

AGT DISPLAYS

Controlador de Casa Inteligente com Display TFT Módulo Serial e ESP32

Guia Técnico para Implementação de Sistemas de Automação Residencial

Parâmetro	Detalhe
Versão	1.0
Data	06/03/2026
Plataforma	Display TFT Módulo Serial AGT + ESP32
Sensor	BME280 (Temperatura, Umidade, Pressão, Ponto de Orvalho)
Comunicação	UART TTL – 115200 bps
Público	Engenheiros e Desenvolvedores



1. Visão Geral

Este guia técnico descreve a implementação de um Controlador de Casa Inteligente utilizando o Display TFT Módulo Serial AGT em conjunto com o módulo WiFi ESP32. Os displays TFT Módulo Serial AGT são amplamente utilizados em aplicações industriais e embarcadas devido à sua robustez, flexibilidade e protocolo de comunicação serial eficiente.

Por meio do Software DGUS, é possível projetar interfaces gráficas completas e controlar o conteúdo exibido através de qualquer microcontrolador compatível com UART. O Display DMG80480C070 de 7 polegadas, com resolução de 800×480 pixels, pode ser integrado a plataformas como Arduino, ESP8266, ESP32, PIC, 8051, STM32 e outras.

Neste projeto, o sensor BME280 realiza a leitura de temperatura, umidade, pressão atmosférica e ponto de orvalho, transmitindo os dados para exibição na tela. Adicionalmente, quatro cargas podem ser acionadas ou desligadas remotamente por meio de botões de alternância configurados na interface gráfica do display.

1.1. Etapas do Projeto

- Instalação dos softwares e ferramentas necessários
- Criação da interface gráfica no Software DGUS
- Transferência dos arquivos do projeto para o display
- Conexão do sensor BME280 e módulo de relés ao ESP32
- Implementação da comunicação UART entre ESP32 e Display TFT Módulo Serial
- Monitoramento dos dados do sensor e controle de cargas AC por meio da interface touch

2. Lista de Materiais

Nº	Componente	Quantidade
1	Módulo WiFi ESP32	1
2	Kit de Display TFT Módulo Serial AGT	1
3	Sensor BME280	1
4	Módulo Relé de 4 Canais	1
5	Protoboard	1
6	Cabos Jumpers	4
7	Cabo Micro-USB	1

3. Instalação dos Softwares e Ferramentas

O Software DGUS é uma plataforma de desenvolvimento GUI de baixo custo, baseada no hardware Kernel K600+. Sua interface visual de arrastar e soltar, combinada com um protocolo de comunicação serial simples, permite o desenvolvimento ágil de interfaces gráficas profissionais sem necessidade de programação gráfica complexa.

3.1. Download e Instalação

Acesse o site oficial da AGT Displays e faça o download dos seguintes componentes:

- DGUS Software: Editor visual para criação e configuração de interfaces
- (Opcional) Driver XR21X141X: Driver USB-Serial para comunicação direta entre o computador e o display via T5L Download

DICA: O Software DGUS não requer instalação formal. Após extração do arquivo compactado, execute diretamente o arquivo DGUS.exe.

3.2. Configuração de Idioma

1. Execute o arquivo DGUS.exe
2. Caso o software inicie em mandarim, acesse o menu Settings na barra superior
3. Localize a opção Language e selecione English
4. O software será reconfigurado para o idioma inglês

4. Desenvolvimento da Interface Gráfica

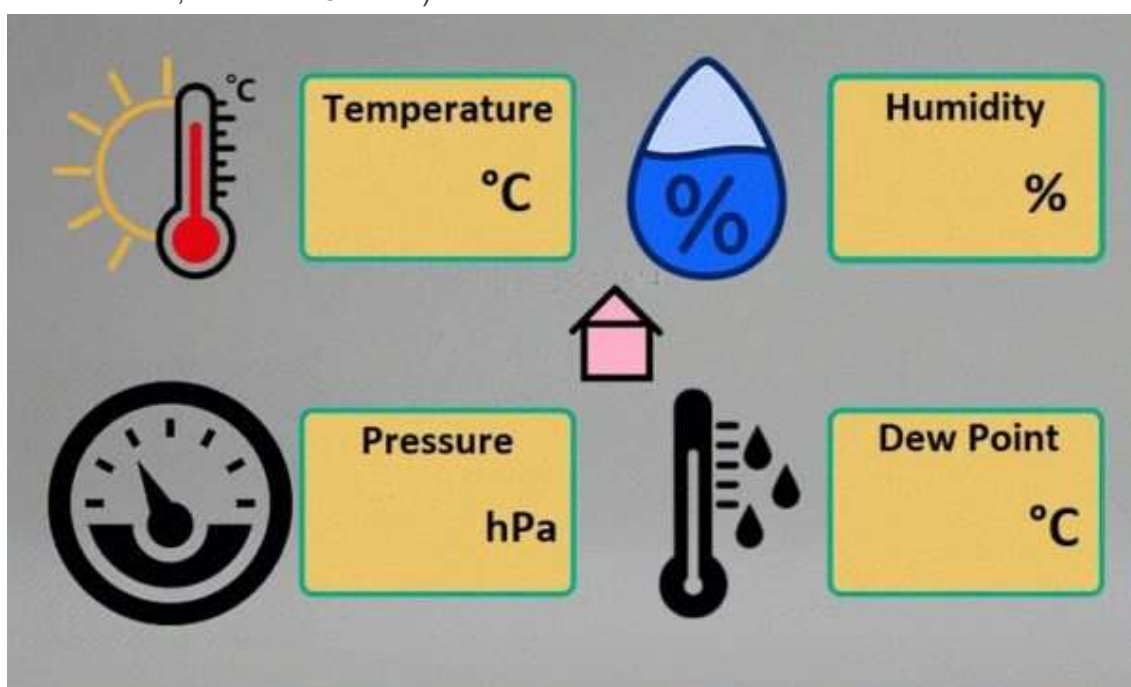
4.1. Preparação dos Ativos Visuais

A resolução do display DMG80480C070 é 800×480 pixels. Todos os ativos visuais devem ser criados com esta resolução. Para o projeto de Casa Inteligente, são necessárias três telas principais:

- Tela 0 (00.bmp): Tela inicial com menu de navegação (Smart Home)



- Tela 1 (01.bmp): Tela de monitoramento ambiental (Temperatura, Umidade, Pressão, Ponto de Orvalho)



- Tela 2 (02.bmp): Tela de controle de cargas (Luz, Ventilador, Ar-Condicionado, TV)



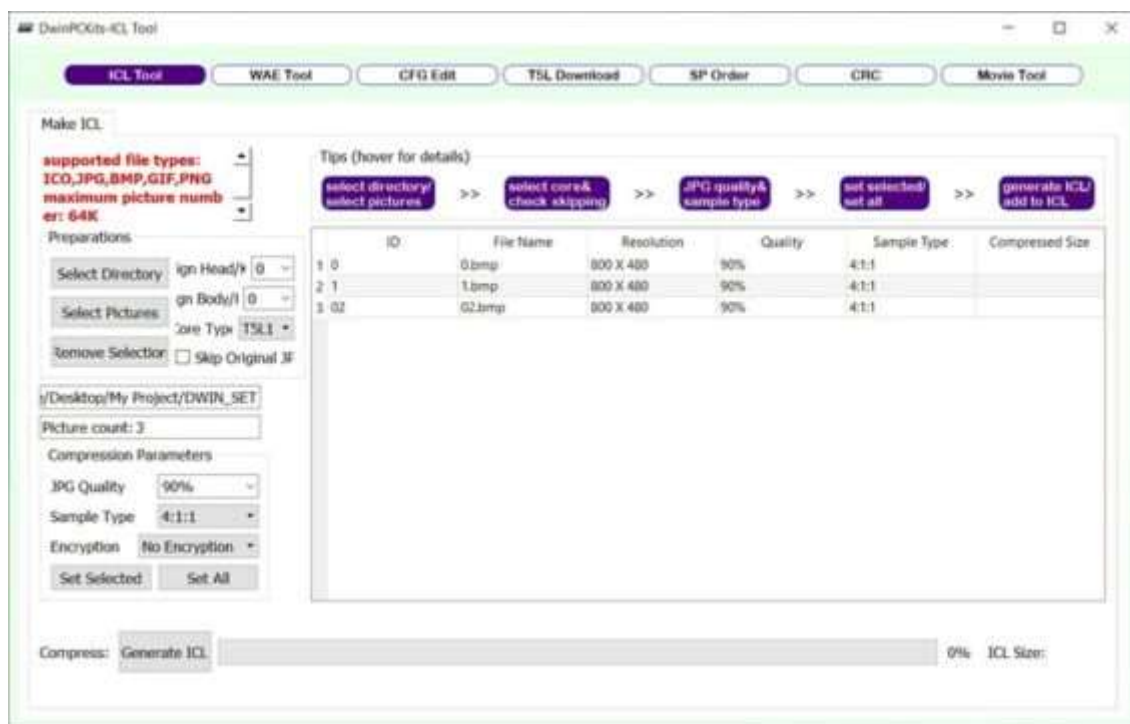
IMPORTANTE: Todas as imagens de fundo devem estar no formato .BMP e nomeadas sequencialmente: 00.bmp, 01.bmp, 02.bmp. A nomenclatura correta é obrigatória para o funcionamento do sistema.

Os ícones utilizados como botões ON/OFF devem ter dimensões de 160×80 pixels, podendo estar nos formatos JPG ou PNG, e devem ser nomeados sequencialmente (01, 02, etc.).



4.2. Conversão e Geração dos Arquivos ICL

Os arquivos ICL (Icon Library) são bibliotecas compiladas de imagens e ícones utilizadas pelo display para renderização eficiente. O processo de geração é realizado diretamente no DGUS:



Geração do arquivo 32.ICL (Imagens de Fundo):

5. Acesse Settings > DGUS > ICL Tool no menu superior
6. Clique em Select Pictures e selecione as 3 imagens de fundo (.bmp)
7. Clique em Generate ICL e salve o arquivo com o nome 32.icl

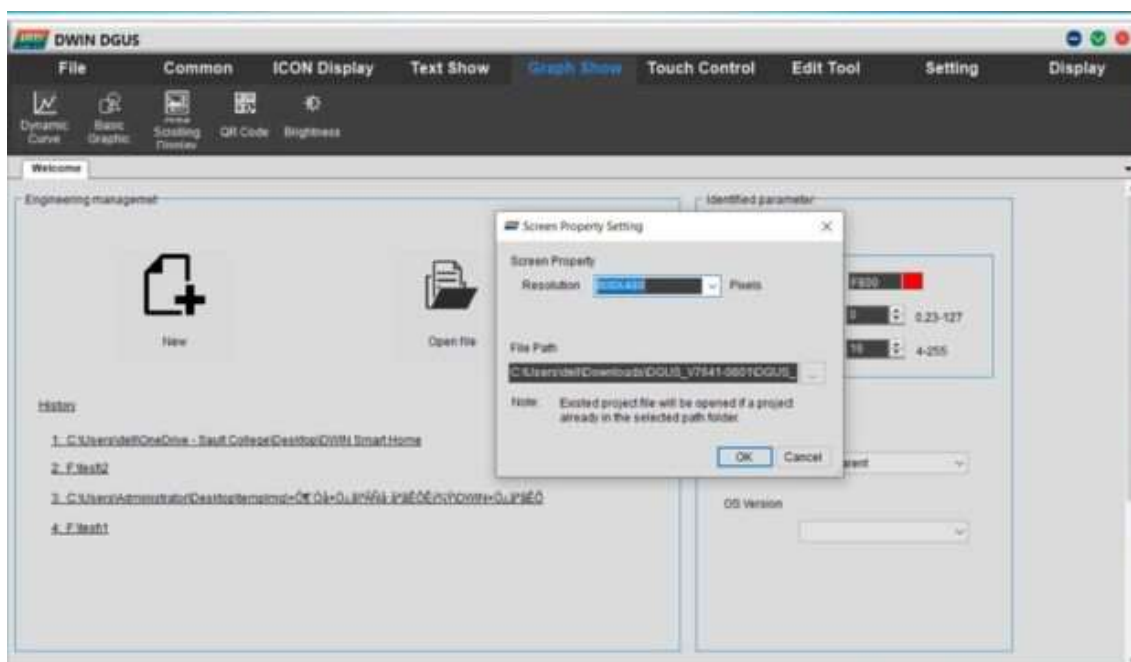
Geração do arquivo 48.ICL (Ícones):

8. Repita o processo acima importando os 2 ícones ON/OFF
9. Clique em Generate ICL e salve o arquivo com o nome 48.icl

DICA: Todos os arquivos ICL gerados devem ser colocados na pasta DWIN_SET do projeto para que sejam corretamente carregados pelo display.

4.3. Criação do Projeto no DGUS

10. Crie uma pasta de projeto no computador (ex: AGT_SmartHome)
11. Abra o Software DGUS e selecione Novo Projeto
12. Defina a resolução como 800×480 pixels e aponte o caminho para a pasta criada
13. Clique em OK para inicializar o ambiente de desenvolvimento



14. No painel esquerdo, clique no símbolo '+' e importe as 3 imagens no formato .bmp

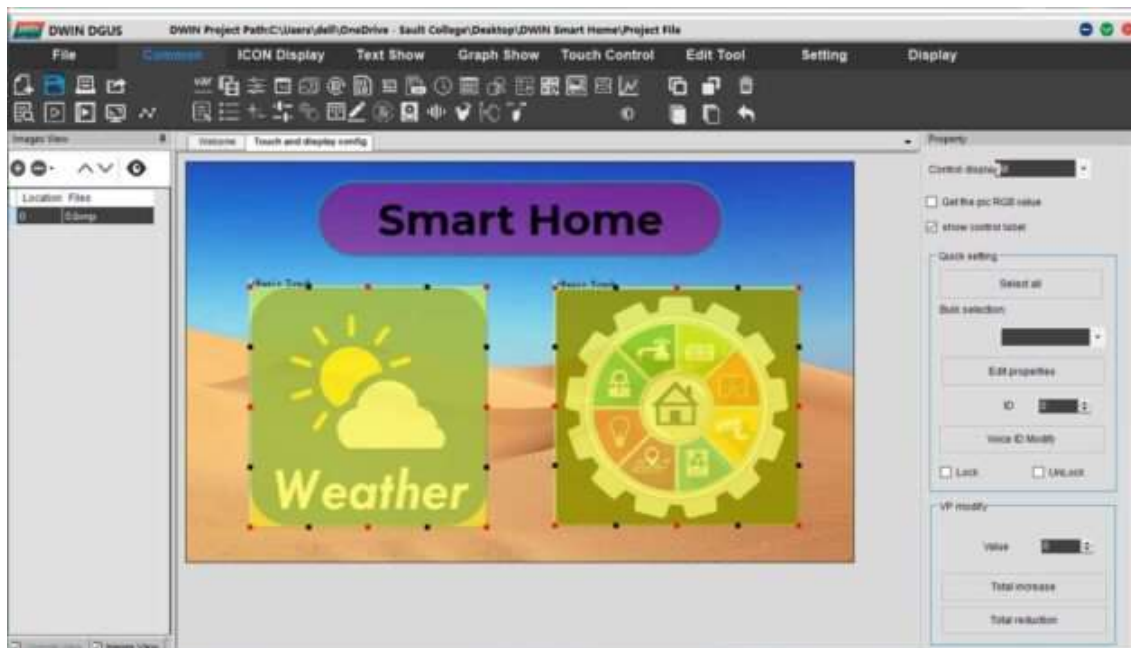


4.4. Configuração da Tela Inicial (Página 0)

A tela inicial funciona como menu de navegação para as demais páginas. Para configurar a navegação entre telas:

15. Selecione a imagem 00.bmp no painel de imagens
16. Acesse Touch Control > Basic Touch Module
17. Desenhe uma área sensível ao toque sobre o botão de acesso à página de monitoramento climático
18. No painel de propriedades, configure a troca de página para a Página 1

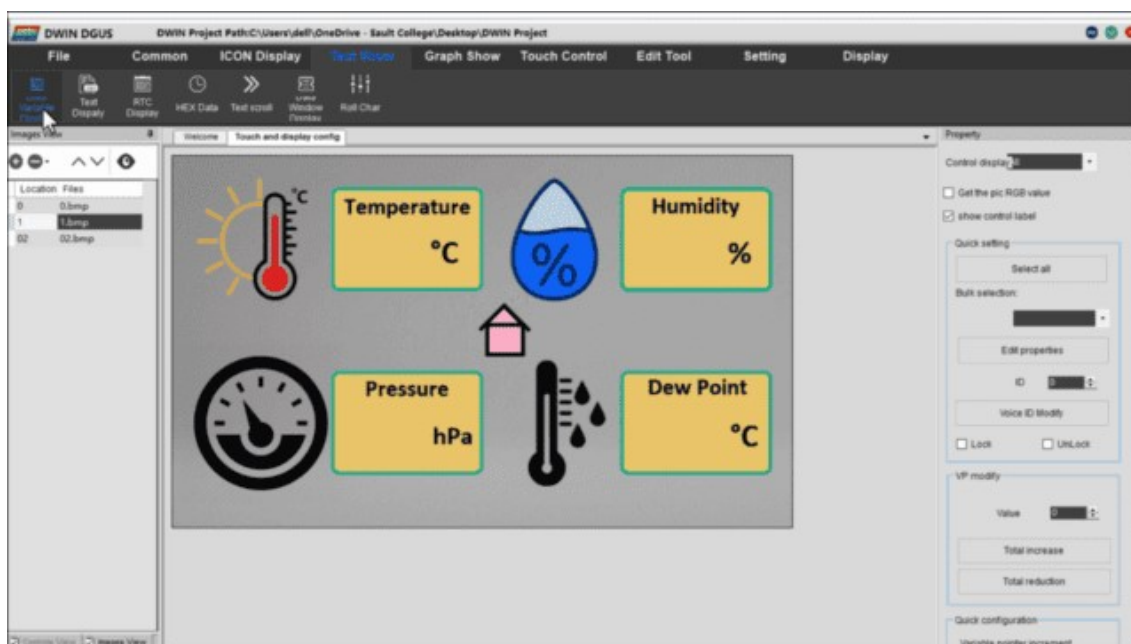
19. Repita o processo para o botão de controle de cargas, apontando para a Página 2



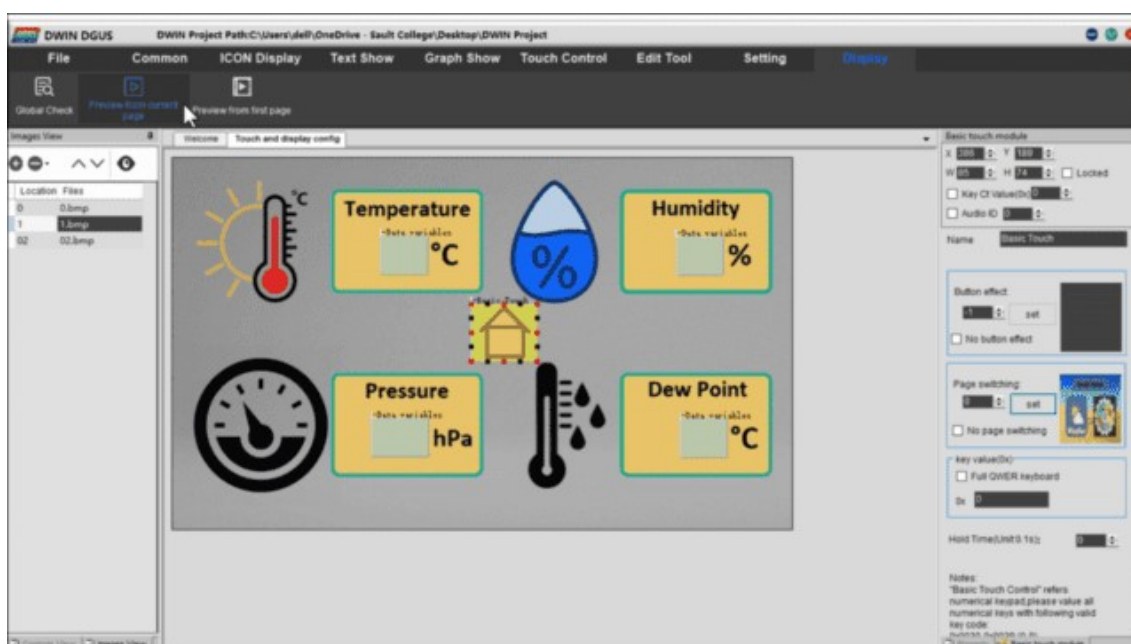
4.5. Configuração da Tela de Monitoramento (Página 1)

Esta tela exibe os dados do sensor BME280 em tempo real. Para cada parâmetro, configure um módulo de exibição de variável com as seguintes propriedades:

Parâmetro	Endereço VP (0x)	Configuração
Temperatura	6100	Fonte: 24 Alinhamento: Esquerda Tipo: int (2 bytes) Dígitos: 2 Decimal: 0
Umidade	6200	Fonte: 24 Alinhamento: Esquerda Tipo: int (2 bytes) Dígitos: 2 Decimal: 0
Pressão	6300	Fonte: 24 Alinhamento: Esquerda Tipo: int (2 bytes) Dígitos: 4 Decimal: 0
Ponto de Orvalho	6400	Fonte: 24 Alinhamento: Esquerda Tipo: int (2 bytes) Dígitos: 2 Decimal: 0

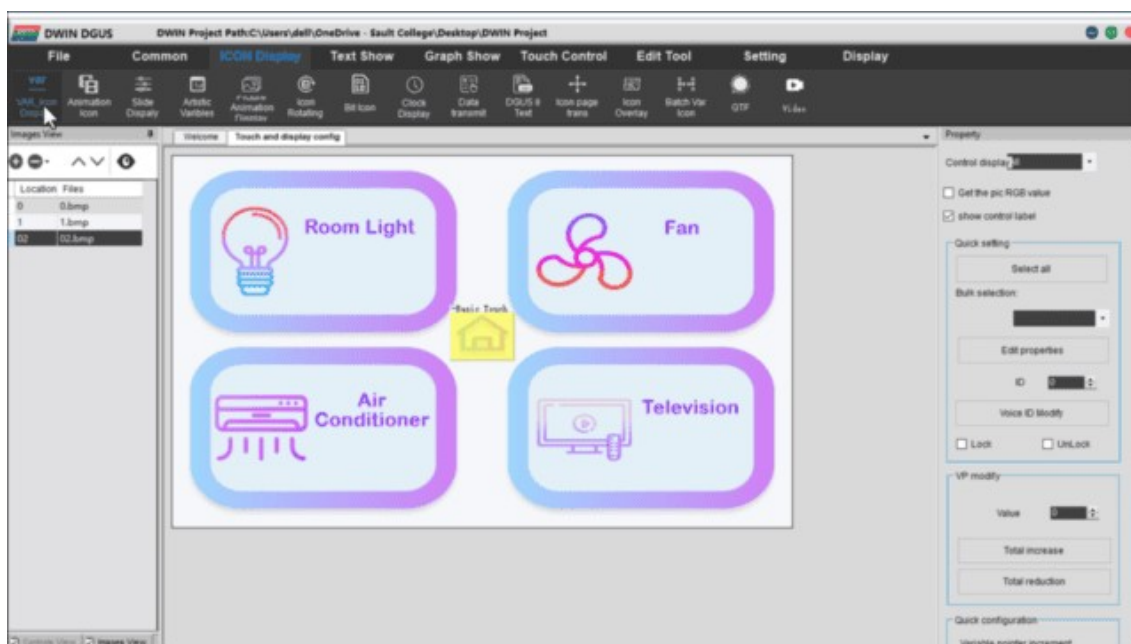


Para permitir que o usuário retorne à tela inicial, adicione um módulo Basic Touch sobre o ícone de casa presente na imagem, configurando a troca de página para a Página 0.



4.6. Configuração da Tela de Controle de Cargas (Página 2)

Esta tela contém os botões de alternância ON/OFF para controle das quatro cargas. Para cada carga, são necessários dois módulos em conjunto: Variable Icon Display e Increment Adjustment.



Configuração do Variable Icon Display:

20. Acesse ICON Display > Variable Icon Display
21. Posicione o módulo na área do botão correspondente
22. Configure o arquivo de ícone como 48.icl
23. Defina: Valor mínimo (0) = ícone OFF (índice 0); Valor máximo (1) = ícone ON (índice 1)
24. Mantenha o modo de exibição como Transparência

Configuração do Increment Adjustment:

25. Acesse Touch Control > Increment Adjustment
26. Sobreponha o módulo exatamente sobre o Variable Icon Display correspondente
27. Ative a opção Data Auto-Sending
28. Desmarque Button Effect
29. Configure: Método de ajuste = ++; Operação de limite = Ciclo; Passo = 1; Limite superior = 1; Efeito de toque = Configuração Descartável

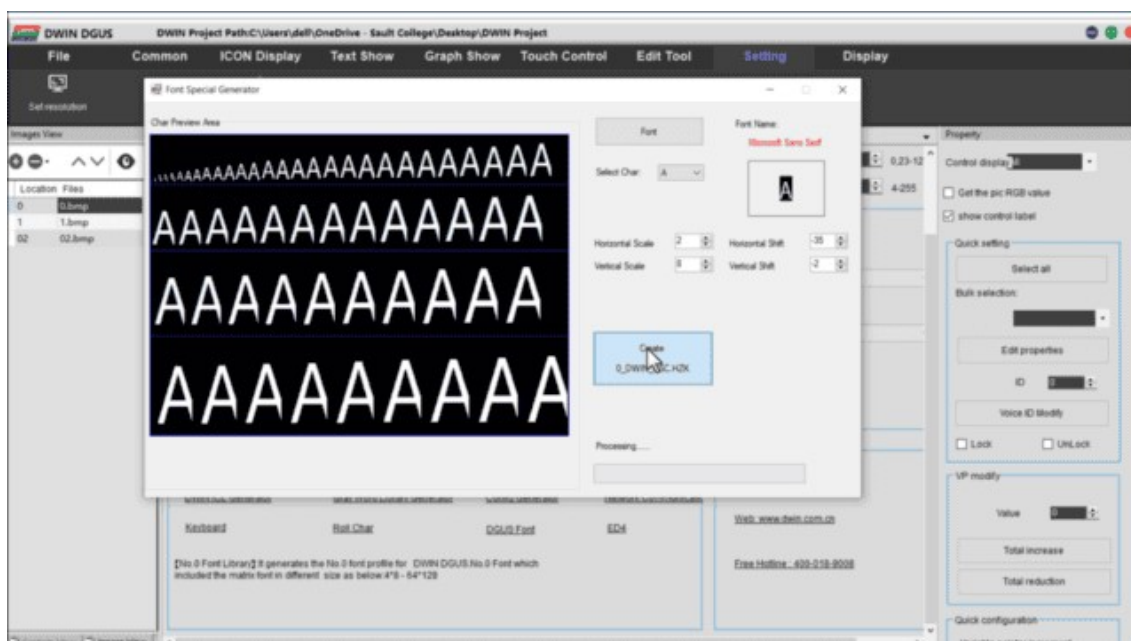
IMPORTANTE: O Increment Adjustment e o Variable Icon Display devem compartilhar o mesmo endereço VP para operação sincronizada. Utilize endereços distintos para cada carga conforme a tabela abaixo.

Carga	Endereço VP (0x)	Pino ESP32
Luz do Ambiente	6500	GPIO 2
Ventilador	6600	GPIO 4
Ar-Condicionado	6700	GPIO 5
Televisão	6800	GPIO 18



4.7. Geração do Arquivo de Fonte

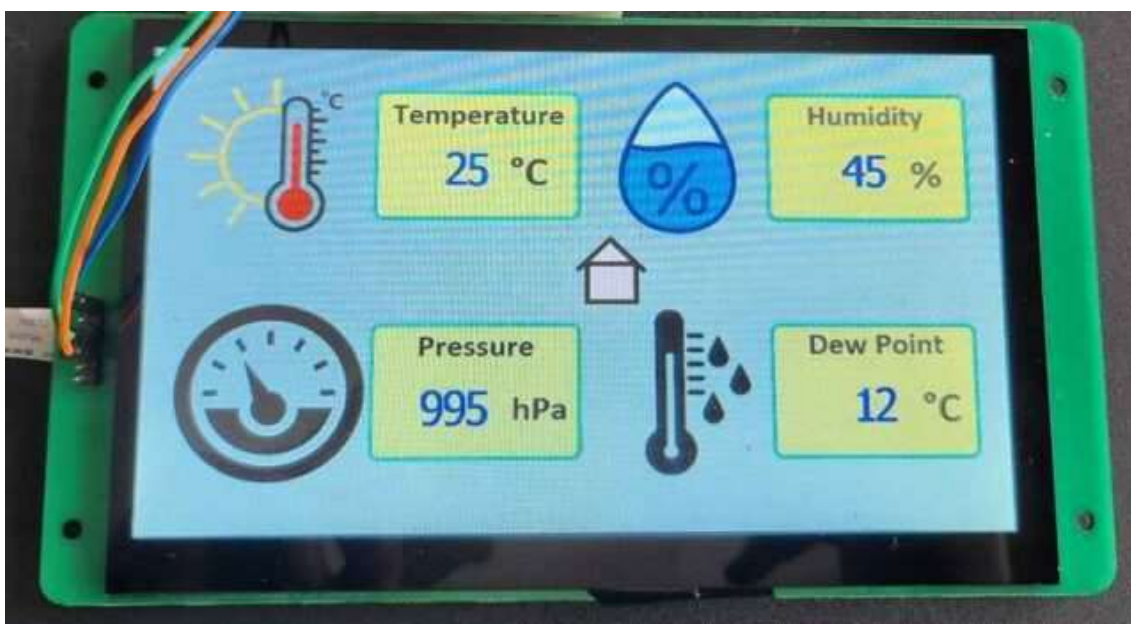
30. Acesse a página Welcome e clique em 0# word bank generating
31. Selecione a fonte desejada e configure o tamanho para 24
32. Clique em Create para gerar o arquivo de fonte
33. Localize o arquivo gerado (0_DWIN_ASC.HZK) na pasta do software DGUS
34. Copie o arquivo para a pasta DWIN_SET do projeto

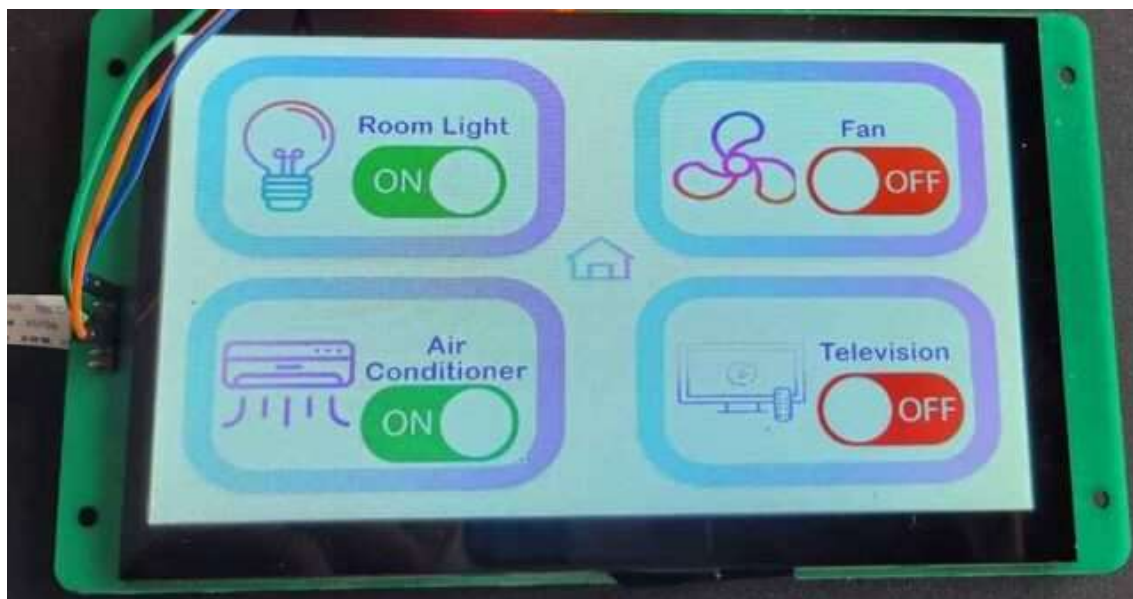


4.8. Geração dos Arquivos Finais e Upload para o Display

Após concluir todas as configurações da interface, os arquivos do projeto devem ser gerados e transferidos para o display:

35. Acesse File > Save para salvar o projeto
36. Clique em Generate para criar os arquivos binários (13.BIN, 14.BIN, 22.BIN)
37. Confirme que todos os arquivos (.BIN, .ICL, .HZK) estão na pasta DWIN_SET
38. Formate um cartão SD em FAT32 com tamanho de unidade de alocação de 4 KB
39. Copie a pasta DWIN_SET para a raiz do cartão SD
40. Desligue o display, insira o cartão SD e ligue novamente
41. Aguarde a conclusão da transferência (indicada por END no canto superior direito da tela)
42. Desligue o display, remova o cartão SD e religue para verificar o resultado





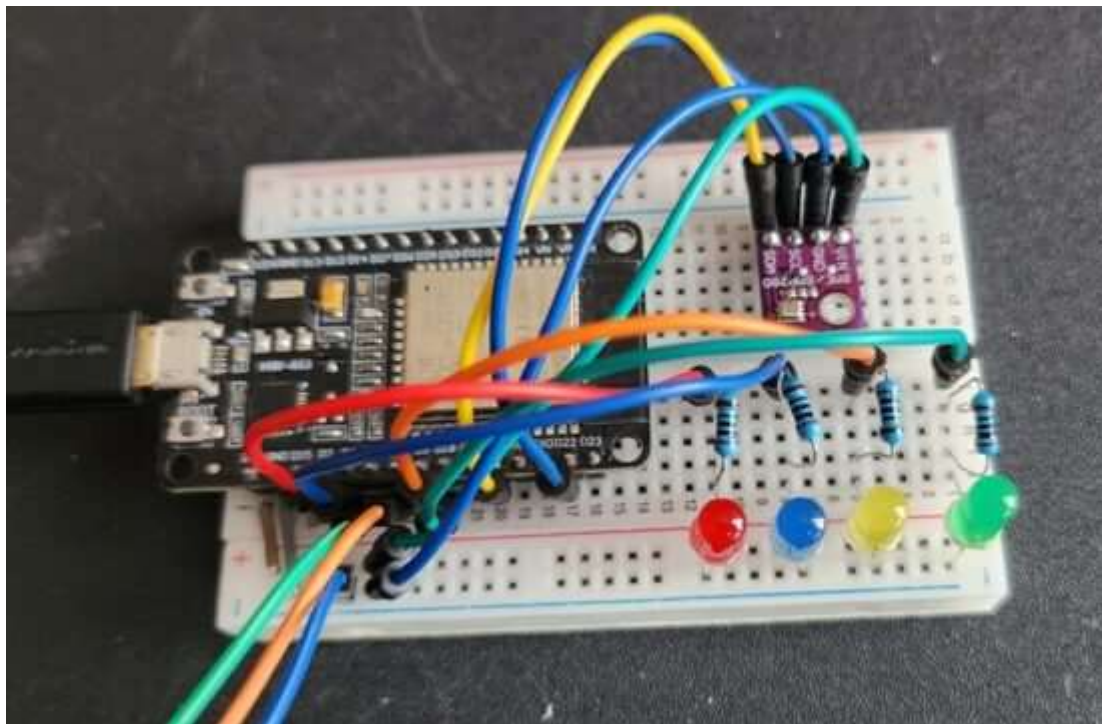
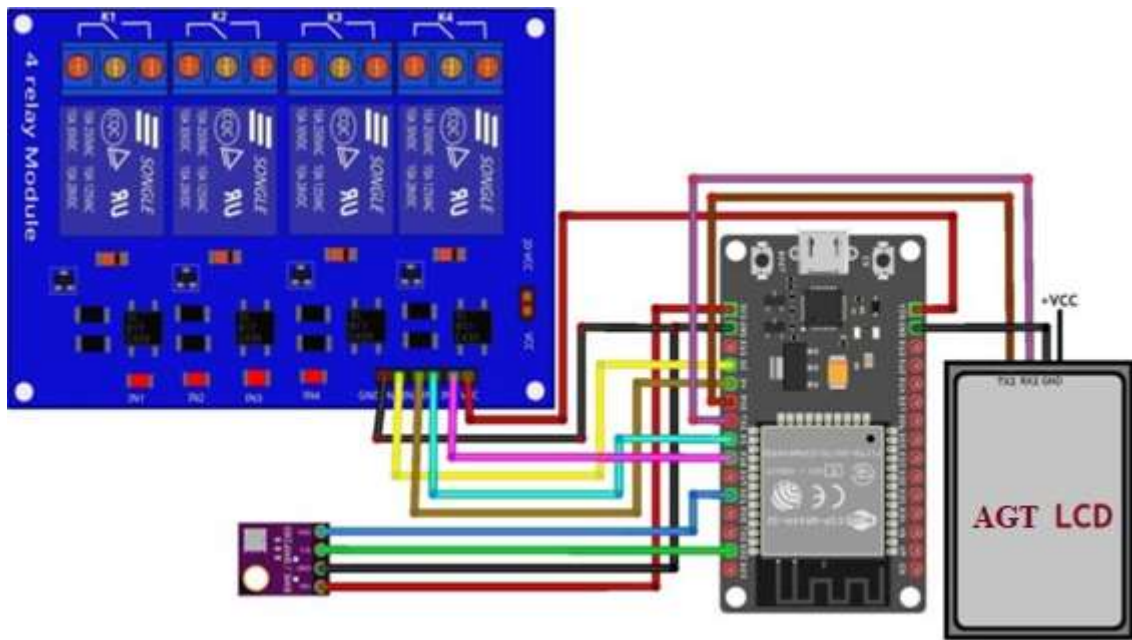
5. Configuração de Hardware

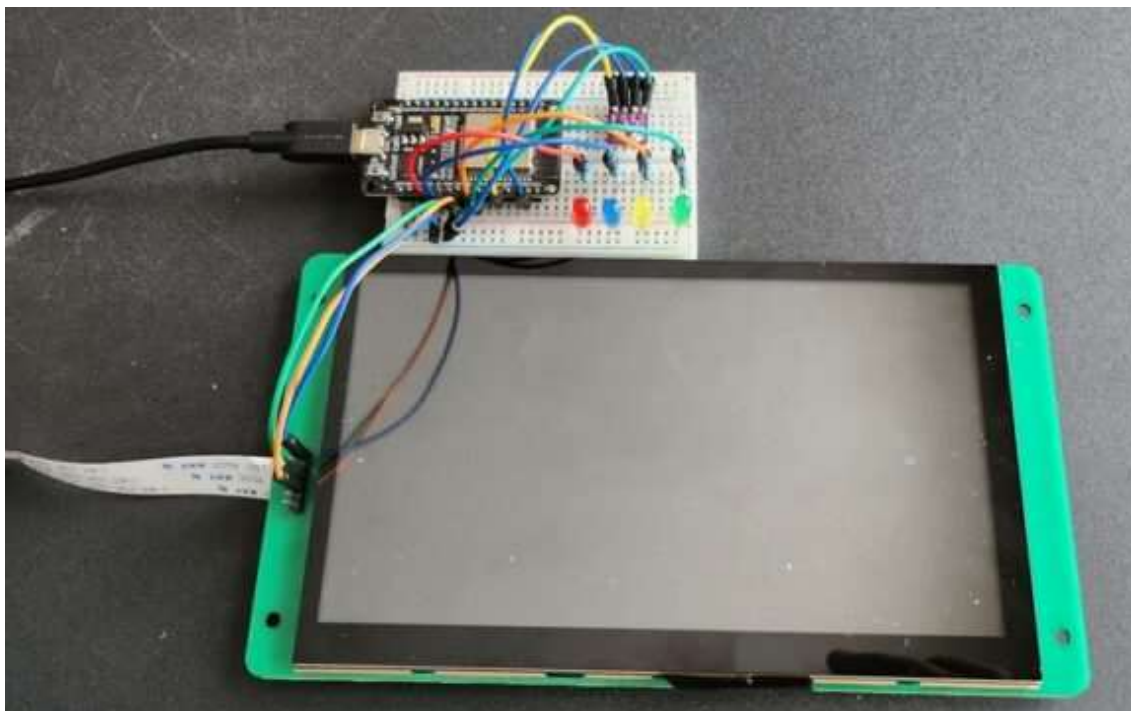
5.1. Diagrama de Conexões

Após finalizar o design da interface gráfica, realize as conexões físicas entre o sensor BME280, o módulo de relés e a placa ESP32 conforme descrito a seguir.

Componente	Pino do Componente	Pino ESP32
Display TFT Módulo Serial AGT	TX2	RX2 (GPIO 16)
Display TFT Módulo Serial AGT	RX2	TX2 (GPIO 17)
Display TFT Módulo Serial AGT	GND	GND
Display TFT Módulo Serial AGT	VCC	+5V
Sensor BME280	SDA	GPIO 21
Sensor BME280	SCL	GPIO 22
Sensor BME280	VCC	3.3V
Sensor BME280	GND	GND
Módulo Relé – Entrada 1 (Luz)	IN1	GPIO 2
Módulo Relé – Entrada 2 (Ventilador)	IN2	GPIO 4
Módulo Relé – Entrada 3 (Ar-Condicionado)	IN3	GPIO 5
Módulo Relé – Entrada 4 (TV)	IN4	GPIO 18

IMPORTANTE: Sempre conecte o GND do Display TFT Módulo Serial ao GND do ESP32, mesmo quando ambos forem alimentados por fontes independentes. Isso garante referência de terra comum e evita erros de comunicação serial.





6. Código-Fonte ESP32

6.1. Protocolo de Comunicação

A comunicação entre o ESP32 e o Display TFT Módulo Serial AGT ocorre via UART utilizando o protocolo proprietário do DGUS. Cada transmissão é encapsulada em um frame com a seguinte estrutura:

Campo	Valor	Descrição
Header	0x5A 0xA5	Identificador de início de frame
LEN	0x05	Comprimento dos dados (bytes)
CMD	0x82 (escrita) / 0x83 (leitura)	Comando de operação
VP_HIGH	Byte alto do endereço VP	Parte alta do ponteiro de variável
VP_LOW	Byte baixo do endereço VP	Parte baixa do ponteiro de variável
DATA_HIGH	Byte alto do valor	Parte alta do dado a transmitir
DATA_LOW	Byte baixo do valor	Parte baixa do dado a transmitir

6.2. Código Completo

O código a seguir deve ser compilado e enviado à placa ESP32 utilizando a Arduino IDE. Certifique-se de adicionar a biblioteca Adafruit BME280 via Gerenciador de Bibliotecas antes da compilação.

```

/* =====
 * Controlador de Casa Inteligente
 * AGT Displays - Display TFT Módulo Serial + ESP32 + BME280
  
```

```
* ===== */

#include <Wire.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>

/* --- Pinos UART2 para comunicação com o Display --- */
const byte rxPin = 16;
const byte txPin = 17;
HardwareSerial dwin(1);

#define SEALEVELPRESSURE_HPA (1013.25)
Adafruit_BME280 bme;

/* --- Pinos de saída para controle de cargas --- */
int light = 2;
int fan    = 4;
int ac     = 5;
int tv     = 18;

/* --- Endereços VP dos sensores --- */
unsigned char Buffer[9];
#define temperature_add 0x61
#define humidity_add    0x62
#define pressure_add    0x63
#define dewpoint_add    0x64

unsigned char Temperature[8] =
{0x5a,0xa5,0x05,0x82,temperature_add,0x00,0x00,0x00};
unsigned char Humidity[8]    = {0x5a,0xa5,0x05,0x82,humidity_add,
0x00,0x00,0x00};
unsigned char Pressure[8]    = {0x5a,0xa5,0x05,0x82,pressure_add,
0x00,0x00,0x00};
unsigned char DewPoint[8]    = {0x5a,0xa5,0x05,0x82,dewpoint_add,
0x00,0x00,0x00};

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  dwin.begin(115200, SERIAL_8N1, rxPin, txPin);
  if (!bme.begin(0x76)) {
    Serial.println("BME280 não encontrado. Verifique as conexões.");
    while (1) delay(10);
  }
  pinMode(light,OUTPUT); digitalWrite(light,LOW);
  pinMode(fan,   OUTPUT); digitalWrite(fan,  LOW);
  pinMode(ac,   OUTPUT); digitalWrite(ac,   LOW);
  pinMode(tv,   OUTPUT); digitalWrite(tv,   LOW);
}

void loop() {
  sensor_data();
  delay(10);
  relay_control();
  delay(50);
}

/* --- Leitura do sensor e envio ao Display --- */
void sensor_data() {
  int t = bme.readTemperature();
  int h = bme.readHumidity();
  int p = bme.readPressure() / 100.0F;
  int d = dewPointFast(t, h);
  Temperature[6]=highByte(t); Temperature[7]=lowByte(t);
  dwin.write(Temperature,8);
}
```

```

Humidity[6]   =highByte(h); Humidity[7]   =lowByte(h); dwin.write(Humidity,
8);
Pressure[6]  =highByte(p); Pressure[7]   =lowByte(p); dwin.write(Pressure,
8);
DewPoint[6]  =highByte(d); DewPoint[7]   =lowByte(d); dwin.write(DewPoint,
8);
}

/* --- Cálculo do ponto de orvalho --- */
double dewPointFast(double celsius, double humidity) {
double a=17.271, b=237.7;
double temp=(a*celsius)/(b+celsius)+log(humidity*0.01);
return (b*temp)/(a-temp);
}

/* --- Recepção de comandos e controle dos relés --- */
void relay_control() {
if (dwin.available()) {
for (int i=0; i<=8; i++) Buffer[i]=dwin.read();
if (Buffer[0]==0x5A) {
switch (Buffer[4]) {
case 0x65: digitalWrite(light, Buffer[8]==1 ? HIGH : LOW); break;
case 0x66: digitalWrite(fan, Buffer[8]==1 ? HIGH : LOW); break;
case 0x67: digitalWrite(ac, Buffer[8]==1 ? HIGH : LOW); break;
case 0x68: digitalWrite(tv, Buffer[8]==1 ? HIGH : LOW); break;
}
}
}
}
}

```

7. Resolução de Problemas

Problema	Causa Provável	Solução
Display não atualiza após upload	Arquivos copiados incorretamente	Verifique se a pasta DWIN_SET está na raiz do SD com todos os arquivos .BIN e .ICL
Tela azul contínua no boot	Cartão SD com falha ou arquivos corrompidos	Reformate o SD em FAT32 (alocação 4 KB) e regenere os arquivos no DGUS
Valores não aparecem na tela	Endereço VP incorreto no código	Confirme que o VP no Arduino corresponde exatamente ao VP configurado no DGUS
Botões não respondem ao toque	Módulo Touch não configurado ou área insuficiente	Aumente a área sensível ou verifique o vínculo com a página correta
ESP32 não comunica com o Display	Baud rate diferente ou TX/RX invertidos	Confirme 115200 bps em ambos; TX do ESP32 ao RX do Display e vice-versa
Ícones ON/OFF não alternam	VP do Increment e Icon Display divergentes	Certifique-se de que ambos os módulos compartilham exatamente o mesmo endereço VP

Relés não acionam corretamente	Lógica de nível invertida	Verifique se o módulo de relé é ativo em nível LOW ou HIGH e ajuste o código
Fonte exibida incorretamente	Arquivo .HZK ausente na pasta DWIN_SET	Regenere o arquivo 0_DWIN_ASC.HZK e copie para a pasta DWIN_SET
T5L Download não encontra porta COM	Driver USB não instalado	Instale o driver XR21X141X e reinicie o computador

8. Validação e Testes

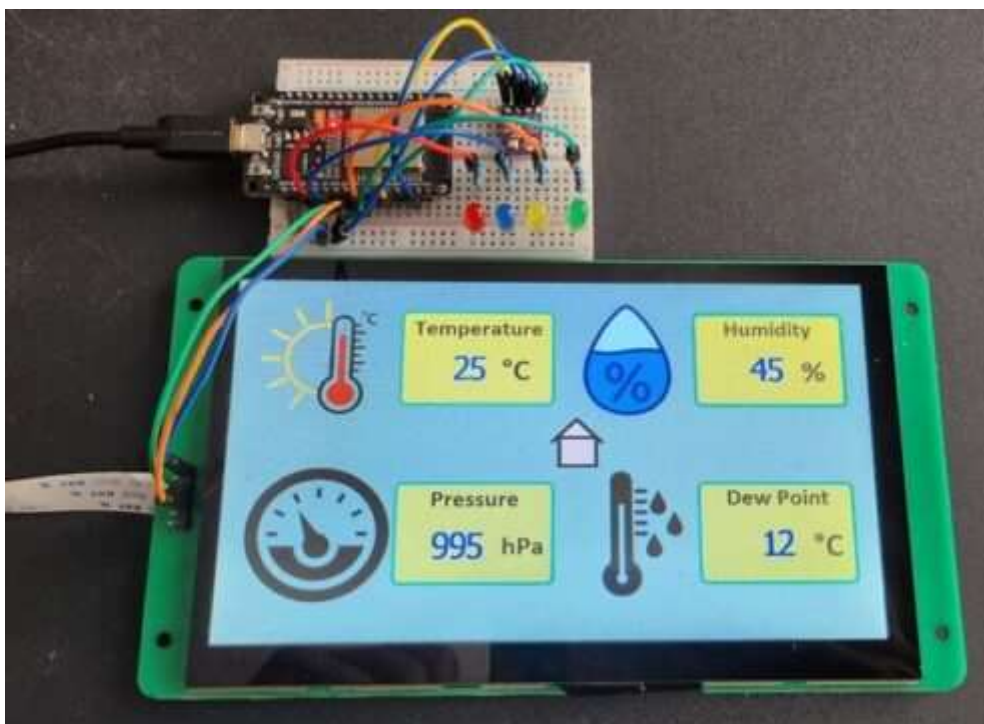
Após a programação bem-sucedida do ESP32, realize os testes de validação conforme os procedimentos descritos abaixo.

8.1. Procedimento de Validação

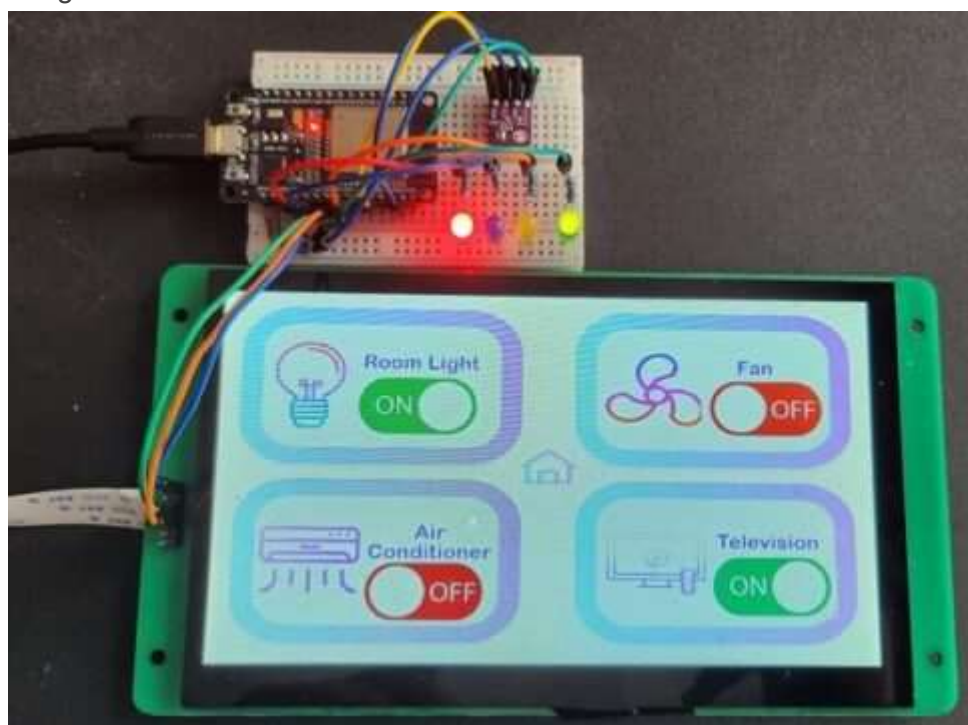
43. Abra o Monitor Serial da Arduino IDE configurado a 115200 baud
44. Verifique se os dados do sensor são exibidos corretamente no monitor
45. Confirme que a Tela 0 (menu inicial) é carregada ao energizar o sistema



46. Navegue até a Tela 1 tocando na área de clima; verifique temperatura, umidade, pressão e ponto de orvalho



47. Navegue até a Tela 2 e teste individualmente cada botão de alternância



48. Confirme que o relé correspondente aciona e desaciona corretamente

49. Retorne à tela inicial utilizando o botão de casa em cada página

8.2. Resultados Esperados

Tela	Conteúdo Exibido	Interação Disponível
------	------------------	----------------------

Tela 0 – Menu Inicial	Logotipo Smart Home com botões de navegação	Toque para acessar Clima ou Controle de Cargas
Tela 1 – Monitoramento	Temperatura (°C), Umidade (%), Pressão (hPa), Ponto de Orvalho (°C)	Toque no ícone de casa para retornar ao menu
Tela 2 – Controle	Botões ON/OFF para Luz, Ventilador, Ar-Condicionado e TV	Alternância individual de cada carga; retorno ao menu

9. Especificações Técnicas

Parâmetro	Especificação
Display	DMG80480C070 – 7 polegadas, 800×480 pixels
Interface de Comunicação	UART TTL 3.3V/5V – 115200 bps, 8N1
Processador do Display	T5L ASIC
Touchscreen	Resistivo de 4 fios
Tensão de Operação	5V DC
Microcontrolador	ESP32 (compatível com Arduino, STM32, PIC, ESP8266 e outros)
Sensor Ambiental	BME280 – I2C (endereço 0x76)
Saídas de Controle	4 canais de relé (GPIO 2, 4, 5, 18)
Temperatura de Operação	-20°C a +70°C
Software de Desenvolvimento	DGUS

10. Conclusão

Este guia técnico demonstrou a implementação completa de um Controlador de Casa Inteligente utilizando o Display TFT Módulo Serial AGT e o módulo ESP32. A combinação do Software DGUS com o protocolo de comunicação serial proprietário permite o desenvolvimento ágil de interfaces profissionais para sistemas embarcados.

A abordagem modular adotada facilita a expansão do projeto: novos sensores, cargas ou páginas de interface podem ser incorporados sem alterações estruturais significativas. O protocolo VP (Variable Pointer) garante sincronização precisa entre os dados do microcontrolador e os elementos visuais exibidos na tela.

10.1. Possibilidades de Expansão

- Integração com redes WiFi para controle remoto via aplicativo mobile
- Adição de sensores de presença, luminosidade e qualidade do ar
- Expansão para múltiplas zonas de controle com displays adicionais

- Registro histórico de dados ambientais com armazenamento em cartão SD
- Integração com assistentes de voz e plataformas de IoT industriais

DICA: Materiais complementares, bibliotecas e exemplos adicionais estão disponíveis no site oficial da AGT Displays.

*Este documento foi desenvolvido pela equipe técnica da AGT Displays.
Versão 1.0 – Março 2026*