



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA
INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS EMBARCADOS E MICROCONTROLADORES

Bruno Crespo Ferreira
Carlos Magno do Nascimento Junior
Elias de Jesus Miranda

Projeto: Simulação de Monitoria/Controle de Temperatura

Dezembro de 2024

Objetivo:

Monitorar a temperatura de um ambiente a fim de simular seu controle pelo microcontrolador ESP32.

Descrição do funcionamento:

O projeto utiliza o ESP32 para monitorar e exibir a temperatura e umidade de um ambiente, lidas periodicamente pelo sensor DHT11, em um display LCD com interface I2C soldado.

Se a temperatura ultrapassar um limiar inicial de 30°C, o LED conectado ao ESP32 será acionado, simulando uma ação de controle (como irrigação em uma estufa) a fim de reduzir a temperatura do ambiente.

O limiar pode ser ajustado entre 0 e 50°C utilizando dois *push buttons*: SW3 habilita o modo de configuração e confirma os algarismos no display, e SW4 seleciona os algarismos de 0 a 9.

Percebe-se que SW3 e SW4 estão ligados ao GND e aos pinos IO32 e IO23 do ESP32, respectivamente. Não foi adicionado nenhum resistor nesse cenário pelo fato de que o ESP32 possui resistores de *pull-up* internos, ou seja, no software pode-se definir os pinos IO32 e IO23 como INPUT_PULLUP, facilitando assim o esquemático do hardware.

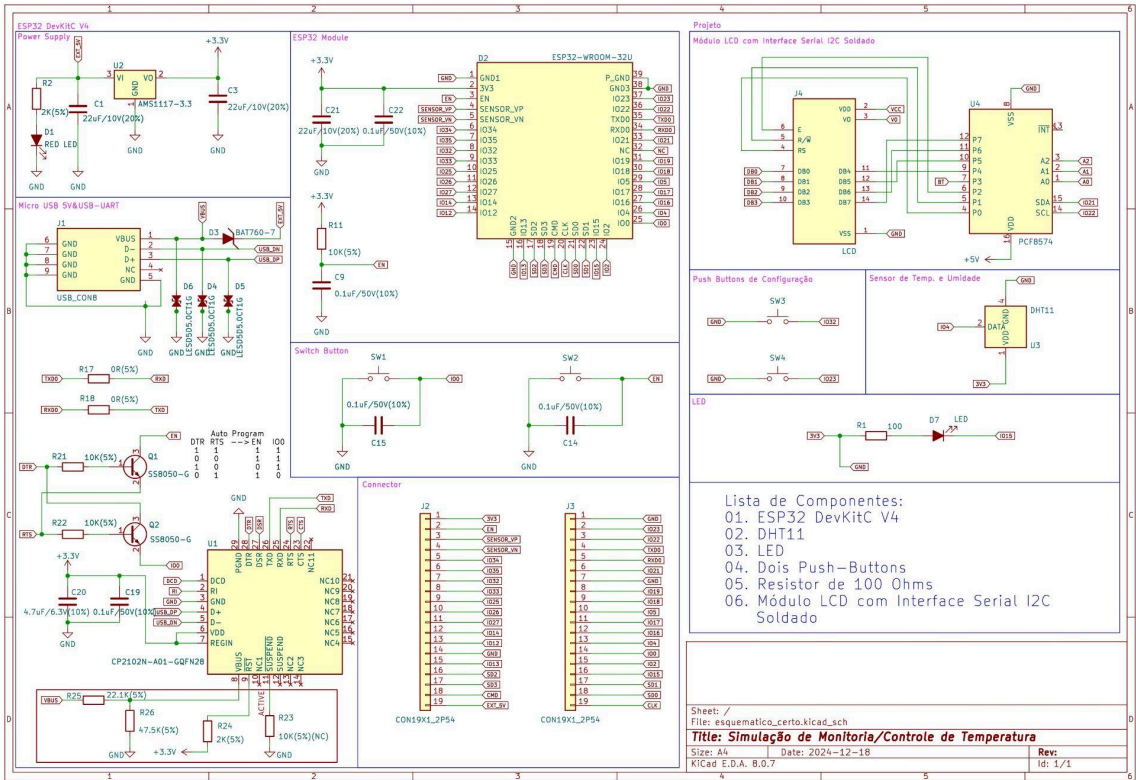
O sensor DHT11 opera entre 3 e 5 Volts e mede temperaturas de 0-50°C e umidade de 20-90%. No caso do projeto ele será alimentado com 3,3 Volts e sua leitura será feita pelo pino IO4.

No display LCD serão exibidos as informações de temperatura e umidade, além do último horário de leitura. Decidiu-se utilizar a interface I2C pelo fato de reduzir o número de pinos que serão utilizados, isto é, somente serão necessários os pinos IO21 e IO22 (e os pinos de alimentação) para acionar e interagir com o display LCD.

Por fim, o LED está em série com um resistor de 100 Ohms e, este está conectado às entradas de alimentação 3,3 Volts e referência terra do ESP32. Além disso, o LED está conectado ao pino IO15 do ESP32.

O software será desenvolvido nas plataformas PlatformIO ou ArduinoIDE.

Esquemático:



Referências:

[1] **ESP32 WROOM 32D & ESP32 WROOM 32U Datasheet.** [s.l: s.n.]. Disponível em:

<https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32d_esp32-wroom-32u_datasheet_en.pdf>.

[2] **ESP32 DevKitC v4 Datasheet.** Disponível em:

<https://dl.espressif.com/dl/schematics/esp32_devkitc_v4-sch.pdf>.

[3] **Handson Technology User Guide I2C Serial Interface 1602 LCD Module.**

Disponível em:

<https://www.handsontec.com/dataspecs/module/I2C_1602_LCD.pdf>.

[4] **Temperature and humidity module DHT11 Product Manual.** Disponível em:

<<https://www.makerhero.com/img/files/download/DHT11-Datasheet.pdf>>.