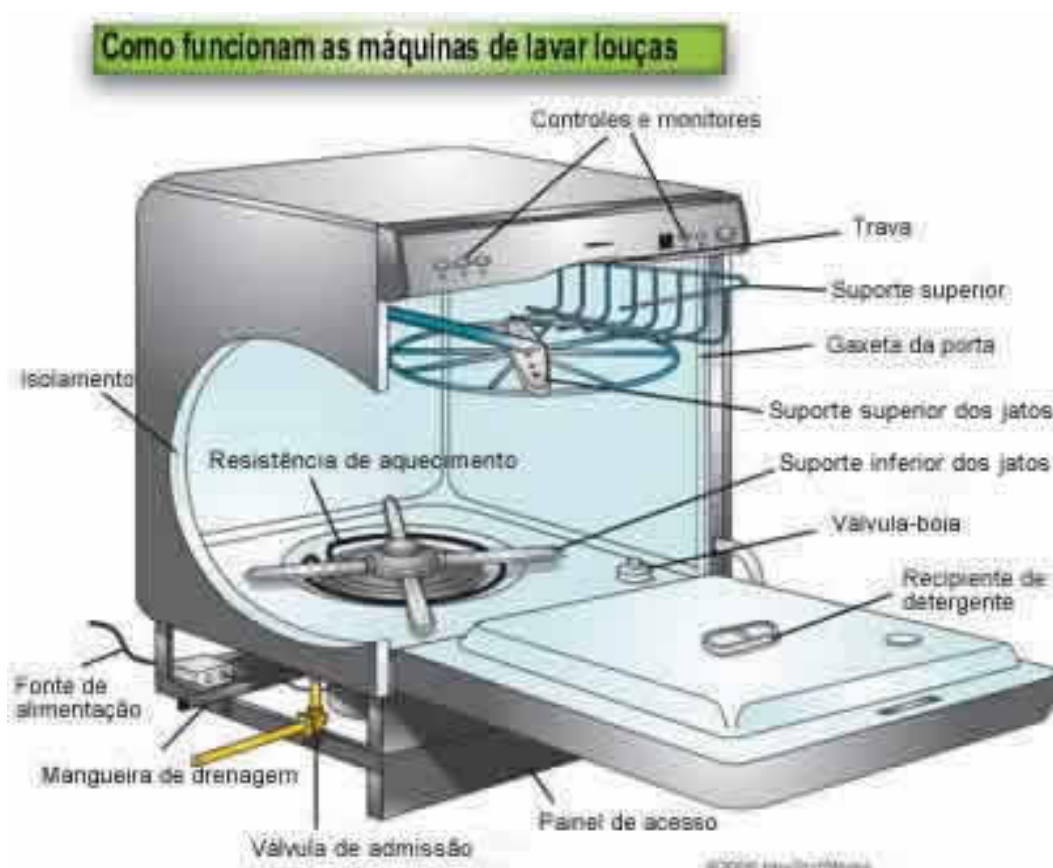


Projeto: Controlador de Máquina Lava Louça



PROJETO: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

DISCENTE: GIOVANA PERAZZOLO MENATO(BI3008398)

DISCENTE: VINICIUS DE SOUZA SANTOS(BI3008061)

DOCENTE: Dr.ALEXANDRE ALVES RIBEIRO

DISCIPLINA: MICE6 - MICROCONTROLADORES

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

1 Requisitos do Projeto	2
1.1 Requisitos do sistema - Comunicação	3
1.2 Requisitos do usuário - Comunicação	3
2 Detalhamentos das I/O's da máquina de lavar Louça	4
3 Parâmetros	4
4 Diagrama de Estados	5
5 Fluxograma lógico de callback	6
6 Componentes utilizados	6
7 Mapeamento Físico (ESP32)	9
8 Codificação em C	9
9 Diagrama de Sequencia- Comunicação	23

1 Requisitos do Projeto

O sensor da porta (SP) verifica se a porta da máquina está fechada e ao apertar o botão de ligar (L), a máquina vai para um estado de aquecimento onde o aquecedor (AQ) é ligado até atingir a temperatura de operação (55° a 60°C). Após atingir a temperatura, a máquina inicia seu ciclo de lavagem, no qual as válvulas de água, superior (VS) e inferior (VI), começam a jogar água pressurizada e aquecida com sabão nas louças até a louça ficar submersa na água. A água pressurizada vem da própria rede e é aquecida a partir de aquecedor (AQ) que ficam localizados na parte inferior da máquina. Além disso, há também um sensor de temperatura (ST), utilizado para aguardar o aquecimento da máquina para o início do ciclo de lavagem. Após isso é ligado às hélices para que ocorra o ciclo de lavagem, com tempo de lavagem (Tcl) pré-definido de 20 minutos. Ao final do ciclo de lavagem, há um escoamento da água pela parte inferior com o auxílio de uma mangueira de drenagem que retira toda a água da máquina, após essa saída de água o líquido secante é disperso na máquina, que seca a louça. Depois a máquina entra em um estado de pausa para esperar o líquido secante ser completamente absorvido pelas louças e escoado pelo mesmo mangueira de drenagem da água e após isso, encerra o funcionamento da máquina. No total, a máquina leva de 30 minutos para o ciclo completo pré-definido, onde: enchimento e aquecimento da água - 5 minutos, lavagem - 20 minutos, saída de água - 5 e secagem - 5 minutos. A máquina é liberada para retirar a louça após o término de todos os estados. Caso o usuário abra a porta a partir do segundo estado da máquina (aquecendo), automaticamente ela volta para o estado de desligado. Quando a máquina vai para o estado desligado, a máquina emite um apito informando ao usuário que a máquina desligou. O apito é feito por meio de um buzzer. Haverá também um display mostrando em qual estado a máquina está, sendo eles:

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA
Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

- A: Desligado
- B: Aquecendo
- C: Ciclo de Lavagem
- D: Saída de água
- E: Dispersão do líquido secante
- F: Escoamento do Líquido Secante

O projeto está focado em uma máquina simples e padrão de lavagem de louça.

1.1 Requisitos do sistema - Comunicação

Quando o botão L (liga/desliga) é acionado, o display LCD começa a informar o estado atual da máquina para o usuário. Além disso, a partir do estado C, ciclo de lavagem, ele começa a mostrar o tempo (em segundos) que a máquina vai permanecer no estado. Há também a comunicação serial por meio do mqtt, no qual a máquina é conectada ao broker por meio da rede Wi-Fi e inscrita em quatro tópicos: Estados, Tcl, Tdl, Tel. O tópico Estados serve para a máquina publicar em qual estado está atualmente, sendo publicado somente uma vez, ao entrar no estado. O tópico Tcl serve para o broker mudar o tempo do Ciclo de Lavagem da máquina, enviando para ela o tempo em segundos. Já o tópico Tdl serve para o broker mudar o tempo do estado Dispersão do Líquido Secante da máquina, enviando para ela o tempo em segundos. Por fim, o tópico Tel serve para o broker mudar o tempo do Escoamento do Líquido Secante da máquina, enviando para ela também o tempo em segundos. Nos três tópicos de alteração de tempo do estado, a máquina transforma os segundos em milissegundos para seu funcionamento. Os timers só podem ser mudados quando a máquina está no estado desligado.

1.2 Requisitos do usuário - Comunicação

A partir do acionamento da máquina, apertando o botão Liga/Desliga, o usuário tem acesso ao estado atual da máquina, além de saber o tempo em que a máquina ficará no estado, por meio de uma interface, no qual vai avançando de estado conforme as restrições dos requisitos da máquina (fechando a porta e atingindo a temperatura adequada para aquecimento). O usuário pode também alterar o tempo em que a máquina ficará nos estados: ciclo de lavagem, dispersão do líquido secante e escoamento do líquido secante. O usuário somente pode mudar os tempos quando a máquina está desligada, caso os timers não sejam alterados, a máquina trabalhará nos tempos previamente definidos. A alteração dos timers do estados é feita de forma remota, por meio de uma interface web, no qual o usuário precisa somente se inscrever no tópico de cada timer e depois realizar as alterações. Além disso, o usuário não pode mudar os estados da máquina, indo de um para o outro, mas ele pode desligar a máquina em qualquer estado por meio da interface local.

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA
Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

2 Detalhamentos das I/O's da máquina de lavar Louça

- VS- Válvula de água superior(Output):
 - 0- fechada
 - 1 - aberta
- VI- Válvula de água Inferior(Output):
 - 0- fechada
 - 1 - aberta
- SP - Sensor da porta (Input):
 - 0- aberta
 - 1- fechada
- L- Botão de ligar e desligar (Input):
 - 0 - não ativo
 - 1 - ativo (liga/desliga)
- AQ- Aquecedor (Output):
 - 0 - não ativo
 - 1 - ativo
- ST- Sensor de temperatura: (Input)
 - 0 - Temperatura abaixo de 55°C
 - 1 - Temperatura de 55 a 60°C
- Buzzer
 - 0: desligado
 - 1: ativo (emite som)

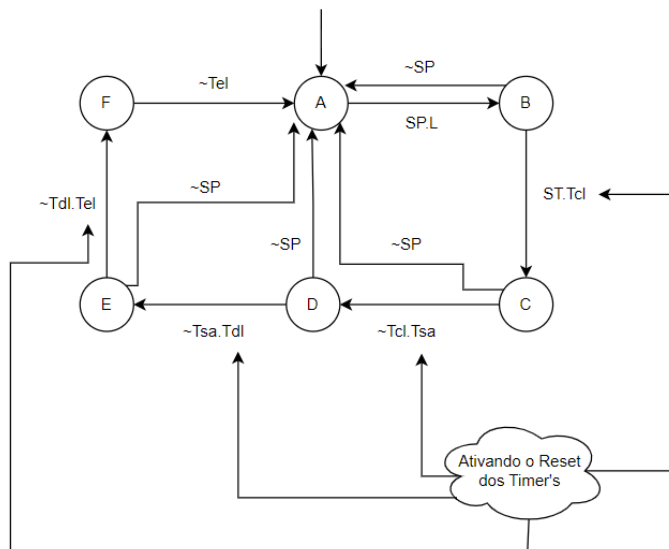
3 Parâmetros

- Tcl- Timer ciclo de lavagem:
 - 1 - ativa o reset
 - Timer de lavagem é definido pelo usuário, podendo variar entre 15 ou 20 minutos, sendo 20 minutos o tempo padrão de lavagem.
- Tsa - Timer de saída de água
 - 1 - ativa o reset
 - Timer de saída de água é padronizado em 5 minutos.
- Tel - Timer de escoamento do líquido
 - 1 - ativa o reset
 - Timer do escoamento do líquido vem padronizado em 2:30 segundos.
- Tdl - Timer de dispersão do líquido
 - 1 - ativa o reset
 - Timer de dispersão do líquido é padronizado em 2 minutos

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

4 Diagrama de Estados



A: Desligado
B: Aquecimento
C: Ciclo de lavagem
D: Saída de água
E: Dispersão Líquido
F: Escoamento do Líquido

Tcl: Tempo de Ciclo de Lavagem
Tsa = Tempo de Saída de água
Tdl = Tempo de dispersão do líquido
Tel = Tempo de Escoamento do Líquido

Ao entrar em um determinado estado, a máquina publica o estado em que está, publicando continuamente até que troque de estado

→ Tabela de Endereçamento de Saída:

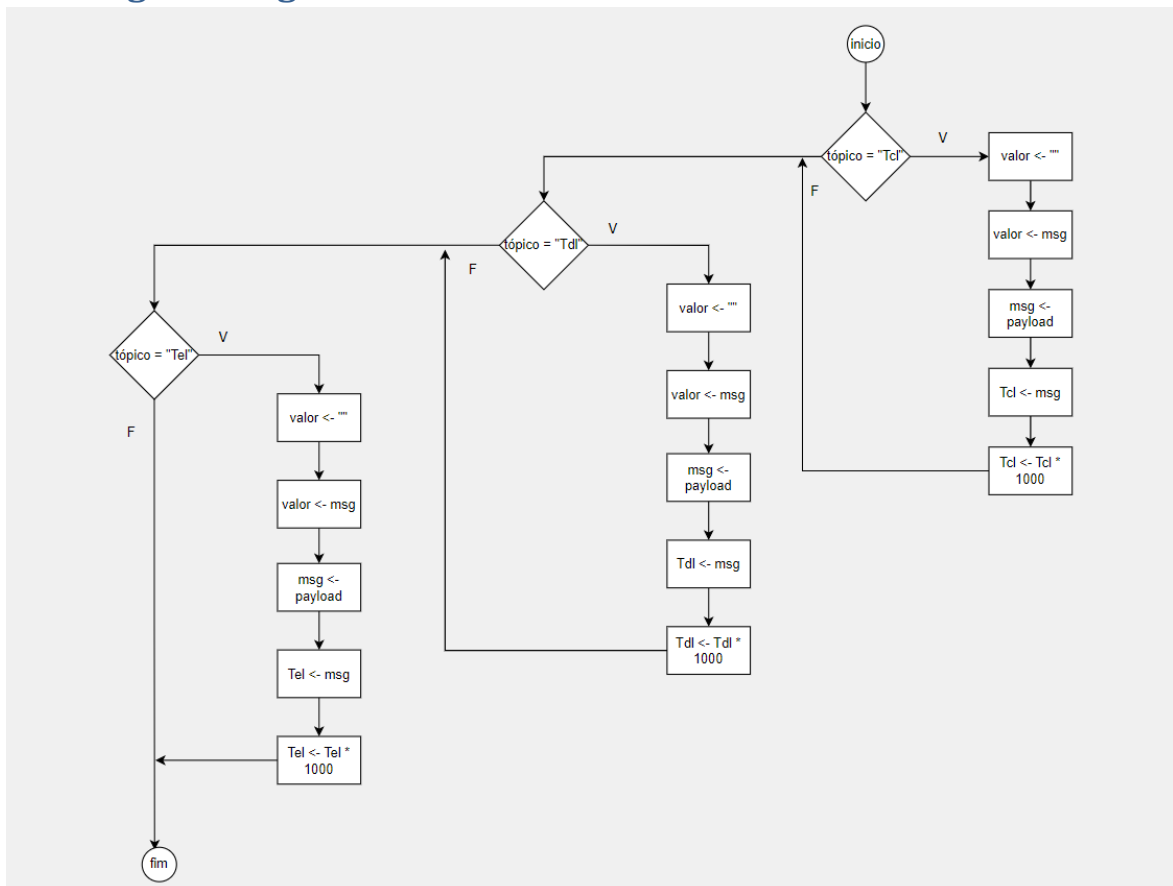
Estado						
I/O	A	B	C	D	E	F
VS	0	0	1	0	0	0
VI	0	0	1	0	0	0
AQ	0	1	0	0	0	0
Tcl	0	1	0	0	0	0
Tsa	0	0	1	0	0	0
Tdl	0	0	0	1	0	0
Tel	0	0	0	0	1	0

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

- Ao final dos estados B, C, D e E, o timer deve ser resetado (chegou ao final do tempo do estado) para então ir para o próximo estado.

5 Fluxograma lógico de callback

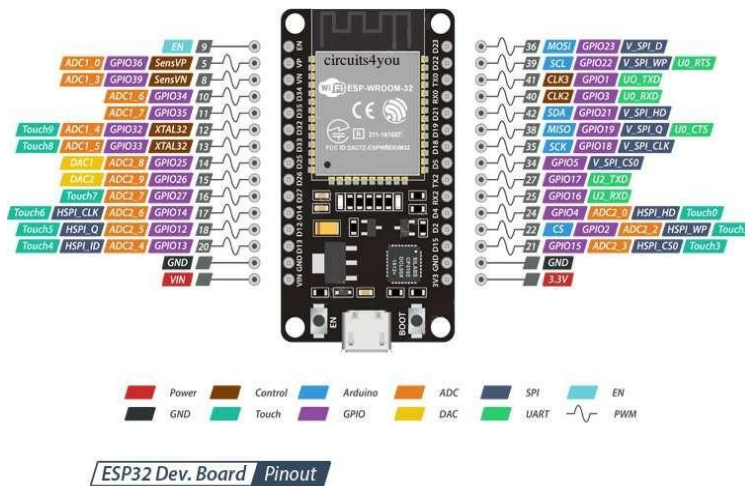


6 Componentes utilizados

- ESP32: da Espressif esse microcontrolador foi escolhido para o projeto pois possui a quantidade de pinos necessário e para comunicação com software é o mais recomendado.

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos



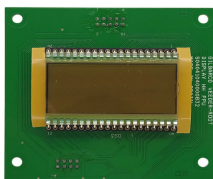
- PROGRAMAÇÃO EM C++;

A programação em C++ foi escolhida mesmo por questão de facilidade em programar pois é uma linguagem em alto nível e de aprender também em algumas plataformas de aprendizado como Udemy ou Youtube.



- DISPLAY LCD Matricial;

Esse display terá sua única função informar ao usuário o estado em que a máquina se encontra.



- Buzzer;

O buzzer ativo será utilizado para informar ao usuário o fim do ciclo funcional da máquina.



Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

- 2 Interruptores Deslizantes;

Os interruptores serão utilizados no projeto a fim de representar as Inputs Sensor de Temperatura e Sensor de Porta .



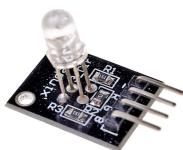
- 1 Push-Button;

O Botão push-button será utilizado no projeto para representar o botão L liga e desligar da máquina.



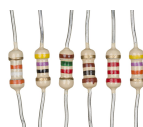
- 1 LED - RGB;

O módulo RGB será utilizado para representar o acionamento das Outputs do projeto como B (Blue) Aquecedor - A, G (Green) Válvula Inferior de Água - VI e R (Red) Válvula Superior de Água - VS.



- Outros Componentes;

Serão utilizados também para o projeto: Protoboard de 1800 pinos, jumpers (Machos e Fêmea) e Resistores.



Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

7 Mapeamento Físico (ESP32)

Tipo	Nome:	Pino:	Descrição:
Atuador	VS - Válvula de água superior	GPIO02	Output Digital
Atuador	VI - Válvula de água Inferior	GPIO04	Output Digital
Atuador	AQ - Aquecedor	GPIO15	Output Digital
Sensor	ST - Sensor de temperatura	GPIO32	Input Analogica
Botão	L - Botão de ligar e desligar	GPIO34	Input Digital
Sensor	SP - Sensor da porta	GPIO35	Input Digital
Atuador	Buzzer - Campainha	GPIO14	Output Digital

8 Codificação em C

```
#include <WiFi.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <PubSubClient.h>
#include <string.h>
#include <Wire.h>

// Inicializa o display no endereço
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// Definindo as Portas das I/Os
#define VS 2    // Output, Valvula Superior
#define VI 4    // Output, Valvula Inferior
#define AQ 15   // Output, Aquecedor
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
#define L 34    // Input, Botao Liga
#define ST 32   // Input, Sensor de Temperatura
#define SP 35   // Input, Sensor da Porta
#define buzzer 14

int t1, t2;

String topicomqtt = "Estado";

const char *broker = "broker.hivemq.com";
const int port = 1883;

WiFiClient wifiClient;
PubSubClient cliente;

// Variavel que armazenam o tempo de espera dos diferentes esta2000s
o aquecimento da Agua
// const int Tc1 = 1200000; // um milhão e dozentos mil milissegundos
que dariam 20 minutos
int Tc1 = 1000; // um minutos para teste
// const int Tsa = 300000; // trezentos mil milissegundos que dariam
5 minutos
int const Tsa = 10000;
// const int Td1 = 120000; // cento e vinte mil milissegundos que
dariam 2 minutos
int Td1 = 1000;
// const int Tel = 120000; // cento e vinte mil milissegundos que
dariam 2 minutos
int Tel = 1000;

int FlagEstado = 0;

// Definindo os Est,
enum Estado {
    A,
    B,
    C,
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
D,  
E,  
F  
};  
  
Estado estado;  
  
const char *ssid = "Giovana";  
const char *password = "ekls9466";  
  
WiFiServer server(80);  
  
String msg;  
  
void callback(const char *topic, byte *payload, unsigned int length)  
{  
    //Serial.println("callback");  
    if ((String)topic == "Tcl") {  
  
        String valor = "";  
        valor = msg;  
  
        for (int i = 0; i < length; i++) {  
            msg += (char)payload[i];  
        }  
  
        Tcl = msg.toInt();  
        Tcl = Tcl * 1000;  
        Serial.println(Tcl);  
    } else {  
        if ((String)topic == "Tdl") {  
  
            String valor = "";  
            valor = msg;  
  
            for (int i = 0; i < length; i++) {  
                msg += (char)payload[i];  
            }  
        }  
    }  
}
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
}

Tdl = msg.toInt();
Tdl = Tdl * 1000;
Serial.println(Tdl);
} else {
    if ((String)topic == "Tel") {

        String valor = "";
        valor = msg;

        for (int i = 0; i < length; i++) {
            msg += (char)payload[i];
        }

        Tel = msg.toInt();
        Tel = Tel * 1000;
        Serial.println(Tel);
    }
}

//delay(750);
}

int TempoS(int segundos) {
    int TempoSegundos;
    TempoSegundos = segundos * 10000;

    return TempoSegundos;
}

void setup() {

    // pinMode(LED, OUTPUT);
    Serial.begin(115200);
    delay(10);
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
t1 = millis(); // iniciando t1 com o tempo de agora
lcd.begin(16, 2); // Iniciando a variavel que controlara
o Display
pinMode(L, INPUT); // Definindo Input Botão ON OFF
pinMode(ST, INPUT_PULLUP); // Definindo Input Sensor de
Temperatura
pinMode(SP, INPUT_PULLUP); // Definindo Input Sensor de Porta
pinMode(VS, OUTPUT); // Definindo Output Valvula de Agua
Superior
pinMode(VI, OUTPUT); // Definindo Output Valvula de Agua
Inferior
pinMode(AQ, OUTPUT); // Definindo Output Dispositivo
Aquecedor
pinMode(buzzer, OUTPUT);

t2 = millis();

// Maquina Inicia no Estado Desligado
estado = A;
lcd.init();

delay(10);

// We start by connecting to a WiFi network
Serial.println();
Serial.println();
Serial.print("Connecting to ");
Serial.println(ssid);

WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
}
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
Serial.println("");  
Serial.println("WiFi connected.");  
  
// Conectar ao HiveMQ  
cliente.setClient(wifiClient);  
cliente.setServer("broker.hivemq.com", 1883);  
cliente.connect("Esp32", "MLLMQTT", "122110");  
cliente.subscribe("Estados");  
cliente.subscribe("Tcl");  
cliente.subscribe("Tdl");  
cliente.subscribe("Tel");  
cliente.setCallback(callback);  
}  
  
void loop() {  
  
    if (!cliente.connected()) {  
        cliente.connect("Esp32", "MLLMQTT", "122110");  
        cliente.subscribe("Tcl");  
        cliente.subscribe("Tdl");  
        cliente.subscribe("Tel");  
        cliente.setCallback(callback);  
    }  
  
    delay(200);  
    msg = "";  
    cliente.loop();  
    //delay(1);  
  
    t2 = millis(); // Atualizando t2  
  
    if (estado == A) {  
        if (FlagEstado == 0) {  
            cliente.publish("Estados", "Desligado");  
            msg = "";  
            msg = ("Desligado");  
            FlagEstado = 1;  
        }  
    }  
}
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
}  
  
digitalWrite(VS, LOW); // Definindo a Valvula de Agua Superior  
digitalWrite(VI, LOW);  
digitalWrite(AQ, LOW);  
digitalWrite(buzzer, LOW);  
lcd.clear();  
lcd.setBacklight(HIGH);  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("Desligado");  
Serial.println("Desligado");  
  
if (digitalRead(L) == 1 and digitalRead(SP) == 1) {  
    // Fechando a Porta e Acionando o Botão ON OFF para Alto  
    estado = B;  
    FlagEstado = 0;  
} else {  
    estado = A;  
}  
}  
  
// Segundo Estado B = Aquecendo  
if (estado == B) {  
  
    if (FlagEstado == 0) {  
        cliente.publish("Estados", "Aquecendo");  
        msg = "";  
        msg = ("Aquecendo");  
        FlagEstado = 1;  
    }  
  
    digitalWrite(VI, LOW);  
    digitalWrite(VS, LOW);  
    digitalWrite(AQ, HIGH);  
    digitalWrite(buzzer, LOW);  
    lcd.clear();  
    lcd.setBacklight(HIGH);
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("Aquecendo");  
Serial.println("Aquecendo");  
  
if (digitalRead(ST) == 1) {  
    estado = C;  
    FlagEstado = 0;  
    t1 = millis();  
}  
  
// Condição caso o usuario abra a porta a maquina apertando o  
Botão ON OFF em baixo  
if (digitalRead(SP) == 0) {  
    estado = A;  
    cliente.publish("Estados", "Desligado");  
    digitalWrite(buzzer, HIGH);  
    lcd.clear();  
    lcd.setBacklight(HIGH);  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Desligado");  
    delay(1000);  
}  
}  
  
// Terceiro Estado C = Ciclo de Lavagem  
if (estado == C) {  
    if (FlagEstado == 0) {  
        cliente.publish("Estados", "Ciclo de Lavagem");  
        msg = "";  
        msg = ("Ciclo de Lavagem");  
        FlagEstado = 1;  
    }  
    digitalWrite(VS, HIGH);  
    digitalWrite(VI, HIGH);  
    digitalWrite(AQ, LOW);  
    digitalWrite(buzzer, LOW);  
  
    lcd.clear();
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos


```
lcd.setBacklight(HIGH);  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("Ciclo de Lavagem");  
Serial.println("Ciclo de Lavagem");  
Serial.println(Tcl);  
  
// transformar milisegundos em segundo  
int Temporizador = TempoS(Tcl);  
Temporizador = Tcl / 1000;  
  
// imprimir tempo do ciclo de lavagem no lcd  
if ((t2 - t1) <= Tcl) {  
    do {  
        Temporizador--;  
        lcd.setCursor(0, 1);  
        lcd.print("Tempo: ");  
        lcd.print("                ");  
        lcd.setCursor(7, 1);  
        lcd.print(Temporizador);  
        delay(1000);  
    } while (digitalRead(SP) == 1 && Temporizador);  
    estado = D;  
    t1 = millis(); // Atualizando t1 apos o encerramento da Saida  
de Agua para utilizar o parametro Tdl - Tempo de Dispersão do  
Liquido  
    FlagEstado = 0;  
}  
  
// Condição caso o usuario abra a porta a maquina apertando o  
Botão ON OFF em baixo  
if (digitalRead(SP) == 0) {  
    cliente.publish("Estados", "Desligado");  
    digitalWrite(buzzer, HIGH);  
    estado = A;  
    lcd.clear();  
    lcd.setBacklight(HIGH);  
    lcd.setCursor(0, 0);
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
    lcd.print("Desligado");  
    delay(1000);  
}  
}  
  
// Quarto Estado D = Saida de Agua  
if (estado == D) {  
  
    if (FlagEstado == 0) {  
        cliente.publish("Estados", "Saida de Agua");  
        msg = "";  
        msg = ("Saida de Agua");  
        FlagEstado = 1;  
    }  
    digitalWrite(VS, LOW);  
    digitalWrite(VI, LOW);  
    digitalWrite(AQ, LOW);  
    digitalWrite(buzzer, LOW);  
  
    lcd.clear();  
    lcd.setBacklight(HIGH);  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Saida de Agua");  
    Serial.println("Saida de Agua");  
  
    // transformar milisegundos em segundo  
    int seg = Tsa / 1000;  
  
    // imprimir tempo do ciclo de lavagem no lcd  
    if ((t2 - t1) <= Tsa) {  
        do {  
            seg--;  
            lcd.setCursor(0, 1);  
            lcd.print("Tempo: ");  
            lcd.print(" ");  
            lcd.setCursor(7, 1);  
            lcd.print(seg);  
        }  
    }  
}
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
        delay(1000);
    } while (digitalRead(SP) == 1 && seg);
    estado = E;
    t1 = millis(); // Atualizando t1 apos o encerramento da Saida
de Agua para utilizar o parametro Tdl - Tempo de Dispersão do
Liquido
    FlagEstado = 0;
}

// Condição caso o usuario abra a porta a maquina apertando o
Botão ON OFF em baixo
if (digitalRead(SP) == 0) {
    cliente.publish("Estados", "Desligado");
    //delay(1000);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    estado = A;
    lcd.clear();
    lcd.setBacklight(HIGH);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Desligado");
    delay(1000);
}
}

// Quinto Estado E = Dispersão do Liquido Secante
if (estado == E) {

    if (FlagEstado == 0) {
        cliente.publish("Estados", "Dispersao Liquido Secante");
        msg = "";
        msg = ("Dispersao Liquido Secante");
        FlagEstado = 1;
    }
    digitalWrite(VS, LOW);
    digitalWrite(VI, LOW);
    digitalWrite(AQ, LOW);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
}
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
lcd.clear();  
lcd.setBacklight(HIGH);  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("Dispersao Liquido");  
Serial.println("Dispersao Liquido Secante");  
Serial.println(Td1);  
  
// transformar milisegundos em segundo  
int seg = Td1 / 1000;  
  
// imprimir tempo do ciclo de lavagem no lcd  
if ((t2 - t1) <= Td1) {  
    do {  
        seg--;  
        lcd.setCursor(0, 1);  
        lcd.print("Tempo: ");  
        lcd.print(".          ");  
        lcd.setCursor(7, 1);  
        lcd.print(seg);  
        delay(1000);  
    } while (digitalRead(SP) == 1 && seg);  
    estado = F;  
    t1 = millis(); // Atualizando t1 apos o encerramento da  
dispersão do Liquido e inicio do escoamento do mesmo pelo Tempo de  
Escoamento do Liquido.  
    FlagEstado = 0;  
}  
  
// Condição caso o usuario abra a porta a maquina apertando o  
Botão ON OFF em baixo  
if (digitalRead(SP) == 0) {  
  
    cliente.publish("Estados", "Desligado");  
    //delay(1000);  
    digitalWrite(buzzer, HIGH);  
    estado = A;  
    lcd.clear();  
}
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
        lcd.setBacklight(HIGH);  
        lcd.setCursor(0, 0);  
        lcd.print("Desligado");  
        delay(1000);  
    }  
}  
  
if (estado == F) {  
  
    if (FlagEstado == 0) {  
        cliente.publish("Estados", "Escoamento do Liquido Secante");  
        msg = "";  
        msg = ("Escoamento do Liquido Secante");  
        FlagEstado = 1;  
    }  
    digitalWrite(VS, LOW);  
    digitalWrite(VI, LOW);  
    digitalWrite(AQ, LOW);  
    digitalWrite(buzzer, LOW);  
  
    lcd.clear();  
    lcd.setBacklight(HIGH);  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Escoamento do Liquido Secante");  
    Serial.println("Escoamento do Liquido Secante");  
    Serial.println(Tel);  
    // transformar milisegundos em segundo  
    int seg = Tel / 1000;  
  
    // imprimir tempo do ciclo de lavagem no lcd  
    if ((t2 - t1) <= Tel) {  
        do {  
            seg--;  
            lcd.setCursor(0, 1);  
            lcd.print("Tempo: ");  
            lcd.print(".          ");  
            lcd.setCursor(7, 1);
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

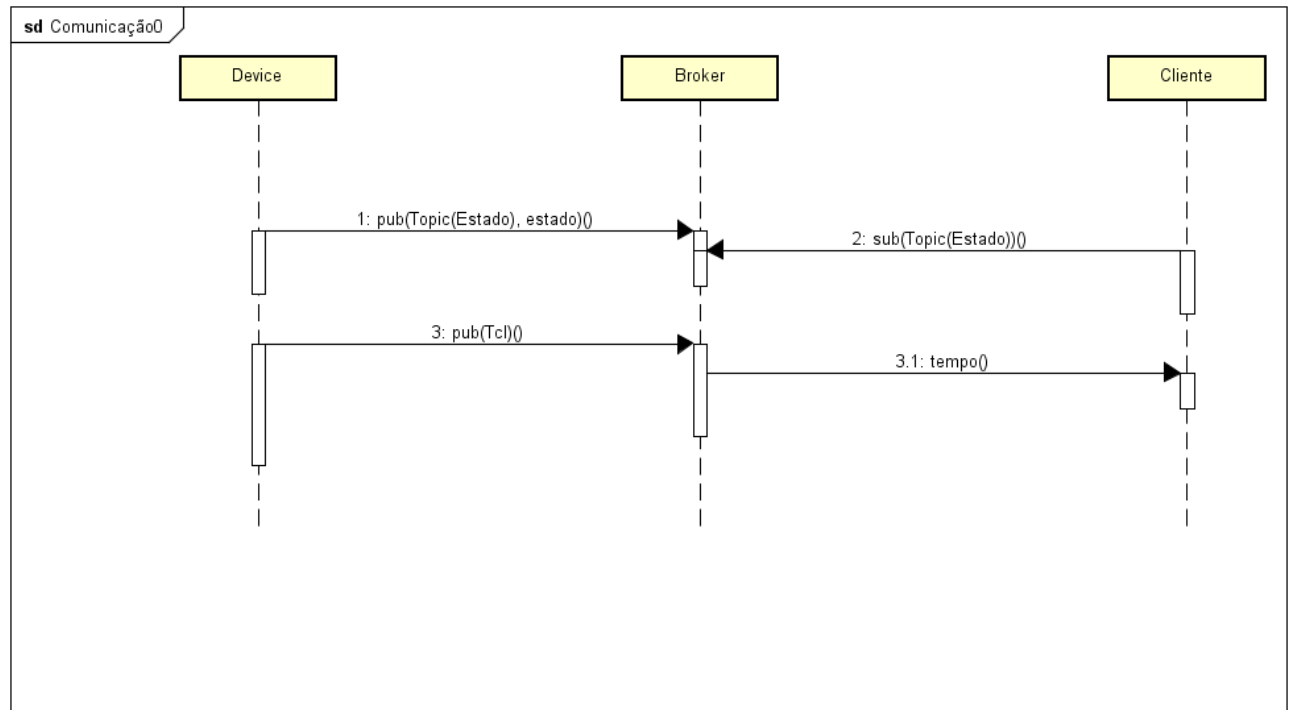
Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

```
    lcd.print(seg);  
    delay(1000);  
} while (digitalRead(SP) == 1 && seg);  
estado = A;  
t1 = millis(); // Atualizando t1 apos o encerramento da  
dispersão do Liquido e inicio do escoamento do mesmo pelo Tempo de  
Escoamento do Liquido.  
FlagEstado = 0;  
}  
// Condição caso o usuario abra a porta a maquina apertando o  
Botão ON OFF em baixo  
if (digitalRead(SP) == 0) {  
    digitalWrite(buzzer, HIGH);  
    cliente.publish("Estados", "Desligado");  
    //delay(1000);  
    estado = A;  
    lcd.clear();  
    lcd.setBacklight(HIGH);  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Desligado");  
    delay(1000);  
}  
}  
}
```

Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos

9 Diagrama de Sequencia- Comunicação



Projeto: CONTROLADOR DE MÁQUINA DE LAVA LOUÇA

Nome: Giovana Perazzolo Menato e Vinicius de Souza Santos