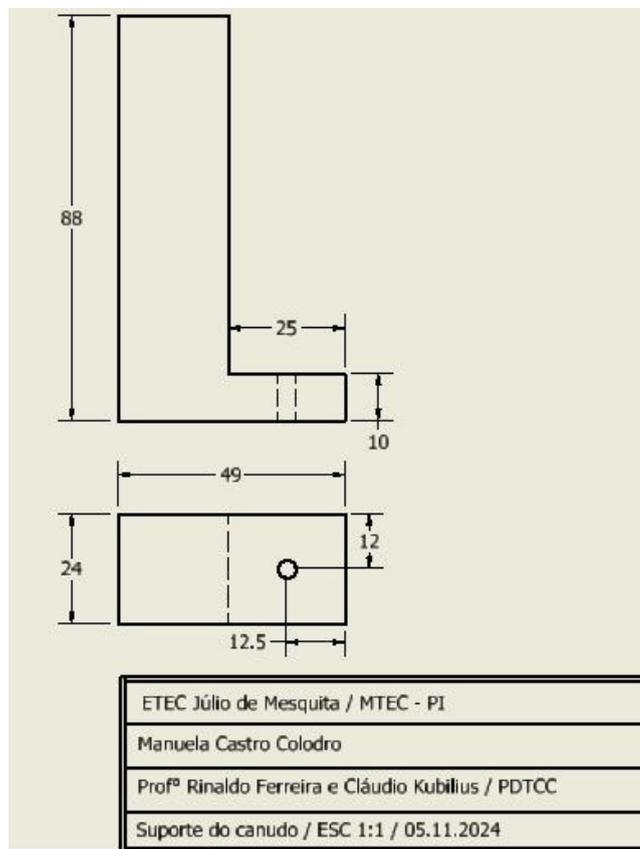
Além disso, logo depois de usinada foi feito um furo passante na diagonal da peça para o encaixe do canudo.

Figura 69 – Suporte do canudo-Perspectiva isométrica



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Figura 70 – Suporte do canudo- Projeção ortogonal



Fonte: desenho realizado no software Inventor

Também foram feitas adaptações nos canudos comprados, utilizando areia fina e um maçarico para direcionar o alumínio ao formato desejado.

### **5.2.2 Programação**

O projeto foi programado através de duas placas de Arduino do tipo UNO, e foi feito utilizando a linguagem de programação do tipo C.

Para melhor compreensão dos processos envolvidos, foram elaborados cinco fluxogramas, responsáveis por descrever os processos de cada botão, simulando assim as cinco opções apresentadas pelo sistema para o cliente.

São elas:

- Opção de somente bolachas (Botão vermelho);
- Opção de apenas café tradicional (Botão azul);
- Opção de apenas café com leite (Botão amarelo);
- Opção de café tradicional com bolacha (Botão azul com triângulo);
- Opção de café com leite e bolachas (Botão amarelo com triângulo);

#### **Fluxograma 1 – Somente bolachas (Botão vermelho)**

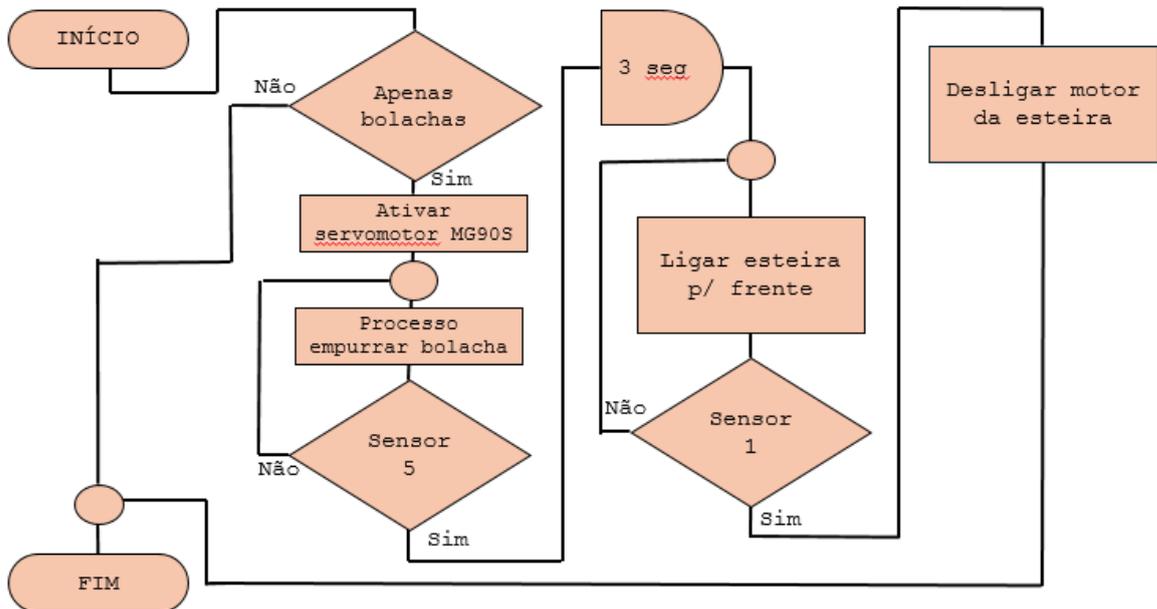
Ao apertar o botão vermelho, que ao lado estará indicado que é a opção do sistema servir somente bolachas. O programa iniciará, ligando o servomotor MG90S, que é responsável por mover a peça que empurrará a torre de bolachas, deslocando o biscoito da base para a esteira.

Ao dar início a este processo, o sensor capacitivo, localizado do lado da esteira à direita, será responsável por identificar a bolacha que deslizou. Enquanto o sensor não identificar o processo de empurrar a bolacha será reiniciado, até que o mesmo a identifique.

Após o sensor identificá-la, será adicionado um delay ou atraso, de 3 segundos, para que dê tempo suficiente para o motor mover a bolacha para o local desejado.

Logo em seguida, o motor da esteira será ligado no sentido anti-horário (em direção ao cliente), e só parará quando o sensor 1, localizado no começo da esteira identificar a presença da bolacha. Para que assim, o motor desligue e a bolacha seja entregue ao cliente como o desejado.

Figura 71 – Fluxograma da opção apenas bolacha



Fonte: Autoria própria, fluxograma realizado no software Powerpoint

### Fluxograma 2 – Apenas café tradicional (Botão azul)

Nas opções que contém café, será indicado que o cliente coloque o copo na área delimitada antes de apertar o botão da sua preferência. Portanto o sistema dará início apenas depois de posicionar o copo e em seguida apertar o botão.

Se a opção selecionada pelo indivíduo for apenas o café tradicional, o sensor capacitivo irá detectar a presença do copo na esteira, enviando um sinal para o sistema de aquecimento de água ligar a chaleira. Posteriormente, o motor da esteira será ligado, guiando o copo até o 2º sensor capacitivo que enviará um sinal para que a esteira deixe de funcionar.

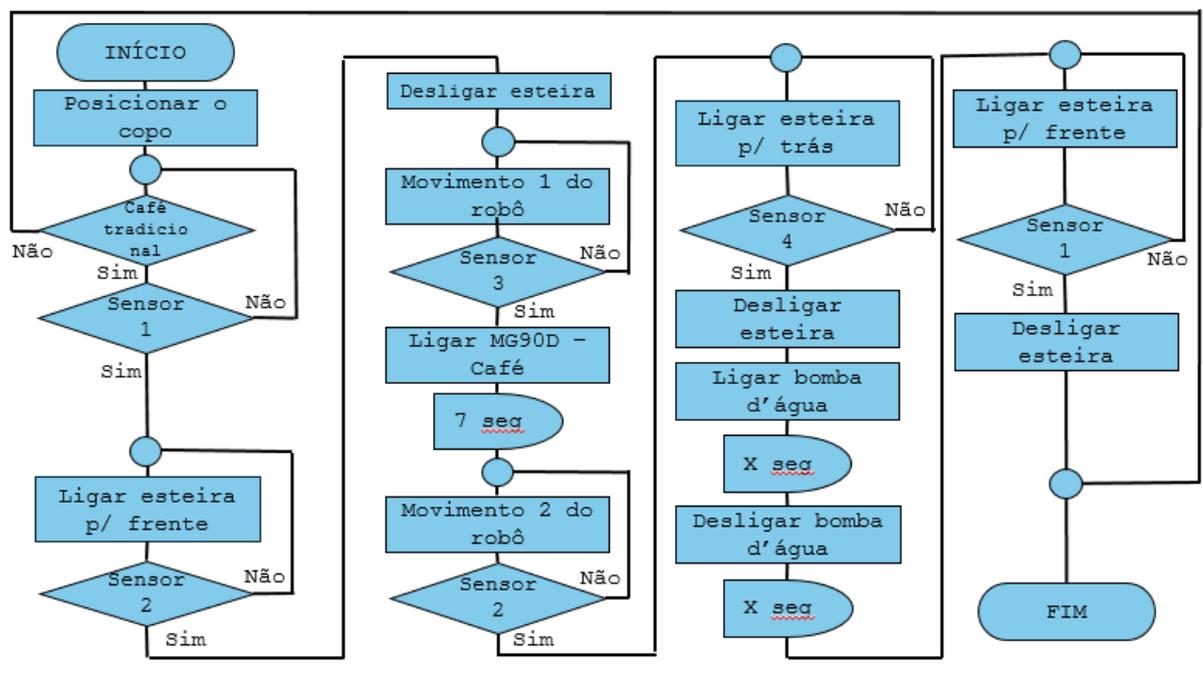
Ao parar a esteira, o MG90D irá realizar o seu primeiro movimento pegando o copo do guia da esteira, levando-o para reservatório de pó de café, após ficar por 7 segundos despejando pó no recipiente, o robô retornará para a esteira com copo. Ao retornar para a esteira, o sensor 2 irá constatar a presença do copo já devidamente preenchido, acionando a esteira e realizando uma parada no sistema de água.

Após o sensor 4 verificar a presença do recipiente, o sistema desligará a

esteira e acionará a bomba d'água. Depois de permanecer X segundos no sistema de água, a bomba d'água é desativada, o copo ainda permanece por X segundos sob a bomba, para garantir que o líquido foi despejado por completo.

Em seguida, a esteira é ligada novamente para que o café seja detectado pelo sensor 1, ao detectar o produto a esteira é desligada automaticamente, para que assim o cliente possa desfrutar do café tradicional selecionado por ele anteriormente.

Figura 72 – Fluxograma da opção café tradicional



Fonte: Autoria própria, fluxograma realizado no software Power Point

### Fluxograma 3 – Apenas café com leite (Botão amarelo)

Nas opções que contém café, será indicado que o cliente coloque o copo na área delimitada antes de apertar o botão da sua preferência. Portanto o sistema dará início apenas depois de posicionar o copo e em seguida apertar o botão.

Se a opção selecionada pelo indivíduo for apenas o café com leite, o sensor capacitivo irá detectar a presença do copo na esteira, enviando um sinal para o sistema de aquecimento de água ligar a chaleira. Posteriormente, o motor da esteira será ligado, guiando o copo até o 2º sensor capacitivo que

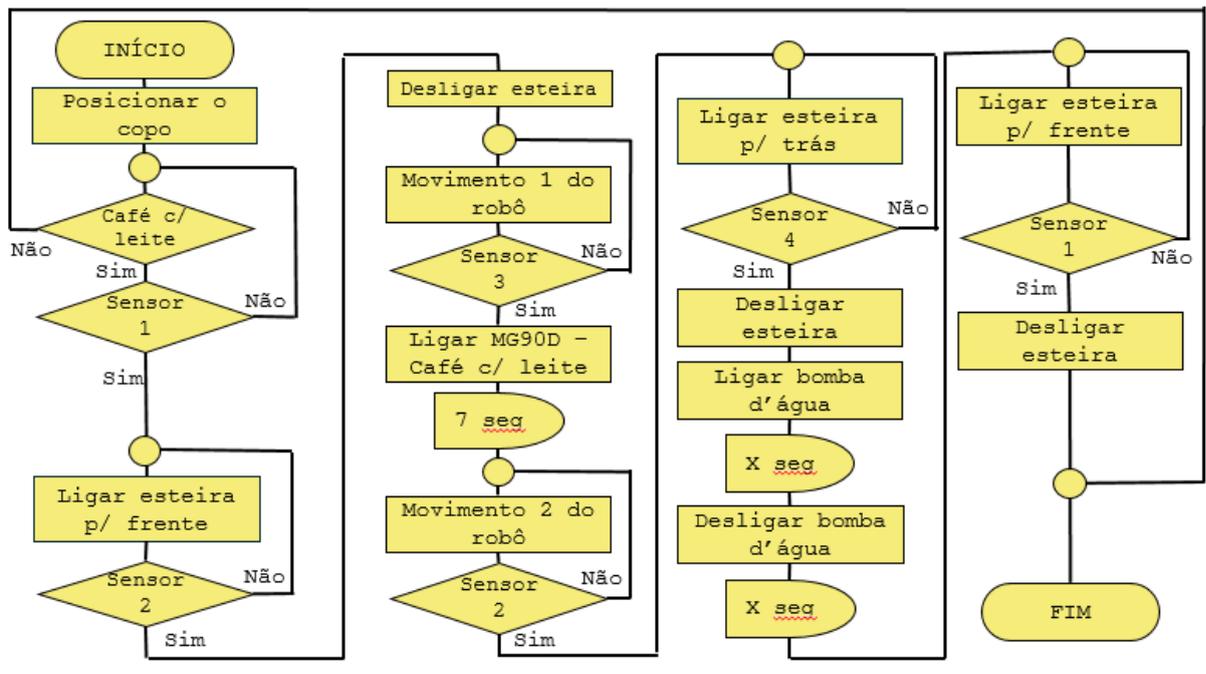
enviará um sinal para que a esteira deixe de funcionar.

Ao parar a esteira, o MG90D irá realizar o seu primeiro movimento pegando o copo do guia da esteira, levando-o para reservatório de pó de café com leite, após ficar por 7 segundos despejando pó no recipiente, o robô retornará à esteira com o copo. Ao retornar para a esteira, o sensor 2 irá constatar a presença do copo já devidamente preenchido, acionando a esteira e realizando uma parada no sistema de água.

Após o sensor 4 verificar a presença do recipiente, o sistema desligará a esteira e acionará a bomba d'água. Depois de permanecer X segundos no sistema de água, a bomba d'água é desativada, o copo ainda permanece por X segundos sob a bomba, para garantir que o líquido foi despejado por completo.

Em seguida, a esteira é ligada novamente para que o café com leite seja detectado pelo sensor 1, ao detectar o produto a esteira é desligada automaticamente, para que assim o cliente possa desfrutar do café tradicional selecionado por ele anteriormente.

Figura 73 – Fluxograma da opção café com leite



Fonte: Autoria própria, fluxograma realizado no software Power Point

#### **Fluxograma 4 – Café tradicional com bolacha (Botão azul com triângulo)**

Primeiramente, o cliente posicionará o copo no compartimento indicado sobre a esteira, onde ele será detectado pelo 1º sensor capacitivo que enviará um sinal para o sistema de aquecimento de água ligar a chaleira. Posteriormente, a esteira será ligada até chegar ao ponto determinado pelo 2º sensor capacitivo, que ao detectar a presença do copo desligará a esteira.

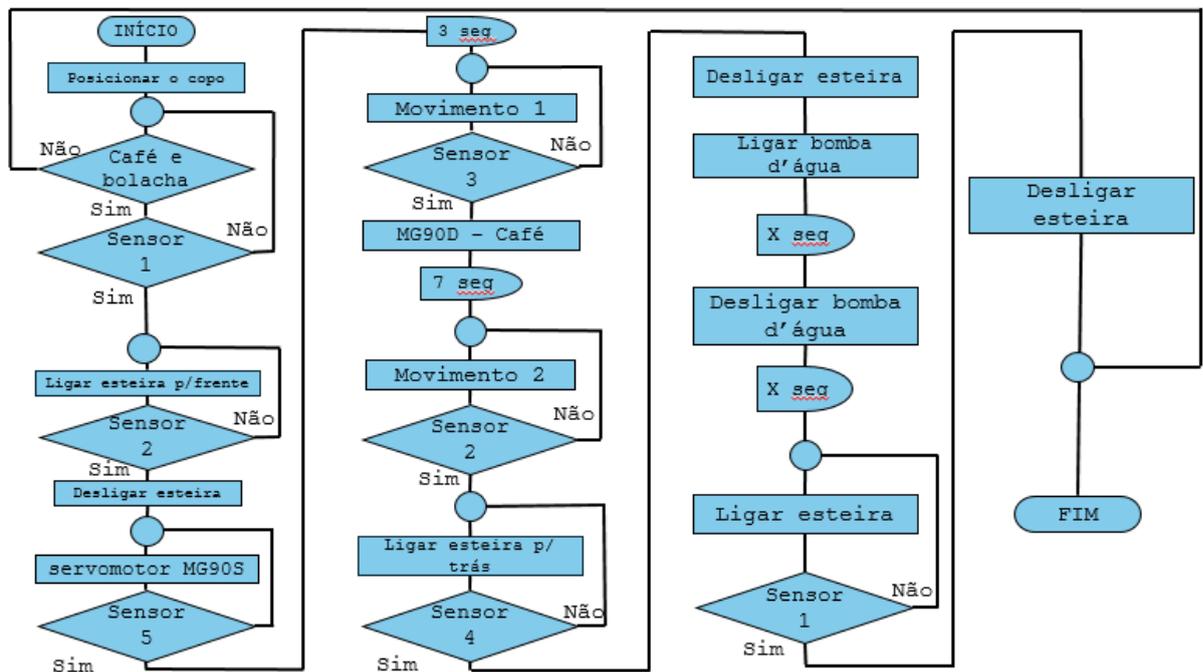
Detectando a presença do copo e desativando a esteira, o servomotor MG90S irá impulsionar a bolacha do reservatório para a esteira, onde o sensor 5 levará 3 segundos para realizar a verificação dos produtos por completo.

Ao parar a esteira, o MG90D irá realizar o seu primeiro movimento pegando o copo do guia da esteira, levando-o para reservatório de pó de café, após ficar por 7 segundos despejando pó no recipiente, o robô retornará para a esteira com copo. Ao retornar para a esteira, o sensor 2 irá constatar a presença do copo já devidamente preenchido, acionando a esteira e realizando uma parada no sistema de água.

Após o sensor 4 verificar a presença do recipiente, o sistema desligará a esteira e acionará a bomba d'água. Depois de permanecer X segundos no sistema de água, a bomba d'água é desativada, o copo ainda permanece por X segundos sob a bomba, para garantir que o líquido foi despejado por completo.

Em seguida, a esteira é ligada novamente para que o café seja detectado pelo sensor 1, ao detectar o produto a esteira é desligada automaticamente, para que assim o cliente possa desfrutar do café tradicional selecionado por ele anteriormente.

Figura 74 – Fluxograma da opção café tradicional com bolacha



Fonte: Autoria própria, fluxograma realizado no software Power Point

### Fluxograma 5 – Café com leite e bolacha (Botão amarelo com triângulo)

Primeiramente, o cliente posicionará o copo no compartimento indicado sobre a esteira, e selecionará a opção café com leite e bolacha onde ele será detectado pelo 1º sensor capacitivo que enviará um sinal para o sistema de aquecimento de água ligar a chaleira. Posteriormente, a esteira será ligada até chegar ao ponto determinado pelo 2º sensor capacitivo, que ao detectar a presença do copo desligará a esteira.

Detectando a presença do copo e desativando a esteira, o servomotor MG90S irá impulsionar a bolacha do reservatório para a esteira, onde o sensor 5 levará 3 segundos para realizar a verificação dos produtos por completo.

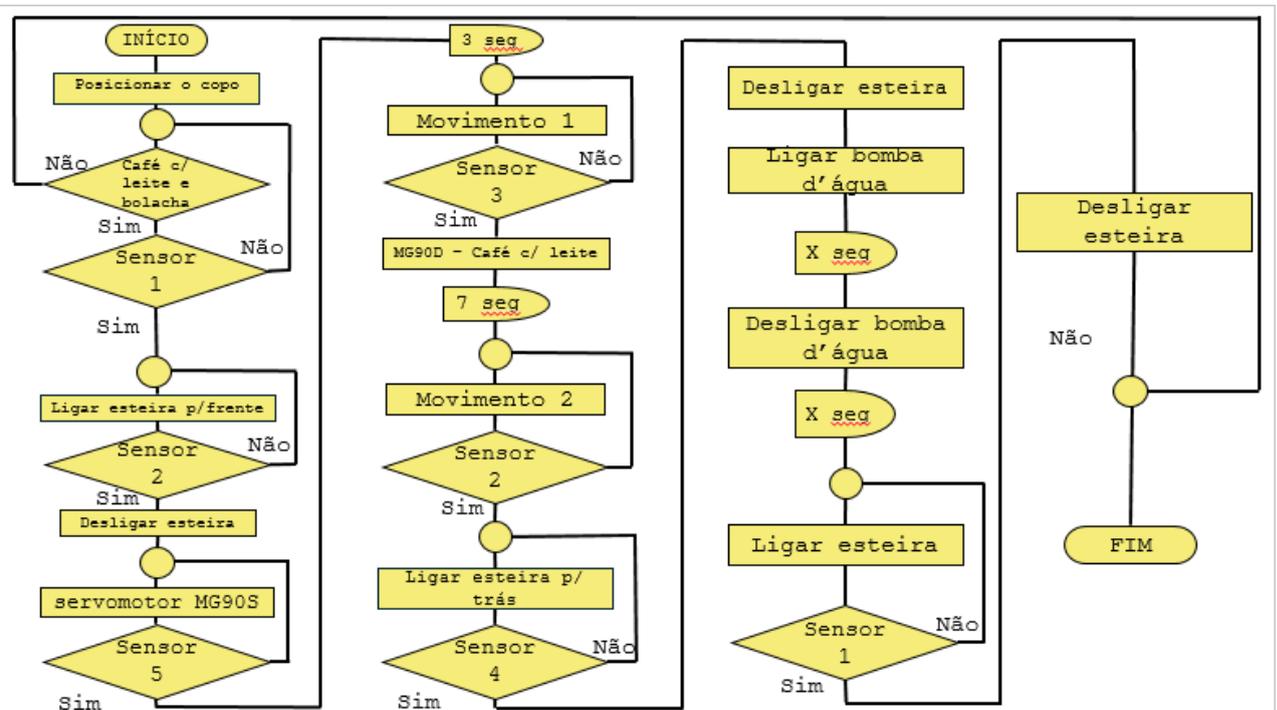
Ao parar a esteira, o MG90D irá realizar o seu primeiro movimento pegando o copo do guia da esteira, levando-o para reservatório de pó de café com leite, após ficar por 7 segundos despejando pó no recipiente, o robô retornará à esteira com o copo. Ao retornar para a esteira, o sensor 2 irá constatar a presença do copo já devidamente preenchido, acionando a esteira

e realizando uma parada no sistema de água.

Após o sensor 4 verificar a presença do recipiente, o sistema desligará a esteira e acionará a bomba d'água. Depois de permanecer X segundos no sistema de água, a bomba d'água é desativada, o copo ainda permanece por X segundos sob a bomba, para garantir que o líquido foi despejado por completo.

Em seguida, a esteira é ligada novamente para que o café com leite seja detectado pelo sensor 1, ao detectar o produto a esteira é desligada automaticamente, para que assim o cliente possa desfrutar do café tradicional selecionado por ele anteriormente.

Figura 75 – Fluxograma da opção café com leite e bolacha



Fonte: Autoria própria, fluxograma realizado no software Power Point

### Fluxograma arduino 1

Outros dois fluxogramas foram elaborados com o intuito de entender melhor o funcionamento da programação de cada arduino.

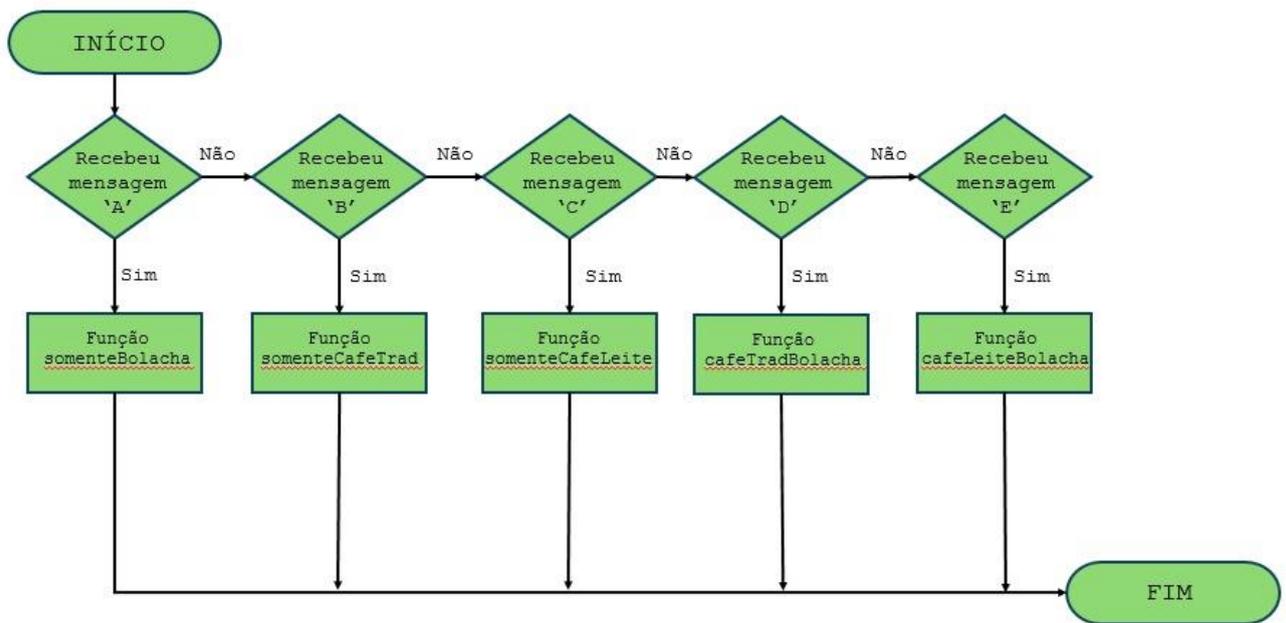
O primeiro arduino funcionará da seguinte forma:

- O Arduíno 1 ficará esperando o sinal enviado pelo arduíno 2 que pode ser os seguintes caracteres: A, B, C, D e E, cada um representando uma das funções presentes no programa.

- O caractere A chama a função de apenas bolacha que funciona de acordo com o fluxograma acima.
- O caractere B chama a função de apenas café tradicional que funciona de acordo com o fluxograma acima.
- O caractere C chama a função de apenas café com leite que funciona de acordo com o fluxograma acima.
- O caractere D chama a função de bolacha e café tradicional que funciona de acordo com o fluxograma acima.
- O caractere E chama a função de bolacha e café com leite que funciona de acordo com o fluxograma acima.

Programação esta em anexo

Figura 76 – Fluxograma arduino 1



Fonte: Autoria própria, fluxograma realizado no software Power Point

## Fluxograma arduino 2

O segundo arduino funcionará da seguinte forma:

O arduino 2 será o responsável por receber os sinais dos botões e enviá-los ao arduino 1, além de receber o sinal de movimento do robô e comandar os servo para realizá-lo.

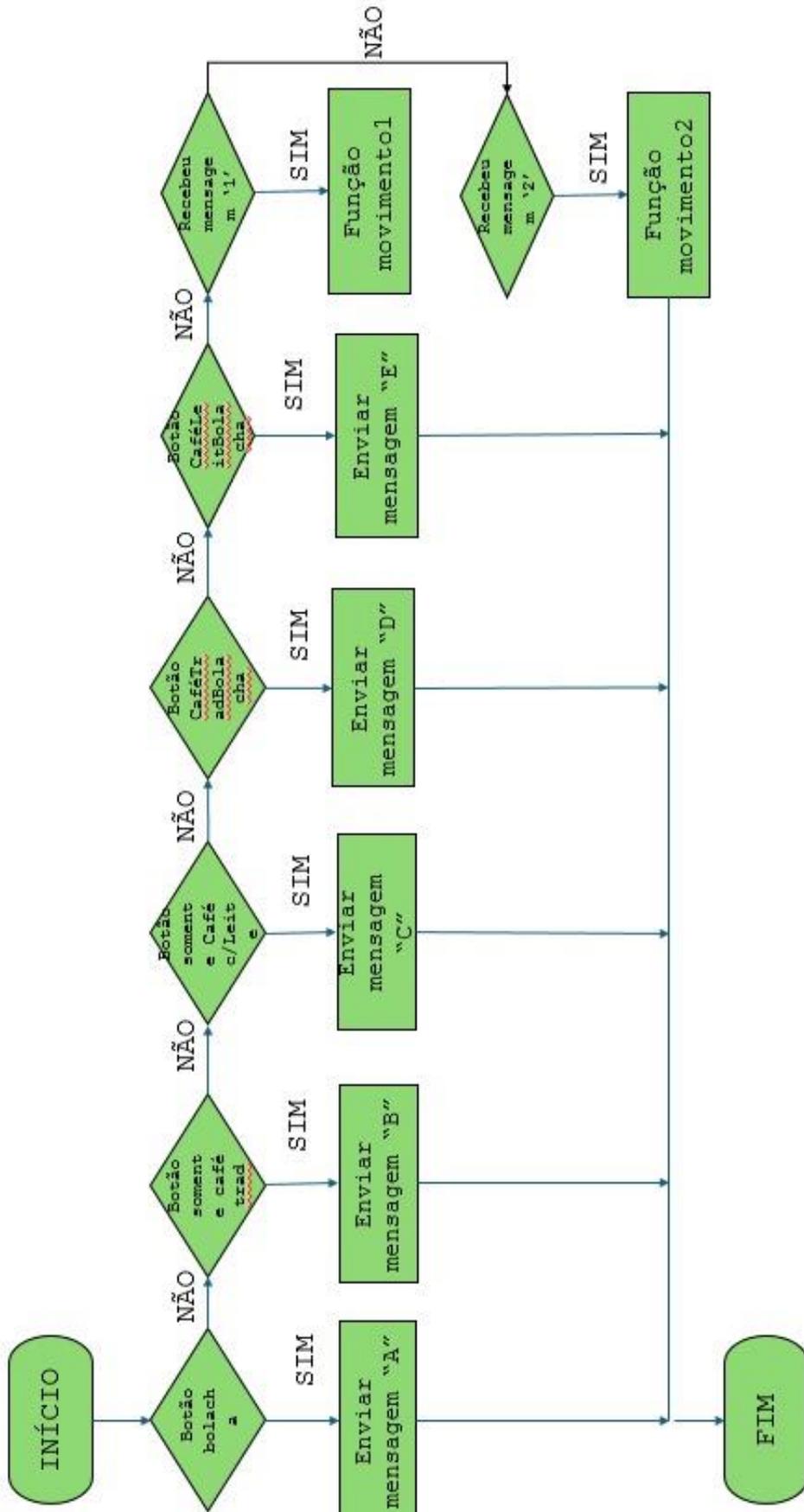
- Caso o botao de apenas bolacha seja pressionado, ele irá receber o sinal e mandar para o arduino 1 o caractere A.
- Caso o botao de apenas café tradicional seja pressionado, ele irá receber o

sinal e mandar para o arduino 1 o caractere B.

- Caso o botao de apenas café com leite seja pressionado, ele irá receber o sinal e mandar para o arduino 1 o caractere C.
- Caso o botao de bolacha e café tradicional seja pressionado, ele irá receber o sinal e mandar para o arduino 1 o caractere D.
- Caso o botao de bolacha e café com leite seja pressionado, ele irá receber o sinal e mandar para o arduino 1 o caractere E.
- Caso o arduino 2 receba o caractere '1', do arduino 1, ele irá acionar os servos motores do robô para que ele faça o movimento de levar o copo até o local de dispensa dos pós de café.
- Caso o arduino 2 receba o caractere '2', do arduino 1, ele irá acionar os servos motores do robô para que ele faça o movimento de levar o copo da dispensa de pós até a esteira no lugar delimitado.

Programação em anexo.

Figura 77 – Fluxograma arduino 2



Fonte: Autoria própria, fluxograma realizado no software Power Point

### **5.2.3 Circuito elétrico**

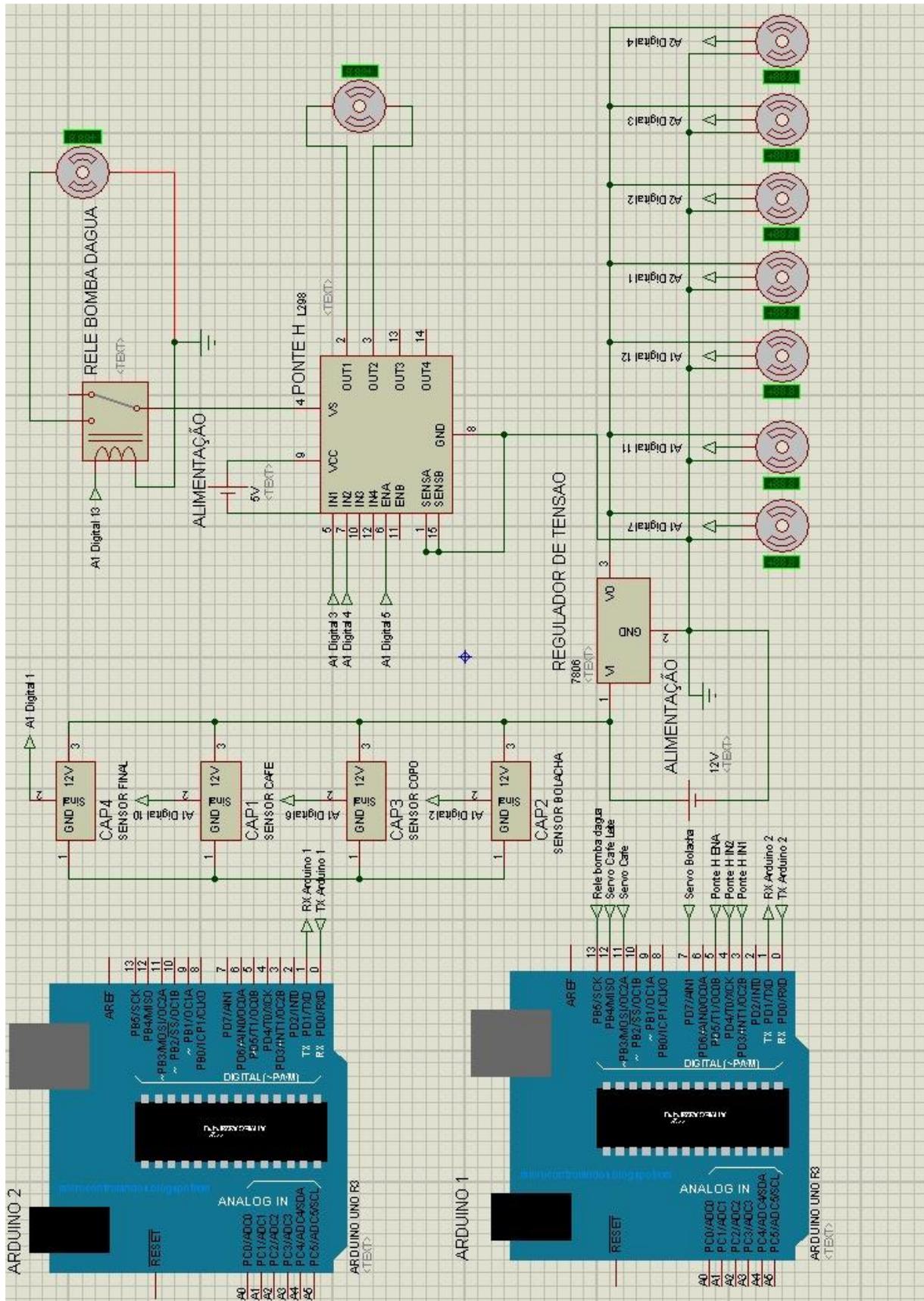
O circuito elétrico consiste em três principais setores: a ponte H (L298N), o regulador de tensão step-down (onde estarão ligados os servos) e o arduíno (central de controle) que juntos irão dar vida ao sistema.

A ponte H será o componente que tornará possível o controle do motor de corrente contínua (DC) da esteira, tanto na velocidade que será acionado quanto no sentido de giro.

O regulador de tensão step-down é responsável pelo controle da tensão de saída (6V) que será usada pelos servomotores a partir de uma tensão de entrada de 12V da alimentação principal do circuito.

O arduíno é a central de controle principal do projeto. Nele, as entradas de cada sensor utilizado (capacitivos e ultrassônicos) serão lidas e a partir do programa criado as saídas para cada servomotor e módulo serão determinadas para que a tarefa seja executada.

Figura 78 – Circuito elétrico



Fonte: Circuito realizado no software ISIS Proteus

### 5.2.4 Processos de impressão

O projeto do robô utilizado no trabalho foi retirado do Thingiverse e tem como autor: Carlo Franciscone, morador de Novara, na Itália.

Figura 79 – Foto robô



Fonte: <https://www.thingiverse.com/thing:1454048>

Todas as peças foram impressas com PLA HT na impressora 3D, e os arquivos de cada peça foram programados pelo software PrusaSlicer, a fim de otimizar melhor o tempo de impressão foram juntados arquivos individuais do robô pelos alunos. Transformando em 9 principais arquivos, de até 6 horas de impressão com todas as peças.

A seguir os arquivos principais com as respectivas peças e tempo de impressão de cada um.

#### Arquivo 1 – 4 horas e 15 minutos de impressão

Figura 80 – trialink

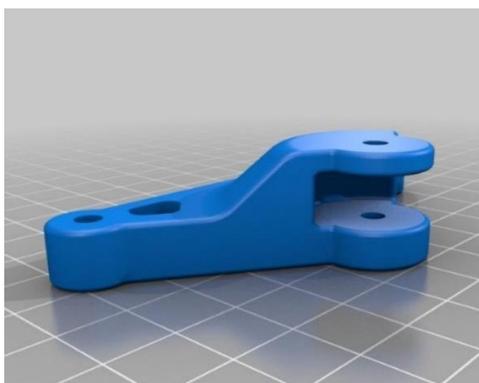


Figura 81 - gearnast

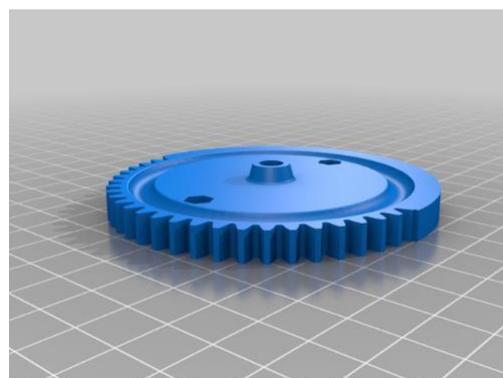


Figura 82 – gearservo

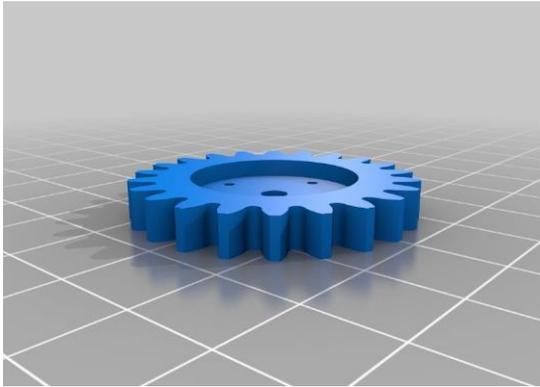
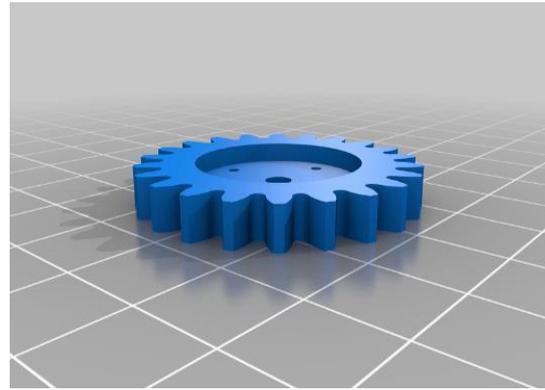


Figura 83 - gearservo\_22



**Arquivo 2 – 3 horas e 27 minutos de impressão**

Figura 84 – clawbase

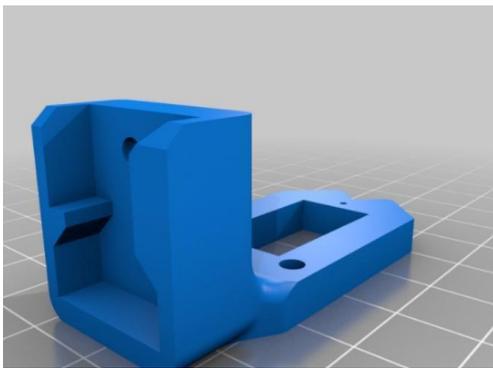


Figura 85 - drivecover

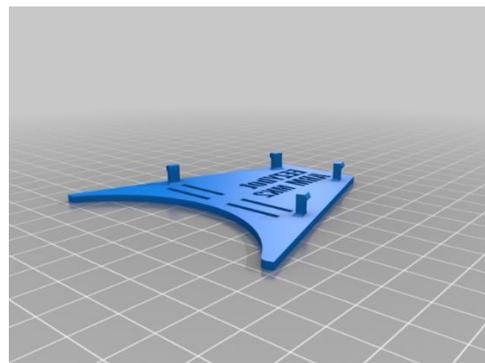
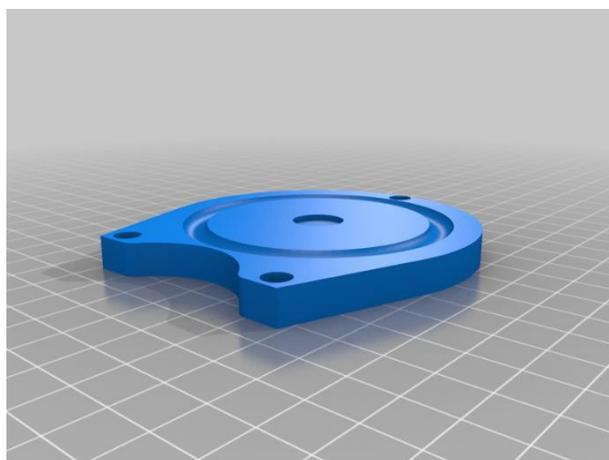


Figura 86 - lowerbase



**Arquivo 3 – 1 hora e 57 minutos de impressão**

Figura 87 – link

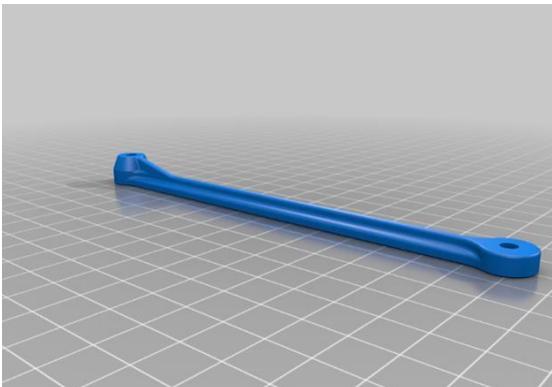
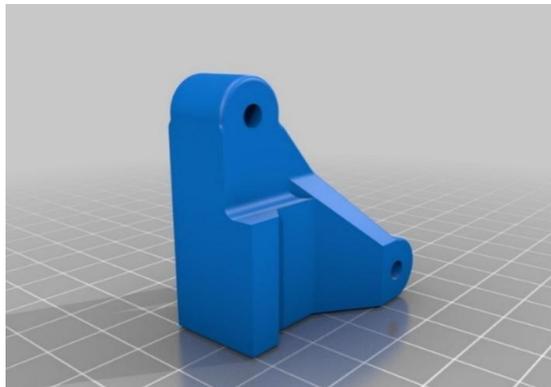


Figura 88 - link



**Arquivo 4 – 2 horas e 5 minutos de impressão**

Figura 89- Varm

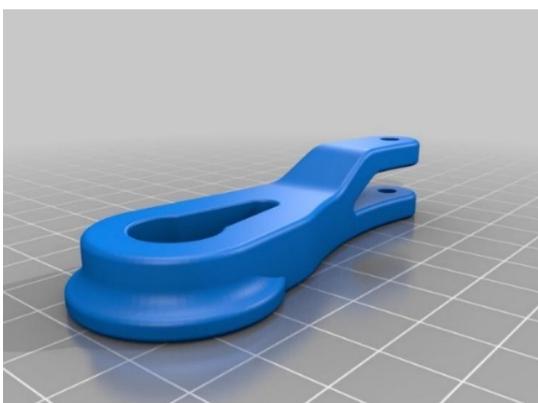


Figura 90 - link

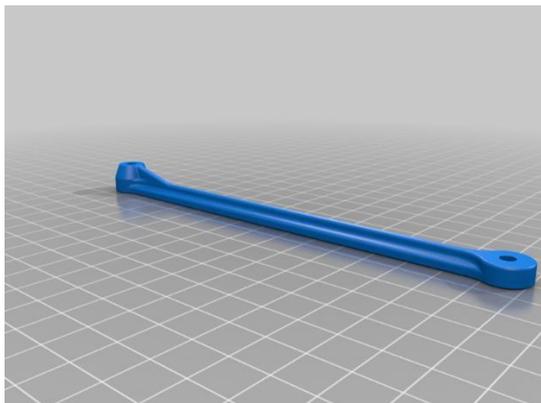
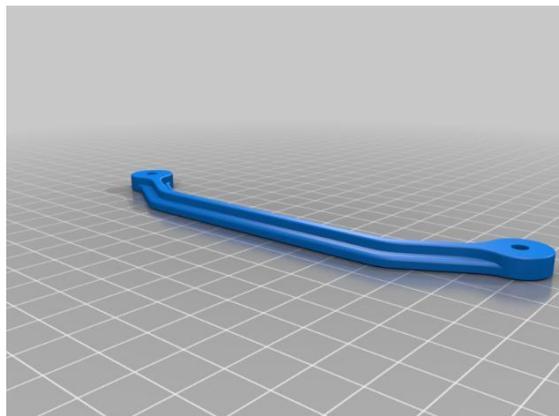


Figura 91 - link



**Arquivo 5 – 5 horas e 42 minutos**

Figura 92 - Base



**Arquivo 6 – 38 minutos de impressão**

Figura 93 - Fingers 15

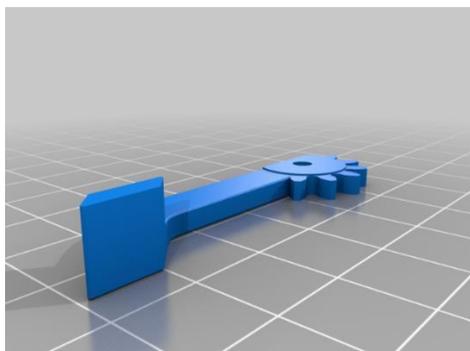


Figura 94 - Fingers 16

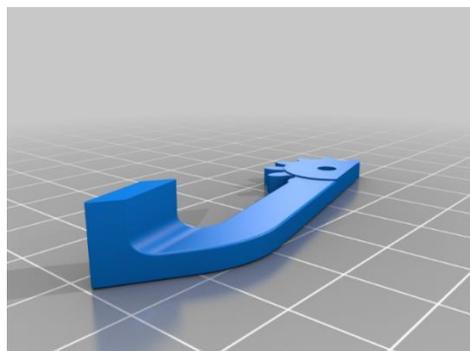


Figura 95 - Fingers 17

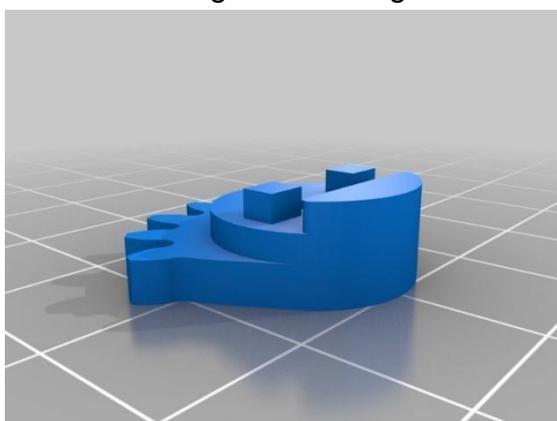
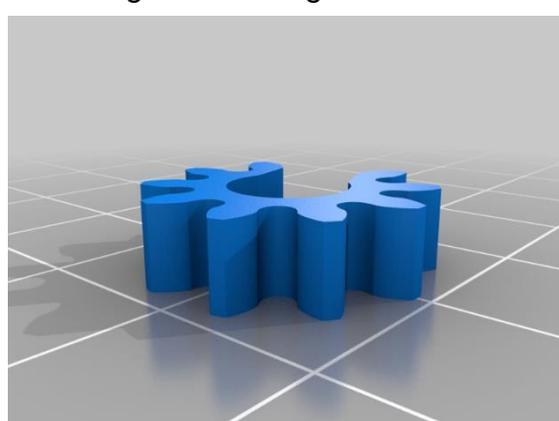
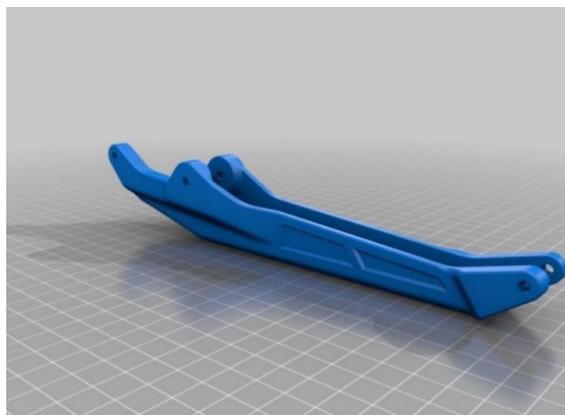


Figura 96 - Fingers 18



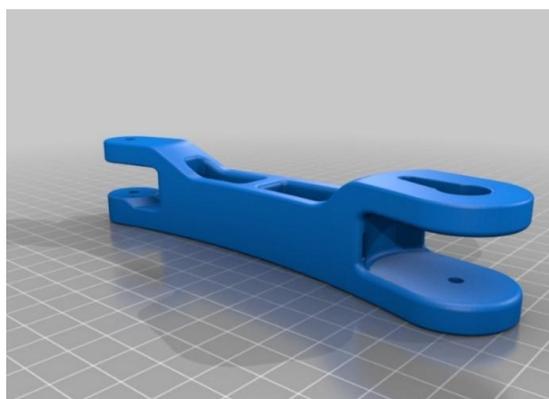
**Arquivo 7 – 4 horas e 47 minutos de impressão**

Figura 97 - Hora\_rm



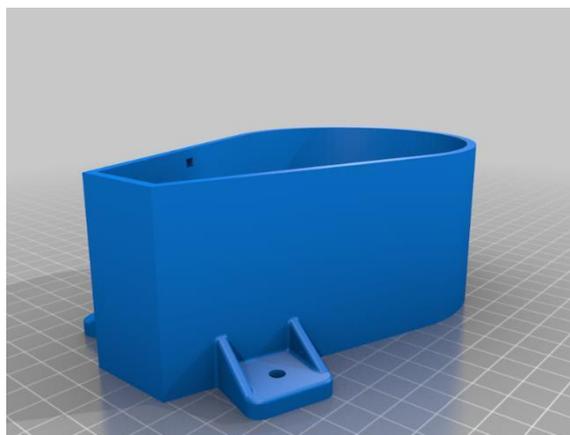
**Arquivo 8 – 4 horas e 37 minutos de impressão**

Figura 98 - Main\_rm



**Arquivo 9 – 5 horas e 7 minutos de impressão**

Figura 99 - Main\_base



Todas as imagens de impressões, e seus respectivos arquivos foram retiradas do site Thingiverse no link: <https://www.thingiverse.com/thing:1454048>

### **5.2.1 Pesquisa de Similaridade**

Um projeto de TCC engloba diversos conhecimentos e aprendizados adquiridos no período do curso técnico. Para colocar em prática e criar algo funcional são necessárias pesquisas, planejamentos, discussões e comprometimento.

Quando se fala sobre a pesquisa, é importante buscar informações sobre projetos semelhantes que funcionam ou que são comercializados, e descobrir o que dá certo e que pode levar o TCC para frente. Também é extremamente importante quebrar o todo em pequenas partes e etapas.

O trabalho a seguir tem como principal objetivo identificar os resultados mais semelhantes à proposta de TCC do grupo de ensino técnico de mecatrônica, buscando entender o funcionamento, vantagens e materiais deles, para pesquisar cada ponto individualmente extraindo o máximo de insights possível e assim, tirar o projeto do papel e torná-lo real.

- **Máquinas de café por moedas**

Uma máquina de café por moedas é um dispositivo que permite aos usuários obterem café mediante o pagamento de uma determinada quantia em moedas. Geralmente, essas máquinas possuem um mecanismo de aceitação de moedas, um reservatório de café, um sistema de aquecimento, uma bomba de água e uma área de distribuição onde o café é servido.

O usuário insere as moedas no dispositivo, seleciona a opção desejada (como o tipo de café, tamanho da xícara etc.), e a máquina inicia o processo de preparação. Ela utiliza água e café armazenados internamente, realiza a moagem (se aplicável), aquece a água, extrai o café e o distribui na xícara do usuário.

Figura 100 – Máquina de café



Fonte: <https://stores.best2024cheap.ru/category?name=maquina%20de%20cafe%20automatica%20moedas>

### **Vantagens:**

- Conveniência: Essas máquinas oferecem café fresco e quente de forma rápida e conveniente.
- Autonomia: Podem ser instaladas em diversos locais, como escritórios, estações de trem, universidades, entre outros, proporcionando acesso fácil ao café.
- Baixa Manutenção: Em comparação com máquinas de café servido por funcionários, as máquinas de café por moedas exigem menos intervenção humana e manutenção.
- Geração de Receita Passiva: Para proprietários, as máquinas de café por moedas podem representar uma fonte de renda passiva, pois cada transação gera lucro.

### **Desvantagens:**

- Limitação de Pagamento: Nem todos os usuários têm moedas disponíveis, o

que pode limitar o acesso ao café.

- Manutenção e Limpeza: Embora a manutenção seja geralmente menor do que em máquinas operadas por funcionários, ainda é necessária uma limpeza regular e manutenção técnica para garantir o bom funcionamento.
- Qualidade do Café: Em alguns casos, a qualidade do café pode não ser tão alta quanto a de uma cafeteria, especialmente se a máquina não for bem cuidada ou se usar ingredientes de baixa qualidade.

### **Custo e Lucro:**

O custo de uma máquina de café por moedas varia dependendo da marca, capacidade, funcionalidades adicionais (como tela de seleção, moagem de grãos etc.) e fornecedor. Além do custo inicial da máquina, há despesas contínuas, como a compra de café, manutenção e limpeza.

O lucro gerado por uma máquina de café por moedas é obtido através da diferença entre o custo dos ingredientes e as receitas geradas pelas vendas de café. Com uma boa localização e volume de vendas, as máquinas de café por moedas podem proporcionar um retorno financeiro significativo ao longo do tempo.

- **Robô bartender**

São basicamente braços articulados com movimento, geralmente, 360 graus. As bebidas e elementos que serão usados nos drinks e coquetéis ficam à disposição dos robôs acima deles para que possam fazer a mistura de forma correta, precisa e rápida e servir ao cliente.

No bar Topsy Robot, dois robôs trabalham servindo as bebidas e conseguem preparar até 240 coquetéis por hora atendendo no máximo 8 clientes ao mesmo tempo.

Da mesma forma, o cruzeiro Harmony of the Seas, da Royal Caribbean, também apresenta um robô barman como peça-chave do bar de luxo do navio.

Figura 101 – Robô bartender



Fonte: Topsy Robot

Figura 102 – Robô bartender



Fonte: Harmony of The Seas

### **Vantagens**

- Rapidez no preparo de drinks
- Versatilidade, já que um único robô consegue fazer todo tipo de drink que está em seu banco de dados
- Alta precisão no momento de preparo e mistura de coquetéis

### **Desvantagens:**

- Alto custo. O robô de comercialização da empresa Makr Shkr tem um preço inicial de 99 mil euros
- Não há interação social entre cliente e barman (apesar de haver alguns modelos que buscam implementar essa função)

- **Máquina de venda automática**

Vending Machine significa basicamente máquina de vendas, utilizada para fornecer alimentos de forma prática, geralmente essas máquinas fornecem: cigarros, salgadinhos, bebidas, entre outros.

Os itens são liberados após o usuário escolher o produto desejado e a inserção de dinheiro ou cartão de crédito. O serviço ocorre de forma totalmente segura, rápida e automatizada, são muito práticas para pessoas que estão com pressa, pois seu atendimento é muito mais veloz do que o de um supermercado

Figura 103 – Vending machine



Fonte: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fpracafe.com.br%2Fproduto%2Fmaquina-de-snacks-snakky%2F&psig=AOVaw17Yv4L4kvr7mOkEgr1P2LC&ust=1730161014458000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBcQjhxqFwoTCNCdpxjmr4kDFQAAAAAdAAAAABAE>

**Características:**

- Snakky Max
- Até 42 produtos
- 7 prateleiras ajustáveis
- 7 produtos por mola
- Até 294 itens
- Snacks e bebidas
- Área inferior refrigerada

Atua com sistema eletrônico de temperatura, sendo possível a seleção de

diferentes temperaturas entre as bandejas, mantendo assim, os produtos em sua conservação natural e sempre frescos.

O sistema flexível de armazenamento permite a utilização de várias combinações de produtos de linhas de snack's, sanduíches, bebidas em mini pet e lata.

### **Objetivo:**

Basicamente, o principal objetivo dessas máquinas é a comercialização de produtos sem precisar de nenhum intermediário humano. Um grande fato importante é a diminuição na mão de obra, a empresa também elimina um eventual problema que aconteça com compras em larga escala, pois não irá acontecer o desperdício do produto, gastando apenas o que se retirar da máquina.

### **Vantagens:**

- Praticidade: O processo para utilizar uma vending machine é muito intuitivo. Os consumidores ganham autonomia e podem adquirir mercadorias de forma rápida, sem precisar procurar um lugar para comprar ou ter que enfrentar fila para fazer o pagamento.
- Oportunidade de negócio: Normalmente, as vending machines são alocadas em pontos estratégicos com alta circulação de pessoas, como estações de metrô, empresas, universidades e até eventos. Desse modo, são uma boa oportunidade para aumentar as vendas.
- Tendência: De acordo com informações da ABF (Associação Brasileira de Franchising), em 2021, o setor de vending machines teve um aumento de 10,7%, e há previsões de crescimento ainda maior para os próximos anos.
- Manutenção simples: Existem duas formas de ter uma vending machine: é possível alugar ou comprar a máquina. A vantagem do aluguel é que os serviços de manutenção são de responsabilidade da empresa contratada, fazendo com que sua única preocupação seja abastecer a máquina e precificar os produtos.
- Variedades: As máquinas de venda automática atendem uma ampla gama de clientes por sua capacidade de oferecer diversos produtos. Nada como ter a possibilidade de escolher qual lanche você quer sem precisar de um atendimento humano.

### **Desvantagens:**

- Investimento inicial elevado: Comprar uma “vending machine” pode exigir um investimento inicial significativo, o que pode ser uma barreira para alguns empreendedores.
- Risco de localização inadequada: A escolha do local para alocar a máquina é crucial para o sucesso do negócio. Se a localização não for adequada, as vendas podem ser baixas e o retorno sobre o investimento pode ser comprometido.
- Manutenção e reposição de estoque: Manter a máquina em funcionamento requer manutenção regular e reposição constante de estoque. Isso pode exigir tempo e recursos adicionais, especialmente se a máquina estiver localizada em um local remoto.
- Possível falta de demanda: Se a seleção de produtos não atender às preferências do público-alvo naquela área específica, a demanda pode ser baixa, dificultando a obtenção de lucro.
- Dependência de tendências de consumo: As preferências dos consumidores podem mudar rapidamente, o que pode afetar a demanda por determinados produtos oferecidos pela “vending machine”. Manter-se atualizado com as tendências de consumo pode ser desafiador e impactar a lucratividade do negócio.

### **Custo:**

O mercado de certas máquinas é muito variado, tendo diversas marcas e modelos, tamanhos e qualidades. Tirando a média de modelos com capacidade máxima de 48 tipos de produtos diferentes e que suporta no máximo 800 unidades de produtos específicos obtemos o valor de R\$ 6.800,50 descontando o valor das reposições e manutenções necessárias no equipamento.

Se caso a máquina for alugada o custo mensal depende de cada empresa contratada, valores que se aproximam de R\$700,00 à R\$1.000,00 por mês.

### **Material:**

Por se tratar de um produto altamente durável, pode-se concluir que boa parte é feita em aço inoxidável por ser mais higiênico e não estragar tão facilmente com os fatores climáticos, como por exemplo, a umidade do ar. Os componentes internos

são feitos de policarbonato.

- **Café Bot.**

O café “Xbot Robotic”, ou robô barista de café, é uma solução automatizada para servir café à escolha dos clientes, aplicada geralmente em lugares com muita gente ou atrações públicas, como hospitais 24 horas, aeroportos, shoppings, eventos, empresas etc.

Figura 104 – Café bot



Xbot Robotic | Fonte: [https://vendinglab.tech/xbot-roboticcafe/?gad\\_source=1&gclid=EAlaIQobChMIuiKoZPIhAMV2GNIAB3bhwHMEAAAYASAAEgKwZvD\\_BwE](https://vendinglab.tech/xbot-roboticcafe/?gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMIuiKoZPIhAMV2GNIAB3bhwHMEAAAYASAAEgKwZvD_BwE)

Dispõe de um braço robótico articulado e uma garra na ponta com a finalidade de manusear a comida e a bebida a pedido do cliente. Funciona assim: o robô pega o copo, leva à máquina que serve o café e retira-o quando chega numa certa quantidade.

**Funcionamento:**

O funcionamento do café “Xbot Robotic” especificamente, não foi encontrado. No entanto, é possível diagnosticar o que ele precisa para atuar corretamente. Um robô servidor de café opera, usualmente, por uma combinação de hardware e software programados para automatizar este tipo de serviço. É equipado com sensores como câmeras ou infravermelhos para se movimentar em sua área delimitada.

Através destes sensores, consegue detectar e contornar obstáculos, bem como localizar a estação de café e o ambiente designado para servir. Os pedidos podem ser recebidos por botões, uma interface touchscreen ou comandos por voz dos clientes, que por sua vez, escolhem o tipo de café, o tamanho etc.

A partir do pedido, é possível, então, que o robô se desloque para a área em que prepara o café e manuseie seus materiais. Sensores podem ser adicionados para certificar a qualidade do café servido. A interação e comunicação do robô também é uma ferramenta que pode ser disponibilizada para tornar o objeto mais atrativo: fornece informações sobre o status do pedido, responder dúvidas e recomendações são exemplos de alguns repertórios de falas que o robô pode ter.

Além disso, pode ser integrado com sistemas de pagamento através da interface ou de um terminal de pagamento do robô. É importante destacar que ele é protegido com uma placa que impossibilita a entrada e o toque de clientes para proteção.

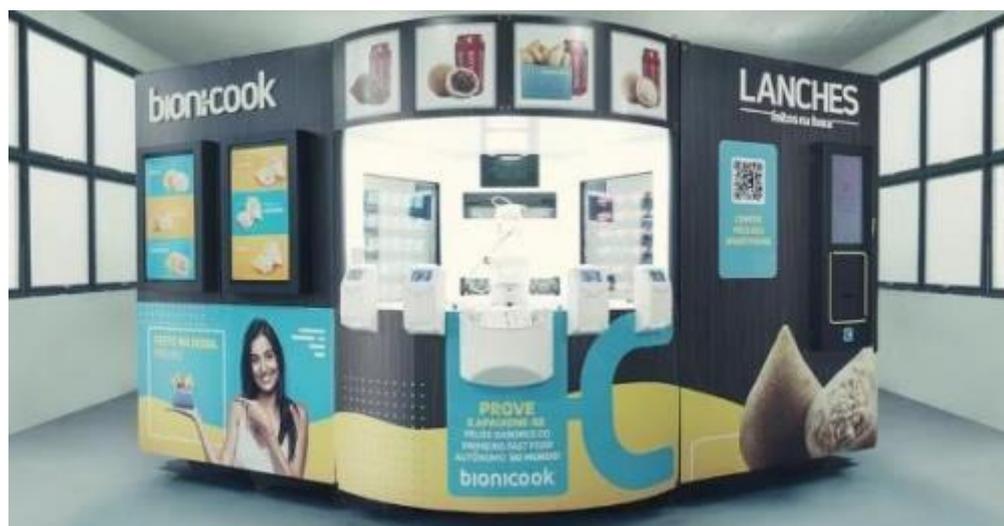
As vantagens da utilização deste robô incluem um design atrativo, economia de custos, operação e inicialização rápida, agilização no processo de servir café, redução do tempo de espera e principalmente garantir uma boa e diferente experiência para o cliente.

- **Fast food robotizado**

A ideia se concentra em um robô articulado. Inicialmente, o cliente faz o seu pedido em um tablet, onde é possível escolher dezoito opções de lanches e quinze de bebidas para que tudo seja preparado sem intervenção humana. Entre as alternativas disponíveis, estão as coxinhas, iscas de frango e os pastéis de diversos sabores.

A preparação da comida vem em seguida. Inicialmente, os alimentos ficam armazenados em um congelador a -18° C. Depois, o equipamento fica responsável por fritá-los em óleo de algodão 100% em temperatura controlada de 180° C. E entregá-los aos consumidores quando estiverem prontos. Já os preços médios das combinações da unidade de Guarulhos no lançamento variam entre R\$18 e R\$25.

Figura 105 – Fast food automático



Fonte: <https://www.meioemensagem.com.br/marketing/como-funciona-o-fastfood-robotizado-do-aeroporto-de-guarulhos>

### **Custo e lucro**

- Investimento inicial: a partir de R\$: 550 mil
- Payback: entre 24 e 36 meses.
- Gestão híbrida: É o grande diferencial, pois se trata de um negócio 100% automático 24/7 (24 horas / 7 dias por semana), e a própria Bionicook faz a gestão das lojas para o franqueado.

### **Vantagens:**

É um produto que prepara alimentos de forma rápida, limpa, segura e padronizada.

Oferece aos consumidores embalagens decoradas com proposta de reuso. A partir de um QR code, os clientes podem escaneá-lo e realizar um cadastro. A cada dez caixas compradas, é possível receber em casa um sachê com sementes de árvores nativas, que podem ser germinadas nas próprias embalagens e depois transferidas para qualquer outro espaço.

Bionicook oferece nos cupons fiscais de compra dos alimentos um cupom de 50% de desconto para a realização de cursos profissionalizantes online na plataforma Edupass.

Após o término das pesquisas, foram agrupadas informações sobre alguns produtos semelhantes do ramo: vending machine, robô bartender, xbot robotic e máquina de café com funcionamento por moedas. Com isso foi possível

compreender as vantagens e desvantagens, benefícios e melhor utilização de cada tecnologia dessas no mundo dos negócios, gerando um compilado de assertivos das mesmas para ser utilizado no projeto.

## 6. Orçamento

Tabela 53 - Orçamento Mecânico

ITENS	QUANTIDADE (unidade)	PREÇO (em R\$)	TOTAL (em R\$)
<b>Mecânicos</b>			
Parafuso M6x25	8	R\$ 0,50	R\$ 4,00
Porcas auto travantes M3	2	R\$ 0,20	R\$ 0,40
Parafusos M3 x 20	2	R\$ 0,30	R\$ 0,60
Parafusos M3 x 10	1	R\$ 1,00	R\$ 1,00
Porca autotravante M6	1	R\$ 0,30	R\$ 0,30
Porcas autotravantes M4	9	R\$ 0,30	R\$ 2,70
Parafuso M4 x 40	1	R\$ 0,15	R\$ 0,15
Parafuso M4 x 30	1	R\$ 1,75	R\$ 1,75
Parafuso M4 x20	5	R\$ 0,40	R\$ 2,00
Parafuso M4 x 70 - rosca parcial 9x12	3	R\$ 7,10	R\$ 21,30
Ø6 mm esferas	25	R\$ 0,50	R\$ 12,50
Rolamento 606ZZ	1	R\$ 5,50	R\$ 5,50
Arruelas M4	15	R\$ 0,40	R\$ 6,00
Mangueiras de silicone (m)	2	R\$ 12,00	R\$ 24,00
Chaleira Elétrica	1	R\$ 59,90	R\$ 59,90
Garrafa de água 510mL	2	R\$ 3,00	R\$ 6,00
Esteira alimentícia	1	R\$ 140,00	R\$ 140,00
Chapa de poliacetal (peças)	1	R\$ 47,00	R\$ 47,00
Poliacetal (Ø30mm x 1000mm)	1	R\$ 70,00	R\$ 70,00

Mancal de rolamento (8mm)	4	R\$ 20,00	R\$ 80,00
Chapa de MDF (800mm X 550mm)	1	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Parafuso auto-arraxante M3.5 x 12	7	R\$ 0,10	R\$ 0,70
Parafuso auto-arraxante M3.5 x 30	8	R\$ 0,30	R\$ 2,40
Parafuso auto-arraxante M3.5 x 16	8	R\$ 0,10	R\$ 0,80
Porca autotravante M6	1	R\$ 0,50	R\$ 0,50
Chapa de Nylon	1	R\$ 53,00	R\$ 53,00
Arame de Cobre 100mm	1	R\$ 5,00	R\$ 5,00
Papel Adesivo Contact (2,5m)	1	R\$ 30,00	R\$ 30,00
Nylon (180mm x 150mm)	1	R\$ 123,50	R\$ 123,50
Cola de Artesanato	1	R\$ 10,00	R\$ 10,00
Chapa de metal (250mm x 50mm x 3mm)	1		
Garrafas Pet (510 ml)	2	R\$ 2,50	R\$ 2,50
Cantoneiras de Alumínio (20mm x 500mm)	4	R\$ 10,00	R\$ 40,00
Placa de PVC (470mm x 160mm x 3mm)	1		
Eixo de aço SAE 1020 (Ø8mm 25mm x 45mm)	2	R\$ 15,00	R\$ 15,00
Parafuso de Fixação da placa de PVC	8	R\$ 0,15	R\$ 1,20
PLA HT	1	R\$ 75,00	R\$ 75,00
Cola Branca	1	R\$ 6,00	R\$ 6,00
Madeira Rolo (163 mm x Ø65 mm)	2	R\$ 5,00	R\$ 10,00
Kit 5 Canudos Inox 20cm	1	R\$ 12,00	R\$ 12,00

<b>TOTAL (mecânicos)</b>	<b>154</b>	<b>R\$ 777,70</b>	<b>R\$ 951,55</b>
--------------------------	------------	-------------------	-------------------

Tabela 54 - Orçamento Elétrico

<b>ITENS (elétricos)</b>			
Servo motor 995	3	R\$ 40,00	R\$ 120,00
Bomba d'água	1	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Fios de cobre silicone 6,0mm (m)	3	R\$ 15,00	R\$ 45,00
Sensor capacitivo de proximidade	1	R\$ 75,00	R\$ 75,00
Servo motor SG90	4	R\$ 16,00	R\$ 64,00
Motor DC 12v ou de micro-ondas	1	R\$ 15,50	R\$ 15,50
Arduino UNO	6	R\$ 35,00	R\$ 210,00
Sensor ultrassônico	1	R\$ 10,00	R\$ 10,00
Kit 60 Jumpers 20 cm	1	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Módulo Relé	1	R\$ 10,99	R\$ 10,99
Motor com caixa de redução	1	R\$ 7,00	R\$ 7,00
Servo motor MG90D	2	R\$ 36,00	R\$ 72,00
<b>TOTAL (elétricos)</b>	<b>25</b>	<b>R\$ 300,50</b>	<b>R\$ 669,50</b>

Tabela 55 - Orçamento Externo

<b>ITENS (externos)</b>			
	<b>QUANTIDADE (unidade)</b>	<b>PREÇO (em R\$)</b>	<b>TOTAL (em R\$)</b>
Copo papel sustentável 100mL (50un)	1	R\$ 16,00	R\$ 16,00
Bolacha Bauducco sachê sortidos (100un)	4	R\$ 50,00	R\$ 50,00

Café solúvel (160g)	2	R\$ 24,00	R\$ 48,00
Café com leite solúvel (300g)	1	R\$ 18,00	R\$ 18,00
Geleia sachê, açúcar e margarina (80un)	1	R\$ 35,70	R\$ 35,70
Botão coloridos	5	R\$ 7,70	R\$ 38,50
Madeira (base) 900mm x 800mm x 30mm	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00
Acrílico 800x550 mm	2	R\$ 75,00	R\$ 150,00
Acrílico (bolachas)	1	00	00
Misturador café/pazinha (250un)	1	R\$ 20,00	R\$ 20,00
<b>TOTAL (externos)</b>	<b>19</b>	<b>R\$ 346,00</b>	<b>R\$ 476,20</b>

Tabela 56 - Orçamento Total

<b>ITENS Total</b>			
	<b>QUANTIDADE</b>	<b>PREÇO (em R\$)</b>	<b>TOTAL (em R\$)</b>
Mecânicos	154	R\$ 777,70	R\$ 951,55
Elétricos	25	R\$ 300,50	R\$ 669,50
Mão de obra		R\$ 500,00	R\$ 500,00
Externos	19	R\$ 346,40	R\$ 476,20
<b>TOTAL</b>	<b>198</b>	<b>R\$ 1.424,60</b>	<b>R\$ 2.597,25</b>

## 7. Cálculos específicos

### Garrafa PET

Cálculo realizado para encontrar o volume da garrafa utilizada como armazenamento dos pós dos cafés

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h \Rightarrow V = 3,14 \cdot (3,4)^2 \cdot 14 \quad \therefore V \cong 509 \text{ mL}$$

$$\varnothing = 68\text{mm}$$

$$\pi = 3,14$$

$$h = 140\text{mm}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$$

Cálculo realizado em cm

### Área do copo

Cálculo realizado para descobrir a área do copo utilizado.

$$A = \pi \cdot r^2 \Rightarrow A = 3,14 \cdot (0,0315)^2 \quad \therefore A \cong 0,003115\text{m}^2 = 3115\text{mm}^2$$

$$\varnothing = 0,063\text{m}$$

$$r = d/2 \Rightarrow 0,063\text{m}/2$$

$$\pi = 3,14$$

$$1 \text{ m}^2 = 1.000.000\text{mm}^2$$

Cálculo realizado em m

### Força necessária para levantar o copo

Cálculo realizado para descobrir a força necessária que o robô irá precisar para levantar e deslocar o copo

$$F = m \cdot a \Rightarrow F = 0,06 \cdot 10 \quad \therefore F = 0,6 \text{ N}$$

$$a = \text{Aceleração da gravidade} \cong 10\text{m/s}^2$$

$$m = \text{massa do copo} = 60\text{g} = 0,06\text{Kg}$$

$$1 \text{ g} = 0,001 \text{ Kg} = 1 \text{ mL}$$

Cálculo realizado em Kg

**OBS:** P/ o café: 50 mL de água + 2 g de café solúvel (pó) = 52 g

P/ o café com leite: 50 mL de água + 5 g de café com leite (pó) = 55 g

Portanto o esforço máximo será, para levantar, de: 55 g  $\cong$  60 g

### **Torque necessário para levantar o copo**

Cálculo realizado para descobrir o torque necessário que o motor tem que ter para erguer o copo

$$\tau = F \cdot d$$

**Ponto 1:**  $\tau = 0,6 \cdot 0,08 \therefore \tau = 0,048 \text{ Nm} \Rightarrow 0,048 \cdot 0,102 \cong 0,0049 \text{ Kgf}$

**Ponto 2:**  $\tau = 0,6 \cdot 0,115 \therefore \tau = 0,069 \text{ Nm} \Rightarrow 0,069 \cdot 0,102 \cong 0,007 \text{ Kgf}$

$\tau$  = Torque/Trabalho

d = Distância até o copo

1 Nm  $\cong$  0,102 Kgf

Cálculo realizado em N e m

### **Pressão suportada pelo copo**

Cálculo realizado para descobrir a pressão que o copo suporta

$$P = F/A \Rightarrow P = 0,6 \text{ N}/0,003115 \text{ m}^2 \therefore P = 192,67 \text{ N/m}^2 \text{ ou } 192,67 \text{ Pa}$$

F = Força necessária levantar o copo

A = Área do copo

1 N/m<sup>2</sup> = 1 Pa

Cálculo realizado em N e m<sup>2</sup>

### **Número de voltas necessárias do parafuso de Arquimedes**

Cálculo realizado para descobrir o número de voltas que o parafuso de Arquimedes terá que dar para derramar a quantidade correta de pó no copo

$$N = d/\text{Fuso} \Rightarrow N = 129 \text{ mm}/10\text{mm} \therefore N = 12,9 \text{ ou } \cong 13 \text{ Voltas}$$

N = Número de voltas

d = Distância do furo até o rasgo

Fuso = Fuso do Parafuso de Arquimedes

Cálculo realizado em m

O PLA tem uma flexão de 103 MPa  $\cong$  15.000 Psi  $\cong$  1030 Bar

A Temperatura que a bomba d'água aguenta é de 80°C, do PLA 200°C, por isso é necessária uma dispersão de calor, pois teremos a chaleira em funcionamento.

## 8. Manual de Operações

1. Posicione o sistema em uma superfície nivelada e com espaço para manuseio.

Figura 106 – Manual de operação passo 1



Fonte: autoria própria

2. Disponha o sistema para que o manejo seja fácil e tenha área suficiente para a execução do processo.

Figura 107 – Manual de operação passo 2



Fonte: autoria própria

3. Coloque a água no reservatório entre o nível máximo e o mínimo da capacidade.

Figura 108 – Manual de operação passo 3



Fonte: autoria própria

4. Despeje café solúvel em um dos recipientes designados ao armazenamento do pó.

Figura 109 – Manual de operação passo 4



Fonte: autoria própria

5. Despeje o pó de café com leite no outro recipiente, sendo finalizado o processo de abastecimento nessa parte.

Figura 110 – Manual de operação passo 5



Fonte: autoria própria

6. Carregue o armazenamento de bolachas com os devidos pacotes até o seu limite, evitando um reabastecimento prematuro.

Figura 111 – Manual de operação passo 6



Fonte: autoria própria

7. Organize a parte externa do sistema, colocando os copos e condimentos para a melhora da experiência do cliente.

Figura 112 – Manual de operação passo 7



Fonte: autoria própria

8. Verifique as dimensões e o posicionamento de todos os componentes do sistema e/ou retire objetos indesejáveis no espaço de funcionamento.

Figura 113 – Manual de operação passo 8



Fonte: autoria própria

**9.** Ligue o sistema, a fonte de alimentação de energia em uma tomada.

Figura 114 – Manual de operação passo 9



Fonte: autoria própria

**10.** Certifique-se se tudo está em ordem e ligado. Averigüe se a resistência do reservatório de água está em pleno estado de funcionamento, aguardando um tempo para que a água esquente a temperatura necessária para a produção do café (80°C).

Figura 115 – Manual de operação passo 10



Fonte: autoria própria

11. Pegue um copo e o coloque no espaço pré-delimitado na esteira, olhe o painel de controle e selecione a opção que você deseja (café ou café com leite) pressionando o botão correspondente à cada um.

Figura 116 – Manual de operação passo 11



Fonte: autoria própria

## 9. Manual de Manutenção

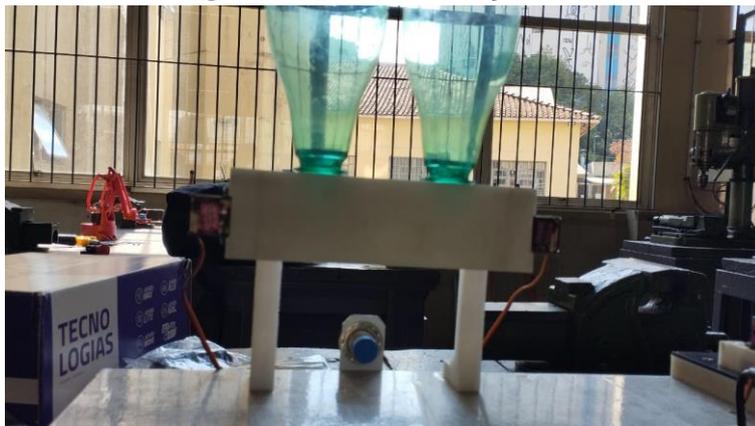
### 9.1 Limpezas

Figura 117 – Manutenção 1



Fonte: autoria própria

Figura 118 – Manutenção 2



Fonte: autoria própria

Figura 119 – Manutenção 3



Fonte: autoria própria

### 9.1.1 Parafuso de Arquimedes

A limpeza do Parafuso de Arquimedes é simples e qualquer pessoa com conhecimento básico sobre o sistema pode realizar. Seguir os passos abaixo é essencial para garantir o bom funcionamento e a durabilidade do componente.

#### **Passo a Passo:**

1. Solte os parafusos laterais que prendem o servo motor e o Parafuso de Arquimedes. *(figura 1)*
2. Remova com cuidado o conjunto do servo motor e o Parafuso de Arquimedes internamente alojado, tomando cuidado para não danificar nenhuma peça. *(figura 2)*
3. Lave os parafusos em água corrente para remover sujeira e detritos. *(Evite usar utensílios pontiagudos ou produtos químicos)*

#### **Materiais Necessários:**

- Chave Philips pequena; *(figura 3)*
- Água corrente

### 9.1.2 Botões do sistema

Com o tempo, os botões de controle do sistema podem acumular poeira, o que pode interferir no funcionamento correto. Por isso, a limpeza regular é recomendada para evitar problemas.

#### **Passo a Passo:**

1. Desconecte o sistema da fonte de alimentação.
2. Com um pano macio, umedeça levemente com álcool 70% e limpe a superfície dos botões.
3. Seque os botões com um pano seco após a limpeza.

#### **Materiais Necessários:**

- Pano macio ou flanela;
- Álcool 70%.

*Limpeza dos botões com pano e álcool.*

## **9.2 Verificações**

### **9.2.1 Motores do sistema**

O sistema conta com dois tipos de motores: servo motor e motor DC. É fundamental fazer uma verificação regular para garantir que todos os componentes estejam funcionando de forma adequada.

#### **Passo a Passo:**

1. Verifique as conexões dos motores.
2. Se houver algum problema, utilize um multímetro para realizar testes de continuidade e tensão.
3. Observe se há perda de potência ou outros sinais de mau funcionamento.
4. Se necessário, substitua componentes defeituosos ou consulte o diagrama elétrico para revisão.

#### **Materiais Necessários:**

- Multímetro;
- Ferramentas de ajuste para as conexões.

*Teste de motores com multímetro.*

## **9.3 Conexões Elétricas**

### **9.3.1 Verificação das Conexões Elétricas**

As conexões elétricas são uma parte crucial do funcionamento do sistema. Verifique se os fios e conectores estão bem conectados e livres de sinais de desgaste.

**Passo a Passo:**

1. Faça uma inspeção visual nas conexões elétricas, certificando-se de que não há fios soltos ou conectores corroídos.
2. Assegure-se de que todas as conexões estão firmes e conforme o diagrama elétrico do projeto.
3. Se houver dúvidas sobre o procedimento ou a disposição dos cabos, consulte o guia elétrico do projeto.

**Materiais Necessários:**

- Ferramentas para ajuste de conectores;
- Alicates de bico;
- Multímetro.
- *Conexões elétricas e guia do projeto.*

## 10. Monitoramento e Avaliação

### 10.1 Monitoramento

O monitoramento foi realizado baseado no cronograma do projeto (página 14), dividido em quatro fases principais: planejamento, projetos, confecção e testes, e é separado nos semestres do ano. Cada fase tem suas respectivas atividades e prazos definidos:

- **Fase 1: Planejamento (1° Semestre)** Atividades: Escolha do projeto, seleção dos materiais, elaboração dos primeiros documentos técnicos e orçamento.

Verificação: Será feito um acompanhamento semanal, os chamados “diários de bordo” para verificar o cumprimento dos prazos e a resolução de possíveis dificuldades.

- **Fase 2: Projetos (1° Semestre)** Atividades: Elaboração de croquis e desenhos técnicos, cálculos, idealização do sistema completo, compra de materiais e primeira apresentação do trabalho de conclusão. Verificação: Continuação dos diários de bordo, transcritos para o relatório final do projeto técnico.

- **Fase 3: Confecção (Término do 1° Semestre e Início do 2° Semestre)** Atividades: Medidas, usinagem de materiais, montagem e elaboração da programação do sistema.

Verificação: Continuação dos diários de bordo e registro através de imagens.

- **Fase 4: Testes (2° Semestre)** Atividades: Execução de testes de desempenho e segurança.

Verificação: Avaliação dos orientadores e finalização dos diários de bordo.

### 10.2 Avaliações

Ao final de cada fase, será realizada uma avaliação para verificar o cumprimento dos objetivos, a eficiência dos processos e o uso adequado dos recursos.

Indicadores de sucesso incluem:

- A entrega de cada fase dentro do prazo estabelecido no cronograma;
- A adequação do sistema automatizado às especificações técnicas acordadas;
- A eficiência e qualidade do sistema implantado, de acordo com os objetivos gerais, com base nos resultados dos testes;
- O nível de satisfação da equipe.

## 11. Conclusão

O presente projeto teve como objetivo desenvolver um sistema servidor robótico de café e bolacha, integrando circuitos, programações e cálculos para criar uma solução automatizada e eficiente. Ao longo de seu desenvolvimento, foram aplicadas técnicas de eletrônica, programação, impressão 3D e pesquisas sobre o emprego da automação em serviços de atendimento e seus impactos, sobretudo em eventos.

As etapas de construção incluíram a criação de circuitos específicos para os mecanismos de movimentação e distribuição, sincronizado a programação. Os desenhos técnicos detalhados garantiram uma melhor visão das partes do projeto e auxiliaram na estrutura deste.

Foi possível alcançar resultados satisfatórios no que tange à otimização de processos e resolução de problemas, como mudanças de materiais e adaptabilidades mecânicas.

O projeto encontra-se em constante progressão e as expectativas são de melhorias e expansões. A combinação das técnicas e abordagens utilizadas foram significativamente relevantes e contribuíram para seu desenvolvimento.

O sistema pode servir como uma solução inovadora e útil, principalmente na área de automação em setores de entretenimento e serviço, onde a eficiência e personalização são cada vez mais valorizadas, proporcionando uma experiência diferenciada ao público consumidor.

## 12. Referências Bibliográficas

### Design dos Robôs Utilizados

Thingiverse.com. “EEZYbotARM MK2 by DaGHIZmo.” *Www.thingiverse.com*, Carlo Franciscone, 6 abr. 2016, [www.thingiverse.com/thing:1454048](http://www.thingiverse.com/thing:1454048). Acesso em 4 de março de 2024 às 12:59 às 19:30.

Thingiverse.com. “Robotic Claw” <https://www.thingiverse.com/thing:18339> Acesso em 16 Set. 2024 às 15:43.

### Pesquisa de Similaridade

Gall, Bruno. “Bionicook, Fast Food Brasileiro Operado Por Robô, Inicia Expansão Pelo País Tecnoblog.” *Tecnoblog*, 4 Fev. 2022; Disponível em: <https://www.tecnoblog.net/noticias/bionicook->. Acesso em 8 Mar. 2024 às 17:35.

“Harmony of the Seas Bionic Bar B-Roll.” *Royalcaribbeanpresscenter.com*, 2022, [www.royalcaribbeanpresscenter.com/video/736/harmony-of-the-seas-](http://www.royalcaribbeanpresscenter.com/video/736/harmony-of-the-seas-). Acesso em 8 Mar. 2024 às 17:56.’

“Home| the Tippy Robot Las Vegas | Visit UsToday.” *Www.thetipsyrobot.com*, [www.thetipsyrobot.com/](http://www.thetipsyrobot.com/). Acesso em 9 Mar. 2024 às 14:02.

iFood. “Vending Machine: Saiba O Que é E Se Vale a Pena.” *IFood Para Parceiros: Seja Protagonista Do Seu Negócio*, 15 Ago. 2022, <https://blog-parceiros.ifood.com.br/vending-machine/>. Acesso em 10 Mar. 2024 às 20:30.

Ronaldo Gogoni. “Este Bartender-Robô Vai Servir Você. Só Não Vai Deixar a Garrafa – Meio Bit.” *Meio Bit*, 29 Mar. 2013, <https://meiobit.com/arquivo/119095/bartender-robo-drinks-ervejinha/>. Acesso em 8 Mar. 2024 às 19:48.

Super. “Como Funciona Uma Máquina de Café?” *Super, Super*, 21 Nov. 2011, <https://super.abril.com.br/tecnologia/como-funciona-uma-maquina-de-cafe/mobile>. Acesso em 16 Set.2024 às 16:42.

### Relação de Materiais

3DX Filamentos. “Filamento PLA HT 1kg 1,75 Cinza. ” *3DX Filamentos*, 2024, [www.loja3dxfilamentos.com.br/produto/filamento-pla-ht-1kg-175-cinza.html](http://www.loja3dxfilamentos.com.br/produto/filamento-pla-ht-1kg-175-cinza.html). Acesso em 20 Abr. 2024 às 16:44.

“ARDUCORE.” *ARDUCORE*, 2024, [www.arducore.com.br/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nw4La4PHKXbnmrERXCNLFaqk5-KCUT17A2-4Up6jXfMWJ45EE7PsYaAjrQEALw\\_wcB](http://www.arducore.com.br/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nw4La4PHKXbnmrERXCNLFaqk5-KCUT17A2-4Up6jXfMWJ45EE7PsYaAjrQEALw_wcB). Acesso em 4 de junho de 2024 às 16:19.

Copafer. “Copafer.com.br.” *Copafer.com.br*, 2023, [www.copafer.com.br/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nyb9zTDt2MJpZ2YxFi6oCEe2Y58vBfoVYbCBde3gRNvUbEKQOnRsclaAvlLEALw\\_wcB](http://www.copafer.com.br/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nyb9zTDt2MJpZ2YxFi6oCEe2Y58vBfoVYbCBde3gRNvUbEKQOnRsclaAvlLEALw_wcB). Acesso em 9 de junho de 2024 às 17:46.

“EBFix Comercial Ltda.” *EBFix Comercial Ltda*, 2024, [www.ebfixcomercial.com.br/?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nz4Xr0bHHhpJ6a11Kjwr3BvqS2VDePwP-2DCXcbRyKEY6ydOwFvPDkaAu\\_WEALw\\_wcB](http://www.ebfixcomercial.com.br/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nz4Xr0bHHhpJ6a11Kjwr3BvqS2VDePwP-2DCXcbRyKEY6ydOwFvPDkaAu_WEALw_wcB). Acesso em 7 de maio de 2024 às 00:17.

“Eletrogate.” *Eletrogate*, [www.eletrogate.com/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=](http://www.eletrogate.com/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=). Acesso em 27 de 157

maio de 2024 às 14:58.

“Fogo Forte Resistências Elétricas.” *Fogo Forte Resistências Elétricas*, 2024, [www.fogoforteresistencias.com.br/?utm\\_source=GoogleAds&utm\\_medium=paid&utm\\_campaign=&utm\\_content=&utm\\_term=&qadid=&qad\\_source=1&qclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nwlwQmA53ED366yFII05NYNf\\_gTr-0ExLpBK\\_-8ylzhgHAMuikYcLEaAodCEALw\\_wcB](http://www.fogoforteresistencias.com.br/?utm_source=GoogleAds&utm_medium=paid&utm_campaign=&utm_content=&utm_term=&qadid=&qad_source=1&qclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nwlwQmA53ED366yFII05NYNf_gTr-0ExLpBK_-8ylzhgHAMuikYcLEaAodCEALw_wcB). Acesso em 15 de maio de 2024 às 16:09.

“Home | Parafuso. Porcas E Arruelas Parafusos Projette.” *Parafusos Projette*, 18 abr. 2019, [www.projetteparafusos.com.br/](http://www.projetteparafusos.com.br/). Acesso em 7 de junho de 2024 às 13:01.

“Home - Polo Eletrônica Industrial.” *Polo Eletrônica Industrial*, 18 ago. 2020, [www.poloeletronica.com.br/](http://www.poloeletronica.com.br/). Acesso em 15 de abril de 2024 às 12:12.

“Impacto CNC.” *Impacto CNC*, 2020, [www.impactocnc.com/](http://www.impactocnc.com/). Acesso em 18 de maio de 2024 às 15:18.

“Kalatec | Temos O Motor Certo Para Sua Automação Industrial.” *Kalatec Automação*, Kalatec Automação, 13 Dez. 2023, [www.kalatec.com.br/?gad\\_source=1&qclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nw3Ni45Wt\\_kz8R4UeNF4E4nWNCP5C9D0ZCx4cMDspvpRGOXlawwDXcaAohYEALw\\_wcB](http://www.kalatec.com.br/?gad_source=1&qclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nw3Ni45Wt_kz8R4UeNF4E4nWNCP5C9D0ZCx4cMDspvpRGOXlawwDXcaAohYEALw_wcB). Acesso em 18 de maio de 2024 às 14:57.

“LUMA PARAFUSOS E FERRAMENTAS.” *Lumaparafusoseferramentas.com.br*, 2021, [www.lumaparafusoseferramentas.com.br/](http://www.lumaparafusoseferramentas.com.br/). Acesso em 13 de junho de 2024 às 18:11.

“MasterWalker Electronic Shop.” *MasterWalker Electronic Shop*, 2024, [www.masterwalkershop.com.br/](http://www.masterwalkershop.com.br/). Acesso em 21 de junho de 2024 às 14:53.

“Mercado Livre Brasil.” *www.mercadolivre.com.br*, [www.mercadolivre.com.br/](http://www.mercadolivre.com.br/). Acesso em 24 de maio de 2024 às 13:18.

Mérito Comercial. “Mérito Comercial - Máquinas E Equipamentos Para Construção.” *Merito Comercial - Máquinas E Equipamentos Para Construção*, 2024, [www.meritocomercial.com.br/?gad\\_source=1&qclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nzGxjq6XBYleoHAHNgb0-cqjEaiiG03UYyn6-rqyV8SGkD5-CfgDkwaAowWEALw\\_wcB](http://www.meritocomercial.com.br/?gad_source=1&qclid=Cj0KCQjw9Km3BhDjARIsAGUb4nzGxjq6XBYleoHAHNgb0-cqjEaiiG03UYyn6-rqyV8SGkD5-CfgDkwaAowWEALw_wcB). Acesso em 12 de junho de 2024 às 11:45.

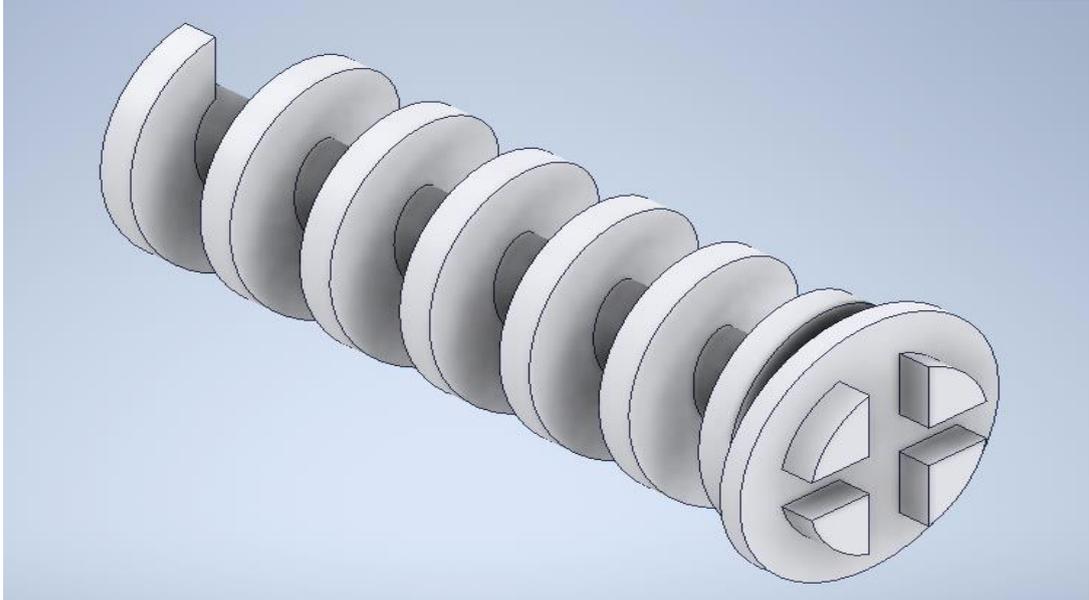
Santos. “Sollune - Desenvolvimento de Sites Personalizados.” *Sollune*, 22 set. 2021, [www.sollune.com.br/](http://www.sollune.com.br/). Acesso em 12 de junho de 2024 às 14:06.

“Saravati.” *Saravati*, [www.saravati.com.br/](http://www.saravati.com.br/). Acesso em 24 de maio de 2024 às 11:35.

“3DX Filamentos.” *3DX Filamentos*, 2024, [www.loja3dxfilamentos.com.br/](http://www.loja3dxfilamentos.com.br/). Acesso em 24 março de 2024 às 15:32.

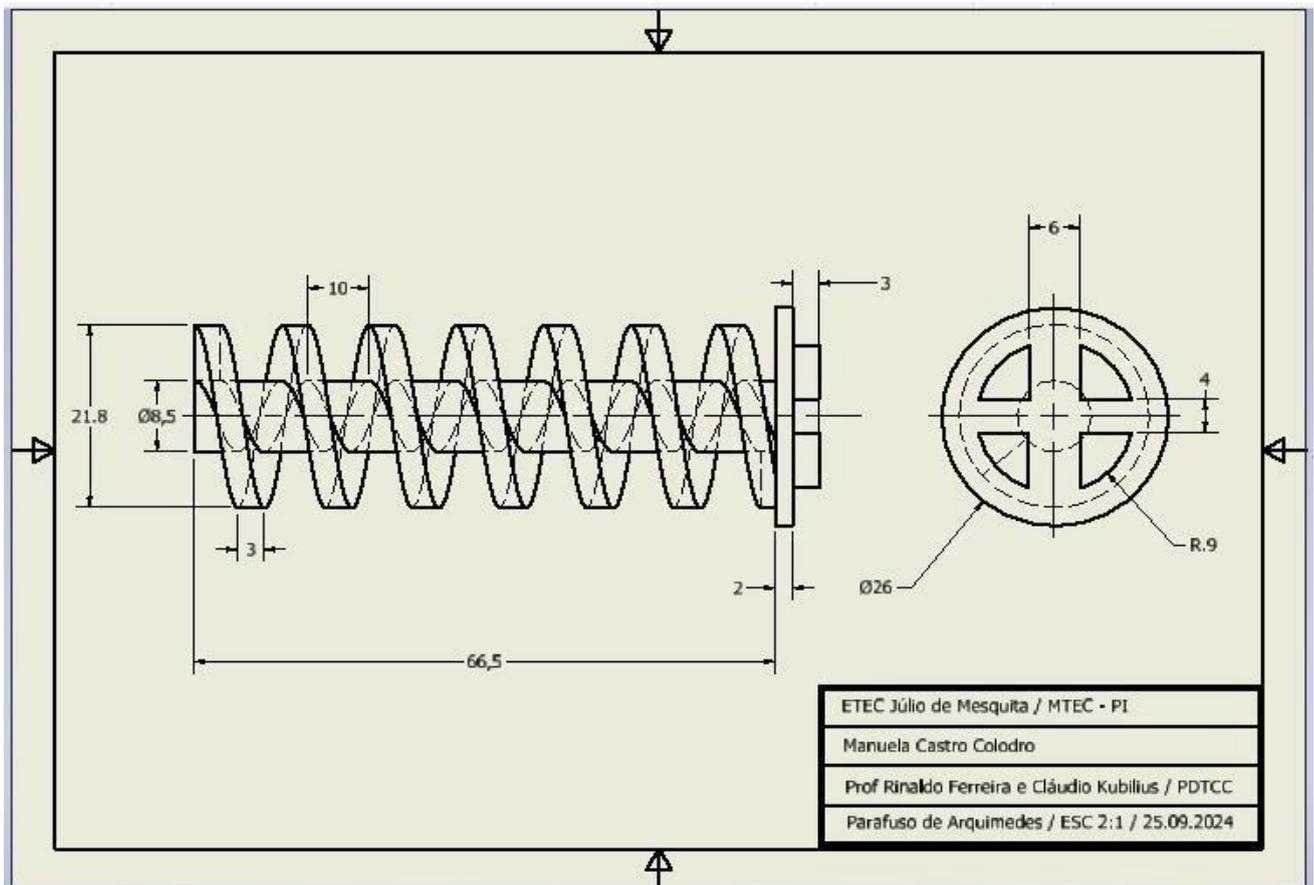
### 13. Anexos

Anexo 1



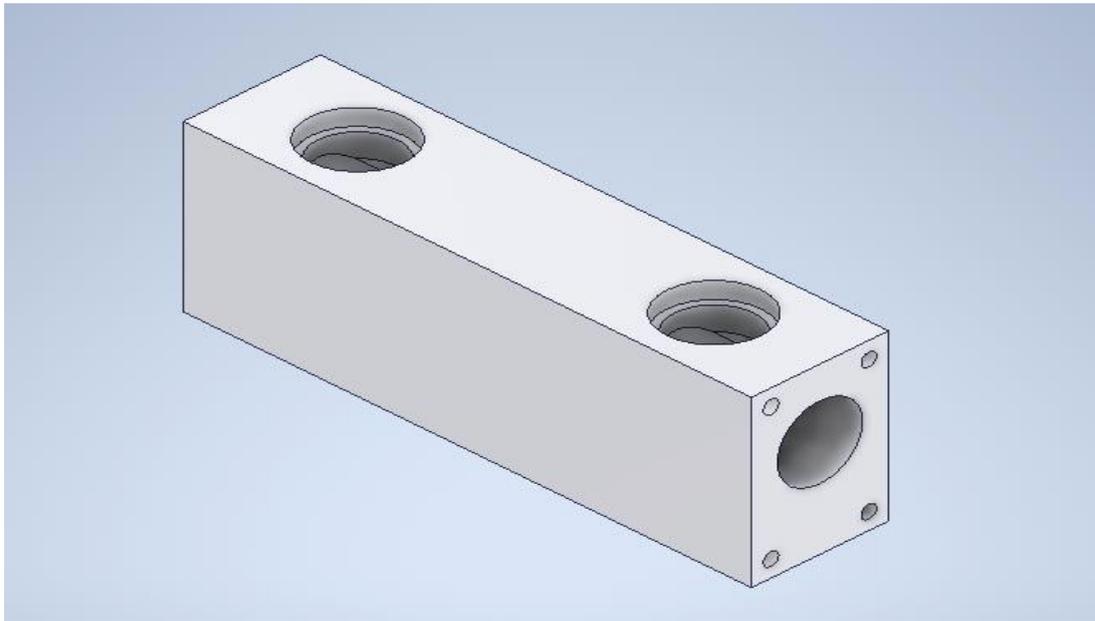
Fonte: desenho realizado no software Inventor

Anexo 2



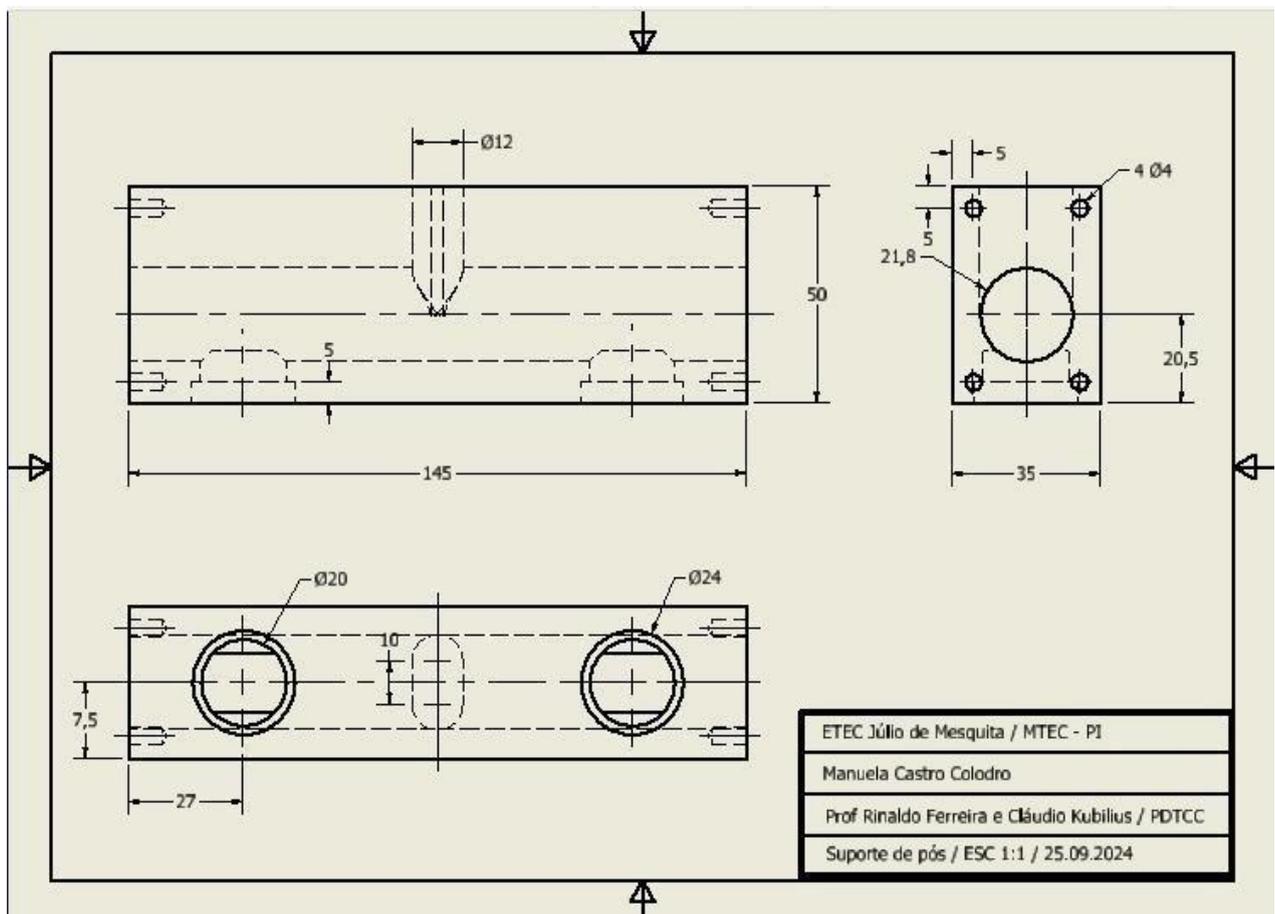
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 3



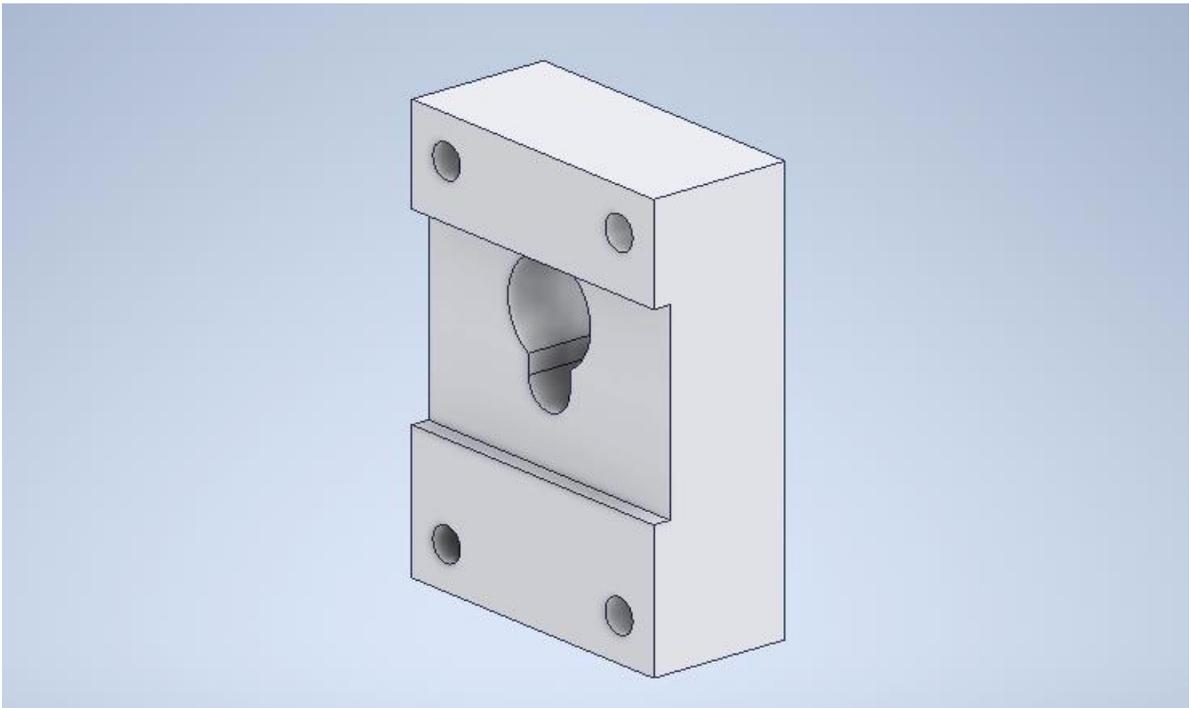
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 4



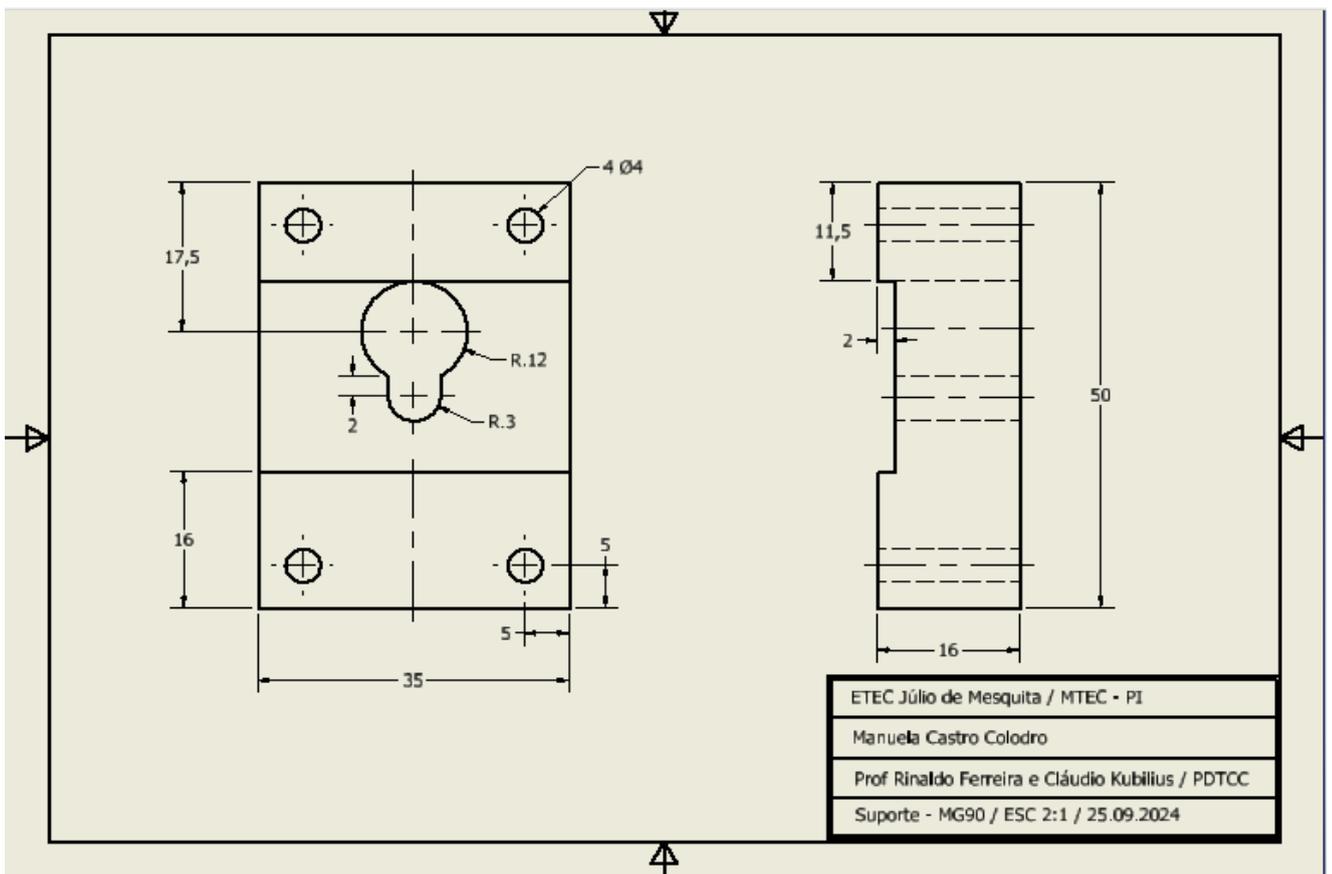
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Anexo 5



Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Anexo 6



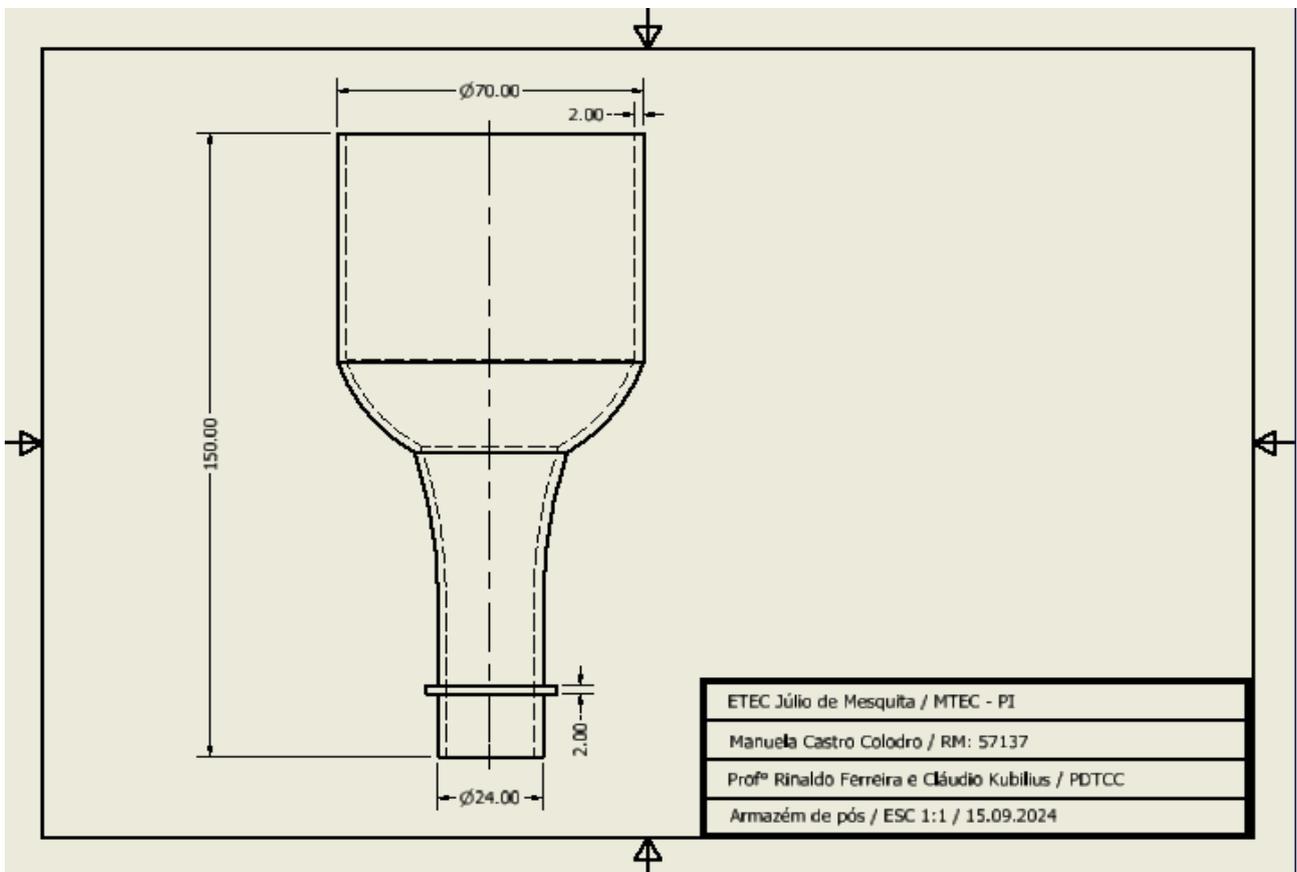
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 7



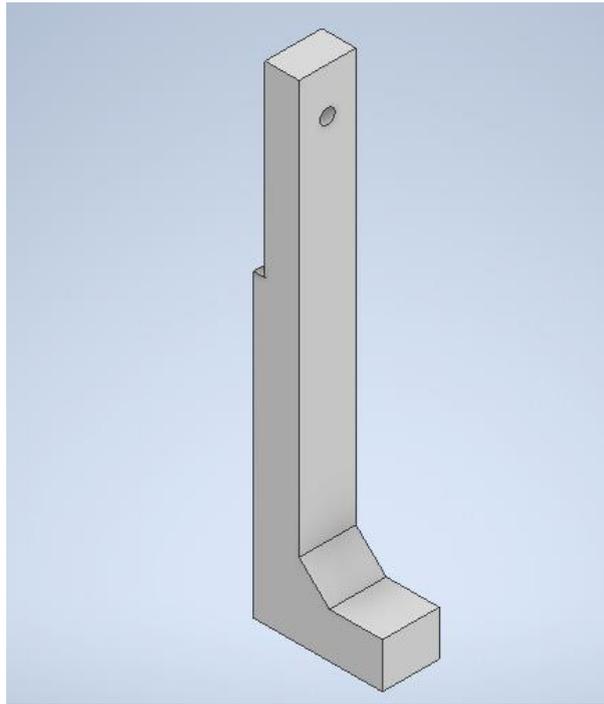
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 8



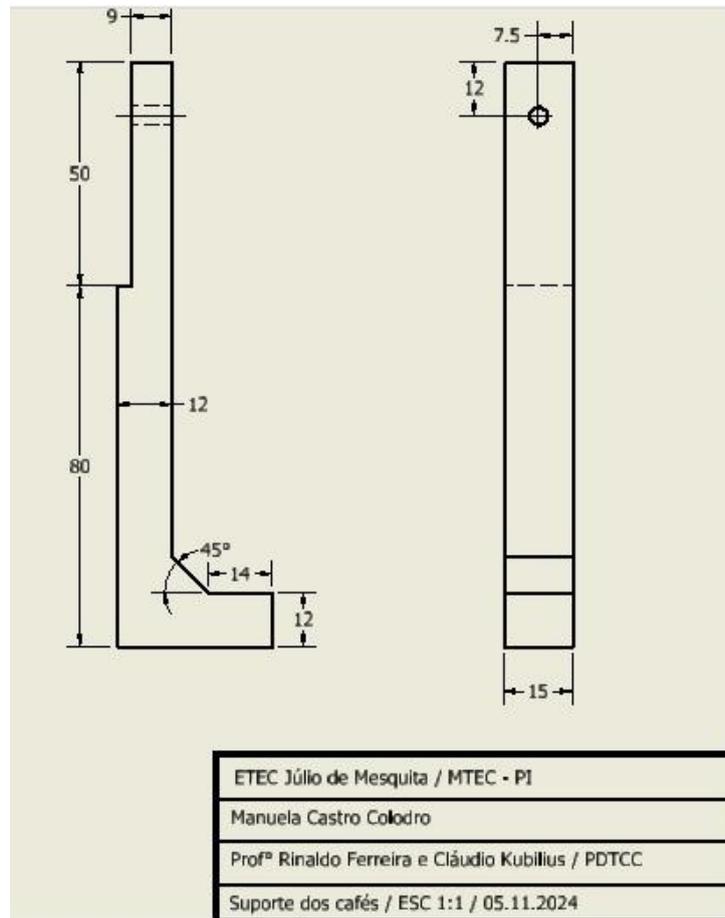
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Anexo 9



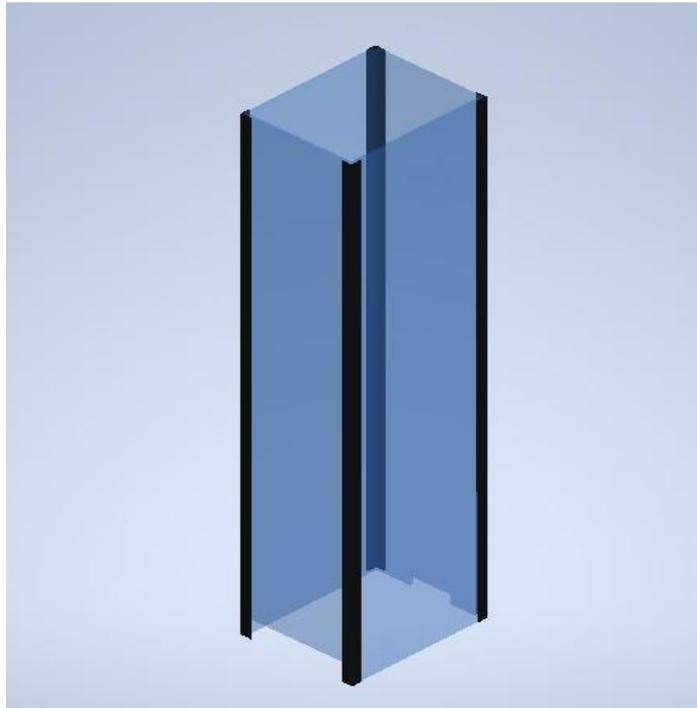
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Anexo 10



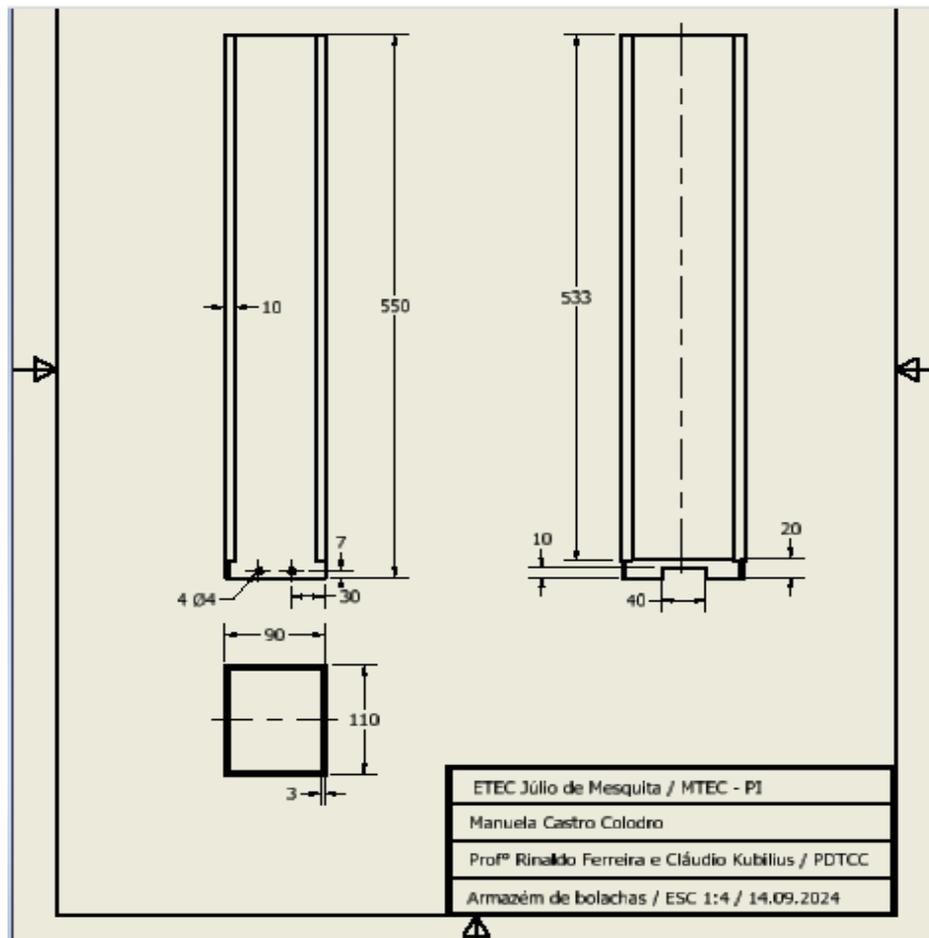
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Anexo 11



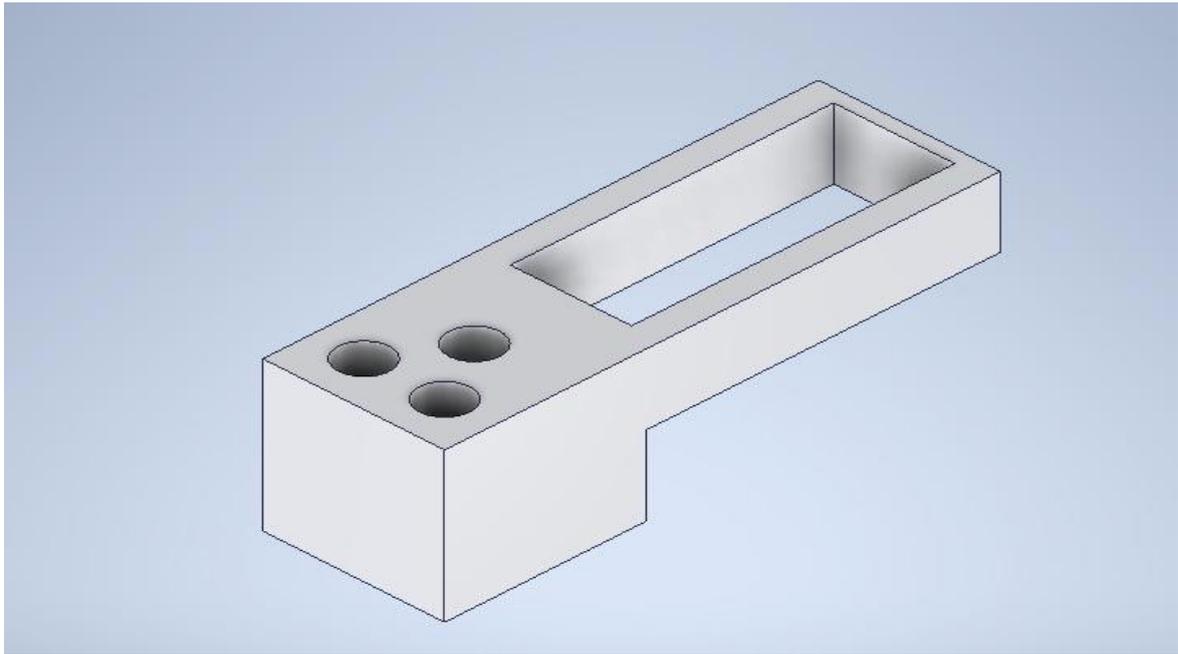
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Abexo 12



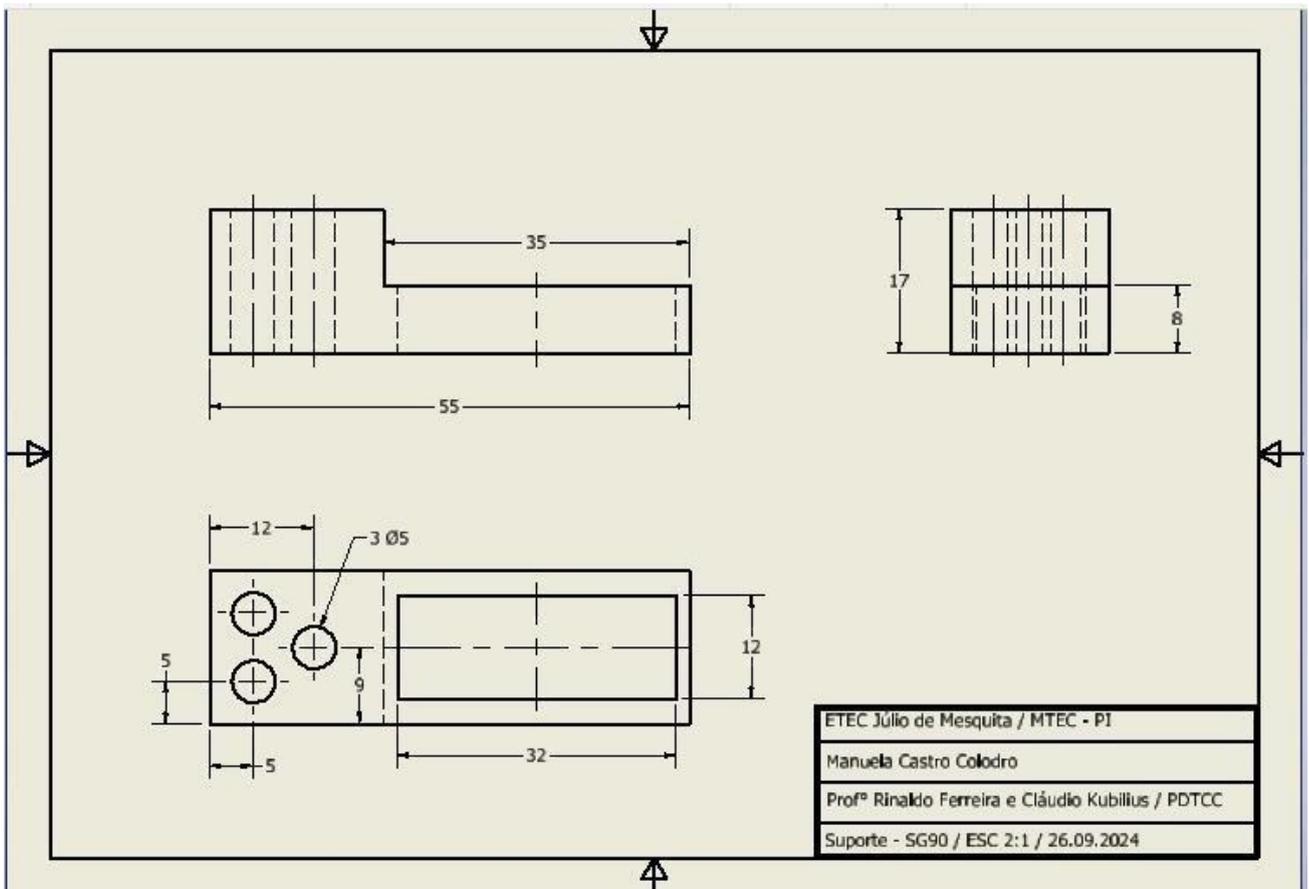
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 13



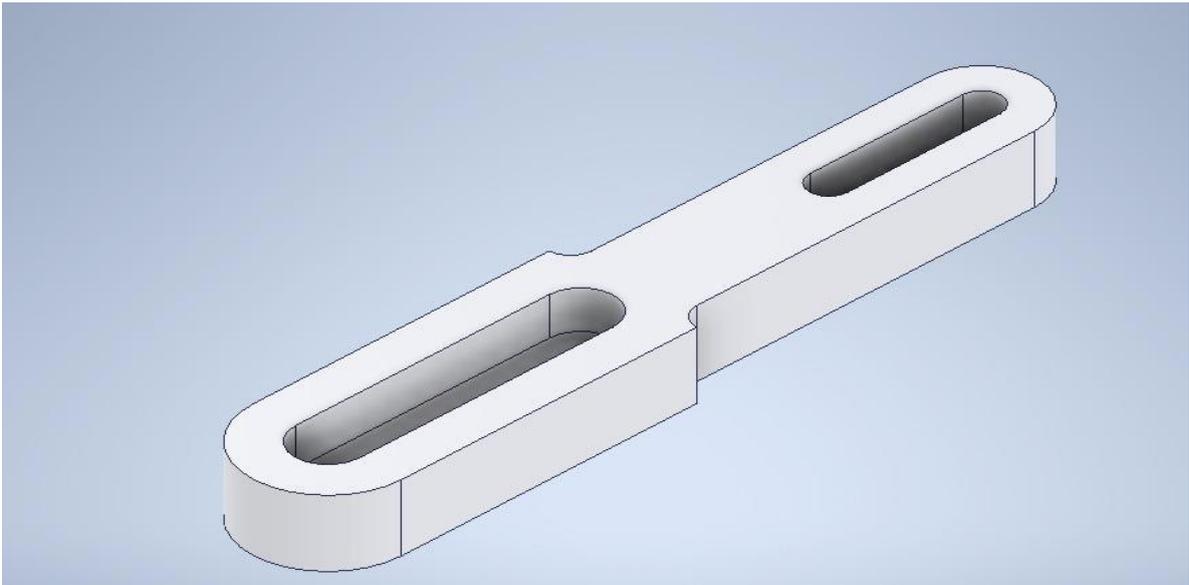
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 14



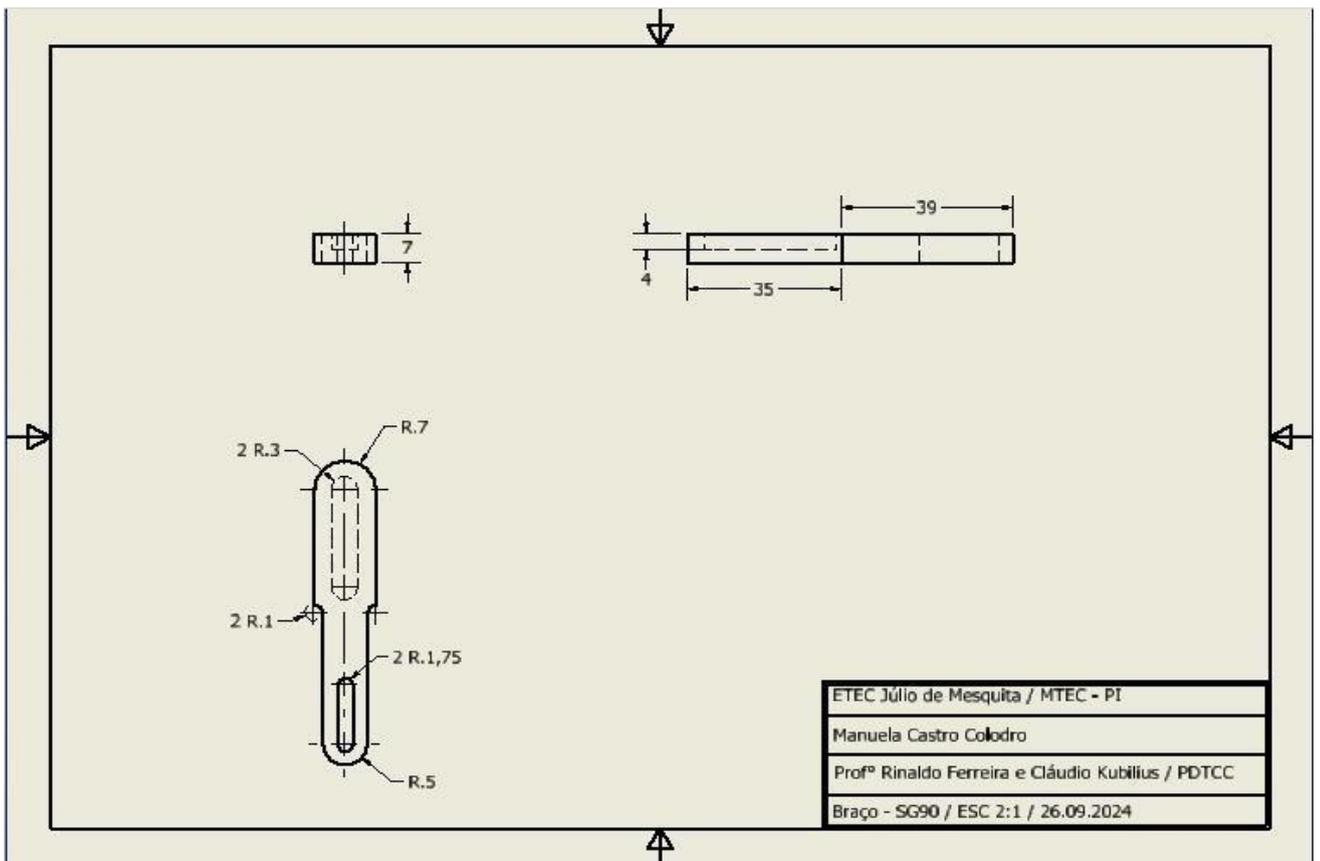
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 15



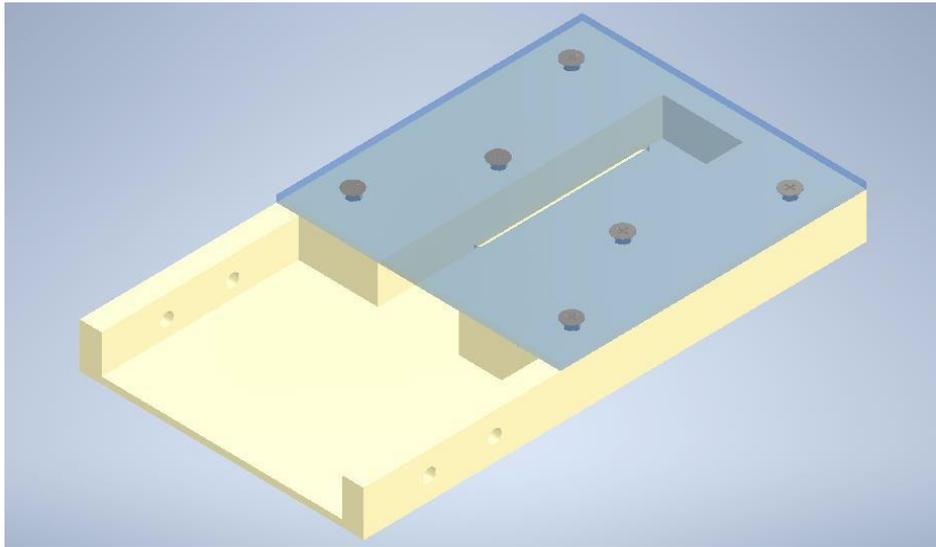
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 16



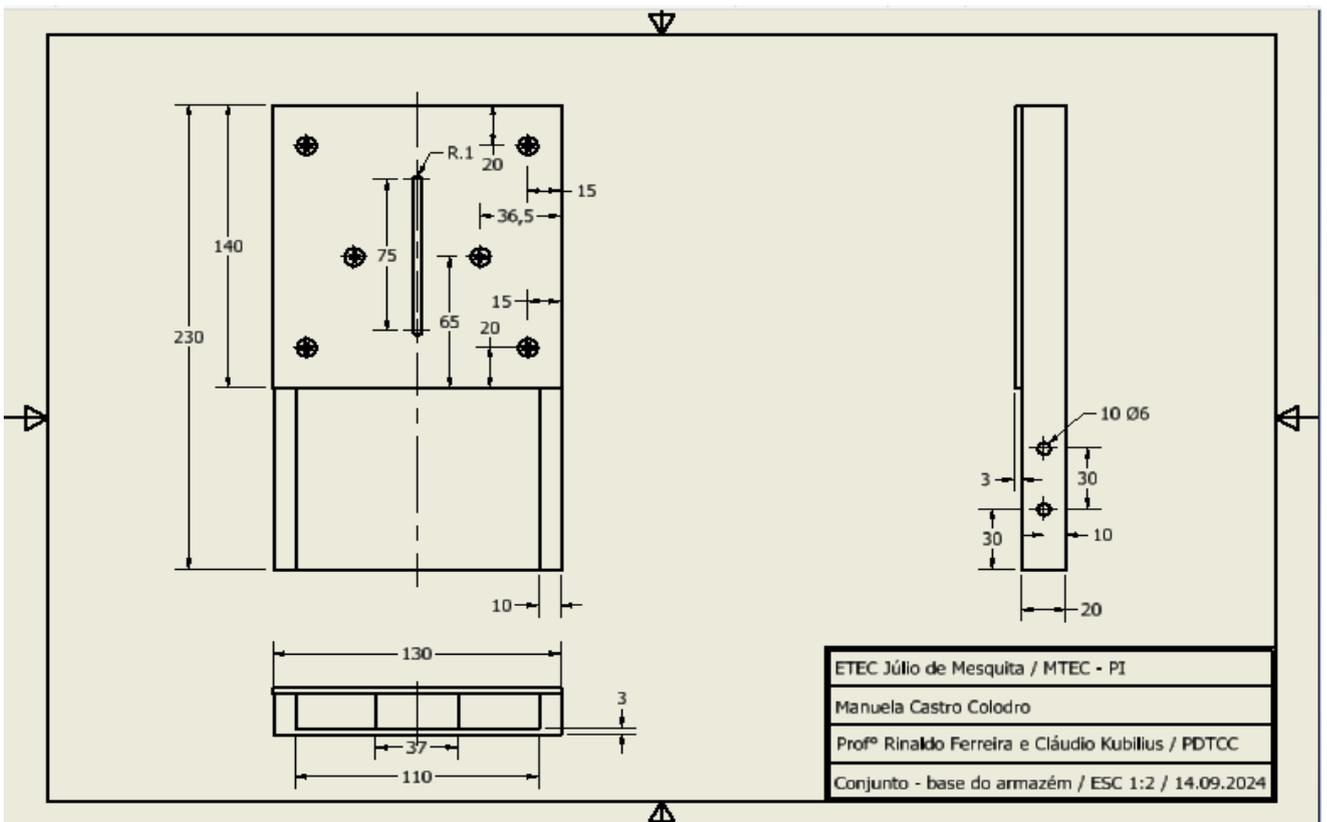
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 17



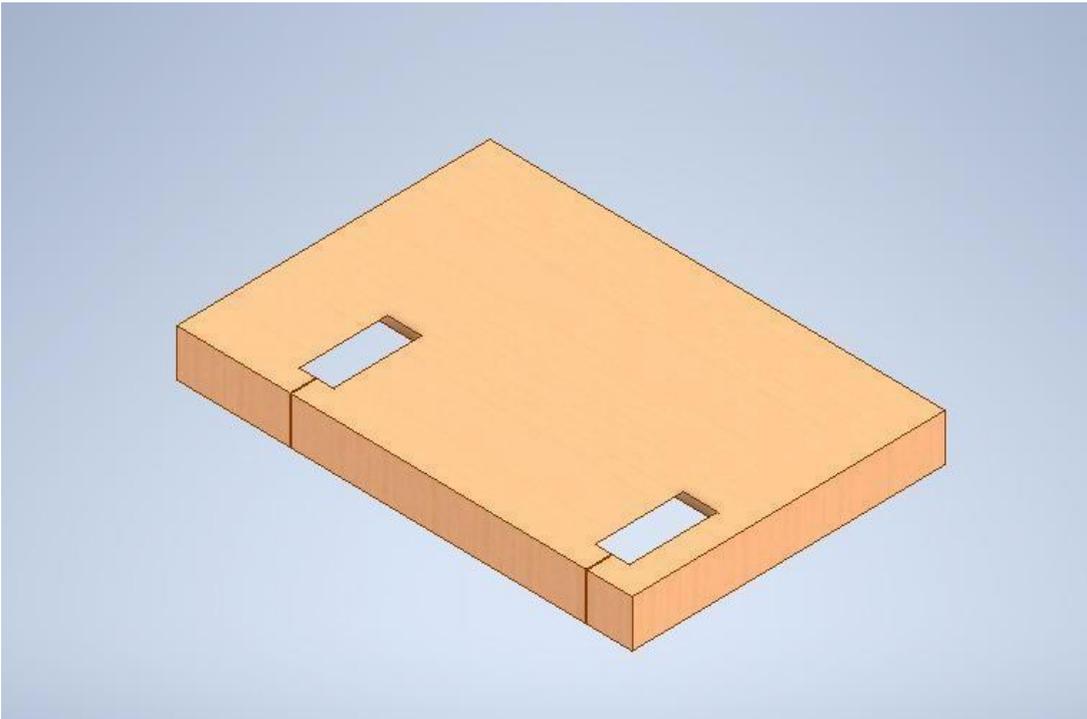
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 18



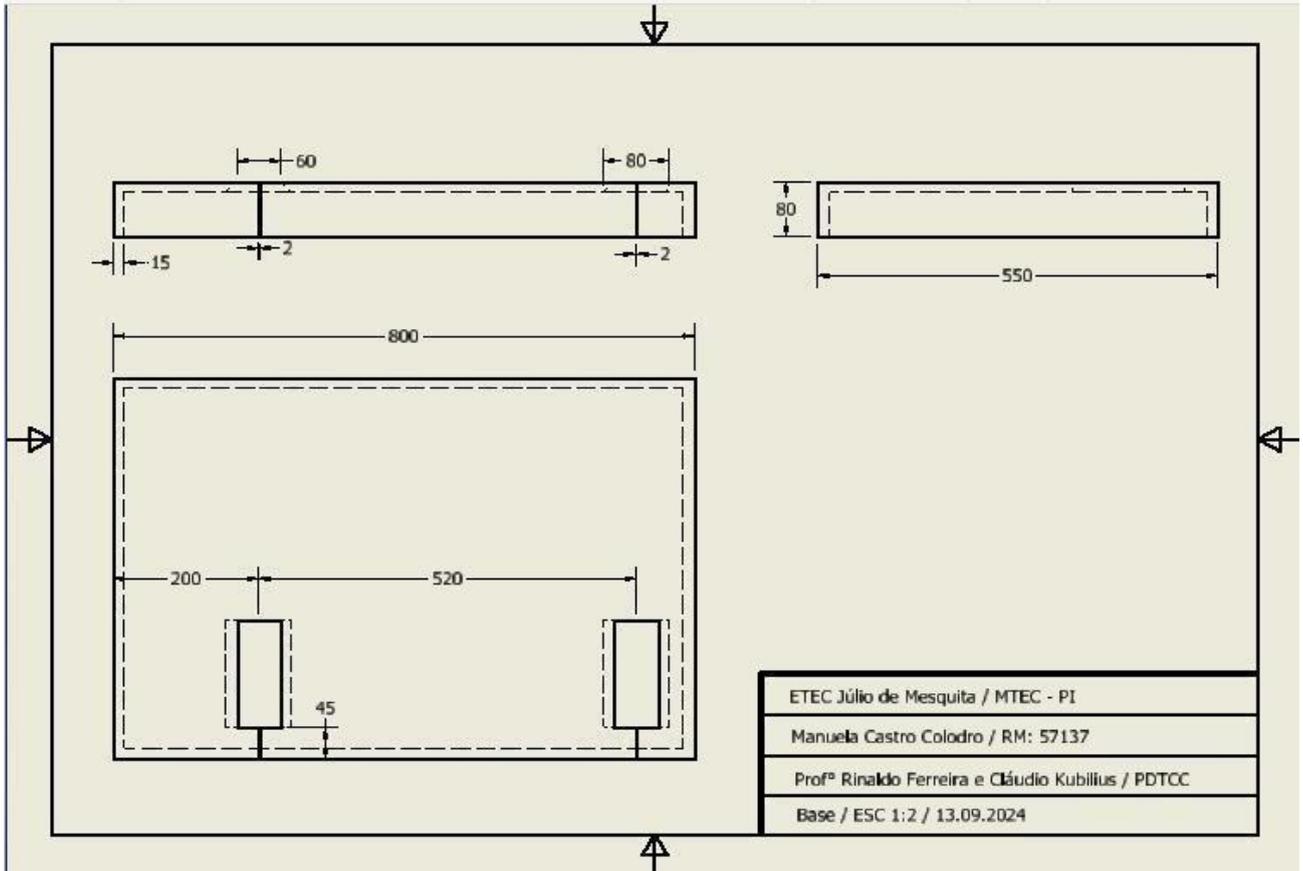
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Anexo 19



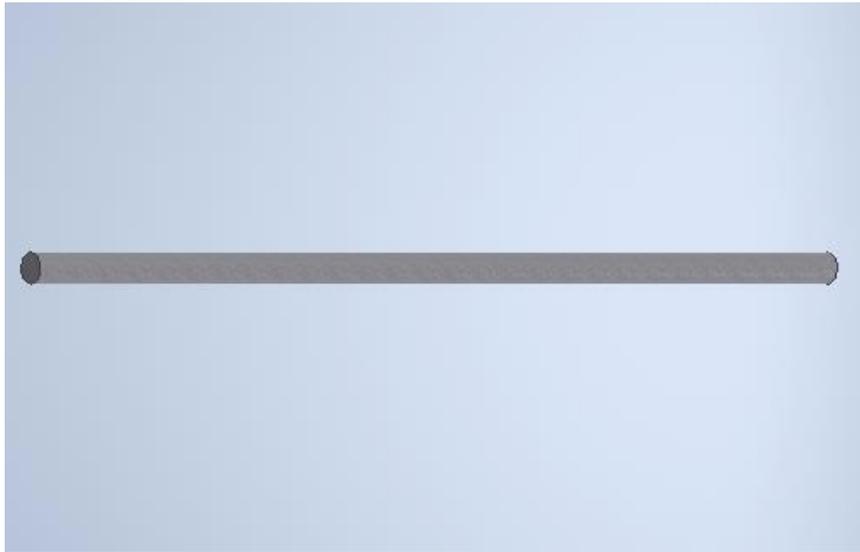
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Anexo 20



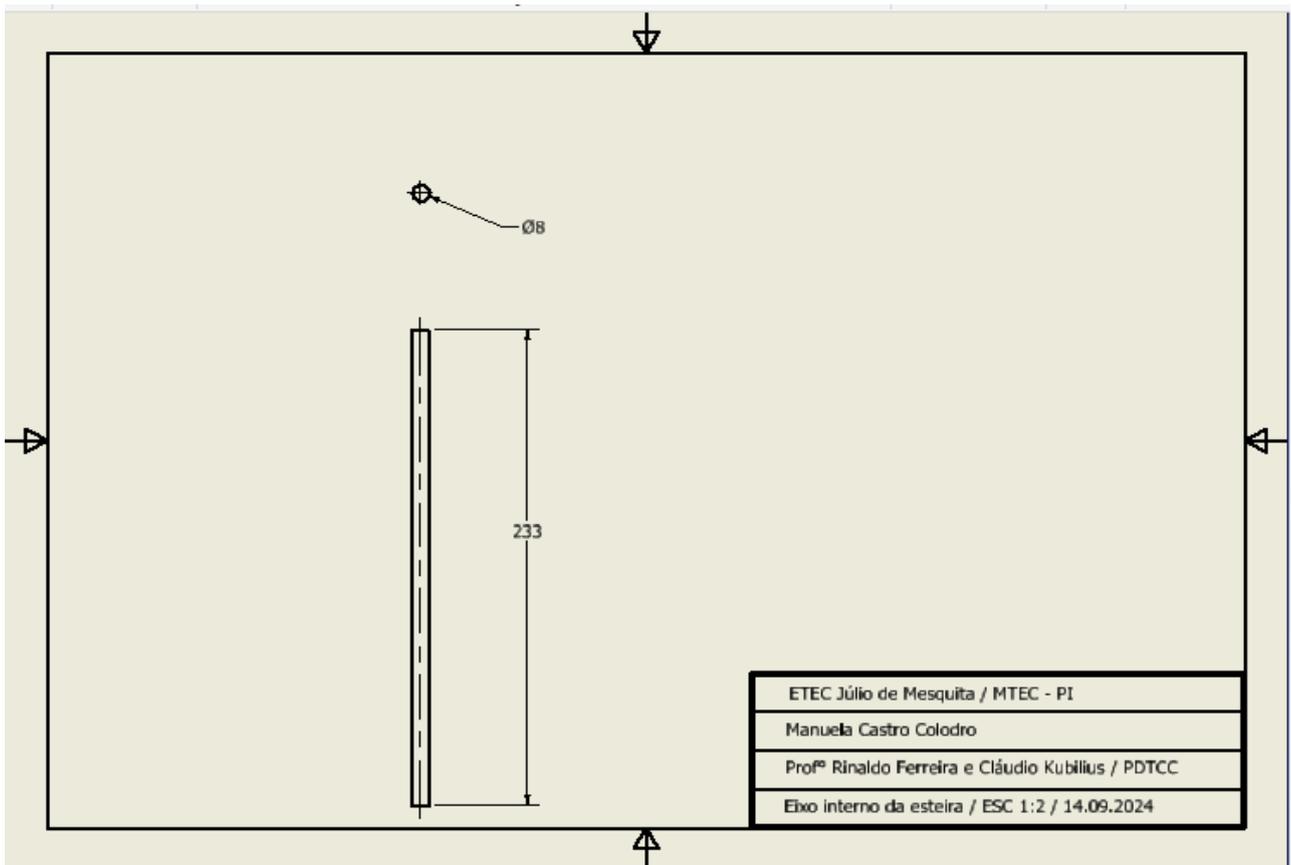
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Anexo 21



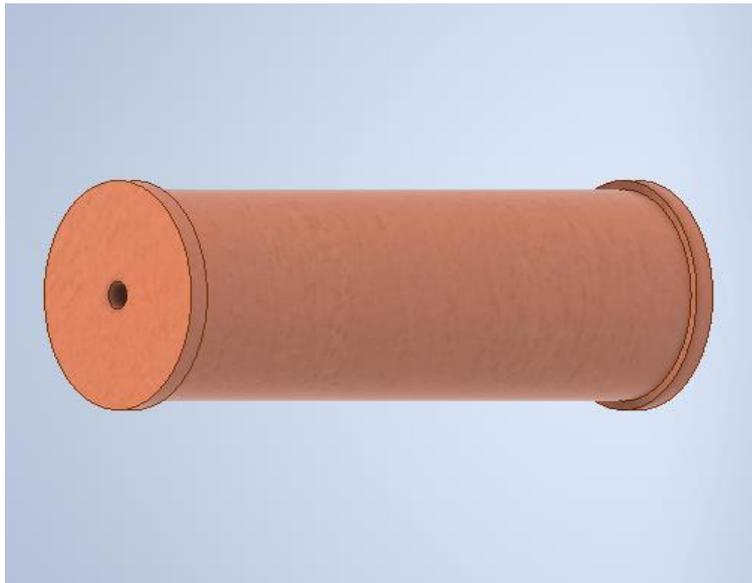
Fonte: desenho realizado no software Inventor

## Anexo 22



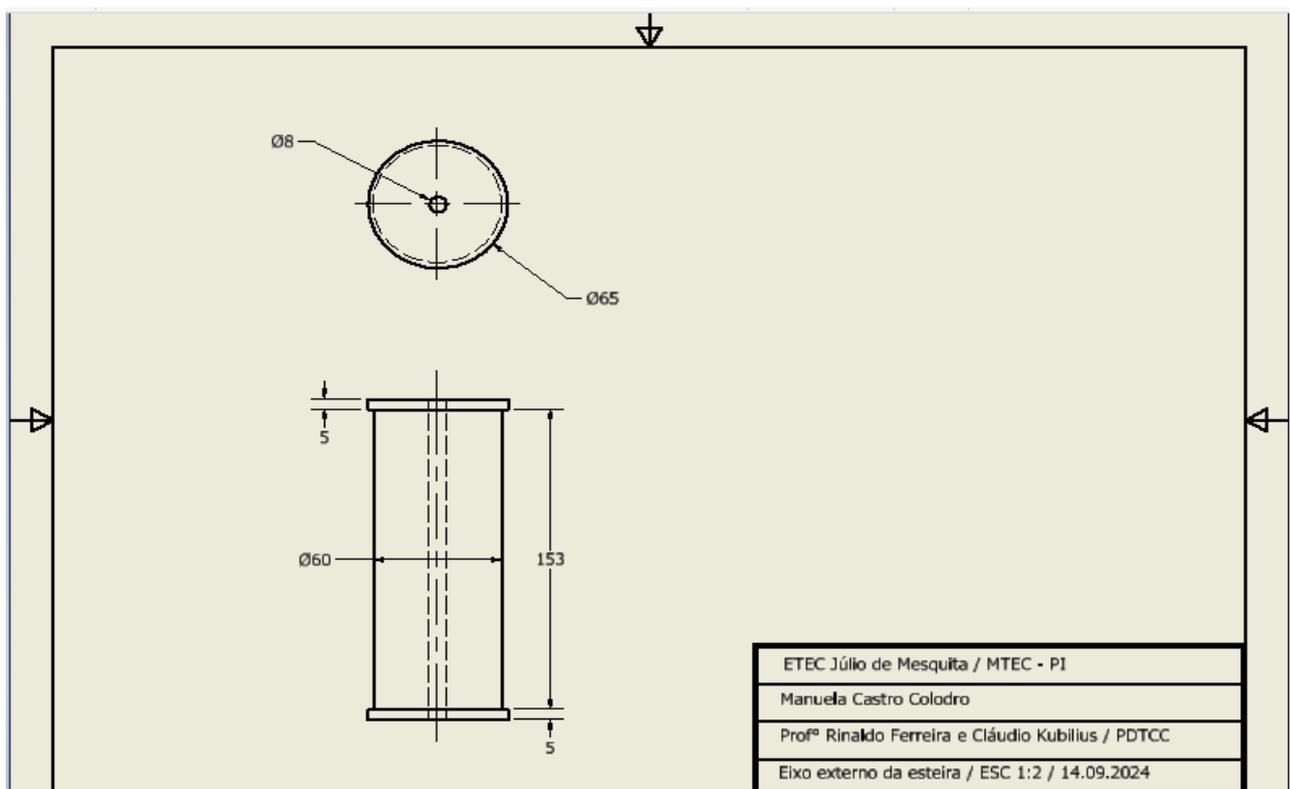
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 23



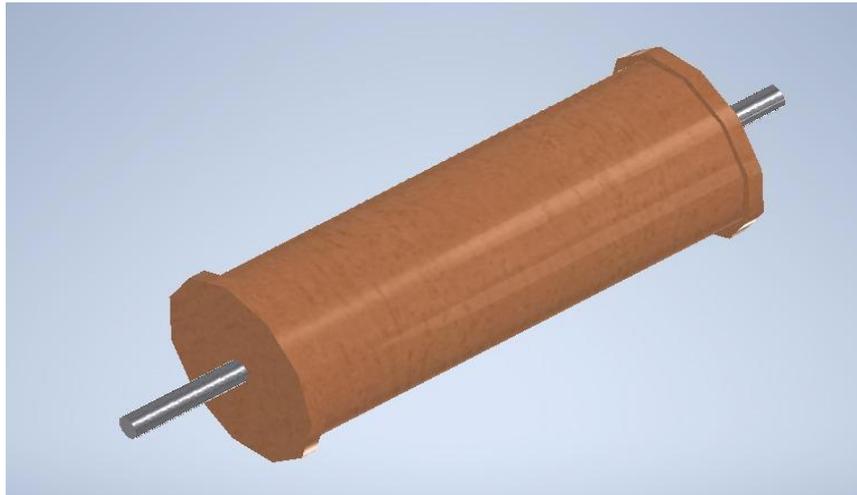
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 24



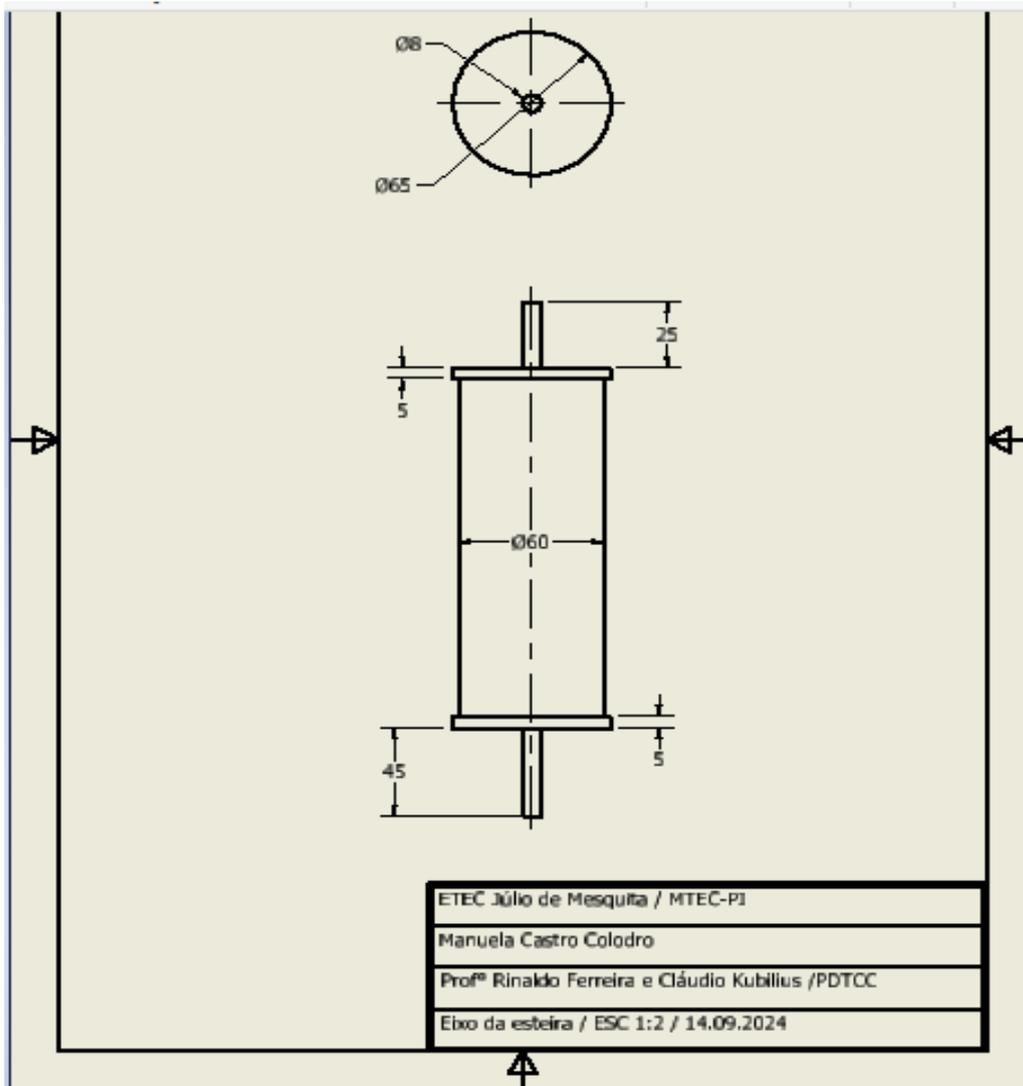
Fonte: desenho realizado no software Inventor

Anexo 25



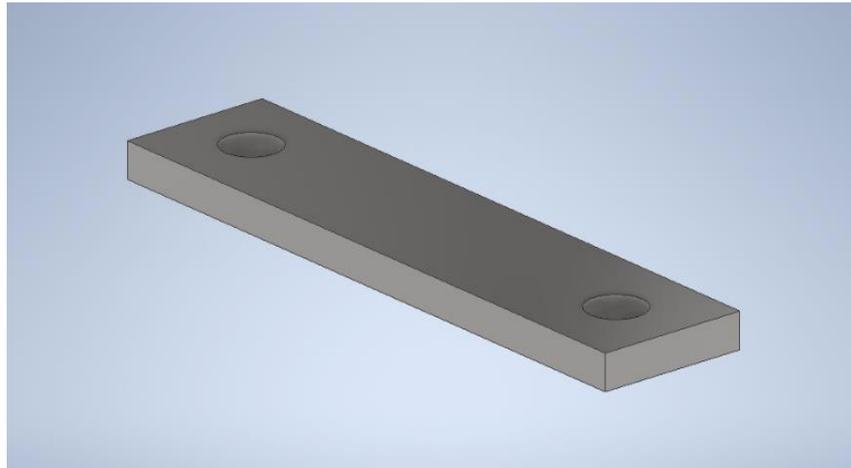
Fonte: desenho realizado no software Inventor

Anexo 26



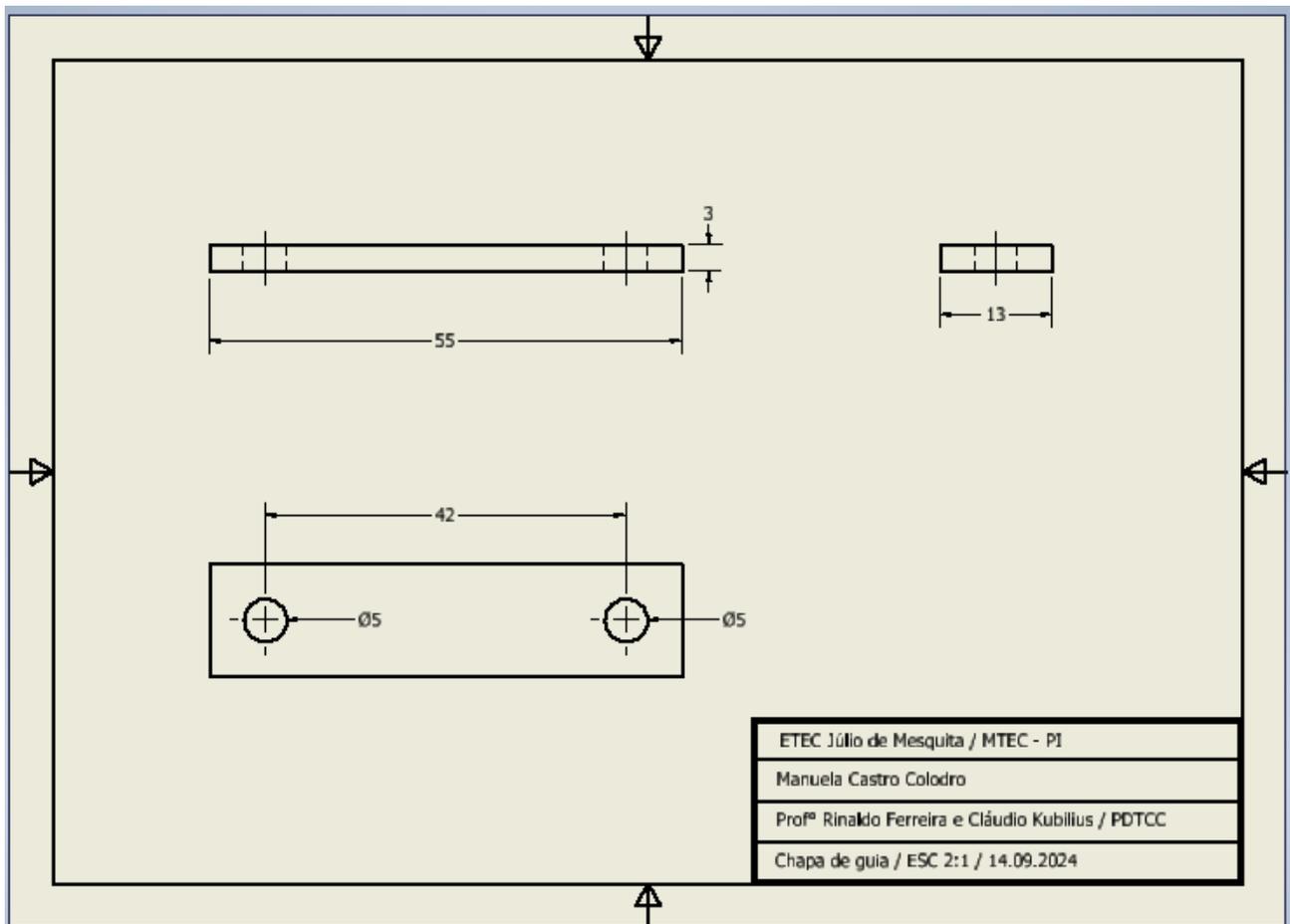
Fonte: desenho realizado no software Inventor

Anexo 27



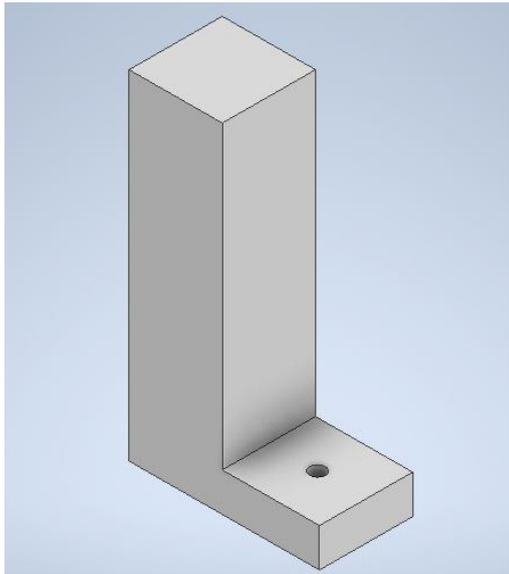
Fonte: desenho realizado no software Inventor

Anexo 28



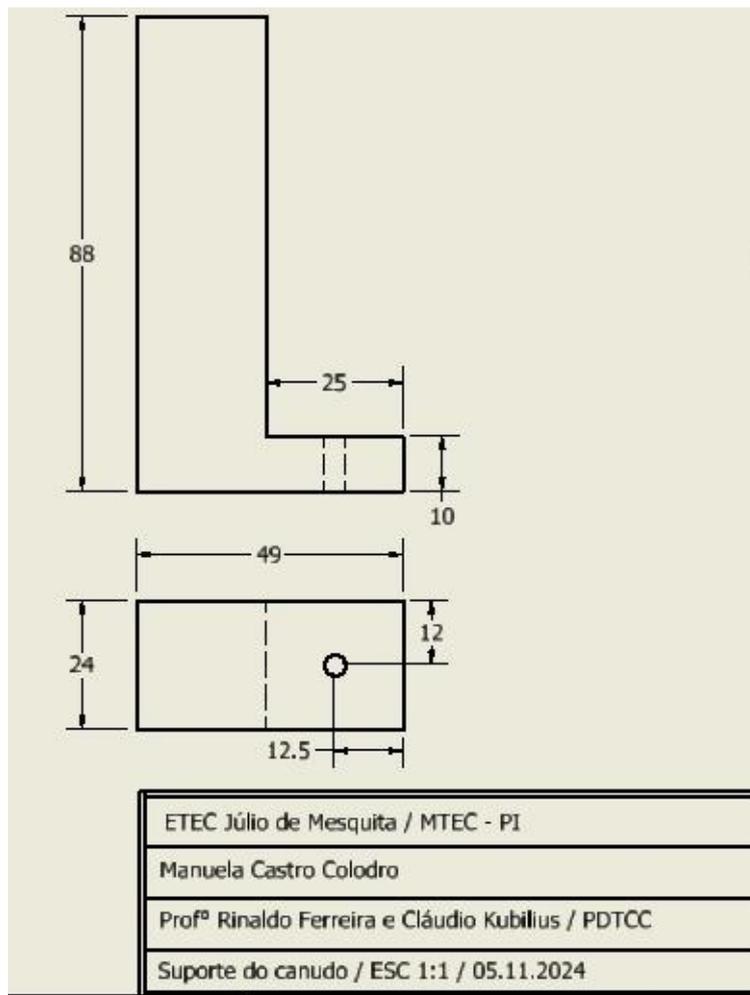
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 29



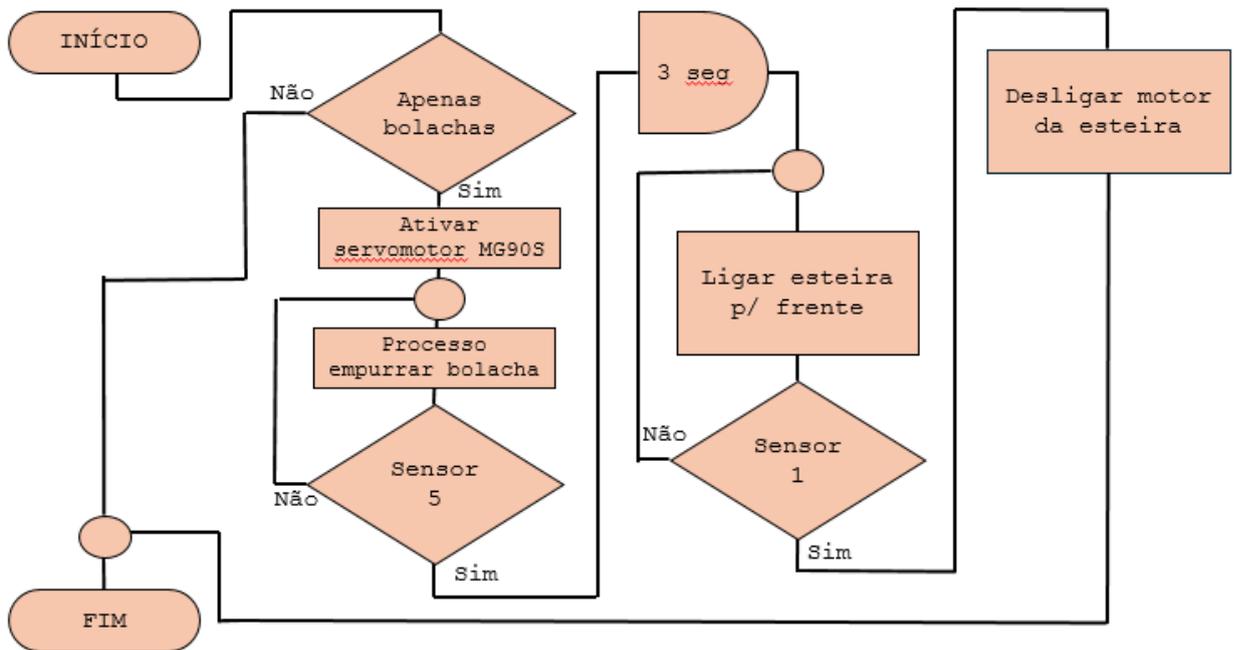
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 30



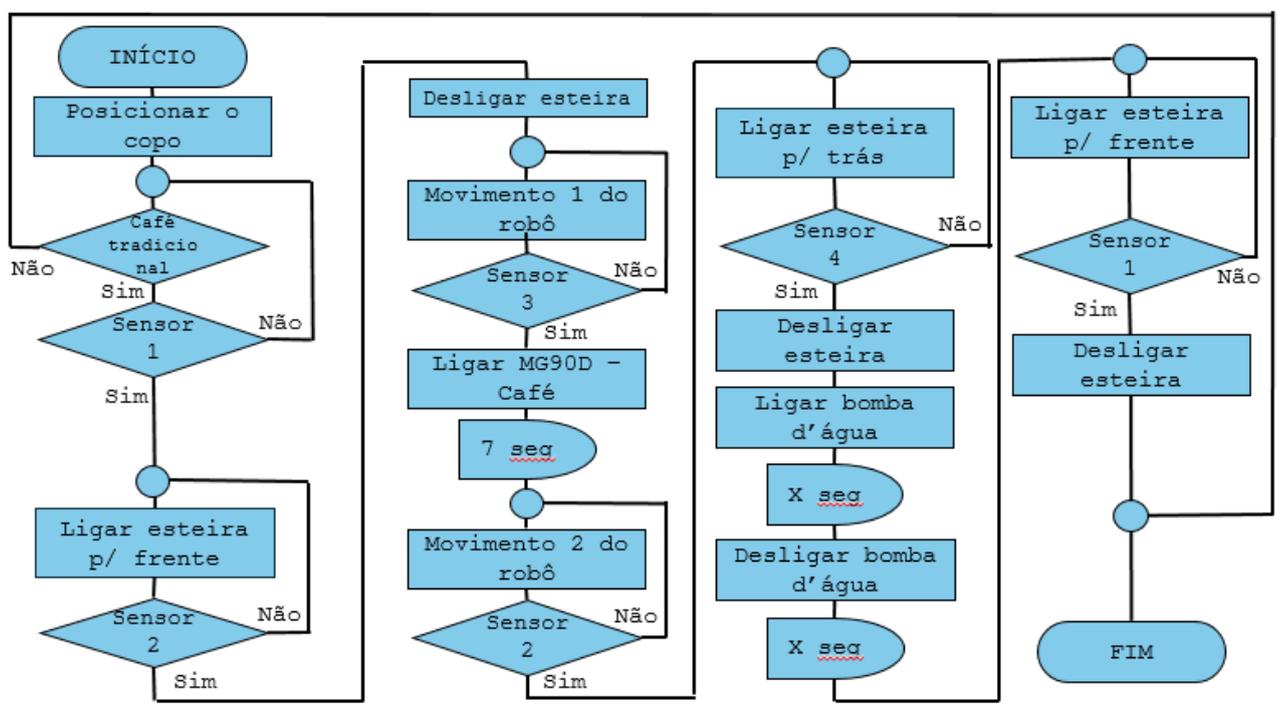
Fonte: desenho realizado no software Inventor

### Anexo 31



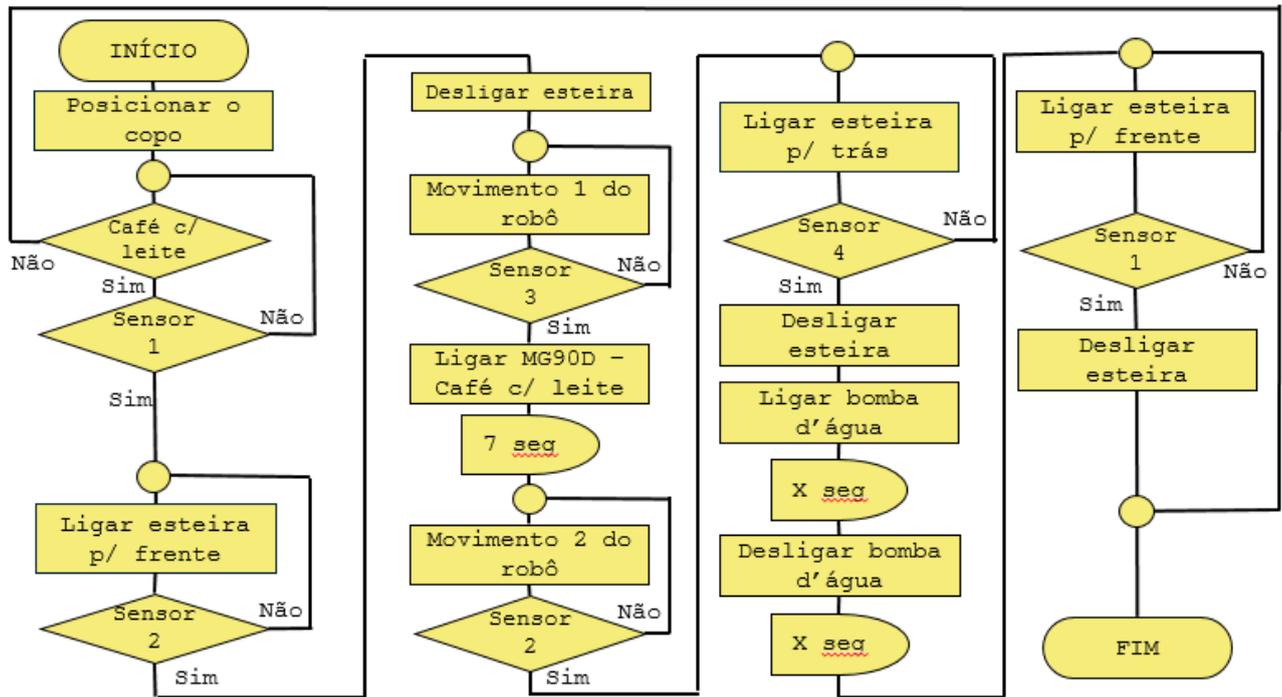
Fonte: fluxograma realizado no software Power Point

### Anexo 32



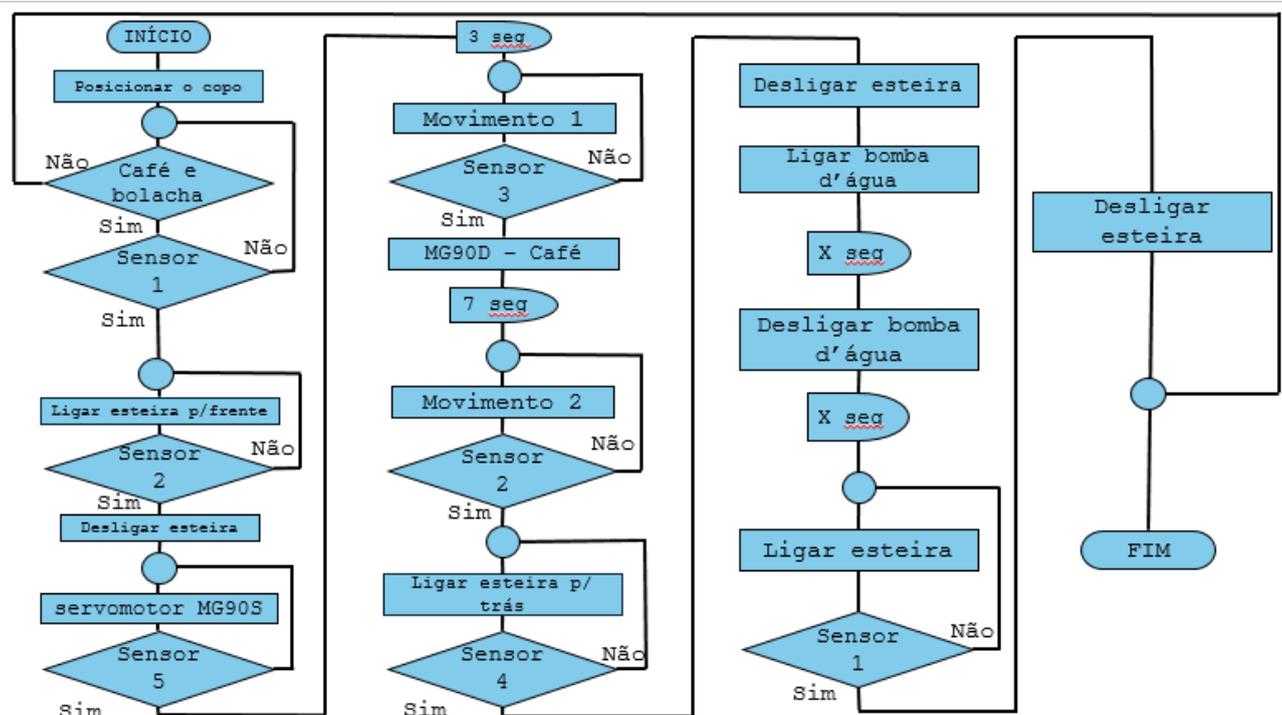
Fonte: fluxograma realizado no software Power Point

### Anexo 33



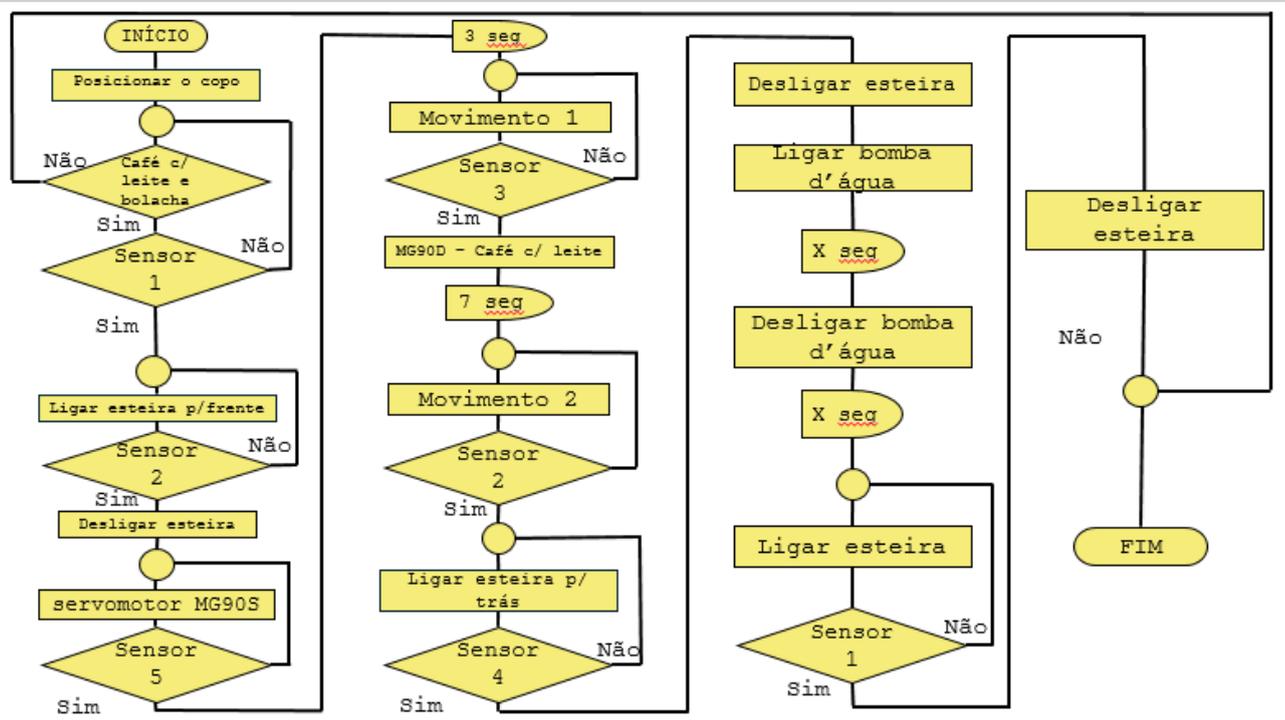
Fonte: fluxograma realizado no software Power Point

### Anexo 34



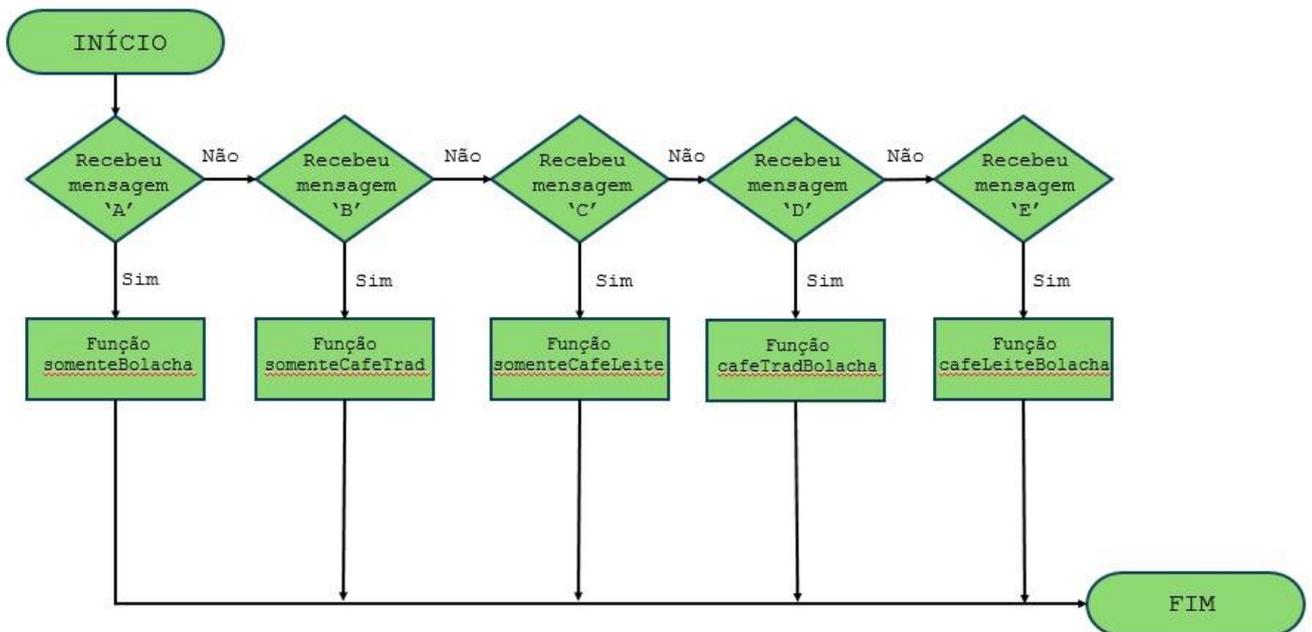
Fonte: fluxograma realizado no software Power Point

### Anexo 35



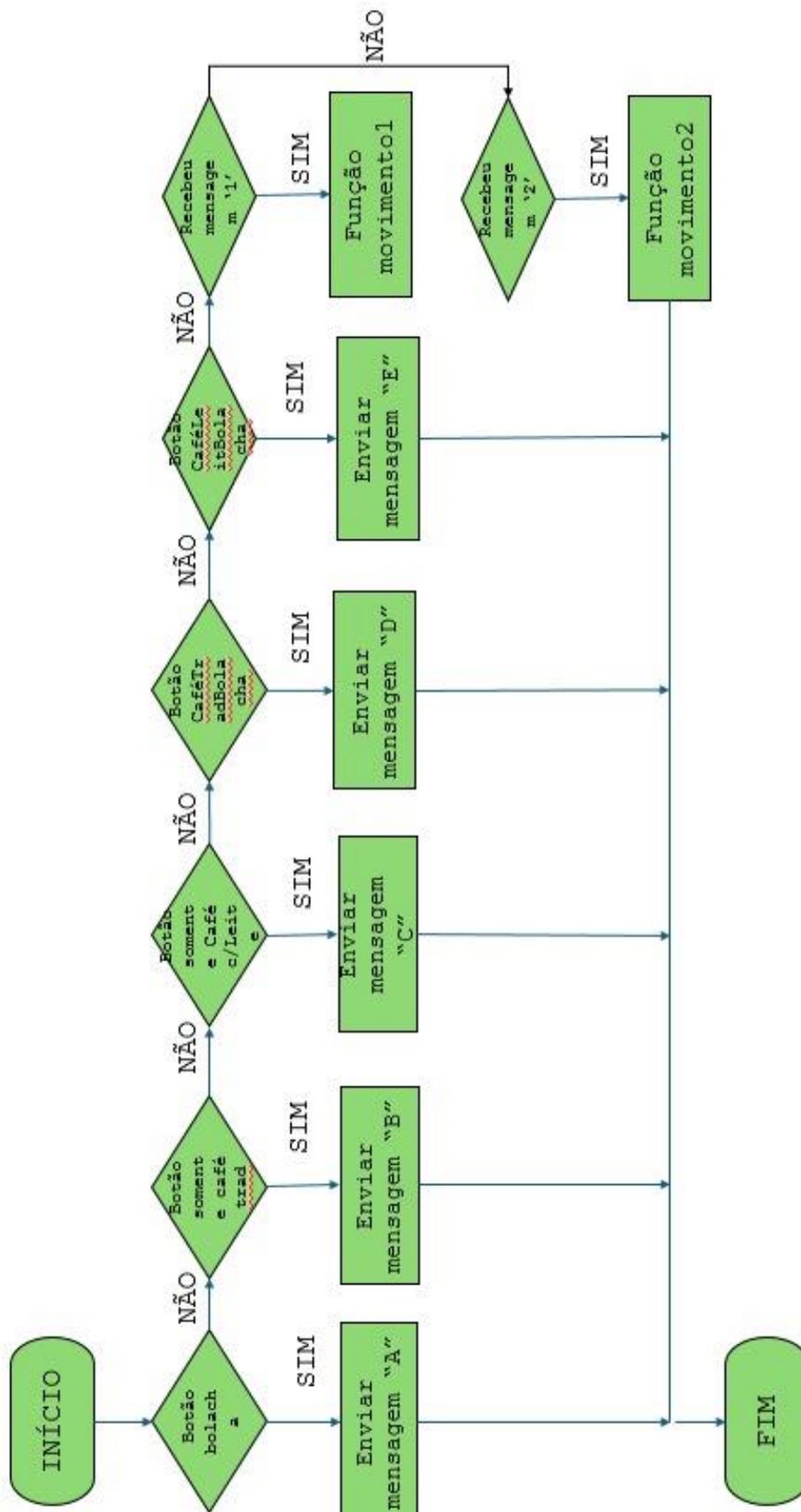
Fonte: fluxograma realizado no software Power Point

### Anexo 36



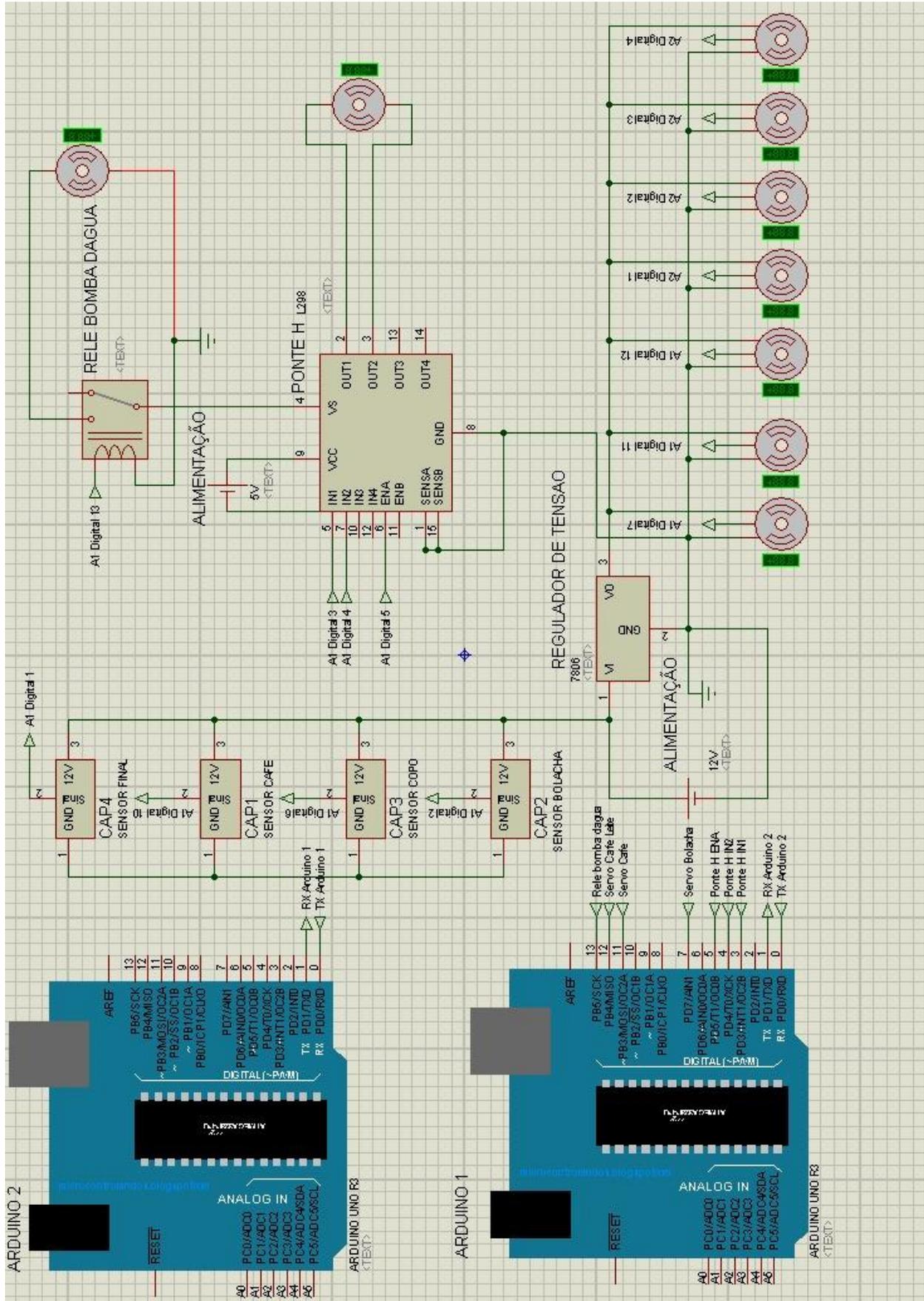
Fonte: fluxograma realizado no software Power Point

Anexo 37



Fonte: fluxograma realizado no software Power Point

# Anexo 38



Fonte: Circuito realizado no software ISIS Proteus

## Anexo 39

```
//Inclusão biblioteca servo
//Programação arduino 1
#include <Servo.h>
#include <Ultrasonic.h>

//Criação dos objetos
Servo servoBolacha;
Servo servoCafeTrad;
Servo servoCafeLeite;
Ultrasonic ultrassomAgua(8,9);

//Determinação dos pinos
const int pinoSinalFinal = 13; // depois substituir para ultrassonico
const int pinoSinalBolacha = 2;
const int pinoSinalCopo = 6;
const int pinoSinalCafe = 10;
const int motorA = 3;
const int motorB = 4;
const int velMotor = 5;

void motor(char a, char b, char sensor){
  analogWrite(velMotor, 0);
  digitalWrite(motorA, a); // a combinação LOW HIGH irá determinar o sentido
  digitalWrite(motorB, b);
  for(int vel = 50; vel <220; vel += 30){
    analogWrite(velMotor, vel);
    delay(100);
  }
  if(digitalRead(sensor) == LOW){
    digitalWrite(motorA, LOW);
    digitalWrite(motorB, LOW);
  }
}

void somenteBolacha(){
  do{
    servoBolacha.write(0);
    delay(400);
  }
```

```

servoBolacha.write(90);
delay(2000);
servoBolacha.write(180);
delay(400);
servoBolacha.write(90);
delay(1500);
}while(digitalRead(pinoSinalBolacha) == LOW);
delay(3000); //Espera de 3 segundos
motor(HIGH, LOW, pinoSinalFinal);
}

void somenteCafeTrad(){
int presenca = 0;
if(digitalRead(pinoSinalFinal) == HIGH){
  delay(2000);
  presenca = 1;
}
if(presenca == 1){
  motor(LOW, HIGH,pinoSinalCopo);
  Serial.write('1');
  //colocar o movimento 1 do robo
  if(digitalRead(pinoSinalCafe) == LOW){ // trecho colocar o cafe
    delay(2000);
    servoCafeTrad.write(0);
    delay(1500);
    servoCafeTrad.write(90);
    delay(400);
  }
  delay(2000);
  Serial.write('2');
  //colocar o movimento 2 do robo
  delay(1000);
  analogWrite(velMotor, 0);
  digitalWrite(motorA, HIGH); // motor indo para frente
  digitalWrite(motorB, LOW);
  for(int vel = 50; vel < 220; vel += 30){
    analogWrite(velMotor, vel);
    delay(100);
  }

int agua = 0;

```

```

while(agua == 0){
  int distancia = ultrassomAgua.read();
  delay(100);
  if(distancia < 2){
    if (!conditionMet) { // Se a condição ainda não foi detectada
      startMillis = millis(); // Armazena o tempo inicial
      conditionMet = true;
    } else if (millis() - startMillis >= 3000) { // Se passaram 3 segundos
      digitalWrite(motorA, LOW);
      digitalWrite(motorB, LOW);
      digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // Liga o relé
    } else {
      conditionMet = false; // Reseta a condição
      digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // Desliga o relé
    }
  }
  agua = 1;
}

motor(HIGH, LOW, pinoSinalFinal);
presenca = 0;
}

}

```

```

void somenteCafeLeite(){
  int presenca = 0;
  if(digitalRead(pinoSinalFinal) == HIGH){
    delay(2000);
    presenca = 1;
  }
  if(presenca == 1){
    motor(LOW, HIGH,pinoSinalCopo);
    Serial.write('1');
    //colocar o movimento 1 do robo
    if(digitalRead(pinoSinalCafe) == LOW){ // trecho colocar o cafe
      delay(2000);
      servoCafeLeite.write(0);
      delay(1500);
      servoCafeLeite.write(90);
      delay(400);
    }
  }
}

```

```

}
delay(2000);
Serial.write('2');
//colocar o movimento 2 do robo
delay(1000);
analogWrite(velMotor, 0);
digitalWrite(motorA, HIGH); // motor indo para frente
digitalWrite(motorB, LOW);
for(int vel = 50; vel < 220; vel += 30){
  analogWrite(velMotor, vel);
  delay(100);
}

int agua = 0;
while(agua == 0){
  int distancia = ultrassomAgua.read();
  delay(100);
  if(distancia < 2){
    if (!conditionMet) { // Se a condição ainda não foi detectada
      startMillis = millis(); // Armazena o tempo inicial
      conditionMet = true;
    } else if (millis() - startMillis >= 3000) { // Se passaram 3 segundos
      digitalWrite(motorA, LOW);
      digitalWrite(motorB, LOW);
      digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // Liga o relé
    } else {
      conditionMet = false; // Reseta a condição
      digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // Desliga o relé
    }
  }
  agua = 1;
}
}

motor(HIGH, LOW, pinoSinalFinal);
presenca = 0;
}
}

void cafeTradBolacha(){
  // Parte da bolacha
  do{

```

```

servoBolacha.write(0);
delay(400);
servoBolacha.write(90);
delay(2000);
servoBolacha.write(180);
delay(400);
servoBolacha.write(90);
delay(1500);
}while(digitalRead(pinoSinalBolacha) == LOW);
delay(2000); //Espera de 2 segundos

// inicio do ciclo do cafe
int presenca = 0;
if(digitalRead(pinoSinalFinal) == HIGH){
  delay(2000);
  presenca = 1;
}
if(presenca == 1){
  motor(LOW, HIGH,pinoSinalCopo);
  Serial.write('1');
  //colocar o movimento 1 do robo
  if(digitalRead(pinoSinalCafe) == LOW){ // trecho colocar o cafe
    delay(2000);
    servoCafeTrad.write(0);
    delay(1500);
    servoCafeTrad.write(90);
    delay(400);
  }
  delay(2000);
  Serial.write('2');
  //colocar o movimento 2 do robo
  delay(1000);
  analogWrite(velMotor, 0);
  digitalWrite(motorA, HIGH); // motor indo para frente
  digitalWrite(motorB, LOW);
  for(int vel = 50; vel < 220; vel += 30){
    analogWrite(velMotor, vel);
    delay(100);
  }

  int agua = 0;

```

```

while(agua == 0){
  int distancia = ultrassomAgua.read();
  delay(100);
  if(distancia < 2){
    if (!conditionMet) { // Se a condição ainda não foi detectada
      startMillis = millis(); // Armazena o tempo inicial
      conditionMet = true;
    } else if (millis() - startMillis >= 3000) { // Se passaram 3 segundos
      digitalWrite(motorA, LOW);
      digitalWrite(motorB, LOW);
      digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // Liga o relé
    } else {
      conditionMet = false; // Reseta a condição
      digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // Desliga o relé
    }
  }
  agua = 1;
}
}

```

```

motor(HIGH, LOW, pinoSinalFinal);
presenca = 0;
}
}

```

```

void cafeLeiteBolacha(){
  // Parte da bolacha
  do{
    servoBolacha.write(0);
    delay(400);
    servoBolacha.write(90);
    delay(2000);
    servoBolacha.write(180);
    delay(400);
    servoBolacha.write(90);
    delay(1500);
  }while(digitalRead(pinoSinalBolacha) == LOW);
  delay(2000); //Espera de 2 segundos

  // inicio do ciclo do cafe
  int presenca = 0;
  if(digitalRead(pinoSinalFinal) == HIGH){

```

```

delay(2000);
presenca = 1;
}
if(presenca == 1){
  motor(LOW, HIGH,pinoSinalCopo);
  Serial.write('1');
  //colocar o movimento 1 do robo
  if(digitalRead(pinoSinalCafe) == LOW){ // trecho colocar o cafe
    delay(2000);
    servoCafeLeite.write(0);
    delay(1500);
    servoCafeLeite.write(90);
    delay(400);
  }
  delay(2000);
  Serial.write('2');
  //colocar o movimento 2 do robo
  delay(1000);
  analogWrite(velMotor, 0);
  digitalWrite(motorA, HIGH); // motor indo para frente
  digitalWrite(motorB, LOW);
  analogWrite(velMotor, 200);

  int agua = 0;
  while(agua == 0){
    int distancia = ultrassomAgua.read();
    delay(100);
    if(distancia < 2){
      if (!conditionMet) { // Se a condição ainda não foi detectada
        startMillis = millis(); // Armazena o tempo inicial
        conditionMet = true;
      } else if (millis() - startMillis >= 3000) { // Se passaram 3 segundos
        digitalWrite(motorA, LOW);
        digitalWrite(motorB, LOW);
        digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // Liga o relé
      } else {
        conditionMet = false; // Reseta a condição
        digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // Desliga o relé
      }
    }
    agua = 1;
  }
}

```

```

}

motor(HIGH, LOW, pinoSinalFinal);
presenca = 0;
}
}

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  // Atribuição dos pinos a cada servo
  servoBolacha.attach(7);
  servoCafeTrad.attach(11);
  servoCafeLeite.attach(12);

  //Definição tipos de pinos
  pinMode(pinoSinalFinal, INPUT);
  pinMode(pinoSinalBolacha, INPUT);
  pinMode(pinoSinalCafe, INPUT);
  pinMode(pinoSinalCopo, INPUT);
  pinMode(motorA, OUTPUT);
  pinMode(motorB, OUTPUT);

  //Estado padrão do motor
  digitalWrite(motorA, LOW);
  digitalWrite(motorB, LOW);

}

void loop() {
  if(Serial.available() > 0){
    char msg = Serial.read();
    switch(msg){
      case 'A':
        somenteBolacha();
      case 'B':
        somenteCafeTrad();
      case 'C':
        somenteCafeLeite();
      case 'D':
        cafeTradBolacha();
    }
  }
}

```

```

    case 'E':
        cafeLeiteBolacha();
    }
}
}

```

## Anexo 40

```

//Programação do arduino 2
#include <Servo.h>

#define botaoBolacha 2
#define botaoCafeTrad 3
#define botaoCafeLeite 4
#define botaoTradBolacha 5
#define botaoLeiteBolacha 7

Servo base;
Servo bracinho;
Servo bracao;
Servo garra;

void movimento1(){
    base.write(160);// movimeno de aproximação para pegar o copo
    bracinho.write(0);
    delay(1000);
    garra.write(70);//aberto
    delay(1000);
    bracao.write(113);
    delay(2000);
    garra.write(30);//fechado
    delay(2000);
    bracao.write(85);
    delay(1000);
    bracinho.write(5);
    delay(1000);
    base.write(16);// movimento levar ao cafe
    bracao.write(100);
    delay(1000);
}

```

```

void movimento2(){
  bracao.write(85);
  delay(1000);
  base.write(160);
  delay(1000);
  bracinho.write(0);
  delay(1000);
  bracao.write(113);
  delay(2000);
  base.write(160);
  garra.write(70);//aberto
  delay(1000);
}

```

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);

```

```

  base.attach(7);
  bracinho.attach(9);
  bracao.attach(10);
  garra.attach(11);

```

```

  pinMode(botaoBolacha, INPUT);
  pinMode(botaoCafeTrad, INPUT);
  pinMode(botaoCafeLeite, INPUT);
  pinMode(botaoTradBolacha, INPUT);
  pinMode(botaoLeiteBolacha, INPUT);

```

```

}

```

```

void loop() {
  if(digitalRead(botaoBolacha) == HIGH){
    Serial.write('A');
  }
  if(digitalRead(botaoCafeTrad) == HIGH){
    Serial.write('B');
  }
  if(digitalRead(botaoCafeLeite) == HIGH){
    Serial.write('C');
  }
  if(digitalRead(botaoTradBolacha) == HIGH){

```

```
    Serial. write ('D');  
  }  
  if(digitalRead(botaoLeiteBolacha) == HIGH){  
    Serial. write ('E');  
  }  
  
  if(Serial.available() > 0){  
    char c = Serial.read();  
    switch(c){  
      case '1':  
        movimento1();  
      case '2':  
        movimento2();  
    }  
  }  
}
```

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Em definição**

Período: 19/02/2024 – 23/02/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Organização de ideias para o projeto, definição de três propostas para serem apresentadas; palestra sobre o TCC além de mostrar as possíveis propostas para o palestrante.

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Propostas: limpador de placa solar automático, organizador de instrumentos de enfermagem e farmácia, passador de roupa automática. Apresentar as sugestões para o palestrante; enviar as informações para o diário de bordo.
- **Luciano** – Propostas: limpador de janelas automático, passador de roupa automática. Apresentar as sugestões para o palestrante.
- **Manuela** – Propostas: organizador e abastecedor de estoque automático, adaptação para o dobrador de roupa automático. Procurar auxílio com o

professor responsável pelos TCCs e apresentar algumas ideias sugeridas pelo grupo; elaboração dos diários de bordo.

- **Matheus** – Propostas: passador de roupa automática. Apresentar as propostas para o palestrante.
- **Nathália** – Propostas: separador e organizador de materiais utilizados nas bolsas das ambulâncias do SAMU (SOS SAMU), empacotador de caixas.
- **Vinícius** – Propostas: passador de roupa automática, sistema automatizado de ar-condicionado.

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Relacionar as ideias propostas ao plano de curso e não fugir das matérias apresentadas em tal; escolher algo que englobe tudo o que se aprendeu durante esses dois anos; encontrar elementos de proteção para a elaboração da ideia; trazer sustentabilidade para o projeto em conjunto com a tecnologia.

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Utilizar os componentes curriculares do plano de curso para escolher as propostas para o trabalho; elaborar o business model Canvas de cada projeto.

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Percebe-se que a área de mecatrônica pode estar em qualquer lugar e ser utilizada por diversas industriais e no nosso dia a dia; elaborar o TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) em conjunto com a turma de gastronomia do período da noite; proposta de uma lixeira eletrônica que separa lixo.

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Pesquisar, ouvir e ler sobre trabalhos antigos feitos por técnicos mecatrônicos, filtrar as ideias e

denominar 3 para que possa ser apresentado a turma, organizar as propostas para perceber os pontos positivos e negativos, elaborar o business model Canvas.

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Em definição**

Período: 26/02/2024 – 01/03/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Decidir as três propostas de TCC para apresentar aos professores. Finalizar os croquis e explicações sobre cada ideia. Desmontar e reutilizar peças de TCCs do ano passado.

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** –. Croqui do limpador automático de placa solar, indicação e explicação dos componentes de tal. Desmontar e separar as peças do TCC do ano passado; enviar as informações para o diário de bordo.
- **Luciano** – Desmontar e separar as peças do TCC do ano passado. Explicação do limpador de placa solar
- **Manuela** – Croqui, indicação e explicação do sistema robótico de aperitivos. Desmontar e separar as peças do TCC do ano passado. Organizar, contar e listar cada peça; elaborar diários de bordo.

- **Matheus** – Croqui e indicação da lixeira separadora de recicláveis automática. Desmontar e separar as peças do TCC do ano passado.
- **Nathália** – Explicação do sistema robótico de aperitivos. Desmontar e separar as peças do TCC do ano passado. Organizar, contar e listar cada peça
- **Vinícius** – Explicação da lixeira separadora de recicláveis. Desmontar e separar as peças do TCC do ano passado.

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Definir as ideias e elaborar os croquis. Sugestões para reutilização dos sensores tirados da esteira.

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Ouvir a opinião de cada um e tentar alinhá-las, além de dividir os croquis para cada integrante.

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Definir uma ideia para se aprofundar.

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Em definição**

Período: 04/03/2024 – 08/03/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Análise das ideias dos projetos propostos; Definição do projeto oficial; Mudança do nome do projeto; futuramente elaborar uma possível ideia para um sistema integrado de pagamento no robô; iniciar a pesquisa de similaridade; separar os robôs similares ao nosso projeto para cada componente do grupo e pesquisar sobre; concluir a pesquisa de similaridade.

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Debate com o professor sobre as ideias apresentadas; Áudio para elaboração do diário de bordo; pesquisa de similaridade: máquina de vendas (*vending machine*)
- **Luciano** – Debate com o professor sobre as ideias apresentadas; pesquisa de similaridade: máquina de vendas (*vending machine*)
- **Manuela** – Diário de bordo; pesquisa de similaridade: fast food robotizado

- **Matheus** – Debate com o professor sobre as ideias apresentadas; pesquisa de similaridade: robô bartender
- **Nathália** – Debate com o professor sobre as ideias apresentadas; diário de bordo; pesquisa de similaridade: *caféBot*
- **Vinícius** – Debate com o professor sobre as ideias apresentadas; pesquisa de similaridade: máquinas de café convencionais

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Criatividade em relação ao nome e as ideias propostas, além de coerência e escolha de algum protótipo que seja realizável, em função das condições do grupo.

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Decisões tomadas sempre em grupo e com auxílio do professor.

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Dividir as funções em relação aos objetivos gerais e específicos entre os componentes do grupo.

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Em definição**

Período: 11/03/2024 – 15/03/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Separação das pesquisas (objetivo geral e específico) de cada componente da máquina; iniciação das pesquisas dos objetivos gerais e específicos; separação dos componentes da máquina para os objetivos específicos para cada integrante do grupo; decisão dos três reservatórios: um de água, a caldeira e para misturar a água; eliminação do dispenser de copos; cada um dos integrantes desenhar sobre a parte da máquina que ficou responsável.

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; elaboração dos objetivos específicos do sistema e armazenamento de café
- **Luciano** – Elaboração dos objetivos específicos do sistema e armazenamento de bolachas
- **Manuela** – Diário de bordo; elaboração dos objetivos específicos da esteira; objetivo geral da máquina

- **Matheus** – Elaboração dos objetivos específicos do sistema e armazenamento de bolachas;
- **Nathália** – Elaboração dos objetivos específicos da esteira; objetivo geral da máquina;
- **Vinícius** – Elaboração dos objetivos específicos sobre sistema e armazenamento de café;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Encontrar uma solução para o aquecimento do café e entregar um produto de qualidade.

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Procurar auxílio com o professor.

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Utilização de uma caldeira, bomba e água para preparação do café na hora.

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Continuação e conclusão dos objetivos gerais e específicos.

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Em definição**

Período: 18/03/2024 – 22/03/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Continuação dos objetivos gerais e específicos; Representações dos componentes e da máquina; procura de filamentos e elaboração de um orçamento para construir o robô na impressora 3D;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; elaboração dos objetivos específicos do sistema e armazenamento de café; desenho do sistema de café.
- **Luciano** – Elaboração dos objetivos específicos do sistema e armazenamento de bolachas
- **Manuela** – Diário de bordo; elaboração dos objetivos específicos da esteira; objetivo geral da máquina; desenho da máquina; desenho da esteira

- **Matheus** – Elaboração dos objetivos específicos do sistema e armazenamento de bolachas;
- **Nathália** – Diário de bordo; elaboração dos objetivos específicos da esteira; objetivo geral da máquina;
- **Vinícius** – Elaboração dos objetivos específicos sobre sistema e armazenamento de café

**3. Dificuldades encontradas no decorrer do período:** Organização em relação aos prazos de entrega das pesquisas.

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Utilizar um dia de antecedência para as entregas

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Conclusão dos objetivos gerais e específicos.

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Em definição**

Período: 25/03/2024 – 29/03/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Concluir, revisar e entregar os objetivos gerais e específicos; identificar possíveis erros;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; correção dos objetivos específicos do sistema e armazenamento de café; desenho do sistema de café.
- **Luciano** – Correção dos objetivos específicos do sistema e armazenamento de bolachas
- **Manuela** – Diário de bordo; correção dos objetivos específicos da esteira; objetivo geral da máquina; desenho da máquina; desenho da esteira
- **Matheus** – Correção dos objetivos específicos do sistema e armazenamento de bolachas; conclusão do trabalho

- **Nathália** –Correção dos objetivos específicos da esteira; objetivo geral da máquina; conclusão do trabalho
- **Vinícius** –Correção dos objetivos específicos sobre sistema e armazenamento de café

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Erros de comunicação entre o grupo sobre os trabalhos propostos pelo professor

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Procurar auxílio do professor e mostrar o que está sendo feito

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Reorganizar os arquivos do grupo para melhor compreensão.

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Iniciar as estratégias para cumprir os objetivos específicos e gerais.

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Em definição**

Período: 01/04/2024 – 05/04/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Iniciar as estratégias para concluir os objetivos gerais e específicos de cada componente da máquina;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; estratégias para os objetivos específicos do sistema e armazenamento de café
- **Luciano** – Estratégias para os objetivos específicos do sistema e armazenamento de bolachas.
- **Manuela** – Diário de bordo; estratégias para os objetivos específicos para a esteira
- **Matheus** – Estratégias para os objetivos específicos do sistema e armazenamento de bolachas.
- **Nathália** – Diário de bordo; estratégias para os objetivos específicos para a esteira

- **Vinícius** – estratégias para os objetivos específicos do sistema e armazenamento de café
3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Encontrar uma solução para o sistema de café funcionar baseado em uma única bomba de água
  4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Procurar auxílio ao professor
  5. **Descobertas/Novas Indagações:** Utilizar uma pequena válvula para direcionar a água ao recipiente correto
  6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Continuação das estratégias para os objetivos específicos e término do arquivo.

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Em definição**

Período: 08/04/2024 – 01/04/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Organizar os arquivos da impressão; começar a imprimir cada componente.

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Organização das peças nos arquivos do robô responsável pelo café;
- **Luciano** – Organização das peças nos arquivos do robô responsável pelo café;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo e organização das peças nos arquivos do robô responsável pelas bolachas;
- **Matheus** – Organização das peças nos arquivos do robô responsável pelo café;
- **Nathália** – Elaboração do diário de bordo e organização das peças nos arquivos do robô responsável pelas bolachas;

- **Vinícius** – Organização das peças nos arquivos do robô responsável pelo café.
3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Extração dos arquivos do software PrusaSlicer
  4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Descompactar os arquivos.
  5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas.
  6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Elaboração das estratégias propostas para cada componente do trabalho.

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Em definição**

Período: 15/04/2024 – 19/04/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Elaboração das estratégias de cada componente do projeto; organizar os arquivos do robô para serem impressos

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Organização dos arquivos dos robôs; áudio para elaboração do diário de bordo
- **Luciano** – Estratégias do sistema de bolacha
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; estratégias da esteira e recipientes expostos; cronograma para o diagrama de gantt
- **Matheus** – Estratégias do sistema de bolacha
- **Nathália** – Estratégias do sistema de bolacha
- **Vinícius** – Estratégias do sistema de café

3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades
  
4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções
  
5. **Descobertas/Novas indagações:** mudança da caldeira para esquentar a água por um fervedouro de hotel de alumínio em conjunto com uma resistência de marmiteiro.
  
6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Finalização das estratégias e cronograma do projeto; continuação do diagrama de gantt;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 22/04/2024 – 26/04/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Impressão das peças do robô; finalização das estratégias; iniciação do relatório intermediário; definição do nome oficial do projeto

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Relação material; desenhos no AutoCad
- **Luciano** – Inspeção da impressora 3D
- **Manuela** – Diagrama de Gantt; finalização das estratégias
- **Matheus** – Desenhos no AutoCad; relação material
- **Nathália** – Relação material; finalização das estratégias
- **Vinícius** – Inspeção da impressora 3D

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Continuação do relatório intermediário e impressões das peças.

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 29/04/2024 – 03/05/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Impressão das peças do robô; continuação do relatório intermediário.

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Inspeção da impressora 3D; desenho do parafuso de Arquimedes
- **Luciano** – Desenho parafuso de Arquimedes
- **Manuela** – Desenho da esteira; diagrama de Gantt
- **Matheus** – Desenho do parafuso de Arquimedes, armazenamento das bolachas
- **Nathália** – Áudio para elaboração do diário de bordo; cronograma de tarefas para o diagrama de Gantt
- **Vinícius** – Inspeção da impressora 3D

3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades
  
4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções
  
5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas
  
6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Continuação do relatório intermediário e das impressões das peças do robô

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 06/05/2024 – 10/05/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Impressão dos arquivos do robô; continuação do relatório intermediário

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Tabela de orçamento
- **Luciano** – Fichamento bibliográfico
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; cronograma de tarefas e diagrama de Gantt
- **Matheus** – Desenhos técnicos no AutoCad
- **Nathália** – Resumo do projeto português e inglês; relação material
- **Vinícius** – Cálculos específicos

3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Organização para o cumprimento dos prazos
  
4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Elaboração de uma lista de tarefas para cada integrante do grupo
  
5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas
  
6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Impressão dos arquivos do robô e finalização do relatório intermediário

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 13/05/2024 – 17/05/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Impressão dos arquivos do robô; finalização do relatório intermediário

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; tabela de orçamento
- **Luciano** – Fichamento bibliográfico
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; Diagrama de gantt; revisão e finalização do relatório intermediário
- **Matheus** – Desenhos do projeto no AutoCad
- **Nathália** – Fichamento bibliográfico
- **Vinícius** – Conclusão e cálculos específicos

3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Construir o parafuso de Arquimedes e o sistema do café
  
4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Procurar auxílio com o professor responsável pela oficina
  
5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem descobertas
  
6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** iniciar o relatório final; começar a fazer o parafuso de Arquimedes em conjunto com o sistema do café na oficina

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 20/05/2024 – 24/05/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Iniciação do relatório final; elaboração do parafuso de Arquimedes e sistema do café na Fresadora

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Elaboração do parafuso de Arquimedes na oficina. Áudios para elaboração do diário de bordo
- **Luciano** – Elaboração do parafuso de Arquimedes na oficina
- **Manuela** – Elaboração do parafuso de Arquimedes na oficina; elaboração do diário de bordo
- **Matheus** – Desenho do novo armazenamento de café
- **Nathália** – Iniciação dos slides da apresentação
- **Vinícius** – Tabela de orçamento

3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades
  
4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções
  
5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem descobertas
  
6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Continuação do relatório final e iniciar o arrecadamento de dinheiro para a compra dos materiais do projeto.

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 27/05/2024 – 31/05/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Continuidade do relatório final; entrega do relatório de estratégias e do cronograma completos; conclusão da tabela de orçamento para pôr no relatório; conclusão da descrição do contexto e do problema para o relatório

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Tabela de orçamento
- **Luciano** – Descrição do contexto e problemática
- **Manuela** – Continuação do relatório final; elaboração do diário de bordo
- **Matheus** – Descrição do contexto e problemática
- **Nathália** – Informações para o diário de bordo; continuação dos slides do projeto
- **Vinícius** – Tabela de orçamento

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Organização em relação a utilização dos computadores

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Dar preferência a utilização dos computadores da escola aos componentes do grupo que não possuem em casa

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Continuação dos slides e relatório final;

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 03/06/2024 – 07/06/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Continuação do relatório final e dos slides para a apresentação; criação de rifas para a arrecadação de dinheiro para o projeto

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Tabela de orçamento
- **Luciano** – Introdução do relatório
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; finalização do cronograma de diagramas de Gantt do primeiro e segundo semestre; criação das rifas para arrecadação de dinheiro
- **Matheus** – Introdução do relatório
- **Nathália** – Continuação dos slides para a apresentação
- **Vinícius** – Tabela de orçamento

3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades
  
4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções
  
5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas
  
6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Entrega e finalização dos slides e relatório final

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 10/06/2024 – 14/06/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Finalização dos slides e relatório final

#### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Tabela de orçamento
- **Luciano** – Revisão e correção dos objetivos específicos
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; desenho do projeto completo; dimensionamento do projeto completo
- **Matheus** – Revisão e correção dos objetivos específicos
- **Nathália** – slides para a apresentação
- **Vinícius** – Tabela de orçamento

3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades
  
4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções
  
5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas
  
6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Entrega do relatório final e slides da apresentação;

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 17/06/2024 – 21/06/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Entrega do relatório do primeiro semestre e slides da apresentação; finalização dos slides da apresentação;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Correção da conclusão do relatório; Arrecadação de dinheiro;
- **Luciano** – Revisão e correção dos objetivos específicos; Arrecadação de dinheiro;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; correção da relação material; Arrecadação de dinheiro;
- **Matheus** – Envio de dados para realização da relação material; Arrecadação de dinheiro;
- **Nathália** – slides para a apresentação; correção e adaptação dos slides; Arrecadação de dinheiro;

- **Vinícius** – Arrecadação de dinheiro;
3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades
  
  4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções
  
  5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas
  
  6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Apresentação do projeto e de tudo o que foi feito no primeiro semestre;

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 24/06/2024 – 28/06/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Apresentação do trabalho de tudo o que foi realizado no primeiro semestre;

#### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Apresentação; Arrecadação de dinheiro;
- **Luciano** – Apresentação; Arrecadação de dinheiro;
- **Manuela** – Apresentação; Arrecadação de dinheiro;
- **Matheus** – Apresentação; Arrecadação de dinheiro;
- **Nathália** – Apresentação; Arrecadação de dinheiro;
- **Vinícius** – Apresentação; Arrecadação de dinheiro;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Arrecadação de dinheiro para iniciar o protótipo e realizar correções no relatório final; impressão de peças do robô;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 01/07/2024 – 03/07/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Impressão de peças do robô;  
arrecadação de dinheiro;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Luciano** – Inspeção da impressão da peça; Arrecadação do dinheiro;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; Arrecadação do dinheiro;
- **Matheus** – Arrecadação do dinheiro;
- **Nathália** – Arrecadação do dinheiro;
- **Vinícius** – Arrecadação do dinheiro;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Arrecadação de dinheiro para iniciar o protótipo e realizar correções no relatório final;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 24/07/2024 – 26/07/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Usinagem do parafuso de Arquimedes, bem como peças para fixação dos servomotores e sistema de armazenamento e liberação dos pós de café; compra de materiais para elaboração do protótipo: esteira, todos os servomotores, copos descartáveis e bolachas;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; Arrecadação do dinheiro; acompanhamento da fabricação das peças na oficina com o professor; organização dos materiais do projeto bem como sua compra;
- **Nathália** – Arrecadação do dinheiro; acompanhamento da fabricação das peças na oficina com o professor; organização dos materiais do projeto bem como sua compra;

3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades
  
4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções
  
5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas
  
6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Arrecadação de dinheiro para iniciar o protótipo e realizar correções no relatório final;

## Diário de Bordo

### Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas

Período: 29/07/2024 – 02/08/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Organização de funções para a correção e elaboração do relatório final; pesquisas sobre o sistema de água, parafusos e materiais do projeto; Relatório sobre a situação atual do projeto;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** - Lista de prioridades; Informações para elaboração do diário de bordo; pesquisa da bomba d'água;
- **Luciano** – Lista de prioridades; pesquisa da bomba d'água;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; pesquisa dos parafusos do projeto; Elaboração do relatório da situação atual do projeto;
- **Matheus** – Lista de prioridades; pesquisa dos parafusos do projeto
- **Nathália** – Pesquisa dos parafusos do projeto;
- **Vinícius** – Lista de prioridades; pesquisa da bomba d'água;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Relembrar as atividades realizadas por cada integrante do grupo;

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Utilizar as mensagens e diários de bordo antigos para elaboração das funções feitas.

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Finalização do relatório da situação atual; continuação e correção dos slides; compra das cantoneiras;

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 05/08/2024 – 09/08/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Finalização do relatório da situação atual; continuação e correção dos slides; acompanhamento e montagem do armazenamento de bolachas; compra das cantoneiras;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Pesquisas em geral de materiais, preços; informações para diário de bordo;
- **Luciano** – Organização das tabelas de materiais da esteira, bolachas, robôs e café; criação do circuito elétrico do projeto; pesquisa do sistema de liberação da água;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; relatório sobre a situação atual do projeto; acompanhamento do armazenamento de bolachas na oficina;
- **Matheus** – Pesquisas em geral de materiais, preços; circuito elétrico do projeto;

- **Nathália** – Continuação dos slides, correção e procura de informações com o professor; acompanhamento do armazenamento de bolachas na oficina;
- **Vinícius** – Organização das tabelas de materiais da esteira, bolachas, robôs e café; criação do circuito elétrico do projeto;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Solução para abastecer o armazenamento de bolachas sem quebrar as mesmas.

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Criar uma espécie de “elevador manual” para abastecer

**5. Descobertas/Novas Indagações:** sem novas descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Organização dos materiais; montagem prévia do robô; continuação da revisão e correção do projeto técnico;

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 12/08/2024 – 16/08/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Organização dos materiais; montagem prévia do robô; continuação da revisão e correção do projeto técnico; Primeiro teste do servomotor do armazenamento das bolachas;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** - Auxílio na montagem prévia do robô; contagem, etiquetagem e medição dos parafusos; discussão para melhorias no TCC; dimensionamento do projeto; informações para o diário de bordo;
- **Luciano** – Contagem, etiquetagem e medição dos parafusos; auxílio ao professor Rossi com transporte de TCC's; discussão para melhorias no TCC; dimensionamento do projeto.
- **Manuela** – Montagem prévia do robô; discussão para melhorias no TCC; dimensionamento do projeto; elaboração do diário de bordo

- **Matheus** – Auxílio na montagem prévia do robô; auxílio ao professor Rossi com transporte de TCC's. Discussão para melhorias no TCC. Correção dos objetivos gerais e específicos. Dimensionamento do projeto; teste do servomotor do armazenamento das bolachas
- **Nathália** – Auxílio na montagem prévia do robô; atualização da relação material; tentativa de programação com Arduino; discussão para melhorias no TCC; dimensionamento do projeto.
- **Vinícius** – Contagem, etiquetagem e medição dos parafusos; auxílio ao professor Rossi com transporte de TCC's; discussão para melhorias no TCC; dimensionamento do projeto.

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Encontrar lojas que tenham parafusos de tamanho e modelos específicos; servomotor do armazenamento das bolachas não possui torque suficiente para movimentá-las;

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Cada integrante buscar em lojas diferentes; buscar orientação com professores sobre possibilidades para substituição deste servo;

**5. Descobertas/Novas Indagações:** sem descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Revisão e correção do projeto técnico;

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 19/08/2024 – 23/08/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Revisão e correção do projeto técnico;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** - Formatação, revisão e conclusão da tabela definitiva de orçamento; informações para o diário de bordo
- **Luciano** – - Revisão, Formatação e conclusão da relação material
- **Manuela** – Formatação e Revisão do Projeto Técnico; elaboração do diário de bordo;
- **Matheus** – Formatação e Revisão do Projeto Técnico
- **Nathália** – - Revisão, Formatação e conclusão da relação material
- **Vinícius** – Formatação, revisão e conclusão da tabela definitiva de orçamento

3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades
  
4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções
  
5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem descobertas
  
6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Listagem de itens faltantes; apresentação do documento do projeto técnico para o orientador; correções apresentadas pelo orientador;

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 26/08/2024 – 30/08/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** apresentação do documento do projeto técnico para o orientador; correções apresentadas pelo orientador; primeiro teste de programação com os servomotores do robô;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** - Dados do projeto; informações para o diário de bordo; primeiro teste de programação com os servomotores do robô;
- **Luciano** – Dados do projeto; primeiro teste de programação com os servomotores do robô;
- **Manuela** – Formatação do arquivo e introdução; elaboração dos diários de bordo;
- **Matheus** – Formatação do arquivo e introdução; primeiro teste de programação com os servomotores do robô;
- **Nathália** – Relação material

- **Vinícius** – Dados do projeto; primeiro teste de programação com os servomotores do robô;
3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades
  
  4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções
  
  5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem descobertas
  
  6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades do próximo período:** Continuação das correções apresentadas pelo orientador; revisão do documento do projeto técnico; Primeiro teste de programação dos servos motores do parafuso de Arquimedes;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 02/09/2024 – 06/09/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Continuação das correções apresentadas pelo orientador; revisão do documento do projeto técnico; Primeiro teste de programação dos servos motores do parafuso de Arquimedes;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Informações para o diário de bordo; procura de informações com os orientadores
- **Luciano** – Dimensionamento; cálculos específicos
- **Manuela** – Metodologia; elaboração do diário de bordo; teste de programação dos servos motores do parafuso de Arquimedes;
- **Matheus** – Dimensionamento; cálculos específicos; teste de programação dos servos motores do parafuso de Arquimedes;

- **Nathália** – Conclusão; teste de programação dos servos motores do parafuso de Arquimedes;
- **Vinícius** – Dimensionamento; cálculos específicos

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Dar continuidade ao documento do projeto técnico e aos testes relacionados ao protótipo.

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 09/09/2024 – 13/09/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Continuação da documentação do projeto técnico; procurar informações sobre o protótipo com os professores; Início do dimensionamento do projeto completo;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Elaboração do áudio para o diário de bordo; manual de manutenção; dimensionamento da base e das peças do robô, para elaboração do desenho;
- **Luciano** – Manual de manutenção
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; revisão do arquivo; atualização do diagrama de Gantt; desenhos da base do projeto; iniciou os processos de usinagem;
- **Matheus** – Lista de imagem e tabelas

- **Nathália** – Manual de operações; dimensionamento da base para elaboração do desenho;
- **Vinícius** – Manual de operações; procurou informações com o professor sobre o sistema de liberação de água;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Comunicação entre os componentes do grupo;

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Descrever no grupo do WhatsApp, o que cada um faz ao longo do tempo;

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Utilização do sensor ultrassônico em conjunto com a bomba d'água, módulo relé, arduino UNO e um motor de 12V para a criação do sistema de liberação de água automático.

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Término da documentação provisória; entrega da documentação provisória, e diários de bordo até o momento; dar continuidade a metodologia;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 16/09/2024 – 20/09/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Término da documentação provisória; entrega da documentação provisória, e diários de bordo até o momento; dar continuidade a metodologia; corrigir possíveis erros relatados pelo professor em relação a documentação do projeto técnico;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Elaboração do áudio para o diário de bordo; continuação do manual de operações; adição das imagens para o manual de manutenção; dimensionamento do guia do copo da esteira
- **Luciano** – Continuação do manual de operações; adição das imagens para o manual de manutenção;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; adição da pesquisa de similaridade na metodologia; processos de impressão da metodologia, adição das imagens das peças impressas; Desenho da base do sistema

de bolachas; desenho do armazém de bolachas; revisão da documentação provisória; Adição do manual de manutenção na documentação; correção dos dados do projeto; continuação dos processos de usinagem; apresentação dos processos de usinagem para o professor; desenho dos eixos da esteira;

- **Matheus** – Auxiliou na localização das peças impressas para a documentação;
- **Nathália** – Elaboração do áudio para o diário de bordo; atualização das referências e da relação material; adição do manual de operações na documentação; elaboração do monitoramento e avaliação; e tirou dúvidas com o professor em relação ao projeto;
- **Vinícius** – Dimensionamento da base do sistema de bolachas e do armazém de bolachas; compra dos materiais para o sistema de água;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Atualizar a documentação;

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Cada vez que um componente do grupo mudar alguma coisa da documentação, ele enviará o arquivo no grupo do WhatsApp;

**5. Descobertas/Novas Indagações:** sem descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Continuar as correções da documentação relatadas pelo professor; atualizar o documento em geral; imprimir a garra adaptada;

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 23/09/2024 – 27/09/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Impressão da garra adaptada; início dos slides oficiais para a apresentação do projeto técnico; continuação da metodologia; dimensionamento de peças para os desenhos da metodologia (processos de usinagem); dimensionamento das peças do robô para a metodologia (processos de impressão); Apresentação do projeto atual para o orientador e corrigir possíveis erros; Compra do contact e aplicá-lo na base;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Elaboração do áudio para o diário de bordo; dimensionamento do parafuso de Arquimedes, suporte dos parafusos e suporte do MG90; iniciou o sistema de liberação da água; Aplicação do papel contact na base;
- **Luciano** – dimensionamento do parafuso de Arquimedes, suporte dos parafusos e suporte do MG90;

- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; dimensionamento de todas as peças do robô impresso; desenho de 11 peças do robô; desenho em perspectivas isométrica e projeções ortogonais do parafuso de Arquimedes, suporte dos parafusos, peça do MG90, base do sistema de bolachas, armazém de bolachas, suporte do SG90, braço alongado do SG90; chapa guia dos mancais; mudança do diagrama de gantt de vertical para horizontal do primeiro e segundo semestre; revisão do documento e alteração em algumas quebras de página; Compra do contact para aplicação na base;
- **Matheus** – Iniciou o sistema elétrico do projeto; desenhou uma peça do robô;
- **Nathália** – Iniciou os slides para a apresentação do TCC; Aplicação do papel contact na base
- **Vinícius** – Monitoração da impressão da garra adaptada

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Continuação da documentação; continuação do sistema de água; elaboração dos circuitos elétricos do projeto e elaboração da programação do projeto;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 30/09/2024 – 04/10/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Construção dos fluxogramas para a programação; Revisão da documentação e listagem de componentes faltantes; Atualização da tabela de orçamento; Decisão das cores dos botões e relação a cada função;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Revisão da documentação; listagem de componentes faltantes; atualização da tabela de orçamento; Pesquisa da chaleira elétrica para comprar; conversou sobre o circuito elétrico
- **Luciano** – Conversou sobre o circuito elétrico
- **Manuela** – Revisão da documentação; listagem de componentes faltantes; atualização da tabela de orçamento; Início da correção da relação material; listagem dos materiais do projeto; Realização dos três primeiros fluxogramas oficiais; Pesquisa do interruptor, botão de emergência e botões de escolha para comprar

- **Matheus** – Rascunho da estrutura do primeiro fluxograma; Pesquisa do servomotor MG90S para comprar
- **Nathália** – Listagem de componentes faltantes; Continuidade na documentação
- **Vinícius** – Conversou sobre o circuito elétrico

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Afastamento de uma componente do grupo, atrapalhando a comunicação entre os integrantes.

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** As soluções basearam-se em estratégias para manter a comunicação atualizada, como chamadas de voz e reuniões.

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Construção do circuito elétrico; continuação dos fluxogramas; iniciar as explicações de cada fluxograma; Compra de materiais; Listagem de componentes faltantes na documentação; Adição dos fluxogramas na documentação.

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 07/10/2024 – 11/10/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Dimensionamento para o circuito elétrico e testes de materiais eletroeletrônicos comprados; Atualização da tabela de orçamento; Listagem de componentes faltantes na documentação; Adição dos fluxogramas na documentação; iniciar as explicações dos fluxogramas na parte da programação; Continuação dos slides da apresentação; Compra de materiais: chaleira elétrica, interruptor, servomotor MG90S, módulo ponte H, regulador de tensão; Revisão dos cálculos específicos; Iniciar a programação do projeto; atualização da tabela de orçamento; desenho do armazenamento de pós;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; teste de materiais comprador; dimensionamento para o circuito elétrico; atualização da tabela de orçamento;

- **Luciano** – Teste de materiais comprados; dimensionamento para o circuito elétrico;
  - **Manuela** – Revisão da documentação; listagem dos componentes faltantes da documentação; adição dos fluxogramas no documento; desenho do armazenamento de pós;
  - **Matheus** – Compra dos materiais; teste dos materiais comprados; iniciação da programação do projeto; dimensionamento para o circuito elétrico;
  - **Nathália** – Continuação dos slides da apresentação
  - **Vinícius** – Continuação dos cálculos específicos;
- 3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Organização para entregar o relatório completo dentro do prazo
- 4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Elaborar uma reunião para ler, listar e dividir as funções de cada um no grupo;
- 5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas
- 6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Continuação das atividades incompletas da semana e reunião para a revisão do relatório;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 14/10/2024 – 18/10/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Reunião para revisão do relatório; continuação dos slides para a apresentação; definições de funções para os integrantes; teste do sistema de água e alguns componentes; compra de componentes eletrônicos; continuação da programação do projeto; descrição dos fluxogramas;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; teste de materiais comprados; teste do sistema de água;
- **Luciano** – Teste de materiais comprados; teste do sistema de água;
- **Manuela** – Definição de funções para os componentes do grupo; elaboração do diário de bordo; descrição dos fluxogramas;
- **Matheus** – Compra dos materiais; teste dos materiais comprados; teste do sistema de água; compra de componentes eletrônicos;

- **Nathália** – Continuação dos slides da apresentação; atualização da relação material; atualização das referências bibliográficas;
- **Vinícius** – Continuação dos cálculos específicos; continuação da programação;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:**  
Sem soluções

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Continuação das atividades incompletas da semana.

## Diário de Bordo

### **Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### **Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 21/10/2024 – 25/10/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Continuação da programação do projeto; descrição dos fluxogramas; continuação dos cálculos específicos; continuação dos slides para apresentação; atualização da relação material; projeção dos suportes para os sensores; projeção da adaptação da garra;

### **2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; desenvolvimento do sistema de água; Teste do motor na esteira;
- **Luciano** – Continuação da descrição dos fluxogramas; Teste do motor na esteira;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; projeção dos suportes para os sensores; projeção da adaptação da garra;
- **Matheus** – Descrição do circuito elétrico; Teste do motor na esteira;

- **Nathália** – Continuação dos slides da apresentação; atualização da relação material; projeção da adaptação da garra;
- **Vinícius** – Continuação dos cálculos específicos;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:**

Sem soluções

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Substituir a impressão da garra adaptada por uma adaptação na garra original do robô para encaixe do copo

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Entregar a documentação para revisão do professor; dar continuidade ao protótipo; elaborar pequenas adaptações na documentação;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 28/10/2024 – 01/11/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Entrega do projeto técnico provisório para os professores; entrega dos slides provisórios da apresentação para os professores; teste de resistência da mangueira à água quente; preenchimento da ficha RIC, bem como a assinatura dos responsáveis; término da descrição dos fluxogramas; continuação dos slides;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; preenchimento da ficha RIC, bem como a assinatura dos responsáveis;
- **Luciano** – Preenchimento da ficha RIC, bem como a assinatura dos responsáveis; término da descrição dos fluxogramas;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; preenchimento da ficha RIC, bem como a assinatura dos responsáveis;
- **Matheus** – Preenchimento da ficha RIC, bem como a assinatura dos

responsáveis;

- **Nathália** – Continuação dos slides da apresentação; teste de resistência da mangueira à água quente
  - **Vinícius** – Preenchimento da ficha RIC, bem como a assinatura dos responsáveis;
3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Todos os responsáveis assinarem a ficha RIC e entrega-la no prazo
  
  4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:**  
No mesmo dia, levar a ficha para ser assinada por dois responsáveis na casa de dois alunos
  
  5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas
  
  6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Corrigir as últimas coisas na documentação, como lista de figuras, tabelas, anexos, fluxogramas e adicionar a programação; procurar auxílio com o professor para a parte elétrica e programação;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 04/11/2024 – 08/11/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Entrega da ficha RIC; desenhos dos últimos suportes ; procurar auxílio com o professor para a parte elétrica e programação; testes no robô; testes na bolacha; teste no sistema de café; teste nos sensores capacitivos; continuação dos slides;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; desenhos dos últimos suportes; procurar auxílio com o professor para a parte elétrica e programação; testes no robô; testes na bolacha; teste no sistema de café; teste nos sensores capacitivos;
- **Matheus** – Testes no robô; testes na bolacha; teste no sistema de café; teste nos sensores capacitivos; compra dos servomotores; compra dos sensores capacitivos;

- **Nathália** – Continuação dos slides da apresentação; procurar auxílio com o professor para a parte elétrica e programação;
3. **Dificuldades encontradas no decorrer no período:** A utilização dos servomotores do tipo contínuo não foi precisa nos testes;
  4. **Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Comprar e trocar os servomotores do robô por servois posicionais;
  5. **Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas;
  6. **Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Procurar uma gráfica para a impressão da documentação para a banca; elaborar o circuito elétrico no proteus; continuação da programação; tirar as fotos para os slides e documentação; continuação dos slides; continuação e revisão da documentação;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 11/11/2024 – 15/11/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Procurar uma gráfica para a impressão da documentação para a banca; elaborar o circuito elétrico no proteus; continuação da programação; tirar as fotos para os slides e documentação; continuação dos slides; continuação e revisão da documentação; Iniciação dos fluxogramas dos arduinos;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; tirar as fotos para os slides e documentação;
- **Luciano** – Iniciação dos fluxogramas dos arduinos
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; continuação e revisão da documentação;
- **Matheus** – Elaborar o circuito elétrico no proteus; continuação da programação;

- **Nathália** – Continuação dos slides da apresentação; tirar as fotos para os slides e documentação;
- **Vinícius** – Procurar uma gráfica para a impressão da documentação para a banca;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:**  
Sem soluções

**5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas

**6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Finalização da documentação; finalização dos slides; finalização do protótipo; gravação do vídeo do funcionamento do protótipo; impressão e encadernação da documentação

## Diário de Bordo

### Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

### Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas

Período: 18/11/2024 – 22/11/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Finalização da documentação; finalização dos slides; finalização do protótipo; gravação do vídeo do funcionamento do protótipo; impressão e encadernação da documentação; *layout* do circuito elétrico; compra do café e do suporte para os botões; finalização da programação; finalização dos fluxogramas dos arduinos e descrição dos mesmos; término do manual de manutenção; troca dos servomotores do robô

### 2. Atividades Realizadas por integrante:

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; término do manual de manutenção; *layout* do circuito elétrico; impressão e encadernação da documentação;
- **Luciano** – finalização dos fluxogramas dos arduinos e descrição dos mesmos; *layout* do circuito elétrico; impressão e encadernação da documentação;
- **Manuela** – Elaboração do diário de bordo; Finalização da

- documentação; compra do café e do suporte para os botões; troca dos servomotores do robô; impressão e encadernação da documentação;
- **Matheus** – finalização dos fluxogramas dos arduinos e descrição dos mesmos; *layout* do circuito elétrico; impressão e encadernação da documentação; finalização da programação;
  - **Nathália** – Finalização dos slides; impressão e encadernação da documentação;
  - **Vinícius** – *layout* do circuito elétrico; impressão e encadernação da documentação;
- 3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Quebra de computadores utilizados para a documentação e programação
- 4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:**  
Utilizar computadores da escola
- 5. Descobertas/Novas Indagações:** Sem novas descobertas
- 6. Sugestões da própria equipe para as próximas etapas/ organização para o desenvolvimento das atividades:** Apresentação do projeto técnico para a banca examinadora;

Diário de Bordo

**Técnico em mecatrônica Turma: 3ºH – Grupo B**

Kayk de Farias Pinheiro – RM: 57144

Luciano Raimundo da Silva Sousa 57130

Manuela Castro Colodro – RM: 57137

Matheus Querino dos Santos – RM: 57129

Nathália do Amaral Silva Santos – RM: 57136

Vinícius Stanguine Martin – RM: 57530

**Título do TCC: Sistema robótico servidor de cafés e bolachas**

Período: 25/11/2024 – 29/11/2024

**1. Atividades Previstas para o Período:** Apresentação do projeto técnico para a banca examinadora;

**2. Atividades Realizadas por integrante:**

- **Kayk** – Áudio para elaboração do diário de bordo; Apresentação do projeto técnico para a banca examinadora;
- **Luciano** – Apresentação do projeto técnico para a banca examinadora;
- **Manuela** – Elaboração dos diário de bordo; apresentação do projeto técnico para a banca examinadora;
- **Matheus** – Apresentação do projeto técnico para a banca examinadora;
- **Nathália** – Apresentação do projeto técnico para a banca examinadora;
- **Vinícius** – Apresentação do projeto técnico para a banca examinadora;

**3. Dificuldades encontradas no decorrer no período:** Sem dificuldades

**4. Soluções encontradas e/ou sugestões para trabalhar as dificuldades:** Sem soluções

**5. Descobertas/Novas Indagações: Sem novas descobertas**