



ETEC JORGE STREET

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO TÉCNICO EM
ELETRÔNICA**

LOKI

**Bernardo Chagas Assis
Caio Rabinovich Panes Brunholi
Estela Costa Silva
Gabriel Siqueira Sacardi
Gustavo Malfi Costa
Rafael Gomes de Souza**

**Professor Orientador:
Eduardo Cruz**

**São Caetano do Sul / SP
2019**

LOKI

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como pré-requisito para
obtenção do Diploma de Técnico em
eletrônica.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer principalmente às nossas famílias e amigos por todo apoio e incentivo no decorrer do desenvolvimento do projeto e ao corpo docente pelo auxílio na parte técnica.

RESUMO

O LOKI é um cofre com um sistema de segurança automático, no qual fundos distintos são utilizados para a segurança e proteção dos bens do proprietário, fazendo uso de sistemas microcontrolados.

Palavras-chave: Segurança, automação e eficiência.

Sumário

1 - Introdução	6
1.1 - Tema e delimitação	6
1.2 - Objetivos	6
1.3 - Justificativa.....	6
1.4 - Público alvo	6
1.5 - Pesquisa de campo.....	7
2 - Funcionamento	8
2.1 - Programa	8
2.2 - Circuito	12
2.3 - Fluxograma de programação	13
2.4 - Fluxograma de operação	15
3 - Croquis e maquetes	16
3.1 - Modelo em desenho.....	16
3.2 - Croqui estrutural físico	16
3.3 - Croqui parte elétrica	16
3.4 - Maquete em TinkerCAD.....	17
3.5 - Maquete final.....	17
4 - Desenvolvimento do projeto.....	18
4.1 - Diagrama em blocos	18
4.2 - Cronograma	18
4.3 - Carga horária	19
4.4 - Custos	19
5 - Conclusão	20
6 - Referências	21

1 Introdução

Nosso projeto teve seu tempo para tomar forma no início do desenvolvimento, houve divergência quanto à escolha de qual caminho seguir, porém, acabamos nos decidindo em seguir nosso projeto como um meio para melhorar os sistemas de segurança existentes.

1.1 Tema e delimitação.

O projeto consiste em um cofre com sistema de segurança automatizado, que é formado por dois fundos distintos e com funcionamento baseado em duas senhas.

Enquadra-se na área de segurança residencial, visando a proteção de bens e valores pessoais e comerciais.

1.2 Objetivos – geral e específico(s)

O objetivo é criar um método mais seguro e inteligente de proteger bens em residências e estabelecimentos comerciais sem elevar em demasia o preço de métodos já existentes, porém menos eficientes.

1.3 Justificativa

Após pesquisa, analisamos que o modo de funcionamento dos cofres nunca foi alterado de forma significativa desde sua criação, apenas o modo como é aberto. Notamos também que, de 2017 para 2018, houve um aumento de 60% no número de furtos e roubos a residências em São Paulo mesmo com a constante evolução dos dispositivos de segurança como por exemplo: sensores, câmeras e alarmes.

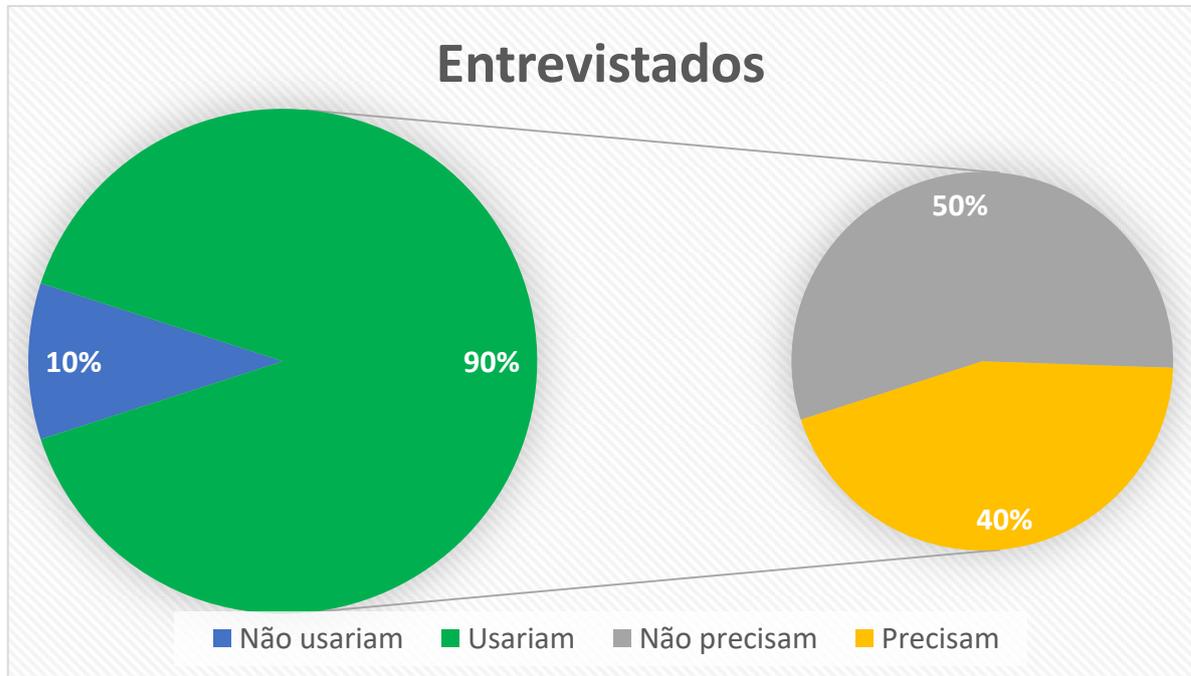
Visando esses dados, inovamos o modo como os cofres atuam, desenvolvendo um sistema capaz de proteger os bens do consumidor de forma automática e eficiente.

1.4 Público Alvo

Nosso público alvo abrange desde colecionadores a grandes empresários e donos de estabelecimentos em geral, ou seja, qualquer indivíduo que deseja proteger seus bens de valor.

1.5 Pesquisa de campo

Realizada com o público alvo:



Na pesquisa realizada 10% dos entrevistados disseram que não usariam o LOKI e 90% disseram que utilizariam. Desses 90%, 50% não necessitam de um cofre e 40% têm a necessidade de um cofre em sua residência e/ou estabelecimento.

2 Funcionamento

O cofre possui duas senhas e dois fundos distintos, a primeira senha abre o cofre normalmente, já a segunda inicia o sistema, fazendo com que um dos fundos desça e o outro deslize, tomando seu lugar.

2.1 Programa

```
//cofre 1.6.1
// EM ARDUINO MEGA
// COM DISPLAY (TESTAR)
//senha, servomotor, ambos os fundos e fim de curso funcionando

#include <Keypad.h> // BIBLIOTECA PARA O FUNCIONAMENTO DO TECLADO DE MEMBRANA
#include <Servo.h> // BIBLIOTECA PARA O FUNCIONAMENTO DO SERVO
#include <LiquidCrystal.h> // BIBLIOTECA PARA O FUNCIONAMENTO DO DISPLAY

Servo servo_Motor; //OBJETO DO TIPO SERVO
char* passwordTRUE = "1234"; //SENHA CORRETA PARA ACESSAR O FUNDO 1
char* passwordFAKE = "5678"; //SENHA CORRETA PARA ACESSAR O FUNDO 2
int position = 0; //VARIÁVEL PARA LEITURA DE POSIÇÃO DA TECLA PRESSIONADA
int position2 = 0; //VARIÁVEL PARA LEITURA DA TECLA PRESSIONADA (UTILIZADA NO DISPLAY)
const byte ROWS = 4; //NUMERO DE LINHAS DO TECLADO
const byte COLS = 4; //NUMERO DE COLUNAS DO TECLADO
char keys[ROWS][COLS] = { //DECLARAÇÃO DOS NUMEROS, LETRAS E CARACTERES DO TECLADO
{'1','2','3','A'},
{'4','5','6','B'},
{'7','8','9','C'},
{'*','0','#','D'}
};

byte rowPins[ROWS] = { 8, 7, 6, 9 }; // PINOS DE CONEXAO DAS LINHAS DO TECLADO
byte colPins[COLS] = { 5, 4, 3, 2 }; //PINOS DE CONEXAO DAS COLUNAS DO TECLADO
Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS );//AS VARIÁVEIS rowPins E
colPins RECEBERÃO O VALOR DE LEITURA DOS PINOS DAS LINHAS E COLUNAS RESPECTIVAMENTE

LiquidCrystal lcd(33, 31, 29, 27, 25, 23); // PINOS DO DISPLAY

int t1 = 2000; //TEMPO ANTES DE ABRIR A TRAVA

int in1 = 11; //PINO DE CONTROLE DO MOTOR DO FUNDO 1
int in2 = 12; //PINO DE CONTROLE DO MOTOR DO FUNDO 1
int in3 = 14; //PINO DE CONTROLE DO MOTOR DO FUNDO 2
int in4 = 15; //PINO DE CONTROLE DO MOTOR DO FUNDO 2
int fct = 1; //FIM DE CURSO NO TOPO
int fcb = 0; //FIM DE CURSO NA PARTE DE BAIXO
int fce = 16; //FIM DE CURSO DO FUNDO 2 EXTENDIDO
int fcr = 17; //FIM DE CURSO DO FUNDO 2 RETRAIDO

int truepass = 13; //INFORMA O SISTEMA SE É A SENHA VERDADEIRA

int vfct = HIGH;
int vfcb = HIGH;
int vfce = HIGH;
int vfcr = HIGH;

int vtruepass = LOW;

void setup(){
servo_Motor.attach(10); //PINO DE CONTROLE DO SERVO MOTOR
setLocked(true); //ESTADO INICIAL DA FECHADURA (TRANCADA)
```

```

pinMode (in1, OUTPUT);
pinMode (in2, OUTPUT);
pinMode (fct, INPUT_PULLUP);
pinMode (fcb, INPUT_PULLUP);
pinMode (fce, INPUT_PULLUP);
pinMode (fcr, INPUT_PULLUP);

pinMode (truepass, OUTPUT);

// ESTADO INICIAL DO DISPLAY
lcd.begin(16, 2); //INICIA E DEFINE O TAMANHO DO LCD
lcd.setCursor (6, 0); //DEFINE A LOCALIZAÇÃO DO CURSOR
lcd.print ("LOKI"); //ESCREVE NO DISPLAY
lcd.setCursor (1,1); //DEFINE A LOCALIZAÇÃO DO CURSOR
lcd.print ("PRESSIONE '#');//ESCREVE NO DISPLAY
}

void loop(){
digitalWrite (in1, HIGH); //TRAVA FUNDO 1
digitalWrite (in2, HIGH); //TRAVA FUNDO 1
digitalWrite (in3, HIGH); //TRAVA FUNDO 2
digitalWrite (in4, HIGH); //TRAVA FUNDO 2

vtruepass = digitalRead (truepass);

char key = keypad.getKey(); //LEITURA DAS TECLAS PRESSIONADAS
if (key == '*' || key == '#') { //SE A TECLA PRESSIONADA POR IGUAL A CARACTERE "*" OU "#", FAZ
    position = 0; //POSIÇÃO DE LEITURA DA TECLA PRESSIONADA INICIA EM 0
    position2 = 0; //POSIÇÃO DE LEITURA DA SENHA VOLTA A 0
    setLocked(true); //FECHADURA TRANCADA
    //MOSTRA NO DISPLAY QUE O COFRE ESTÁ PRONTO PARA SER USADO
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print ("--COFRE-ARMADO--");
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print("DIGITE A SENHA");
}

vtruepass = digitalRead (truepass);
if (key == passwordTRUE[position]){ //SE A TECLA PRESSIONADA CORRESPONDER A SEQUÊNCIA DA
    SENHA, FAZ
        position ++; //PULA PARA A PRÓXIMA POSIÇÃO
        digitalWrite (truepass, HIGH);
        vtruepass = digitalRead (truepass);
    }

    if (position == 4 && vtruepass == HIGH){ // SE VARIÁVEL FOR IGUAL A 4 FAZ (QUANDO AS TECLAS
    PRESSIONADAS CHEGAREM A 4 POSIÇÕES, SIGNIFICA QUE A SENHA ESTÁ CORRETA)
        vtruepass = digitalRead (truepass);
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(2,0);
        lcd.print ("AGUARDE");
        revelarFundo();
        delay (t1);
    // MOSTRA NO DISPLAY QUE O COFRE FOI ABERTO COM A SENHA REAL
        delay (1000);
        lcd.print (".");
        delay (1000);
        lcd.print (".");
}

```

```

    delay (1000);
    lcd.setCursor (0, 1);
    lcd.print ("#-COFRE-ABERTO-#");

    setLocked(false); //FECHADURA DESTRANCADA
}

vtruepass = digitalRead (truepass);
if (key == passwordFAKE[position]){ //SE A TECLA PRESSIONADA CORRESPONDER A SEQUÊNCIA DA
SENHA, FAZ
    position ++; //PULA PARA A POSIÇÃO ANTERIOR
    digitalWrite (truepass, LOW);
    vtruepass = digitalRead (truepass);
}

vtruepass = digitalRead (truepass);
if (position == 4 && vtruepass == LOW){ // SE VARIÁVEL FOR IGUAL A 4 FAZ (QUANDO AS TECLAS
PRESSIONADAS CHEGAREM A 4 POSIÇÕES, SIGNIFICA QUE A SENHA ESTÁ CORRETA
vtruepass = digitalRead (truepass);
lcd.clear();
lcd.setCursor(2,0);
lcd.print ("AGUARDE");
esconderFundo();
delay (t1);
delay (1000);
lcd.print (".");
delay (1000);
lcd.setCursor (2, 1);
lcd.print ("COFRE ABERTO");

    setLocked(false); //FECHADURA DESTRANCADA
}

delay(100); //INTERVALO DE 100 MILISSEGUNDOS

if (key == '1' || key == '2' || key == '3' || key == '4' || key == '5' || key == '6' || key == '7' || key == '8' || key == '9' || key
== '0' || key == 'A' || key == 'B' || key == 'C' || key == 'D'){ //SE QUALQUER TECLA FOR PRESSIONADA
    position2 ++; // PULA PARA A PROXIMA POSIÇÃO
}

if (position2 == 1){ //INICIA A ESCRITA DA SENHA NO DISPLAY
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print ("DIGITE A SENHA");
    lcd.setCursor(6,1);
    lcd.print ("*");
}

if (position2 == 2){ //CONTINUA A ESCRITA DA SENHA NO DISPLAY
    lcd.print ("*");
    delay (70); // DELAY DE DEBOUNCE
    position2 ++;
}

if (position2 == 4){ //CONTINUA A ESCRITA DA SENHA NO DISPLAY
    lcd.print ("*");
    delay (70); // DELAY DE DEBOUNCE
}

```

```

    position2 ++;
}

if (position2 == 6){
  lcd.print ("");
  delay (70); // DELAY DE DEBOUNCE
  if (position < 4){ // SE A SEQUENCIA DE NUMEROS DIGITADA NÃO REPRESENTAR NENHUMA SENHA
    // INDICA NO DISPLAY QUE A SENHA ESTÁ INCORRETA
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(5,0);
    lcd.print ("SENHA");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print ("INCORRETA");
    delay (400);
    lcd.clear();
    delay (400);
    lcd.setCursor(5,0);
    lcd.print ("SENHA");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print ("INCORRETA");
    delay (400);
    lcd.clear();
    delay (400);
    lcd.setCursor(5,0);
    lcd.print ("SENHA");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print ("INCORRETA");
    delay (400);
    lcd.clear();
    delay (400);
    lcd.setCursor(5,0);
    lcd.print ("SENHA");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print ("INCORRETA");
    position2 ++;
  }
}

}

void setLocked(int locked){ //TRATANDO O ESTADO DA FECHADURA
if (locked){ //SE FECHADURA TRANCADA, FAZ
  servo_Motor.write(0); //POSIÇÃO DO SERVO FICA EM 0° (FECHADURA TRANCADA)
}
else{ //SENÃO, FAZ
  servo_Motor.write(82); // SERVO GIRA A 82° (FECHADURA DESTRANCADA)
}
}

void revelarFundo (){ //PARTE QUE SOBE O FUNDO 1 E RETRAI O FUNDO 2
  vfct = digitalRead (fcb);
  vfcr = digitalRead (fcr);

  do { //FUNDO 1
    vfcr = digitalRead (fcr);
    digitalWrite (in3, HIGH);
    digitalWrite (in4, LOW);
  }while (vfcr == HIGH);
  digitalWrite (in3, HIGH); //TRAVA FUNDO 2
  digitalWrite (in4, HIGH); //TRAVA FUNDO 2

  delay (100);

  do { //FUNDO 1
    vfct = digitalRead (fct);

```

```

    digitalWrite (in1, HIGH); //SOBE FUNDO 1
    digitalWrite (in2, LOW); //SOBE FUNDO 1
  }while (vfct == HIGH); //ESTADO DO FIM DE CURSO DO TOPO
  digitalWrite (in1, HIGH); //TRAVA FUNDO 1
  digitalWrite (in2, HIGH); //TRAVA FUNDO 1
}

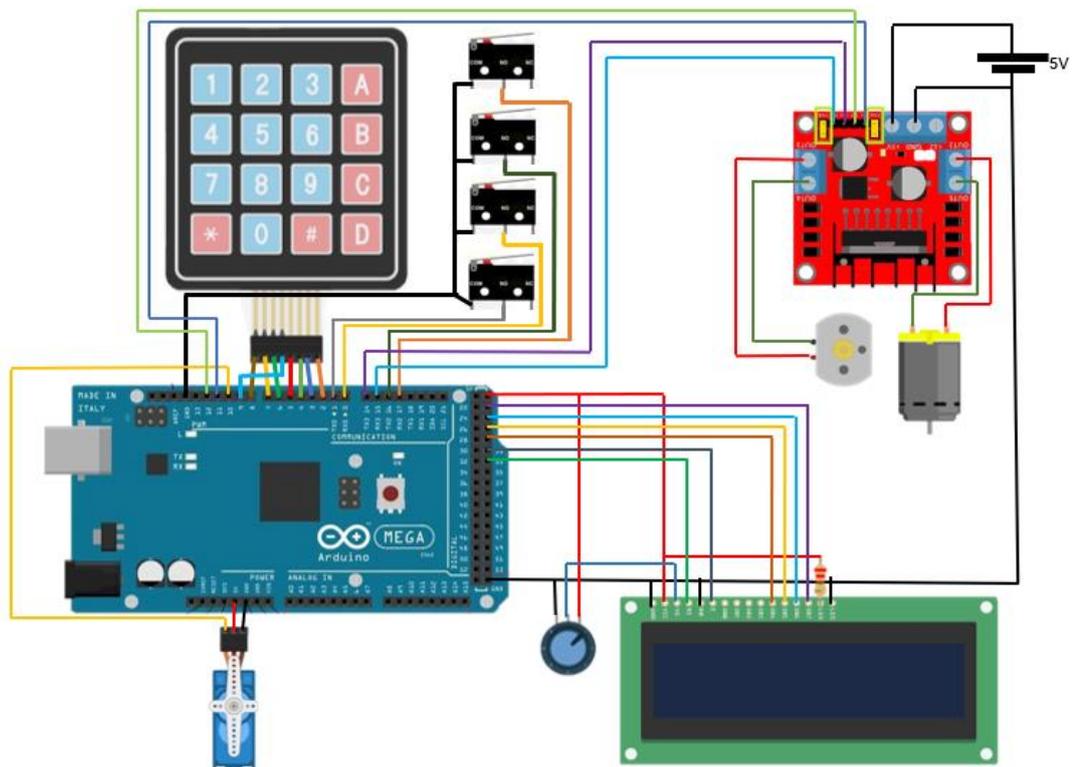
void esconderFundo(){ //PARTE QUE BAIXA FUNDO 1 E POSICIONA O FUNDO 2
  vfcf = digitalRead (fcb);
  vfce = digitalRead (fce);

  do{ //FUNDO 1
    vfcf = digitalRead (fcb);
    digitalWrite (in1, LOW); //BAIXA FUNDO 1
    digitalWrite (in2, HIGH); //BAIXA FUNDO 1
  }while (vfcf == HIGH); //ESTADO DO FIM DE CURSO DA BASE
  digitalWrite (in1, HIGH); //TRAVA FUNDO 1
  digitalWrite (in2, HIGH); //TRAVA FUNDO 1

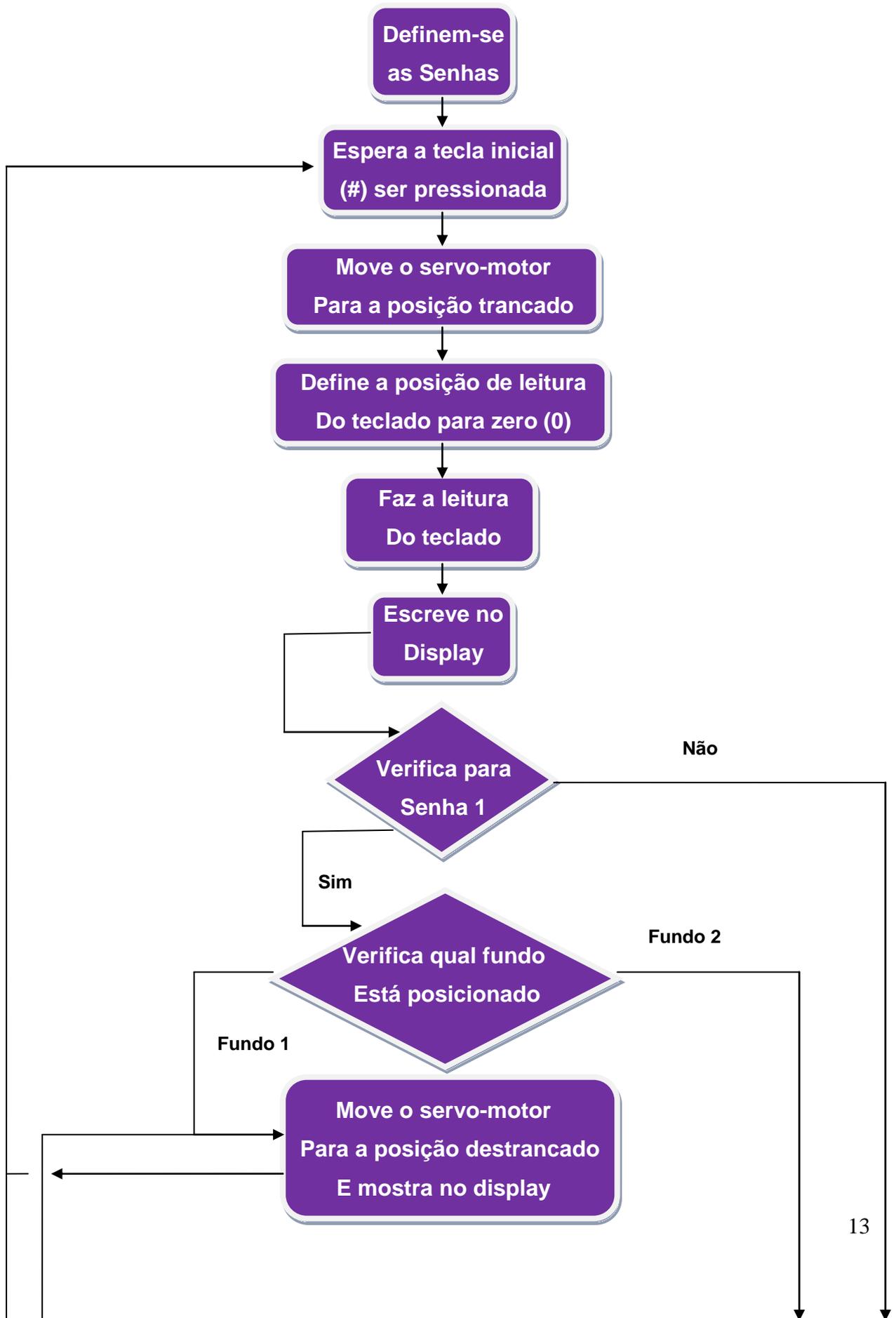
  delay (100);
  vfce = digitalRead (fce);
  do { //FUNDO 2
    vfce = digitalRead (fce);
    digitalWrite (in3, LOW); //EXTENDE FUNDO 2
    digitalWrite (in4, HIGH); //EXTENDE FUNDO 2
  }while (vfce == HIGH);
  digitalWrite (in3, HIGH); //TRAVA FUNDO 2
  digitalWrite (in4, HIGH); //TRAVA FUNDO 2
}

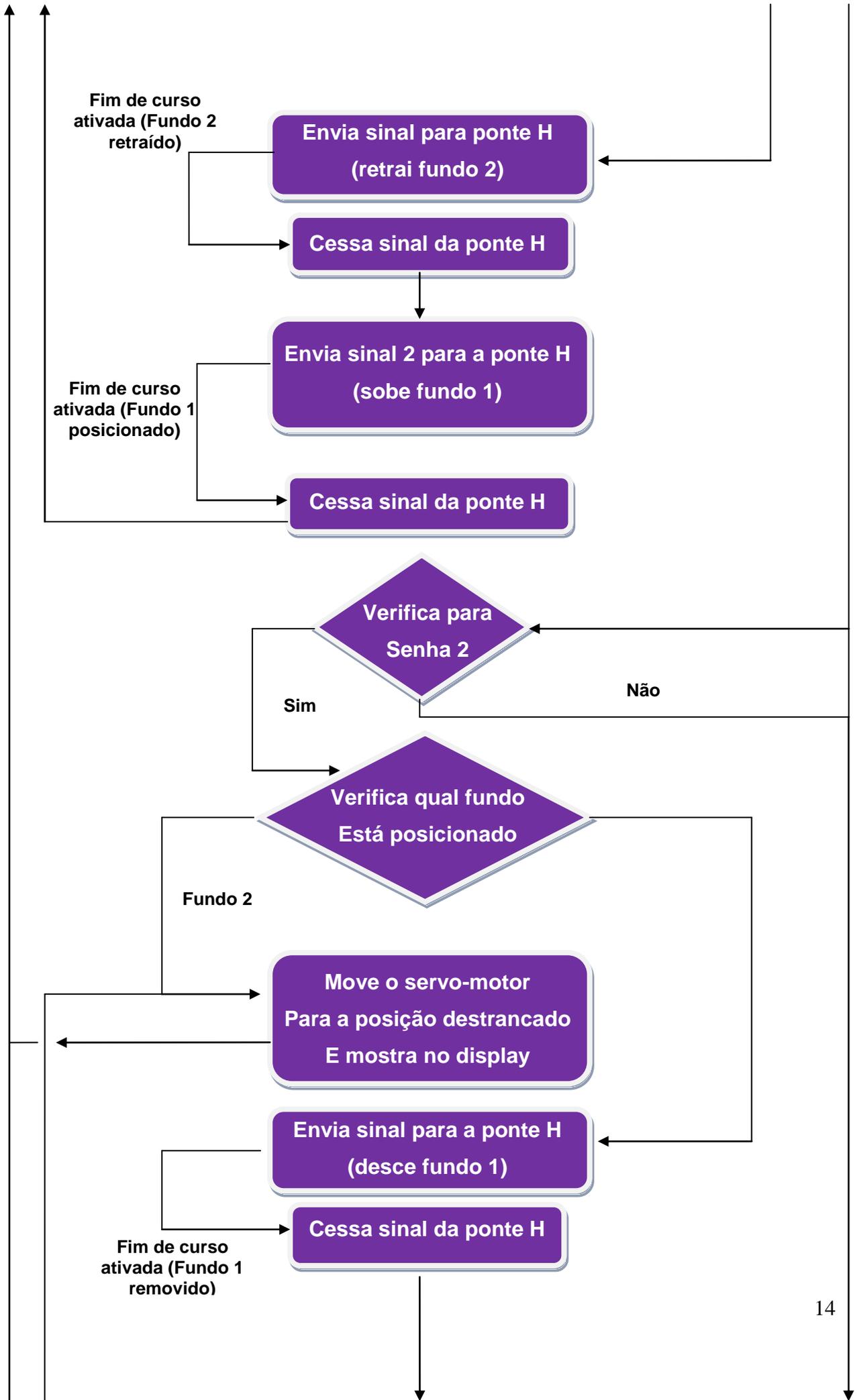
```

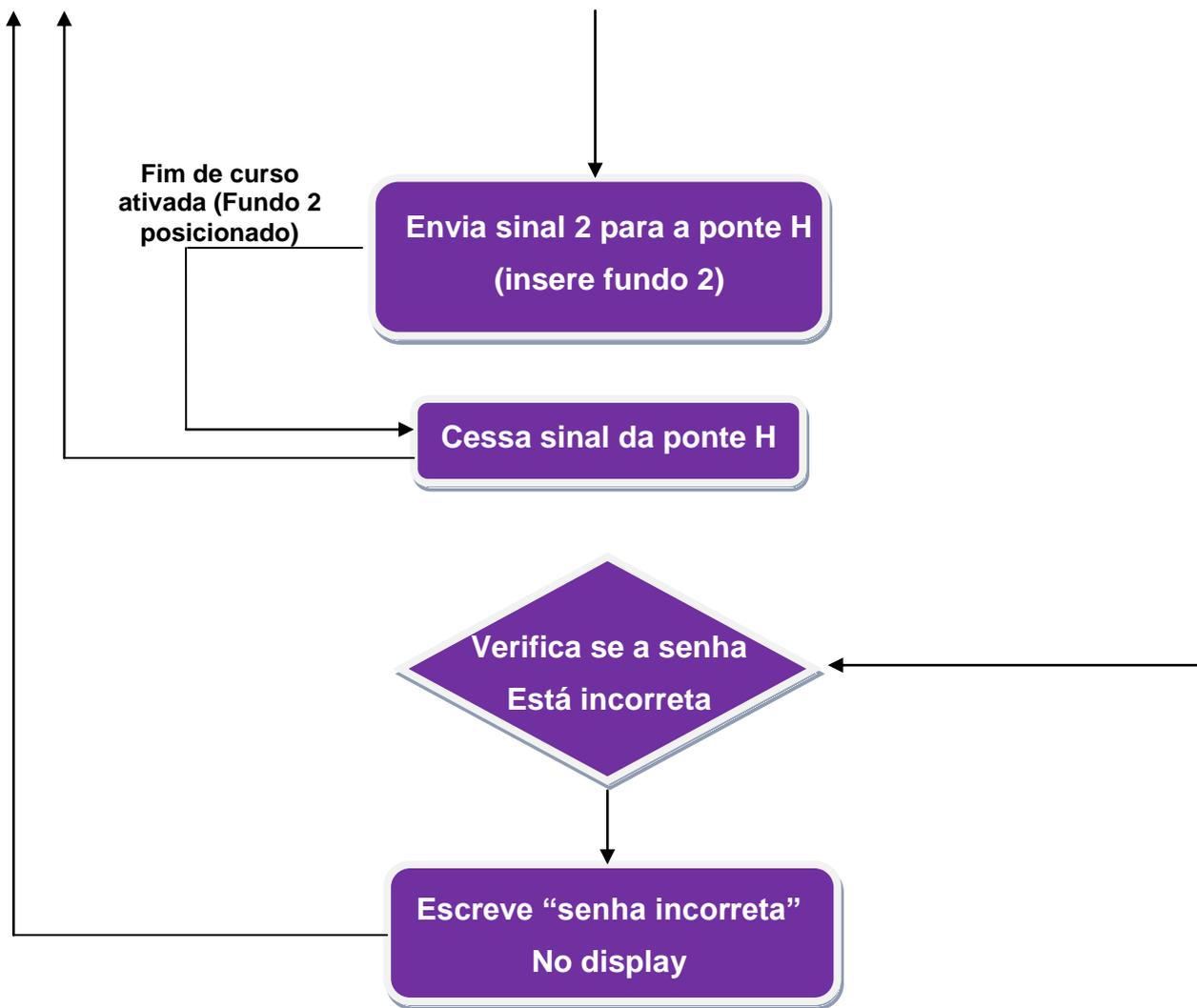
2.2 Circuito



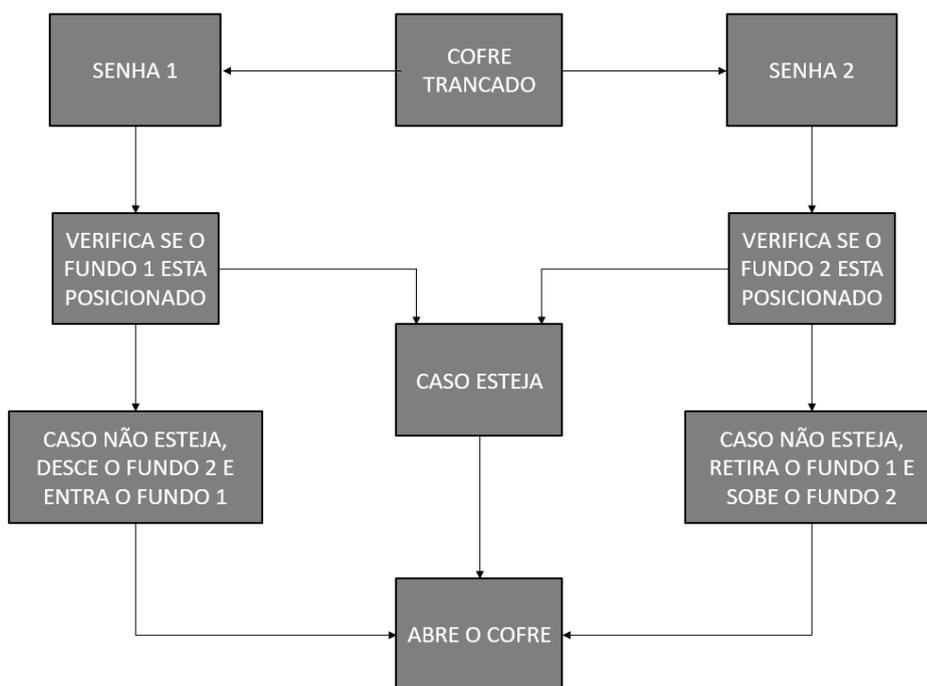
2.3 Fluxograma de programação





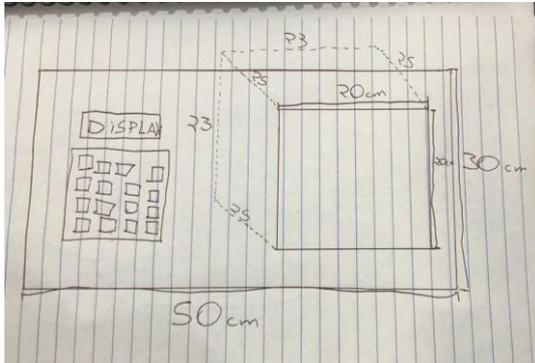


2.4 Fluxograma de operação

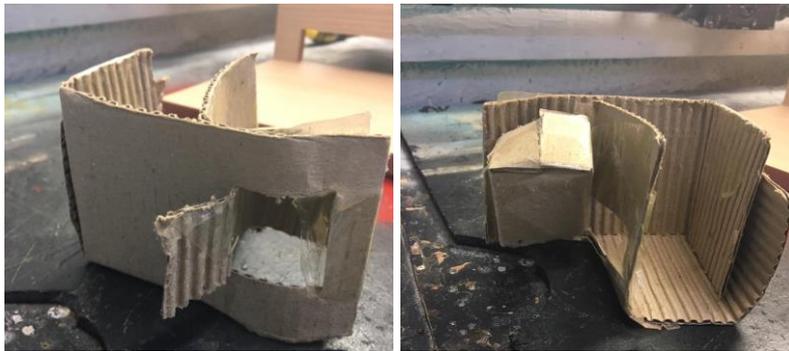


3 Croquis e maquete

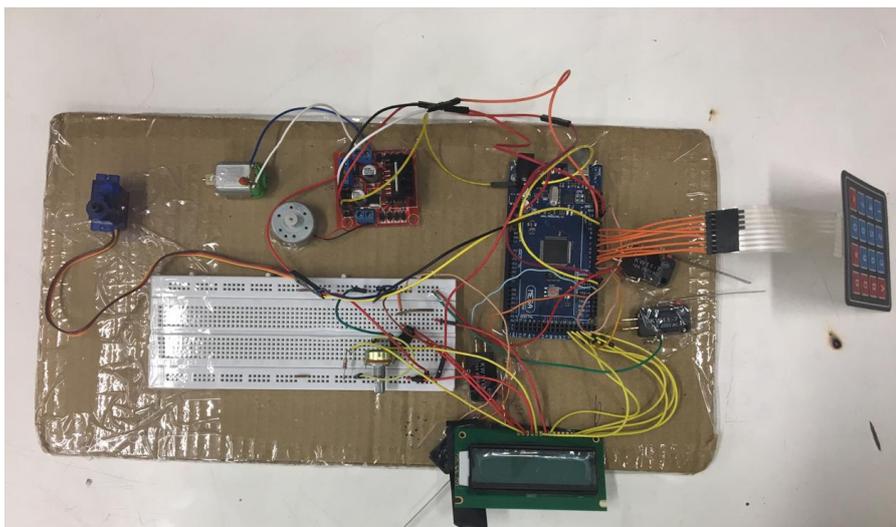
3.1 Modelo em desenho



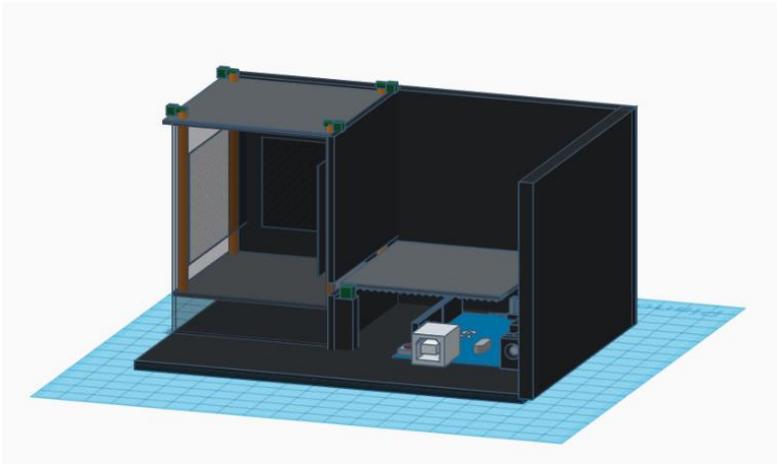
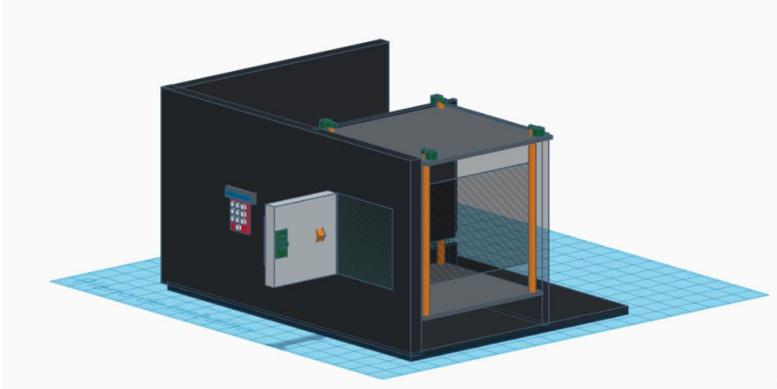
3.2 Croqui estrutural físico



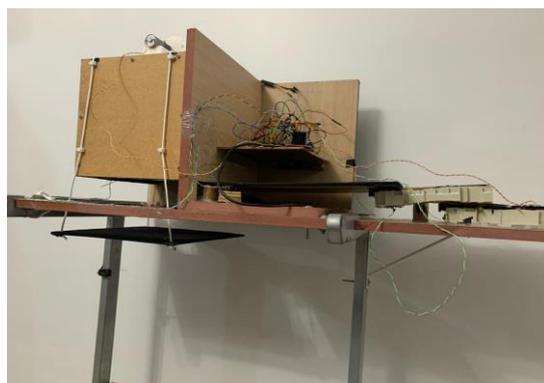
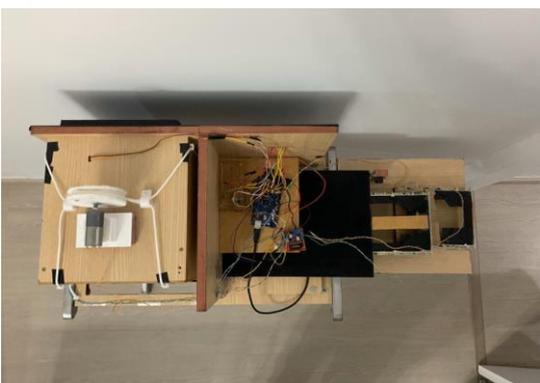
3.3 Croqui parte elétrica



3.4 Maquete em TinkerCAD

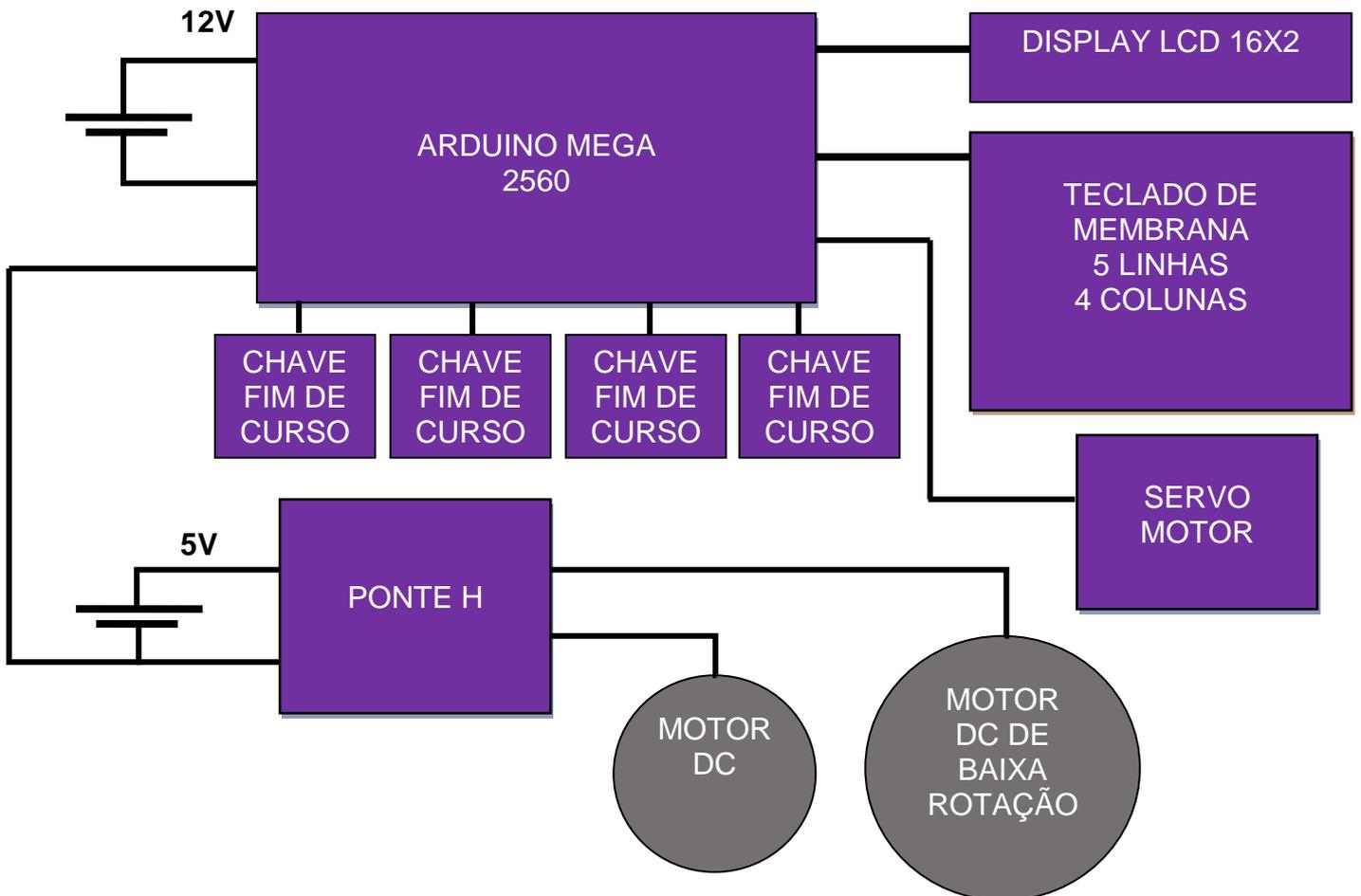


3.5 Maquete final



4 Desenvolvimento do projeto

4.1 Diagrama em blocos



4.2 Cronograma

	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO
PESQUISA									
COMPRA									
PROGRAMAÇÃO									
CONSTRUÇÃO									
MONOGRAFIA									
APRESENTAÇÃO									

4.3 Carga Horária

Horas em aula	Horas fora de aula	Total
51,2 horas	110 horas	161,2 horas

4.4 Custos

	Custo	Previsão de custo
Arduino MEGA	R\$ 90,00	R\$ 100,00
Estrutura	R\$ 0,00	R\$ 100,00 - R\$150,00
Pregos, porcas e parafusos	R\$ 12,00	R\$ 5,00
Mão francesa	R\$ 10,00	Não utilizaria
Ponte H	R\$ 15,00	R\$ 15,00
Motores	R\$ 90,00	R\$ 300,00
Chaves Fim de Curso	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Display	R\$ 30,00	R\$ 30,00
Teclado	R\$ 30,00	R\$ 30,00
Fios	R\$ 30,00	R\$ 30,00
Resistor	R\$ 0,10	R\$ 0,10
Potenciometro	R\$ 2,00	R\$ 2,00
Dobradiça	R\$ 4,00	R\$ 4,00
Placa padrão	R\$ 5,00	R\$ 5,00
Estética	R\$ 24,00	R\$ 6,00
TOTAL	R\$ 362,10	R\$ 697,10

5 Conclusão

Durante a realização do projeto encontramos algumas dificuldades, como problemas na complexa programação (problemas com um circuito que memorizasse as senhas e as verificasse corretamente sem permitir invasão por tentativa e erro), na estrutura (em relação à sua estabilidade) e na alimentação do circuito (quanto à potência dos motores e à ponte H que estava danificada), todos resolvidos por meio de pesquisas, orientações de professores e profissionais da área de elétrica e prototipagem.

Ao longo do nosso projeto adquirimos um conhecimento ainda maior do que já possuíamos na área, desenvolvemos as habilidades necessárias para vencer desafios e também o necessário para enfrentar os problemas e discussões interpessoais, chegando em acordos e trabalhando juntos para a realização do trabalho.

Em sua finalização vemos que todos os objetivos foram realizados com nosso projeto, sendo este, seguro, automático e inteligente; perfeito para atender as necessidades de seu público alvo.

6 Referências

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Ed. Cortez, 2000.

<https://g1.globo.com/sp/são-paulo/noticia/2018/12/27/policia-registra-64-mil-casos-de-furtos-e-roubos-a-residencias-em-sp.ghtml> , acesso: 16/11/2019

<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/arduino-simulando-fechadura-controlada-por-senha/> , acesso: 07/08/2019