



TCC >>>>>>

Servidor Robótico de Cafés e Bolachas

CURSO TÉCNICO DE MECATRÔNICA



**Kayk de Farias
Pinheiro**

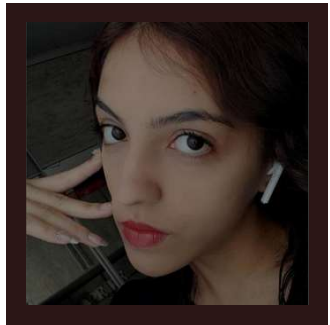


**Luciano Raimundo
de Sousa**

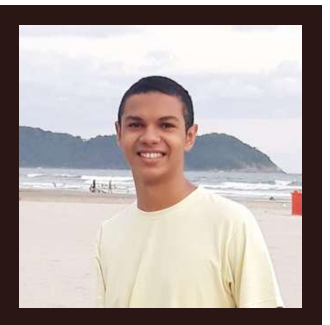


**Manuela Castro
Colodro**

**Nathália do Amaral
Silva Santos**



**Matheus Querino
dos Santos**



**Vinícius Stanguine
Martin**



Introdução

Servidor Robótico de Cafés e Bolachas



OBJETIVO GERAL

Servir cafés e bolachas aos clientes em diversos ambientes, **agilizando o processo de servir**, de forma que **cative o cliente** através da tecnologia, proporcionando uma experiência interessante.

Para isso, reúne objetivos particulares, como: **eficiência, precisão, qualidade, automação, conveniência, personalização e custo-benefício.**



CENÁRIO

O cenário brasileiro de automação em eventos tem potencial para revolucionar através de robôs que proporcionem eficiência e qualidade em tarefas que humanos poderiam apresentar falhas.

+46%



EVENTOS E CULTURA

ESTIMATIVA RENDIMENTO

R\$75 BILHÕES

CRONOGRAMA

Cronograma 1º semestre												
Responsável	Nº	Tarefa	Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
Todos	1 e 2	Decisão do projeto										
Todos	3	Pesquisa de similaridade										
Todos	4 a 7	Objetivos gerais e específicos										
Todos	9, 10, 20, 21, 23, 24,25,26	Pesquisas										
Manuela	8, 11,12, 14, 18	Desenhos										
Todos	13, 17	Impressão de peças										
Matheus e Luciano	22	Cálculos										
Todos	16	Compra de materiais										
Kayk e Vinícius	19	Testes no protótipo										

Cronograma 2º semestre													
Responsável	Nº	Tarefa	Agosto			Setembro			Outubro		Novembro		
Todos	27, 28, 29, 33, 34, 46	Compra de materiais											
Todos	39, 48, 50	Testes no protótipo											
Matheus	37, 41, 42, 43, 45, 47, 49	Programação											
Todos	30, 31, 32, 36, 44	Montagem											
Manuela e Matheus	35, 38	Criação da garra adaptada											
Manuela	40	Desenhos											
Todos	51	Apresentação											



Projeto

OBJETIVOS ESPECÍFICOS (COMPONENTES)



01

Sistema automatizado
de liberação de café e
café com leite



02

Robô responsável por
pegar os copos



03

Uma esteira para
locomover o copo e
proporcionar segurança

OBJETIVOS ESPECÍFICOS (COMPONENTES)



Sistema automático
de liberação de
bolachas

04



Recipientes externos
para colocação de
condimentos

05



Botões para escolha

06

OBJETIVOS ESPECÍFICOS (COMPONENTES)



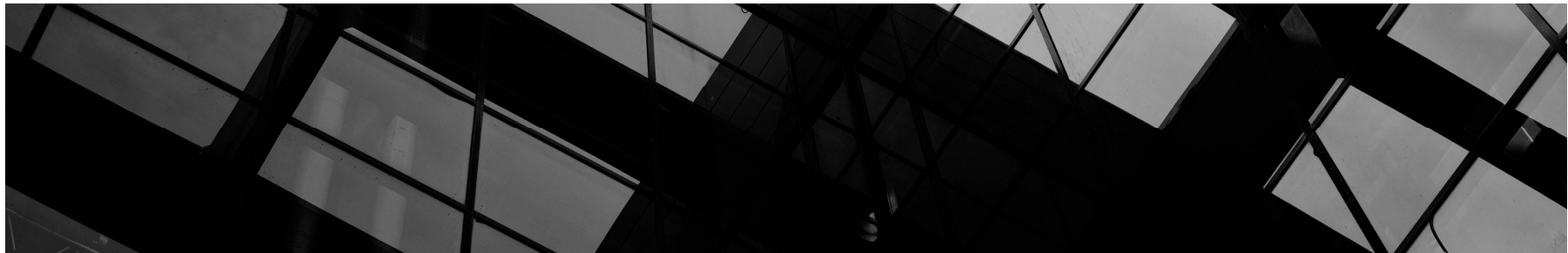
Botão de emergência

07



Sistema de liberação de
água quente

08



METODOLOGIA

O método do projeto foi dividido em algumas etapas. Seus procedimentos foram imprescindíveis para a sua elaboração. Foram eles:

1 PESQUISA DE SIMILARIDADE

2 PROCESSO DE IMPRESSÃO

3 PROCESSOS DE USINAGEM

4 PROGRAMAÇÃO

5 CIRCUITO ELÉTRICO



METODOLOGIA

1

PROCESSOS DE IMPRESSÃO

Tempo total de impressões:
aproximadamente 33 horas

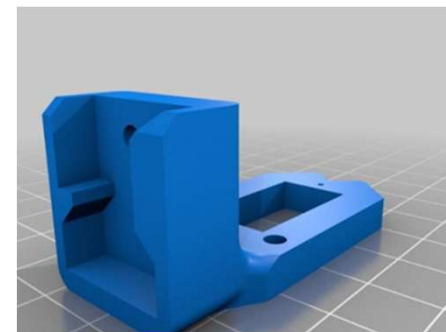
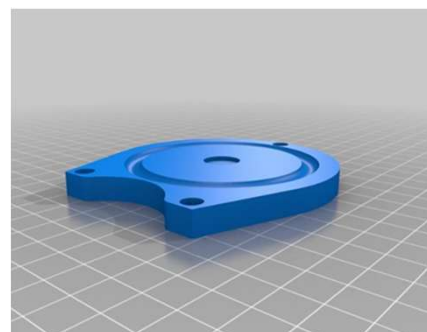
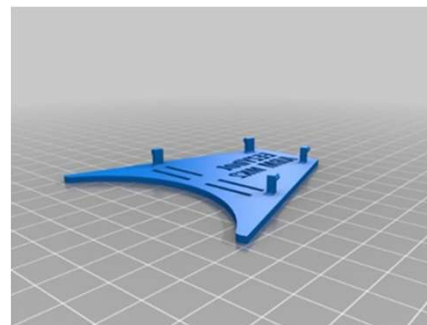
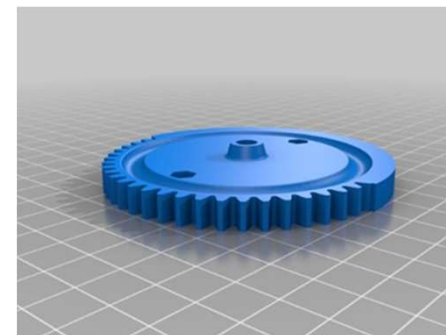
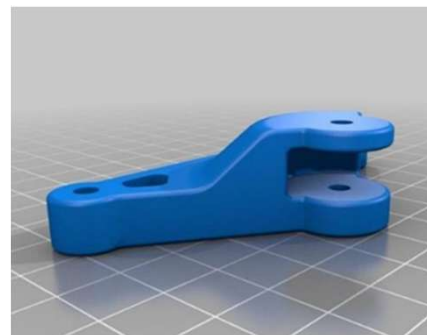
- Arquivo 1 – 4 horas e 15 minutos
- Arquivo 2 – 3 horas e 27 minutos
- Arquivo 3 – 1 hora e 57 minutos
- Arquivo 4 – 2 horas e 5 minutos
- Arquivo 5 – 5 horas e 42 minutos
- Arquivo 6 – 38 minutos
- Arquivo 7 – 4 horas e 47 minutos
- Arquivo 8 – 4 horas e 37 minutos
- Arquivo 9 – 5 horas e 7 minutos



Impressões

Arquivos 1 e 2

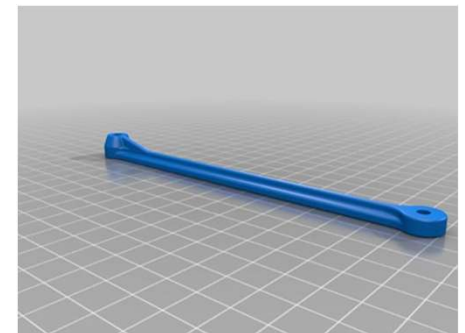
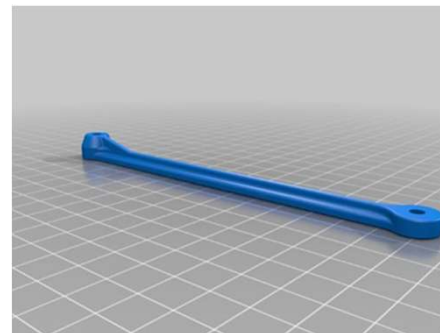
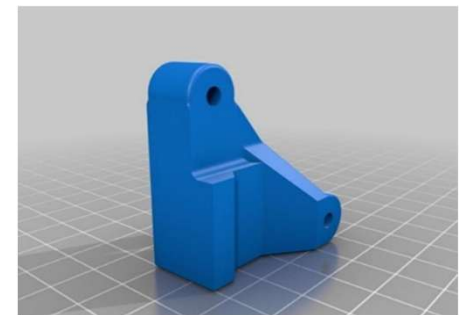
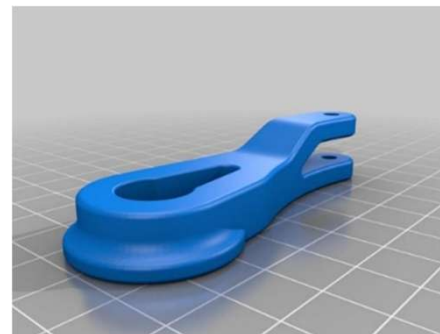
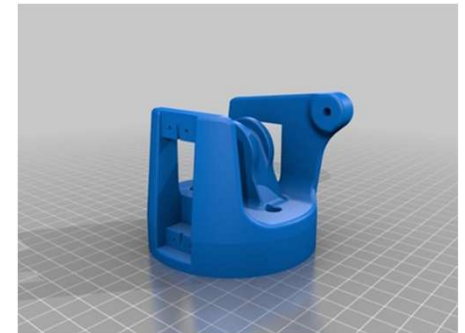
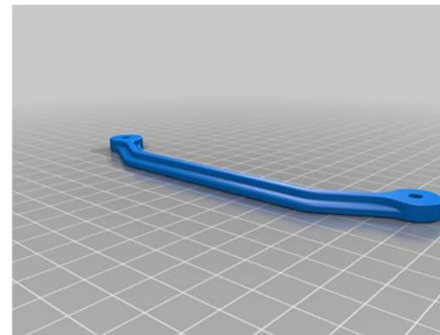
Imagens retiradas do site Thingiverse no link:
<https://www.thingiverse.com/thing:1454048>



Impressões

Arquivos 3 ao 5

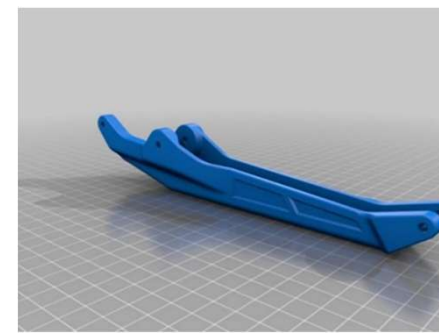
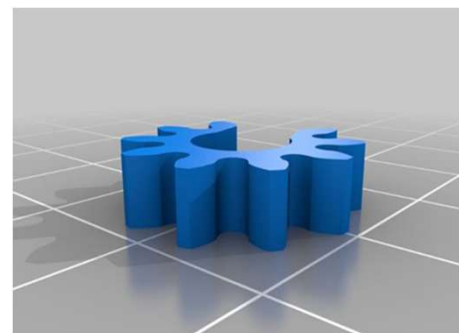
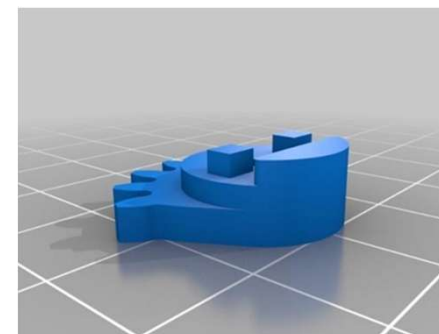
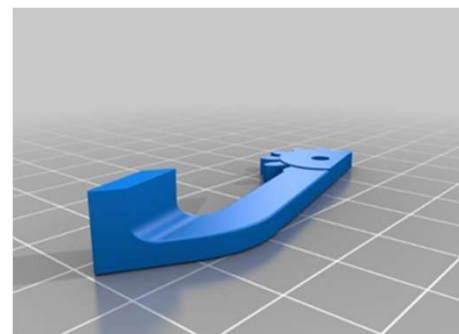
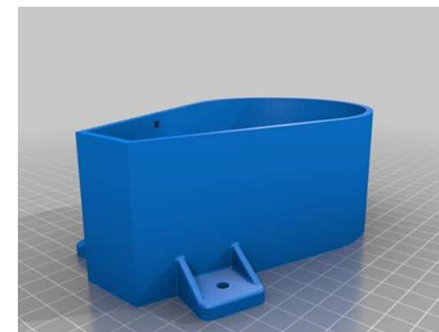
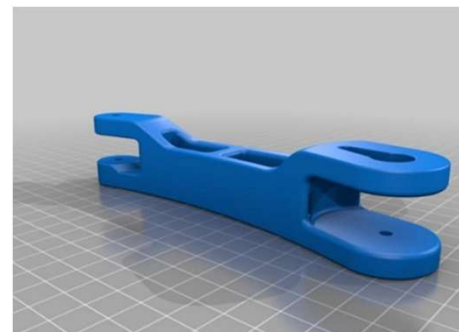
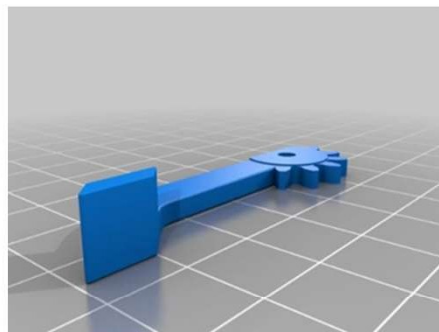
Imagens retiradas do site Thingiverse no link:
<https://www.thingiverse.com/thing:1454048>



Impressões

Arquivos 6 ao 9

Imagens retiradas do site Thingiverse no link:
<https://www.thingiverse.com/thing:1454048>

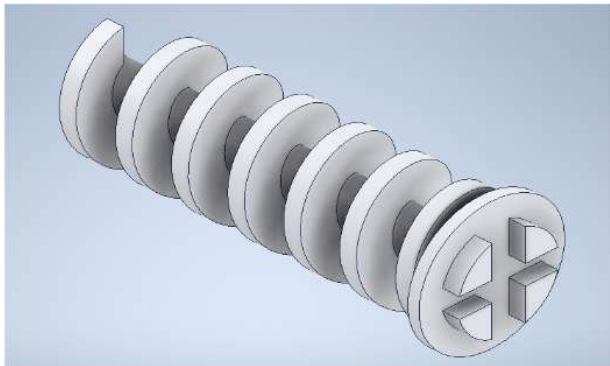




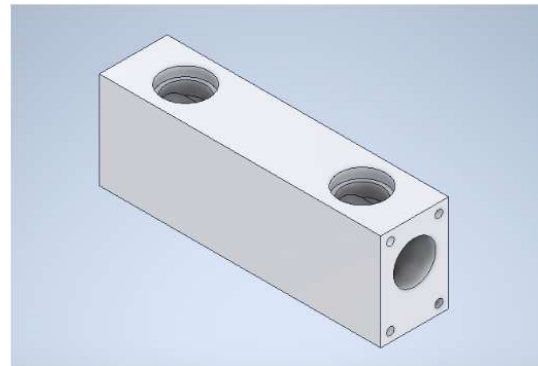
METODOLOGIA

2

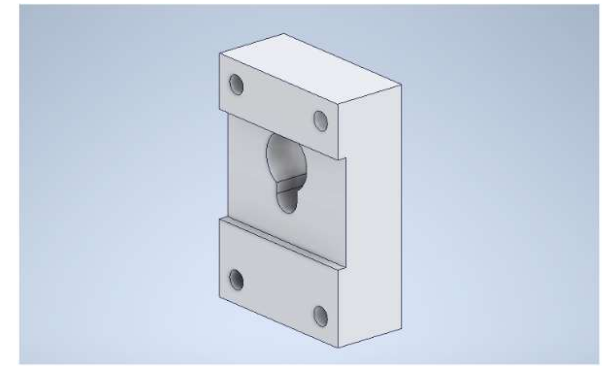
PROCESSOS DE USINAGEM



Parafuso de Arquimedes
Fonte: Software Inventor



Suporte do Parafuso
Fonte: Software Inventor



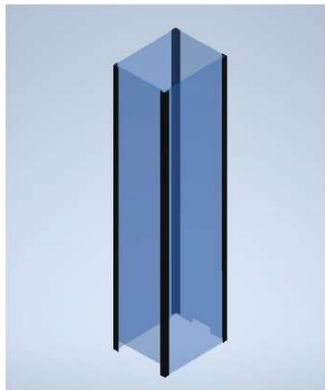
Suporte MG90
Fonte: Software Inventor



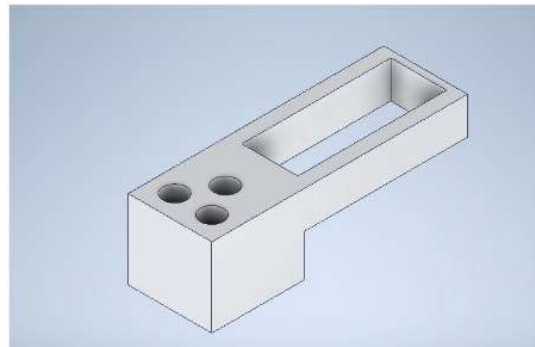
METODOLOGIA

2

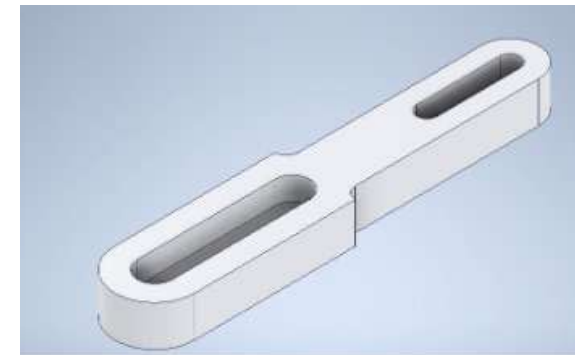
PROCESSOS DE USINAGEM



Armazém das Bolachas
Fonte: Software Inventor



Suporte SG90
Fonte: Software Inventor



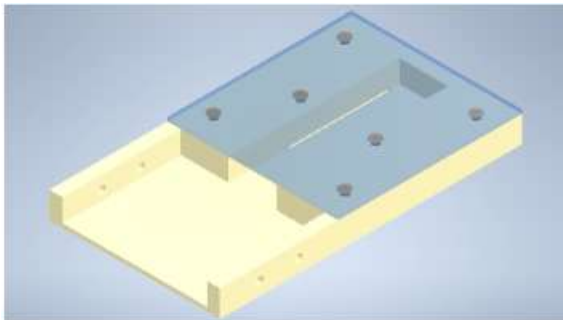
Braço SG90
Fonte: Software Inventor



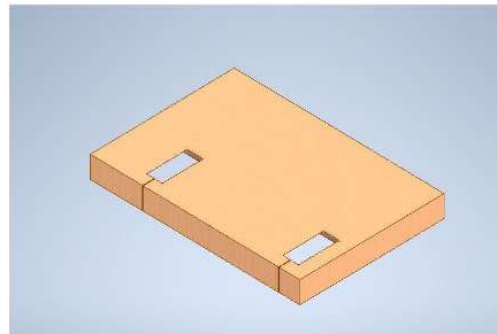
METODOLOGIA

2

PROCESSOS DE USINAGEM



Dispenser das Bolachas
Fonte: Software Inventor



Base do Projeto
Fonte: Software Inventor



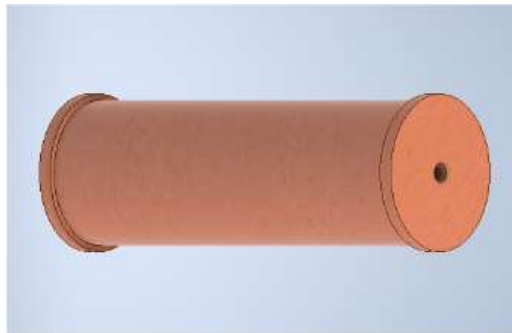
Eixo da Esteira
Fonte: Software Inventor



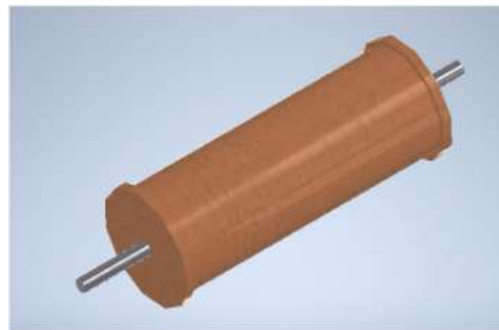
METODOLOGIA

2

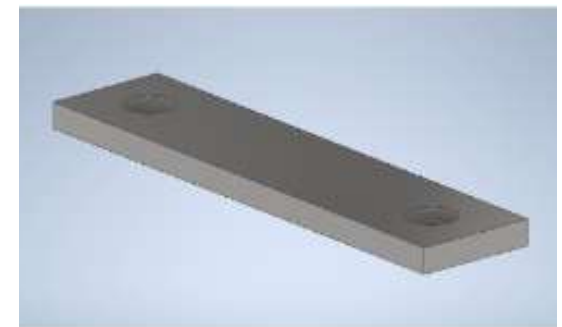
PROCESSOS DE USINAGEM



Rolo Movido
Fonte: Software Inventor



Rolo Motor e Movido
Fonte: Software Inventor



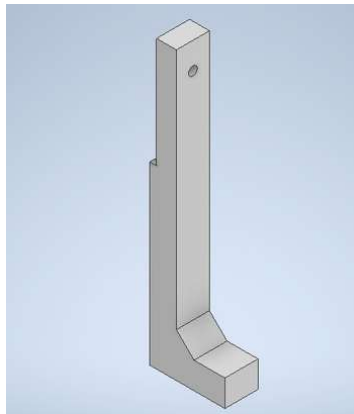
Chapa dos Mancais
Fonte: Software Inventor



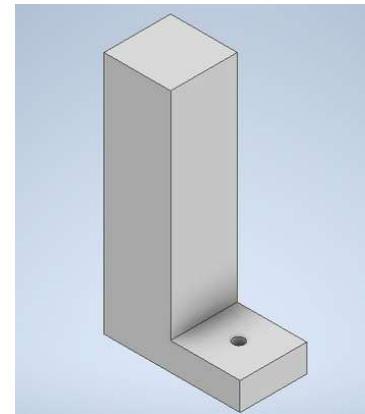
METODOLOGIA

2

PROCESSOS DE USINAGEM



Suporte do Café
Fonte: Software Inventor

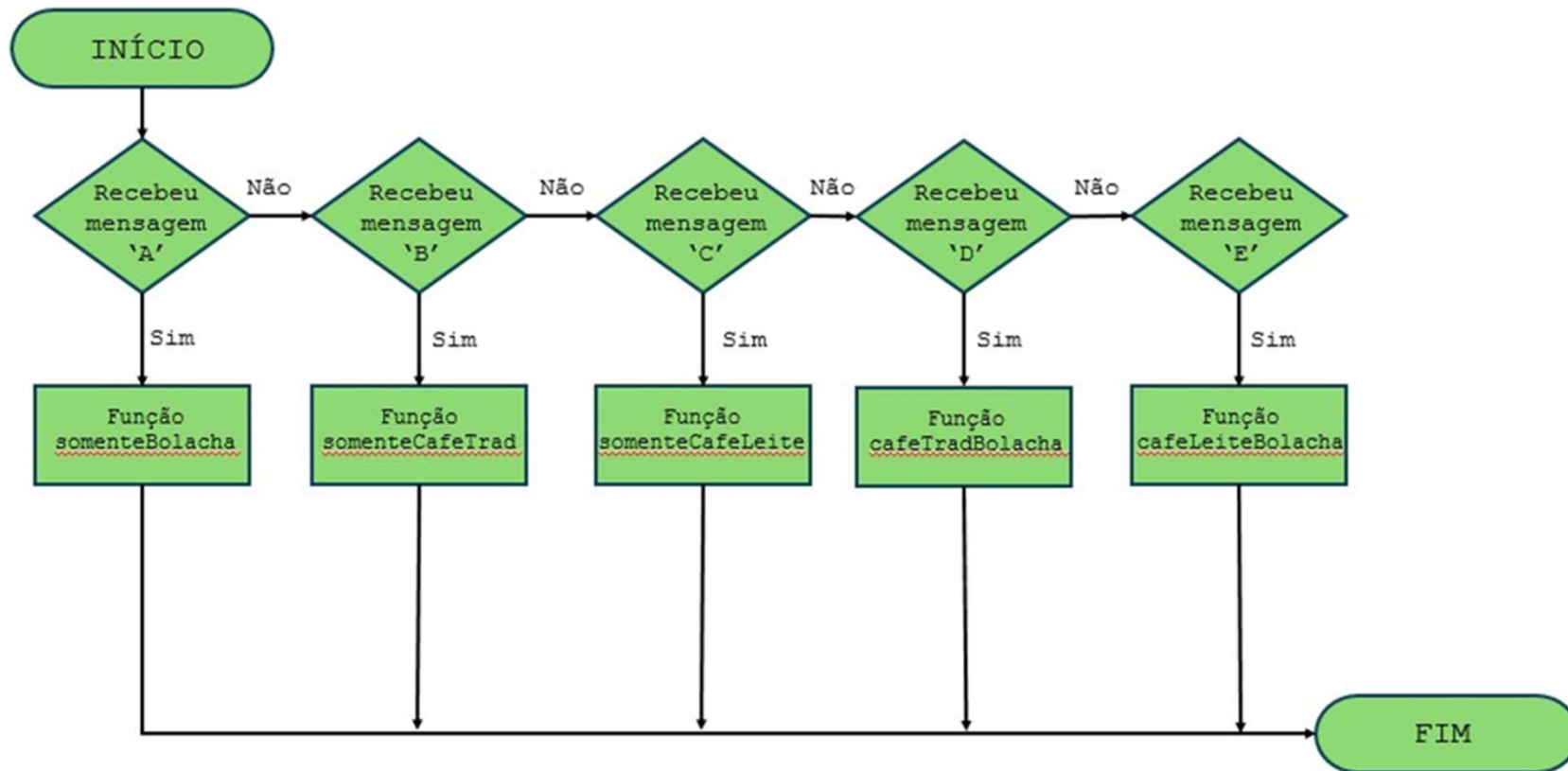


Suporte do Canudo de Metal
Fonte: Software Inventor

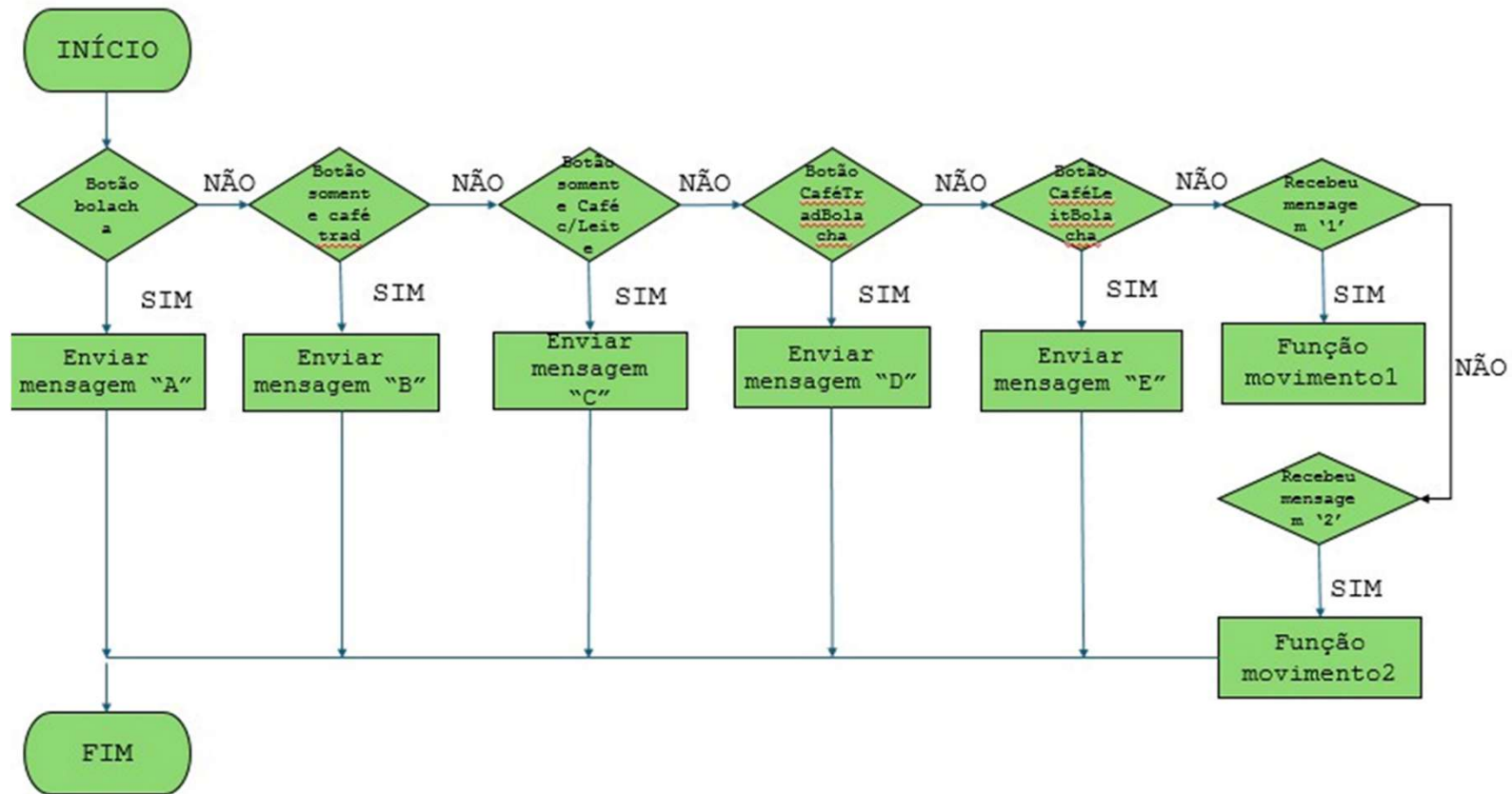


Programação

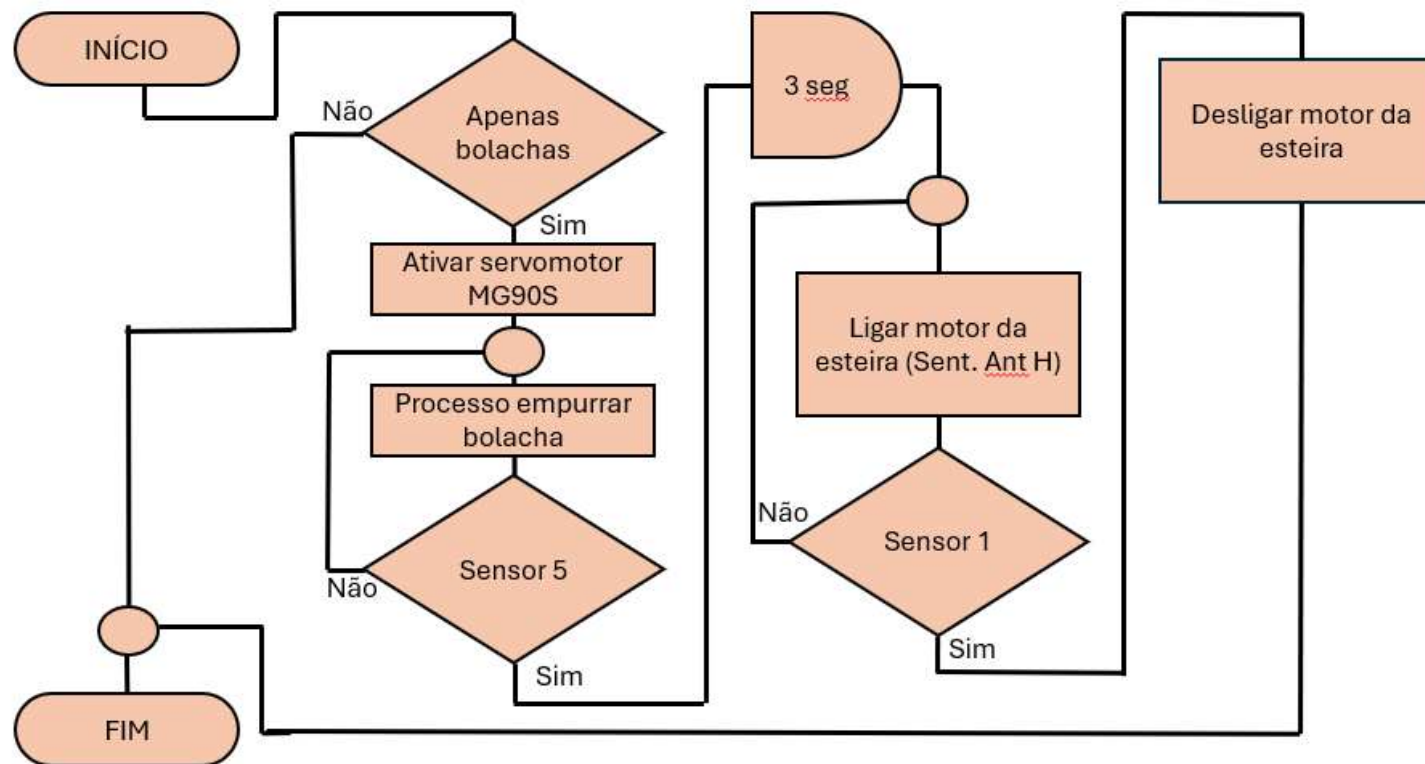
Fluxograma Arduino 1



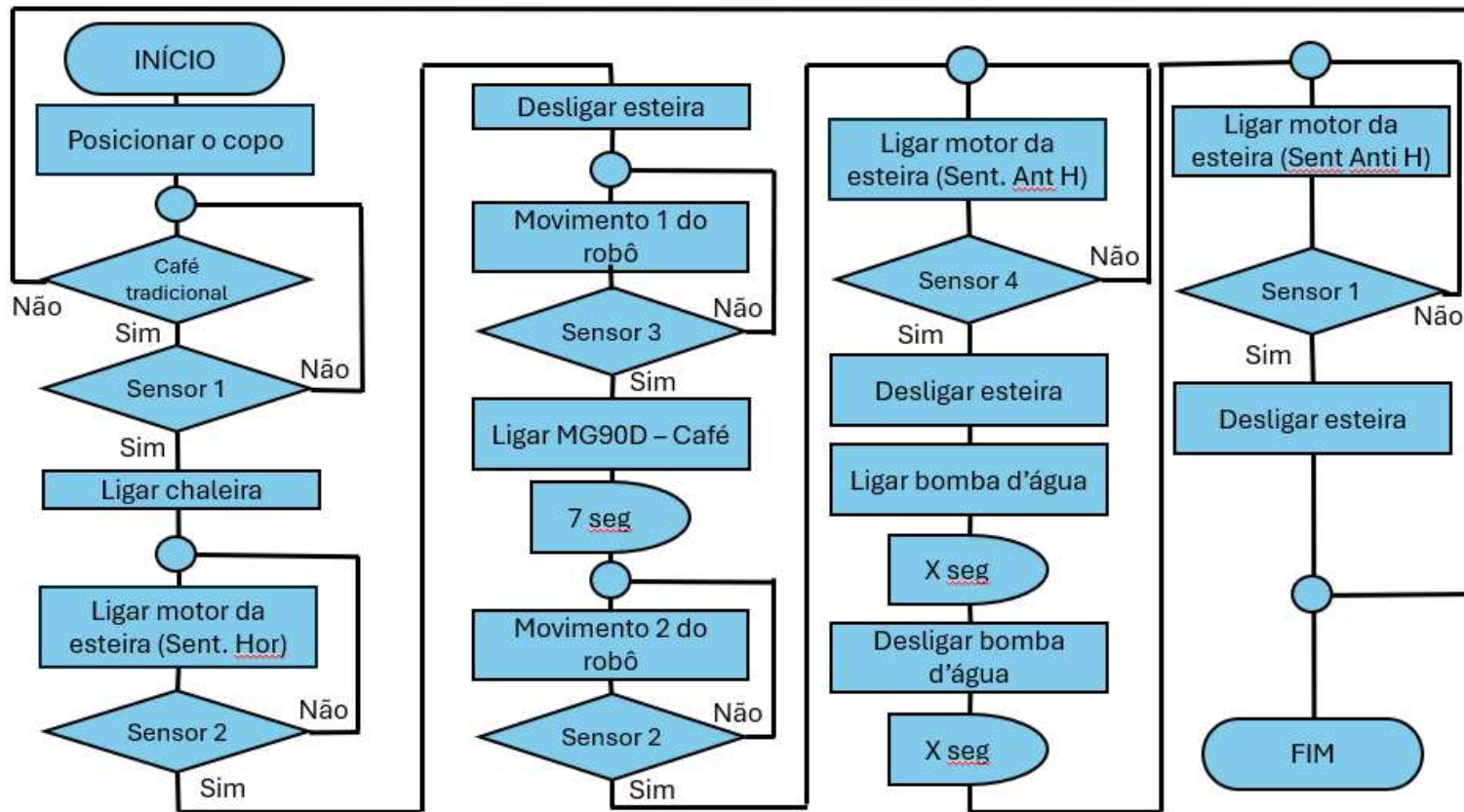
Fluxograma Arduino 2



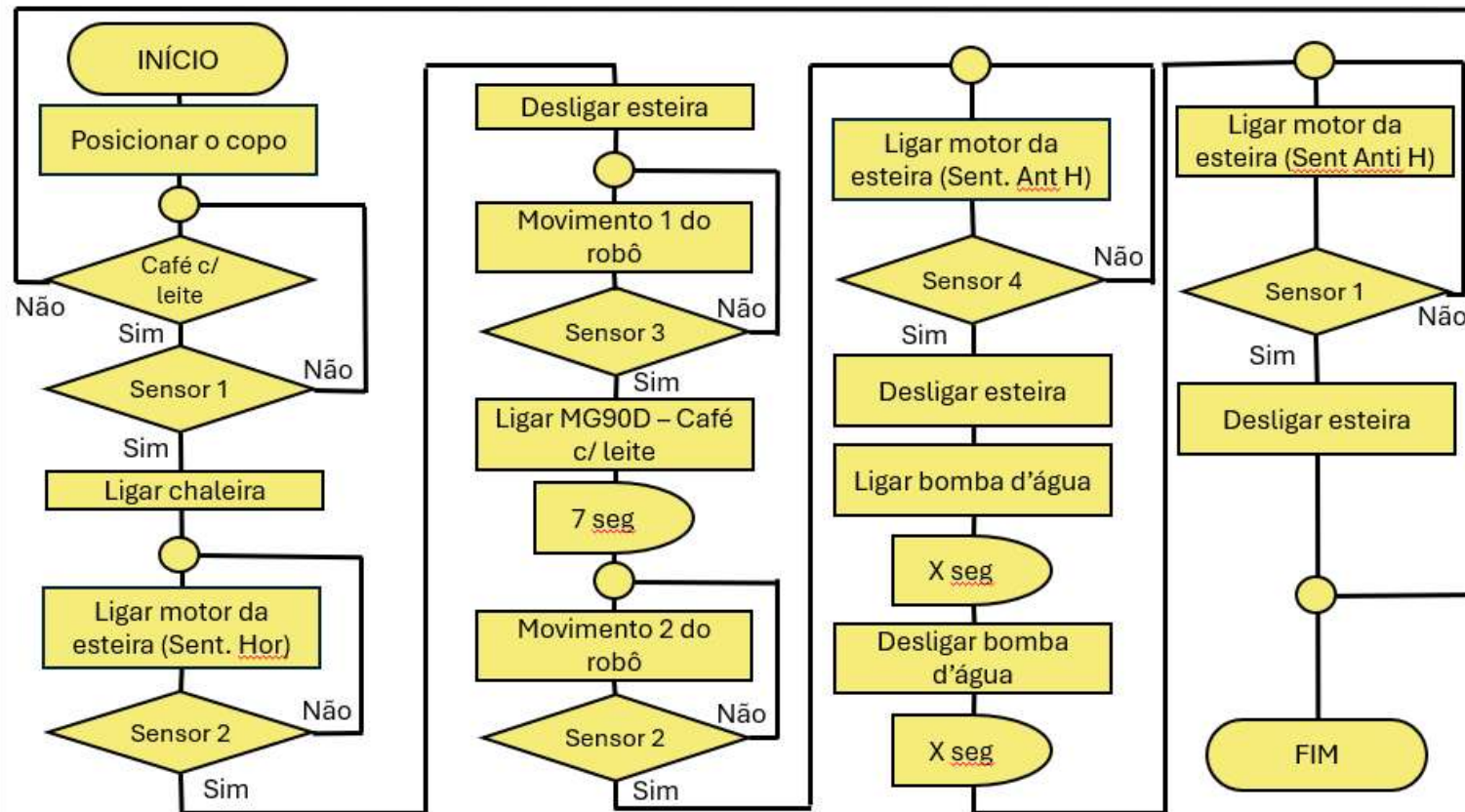
Fluxograma 1 (Apenas Bolacha)



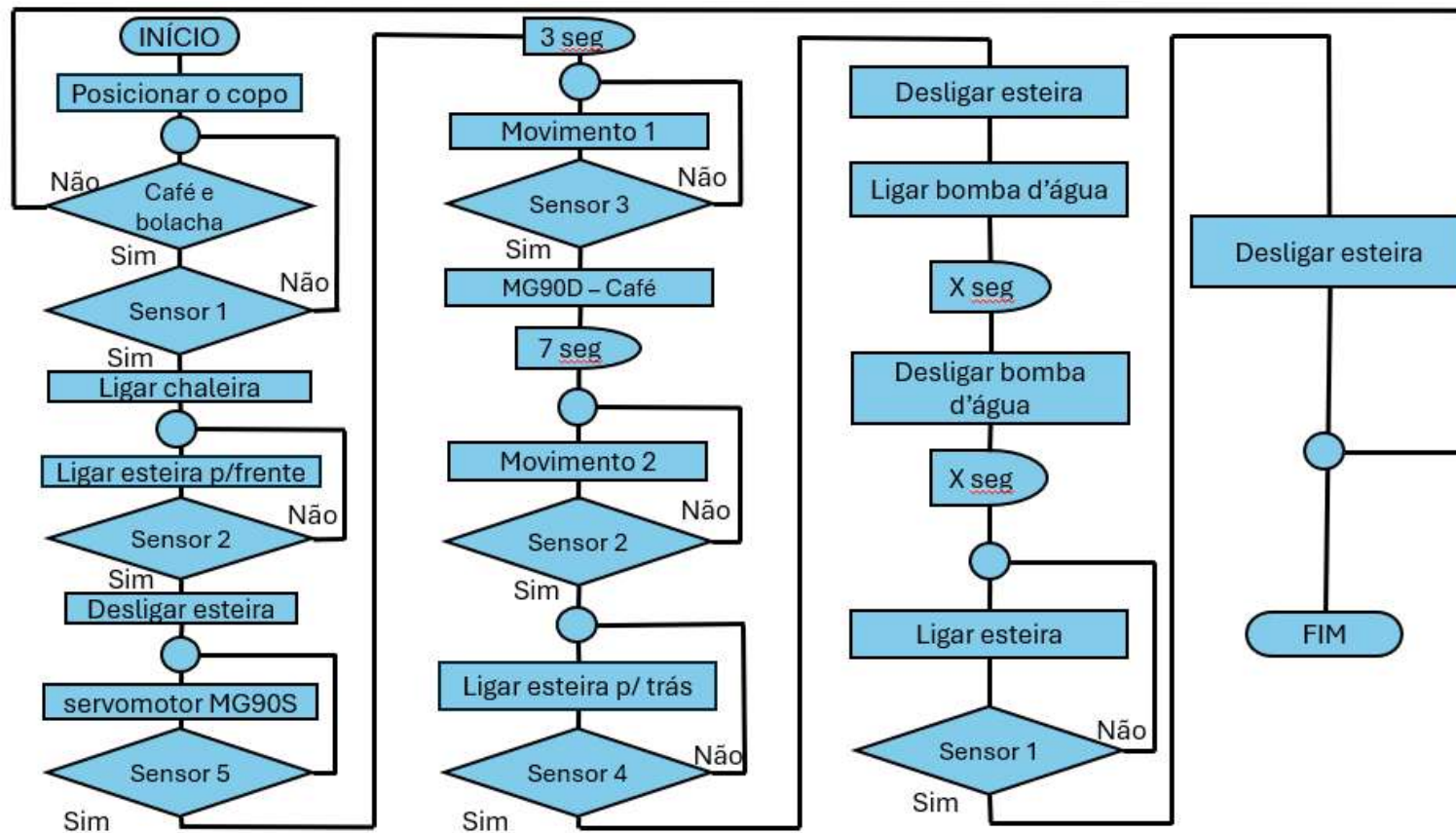
Fluxograma 2 (Apenas Café Tradicional)



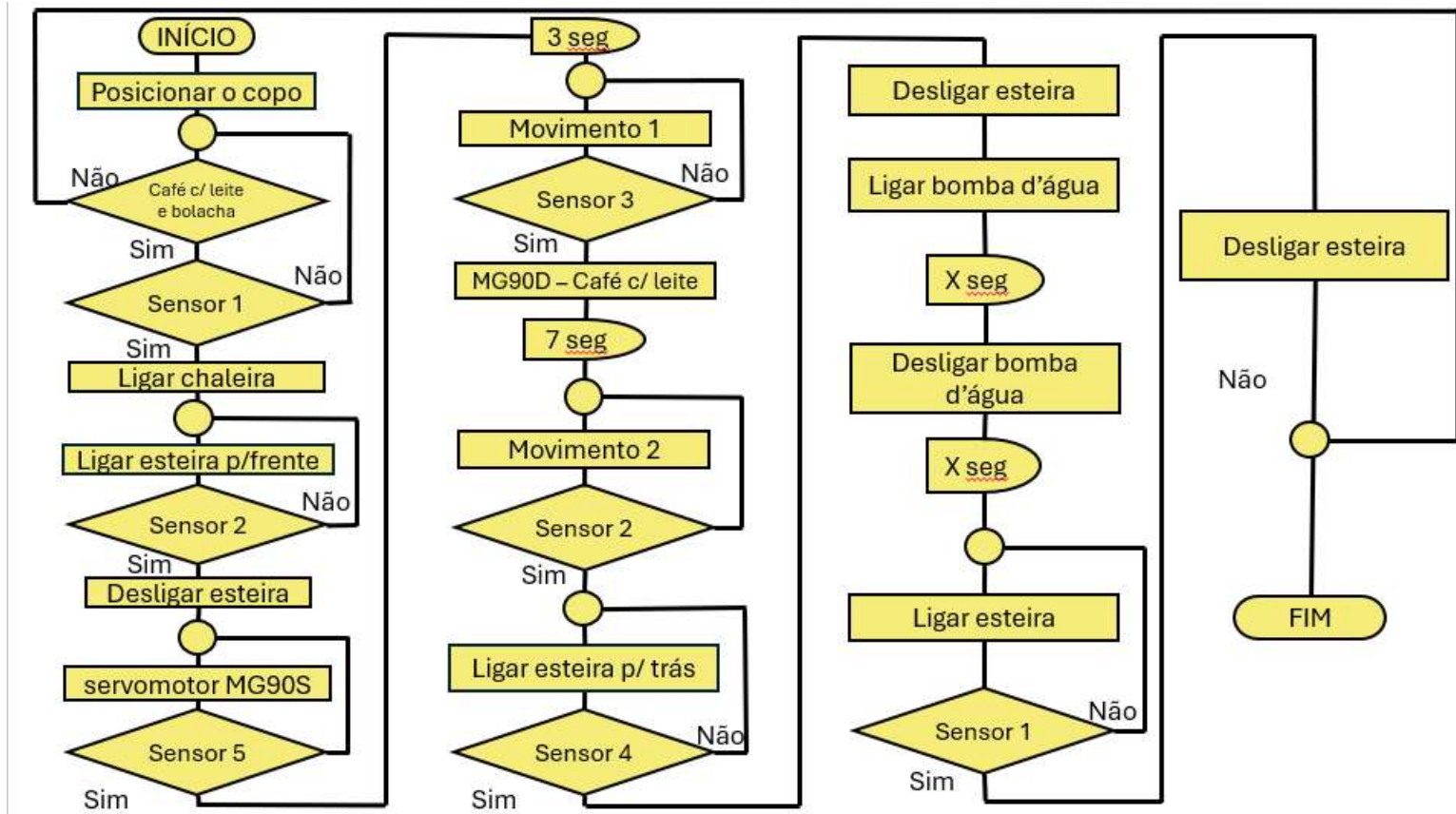
Fluxograma 3 (Apenas Café com Leite)



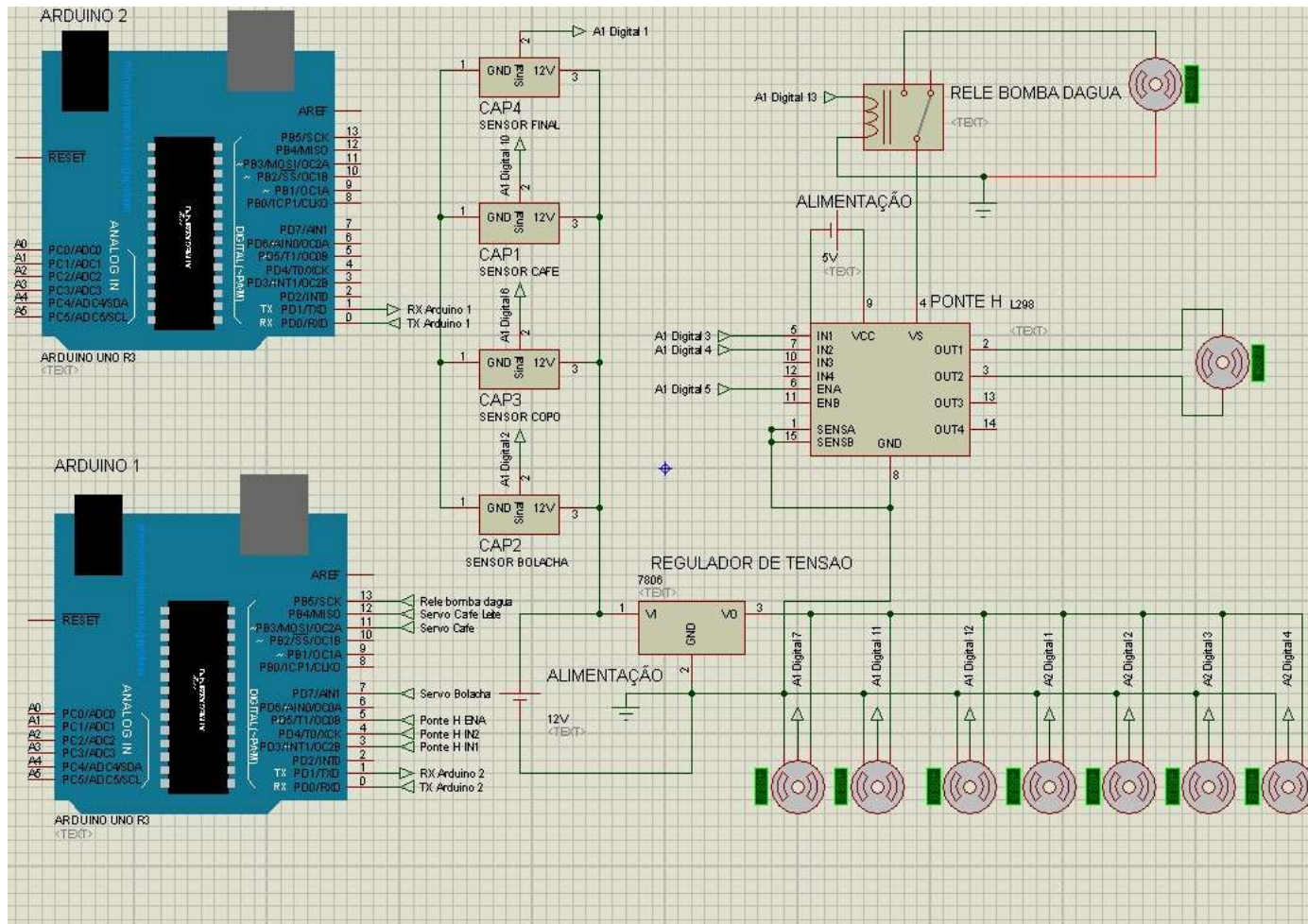
Fluxograma 4 (Bolacha com Café Tradicional)



Fluxograma 5 (Bolacha com Café com Leite)



Circuito Elétrico



Fonte: ISIS Proteus

Plataformas

Plataformas utilizadas para desenhos, circuitos elétricos e programação.



Materiais

Parte Elétrica



**Servomotor
MG995**



Fonte: Etech Robot

Servomotor SG90S



Fonte: Usina Info

Servomotor MG90D



Fonte: Mercado Livre

Sensor Capacitivo



Fonte: Saravati

Arduino UNO



Fonte: Casa da Robótica

Sensor Ultrassônico



Fonte: Casa da Robótica

Materiais

Parte Elétrica

Bomba d'água



Fonte: WJ Componentes

Fio de Cobre



Fonte: Copafer

Jumpers



Fonte: FERMARC

**Módulo
Relé**



Fonte: Eletrogate

Chaleira Elétrica



Fonte: Amazon

Motor DC



Fonte: Robocore

Materiais

Parte Mecânica

Parafusos



Fonte: Parafuso Fácil

Mancal de Rolamento 08mm



Fonte: Abecom

Esferas de Aço



Fonte: Mercado Livre

Parafuso Rosca Parcial



Fonte: Lojas MixPar

**Rolamento
08mm**



Fonte: Ircrolamentos

**Rolamento
606ZZ**



Fonte: Felap
Arruela



Fonte: Parafuso Fácil

Materiais

Lona para Esteira



Fonte: Mercado Livre

Mangueira de Silicone



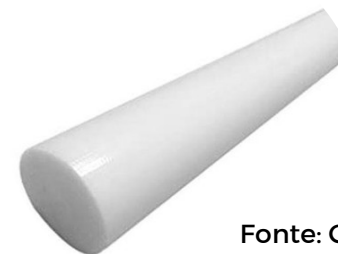
Fonte: MJV Silicones

Nylon



Fonte: Acriplast

Poliacetel



Fonte: Cater Plast

Garrafa PET



Fonte: Preform Pet

PLA HT



Fonte: Loja 3dx Filamentos

Materiais

Periféricos

Bolachas Bauducco



Fonte: Amazon

Geleia em



Fonte: Shopee
Acrílico



Fonte: Acrilmarco

Copos



Fonte: Mercado Livre

Pazinha Mexedor de Café



Fonte: Mercado Livre
Botão



Fonte: Picelli

Açúcar



Fonte: Feijão Veneza



Orçamento

Orçamento

A tabela a seguir é referente aos gastos relacionados aos materiais **elétricos**.

R\$669,50

ITENS (elétricos)			
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
TOTAL (elétricos)	25	R\$ 300,50	R\$ 669,50

Orçamento

A tabela a seguir é referente aos gastos relacionados aos materiais **mecânicos**.

R\$951,55

ITENS	QUANTIDADE (unidade)	PREÇO (em R\$)	TOTAL (em R\$)
Mecânicos			
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 x 20	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
TOTAL (mecânicos)	154	R\$ 777,70	R\$ 951,55

Orçamento

A tabela a seguir é referente aos gastos relacionados aos materiais **externos**.

R\$476,20

ITENS (externos)			
	QUANTIDADE E (unidade)	PREÇO (em R\$)	TOTAL (em R\$)
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
TOTAL (externos)	19	R\$ 346,00	R\$ 476,20

Orçamento Total

A tabela a seguir é referente aos gastos totais do projeto.

R\$2.597,25

	ITENS Total		
	QUANTIDADE	PREÇO (em R\$)	TOTAL (em R\$)
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
TOTAL	198	R\$ 1.424,60	R\$ 2.597,25



Cálculos

Cálculos Específicos

**Volume da Garrafa
Pet**
 $V \cong 509 \text{ mL}$

Pressão Suportada pelo Copo
 $P = 192,67 \text{ N/m}^2$

**Força Necessária para
Levantar o Copo**
 $F = 0,6 \text{ N}$

Torque Necessário para Levantar o Copo
Ponto 1 $\cong 0,049 \text{ Kgf}$
Ponto 2 $\cong 0,007 \text{ Kgf}$

Área do Copo
 $A \cong 3115 \text{ mm}^2$

**Número de Voltas Necessárias do
Parafuso de Arquimedes**
 $N \cong 13 \text{ voltas}$



Manuais

Manual de Operações

1



2



3



4



Manual de Operações

5



6



7



8



Manual de Operações

9



10



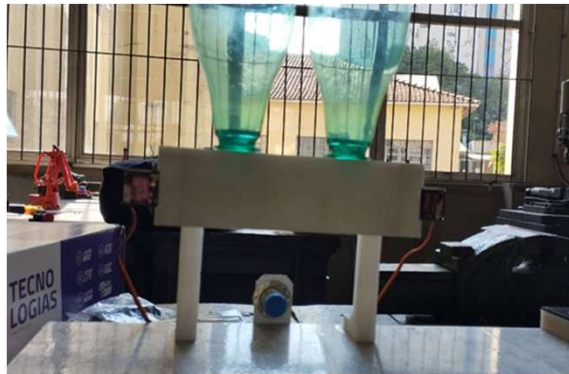
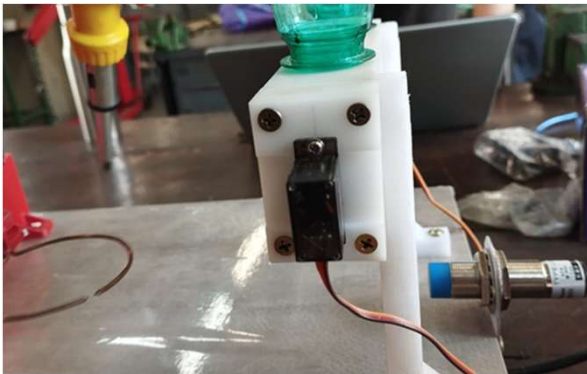
11



Manual de Manutenção

Limpezas

- Parafuso de Arquimedes
- Botões do sistemas



Verificações

- Motores

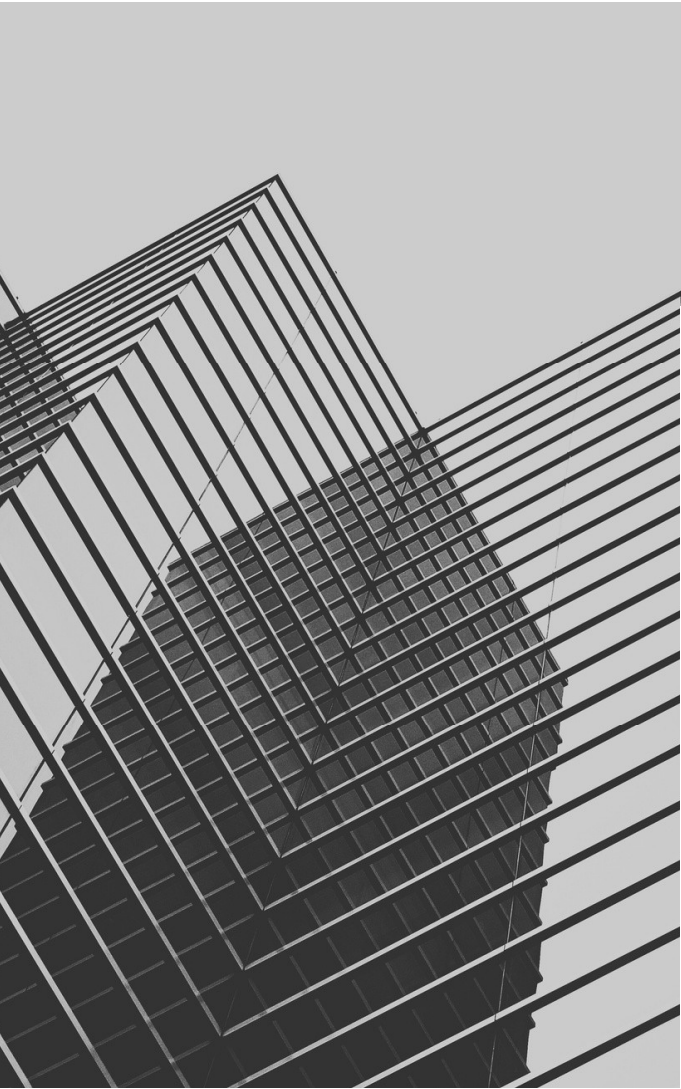
Conexões elétricas

- Verificação das Conexões Elétricas



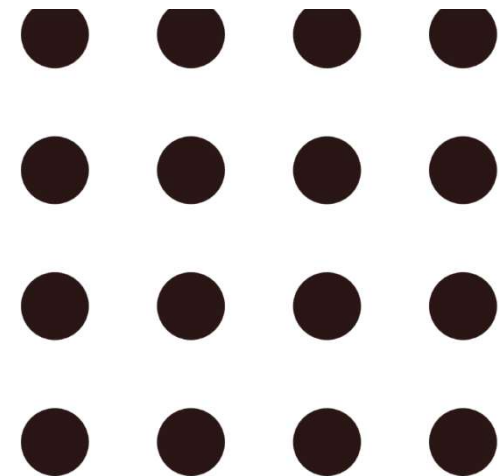


Considerações Finais



Considerações Finais

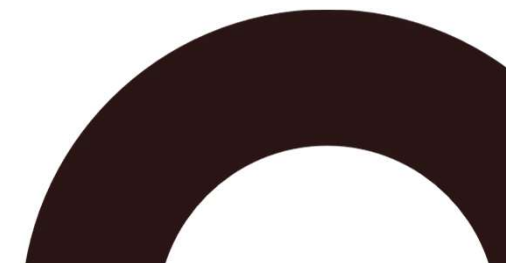
- Integração de circuitos, programação e cálculos;
- Sincronização de programação a circuitos de movimentação e distribuição;
- Resultados satisfatórios em processos de melhoria;
- Solução útil e inovadora na área de automação em setores de entretenimento e serviço.



REFERÊNCIAS

Design do Robô Utilizado

- Thingiverse.com. "EEZYbotARM MK2 by DaGHIZmo."
www.thingiverse.com, www.thingiverse.com/thing:1454048. Acesso em
04 Abr. 2024 às 09:24.



Agradecimentos



**Primeiramente a
Deus.**

Pelo ânimo e força para
continuarmos sempre.

**Aos nossos familiares,
amigos e professores.**

Àqueles que nos incentivaram
e ofereceram suporte
emocional e financeiro.