

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI



PBLE02

Board Bring-up e Validação de Protótipos Eletrônicos

Documentação do projeto

Grupo 01

Data

11/07/2023

Sumário

IDENTIFICAÇÃO	2
INTRODUÇÃO	2
REQUISITOS DE DESENVOLVIMENTO.....	3
CIRCUITO	5
CORREÇÕES DE HARDWARE	6
CIRCUITO DE OPERAÇÕES.....	6
CIRCUITO DE INTERAÇÃO COM O USUÁRIO	20
PCB	23
PRODUTO FINAL	26
DIAGRAMAS	27
DIAGRAMA UML	27
DIAGRAMA DE ESTADOS.....	28
BIBLIOGRAFIA	29

IDENTIFICAÇÃO

Nome	Função	Matrícula
Eric Makiya Lazanha	Documentação	2022004565
Guilherme Fernandes de Oliveira	Hardware	2021005067
João Luiz de Miranda Cilli	Software	2022003942
João Roberto da Silva Couto	Hardware	2018000944

INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo analisar os erros e fazer as mudanças necessárias para o funcionamento do projeto eletrônico desenvolvido pelo grupo 01 da disciplina Co-Design de Produtos Eletrônicos (PBLE01). Aqui encontram-se registrados os requisitos do hardware, com seus esquemas elétricos e layout de placa comentados de acordo com as modificações requeridas. Além disso, este documento apresenta diagramas para facilitar a compreensão da programação utilizada no projeto.

REQUISITOS DE DESENVOLVIMENTO

Divisões dos requisitos	Requisitos
Requisitos de alimentação	Suportar tensão de entrada na faixa de 7V a 12V em corrente contínua.
	Empregar um conector de alimentação do tipo Jack J4.
	Empregar proteção contra tensão reversa (opcional).
	Empregar um regulador linear com saída de 5V.
	Empregar um diodo emissor de luz para sinalizar a presença de alimentação na placa.
Requisitos de processamento	Empregar microcontrolador PIC18F4550 como unidade de processamento e controle.
	Possuir uma barra de pinos compatível com o padrão de gravação ICSP para o microcontrolador empregado.
	Possuir uma chave tátil para reiniciar a operação do microcontrolador.
Requisitos de interações com o usuário	Possuir um teclado numérico de cinco (5) teclas confeccionado a partir de chaves tácteis.
	Possuir um visor de 16x2 caracteres da família JHD62A, com luminosidade a ser controlada por meio de potenciômetro.

	Possuir conjunto de, pelo menos, quatro (4) diodos emissores de luz (LED) a partir do qual seja possível sinalizar estados diversos de operação da unidade de processamento e controle.
	Possuir um potenciômetro (tripot) com o qual permitir a entrada de valores contínuos por parte dos usuários.
Requisitos de periféricos e expansão	Empregar um relógio de tempo real da família MCP7940.
	Possuir uma barra de expansão que contemple os sinais de referência e de alimentação da placa e quatro entradas analógicas a formarem dois pares de entradas analógicas diferenciais. Tais pares devem ser condicionados de forma a se gerar níveis entre 0V e 3V a serem disponibilizados ao microcontrolador empregado.
	Possuir uma saída analógica formada por sinal em modulação PWM.
	Possuir uma barra de expansão de sinais que contemple os sinais de referência (terra) e de alimentação do circuito assim como os demais pinos não utilizados do microcontrolador.
Requisitos adicionais	Empregar um conversor USB-serial da família MCP2200 que permita comunicação serial com a placa desenvolvida.

CIRCUITO

Para a melhor organização do esquemático, foram criados sub-circuitos, unidos por meio de rótulos hierárquicos. Os 4 sub circuitos são: Alimentação, Operação, Periféricos e Expansão, Interação com o usuário, assim como mostra a figura abaixo:

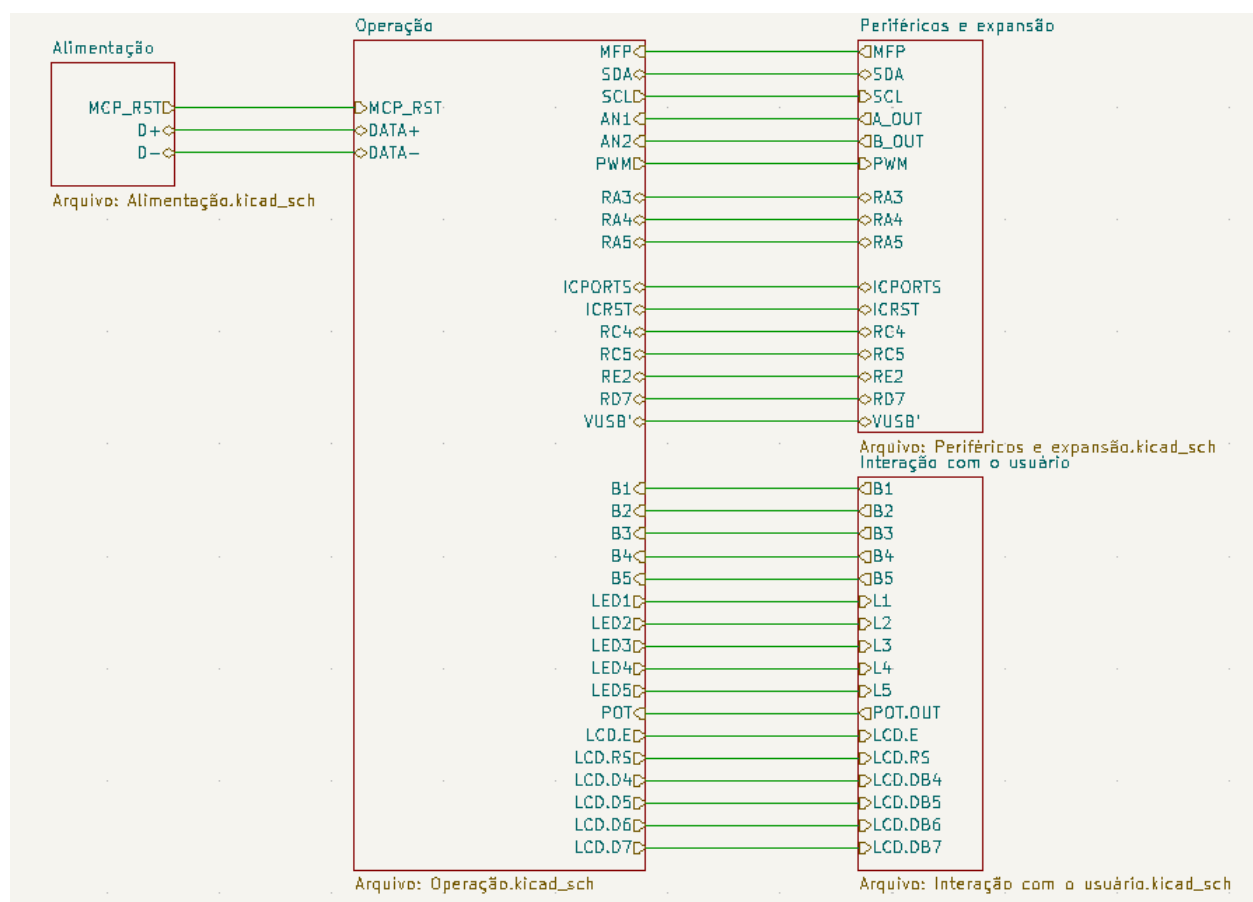


Figura 1 Blocos funcionais

Mudanças para o funcionamento do sub-circuito de Alimentação.

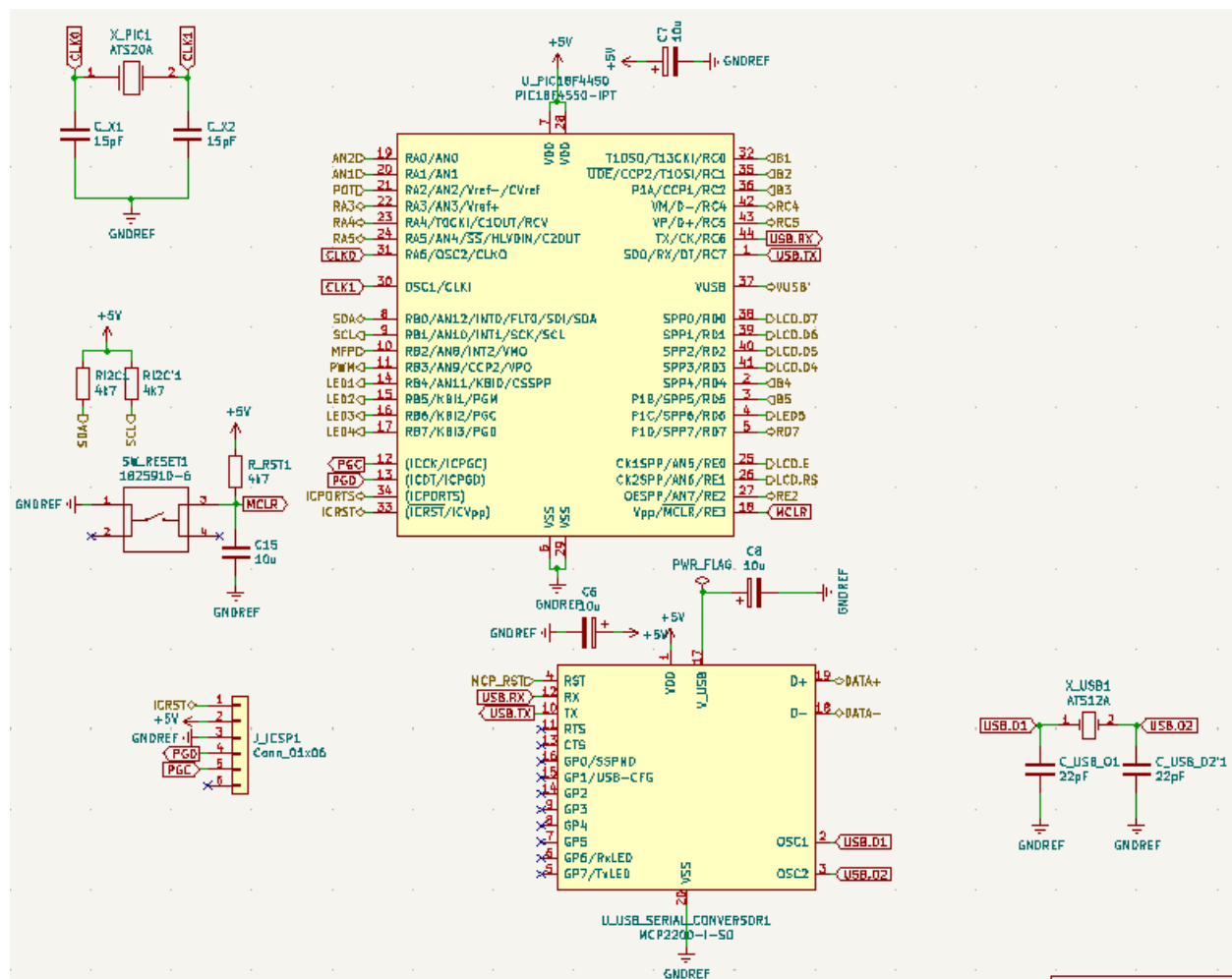


Figura 2 Sub-circuito de Alimentação completo corrigido

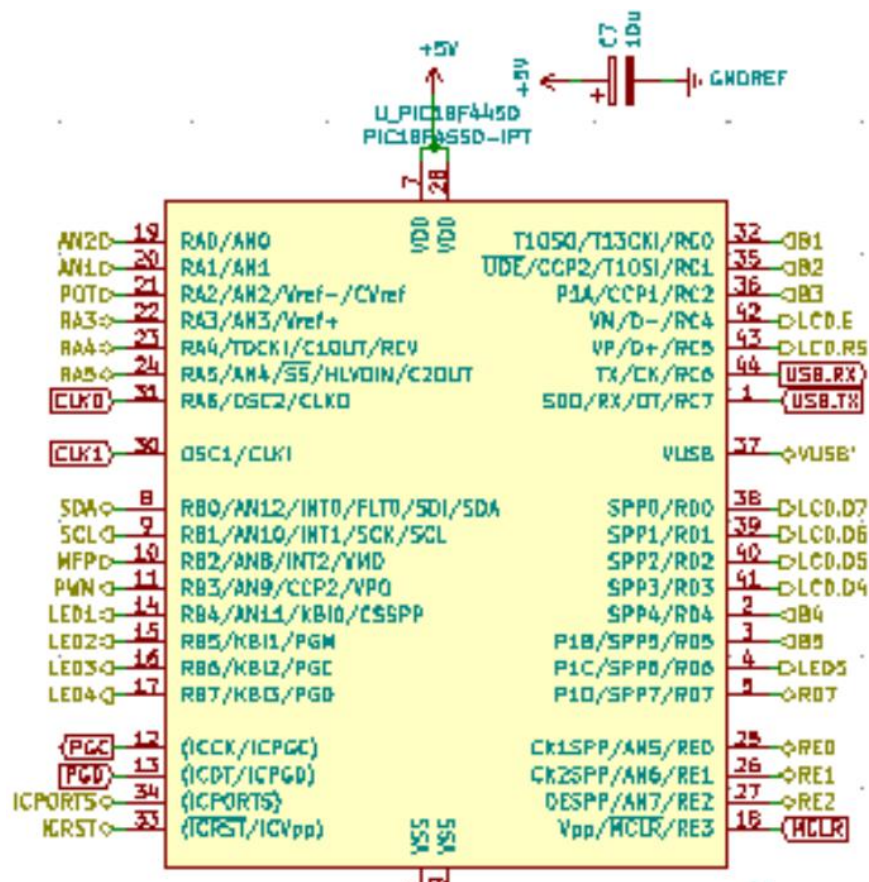


Figura 3 PIC18F4550 sem as alterações

O PGC e PGD não foram ligados aos pinos recomendados pelo fabricante, a recomendação é utilizar o PGC ligado ao pino 16 e o PGD ao pino 17. Como eles foram conectados a pinos diferentes algumas mudanças foram necessárias.

TABLE 25-5: EQUIVALENT PINS FOR LEGACY AND DEDICATED ICD/ICSP™ PORTS

Pin Name		Pin Type	Pin Function
Legacy Port	Dedicated Port		
MCLR/VPP/RE3	NC/ICRST/ICVPP	P	Device Reset and Programming Enable
RB6/KBI2/PGC	NC/ICCK/ICPGC	I	Serial Clock
RB7/KBI3/PGD	NC/ICDT/ICPGD	I/O	Serial Data

Legend: I = Input, O = Output, P = Power

Tabela 1 informações da página 313 do datasheet do pic18f4550

O pino 18 (MCLR) do PIC18F4550 foi cortado de sua trilha original e passa direto para o botão de reset.

The schematic diagram illustrates the ATtiny15 microcontroller circuit. The ATtiny15 is shown in a yellow box with pins 1-18. Pin 1 (MCLR) is connected to a reset network consisting of a 10k resistor (R_RST1) to +5V and a 10uF capacitor (C15) to GNDREF. Pin 2 (SW_RESET1) is connected to a switch. Pin 3 (PGC) is connected to GNDREF. Pin 4 (PGD) is connected to GNDREF. Pin 5 (ICSP1) is connected to a 6-pin ICSP header. Pin 6 (VDD) is connected to +5V. Pin 7 (GND) is connected to GNDREF. Pin 8 (VDD) is connected to +5V. Pin 9 (GND) is connected to GNDREF. Pin 10 (VDD) is connected to +5V. Pin 11 (GND) is connected to GNDREF. Pin 12 (VDD) is connected to +5V. Pin 13 (GND) is connected to GNDREF. Pin 14 (VDD) is connected to +5V. Pin 15 (GND) is connected to GNDREF. Pin 16 (VDD) is connected to +5V. Pin 17 (GND) is connected to GNDREF. Pin 18 (VDD) is connected to +5V. The circuit also includes a 10uF capacitor (C8) connected to the +5V supply and a 10uF capacitor (C6) connected to the GNDREF supply.

Figura 4 Esquemático antes

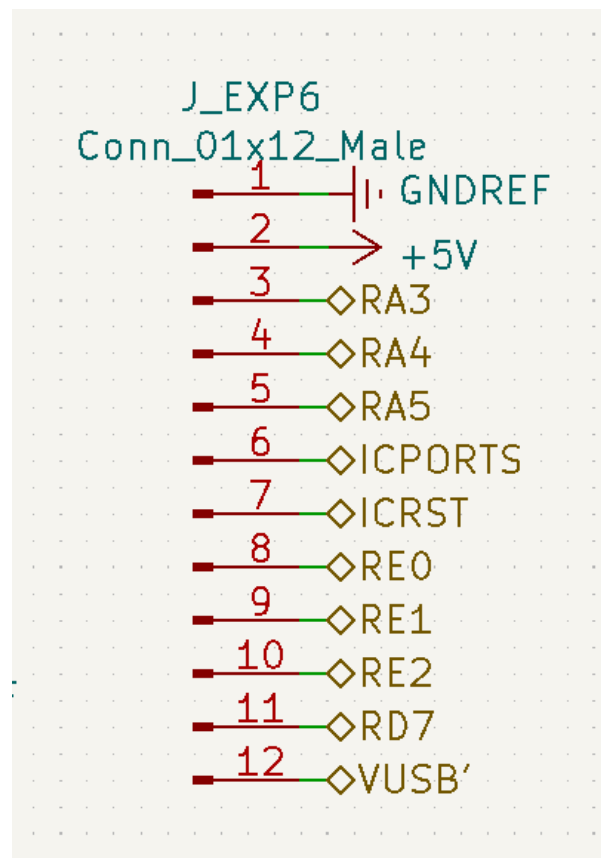


Figura 5 Pino de expansão antes

Pino 33 (ICRST) foi direcionado ao lugar anteriormente ocupado pelo MCLR no PPTC061LFBN-RC

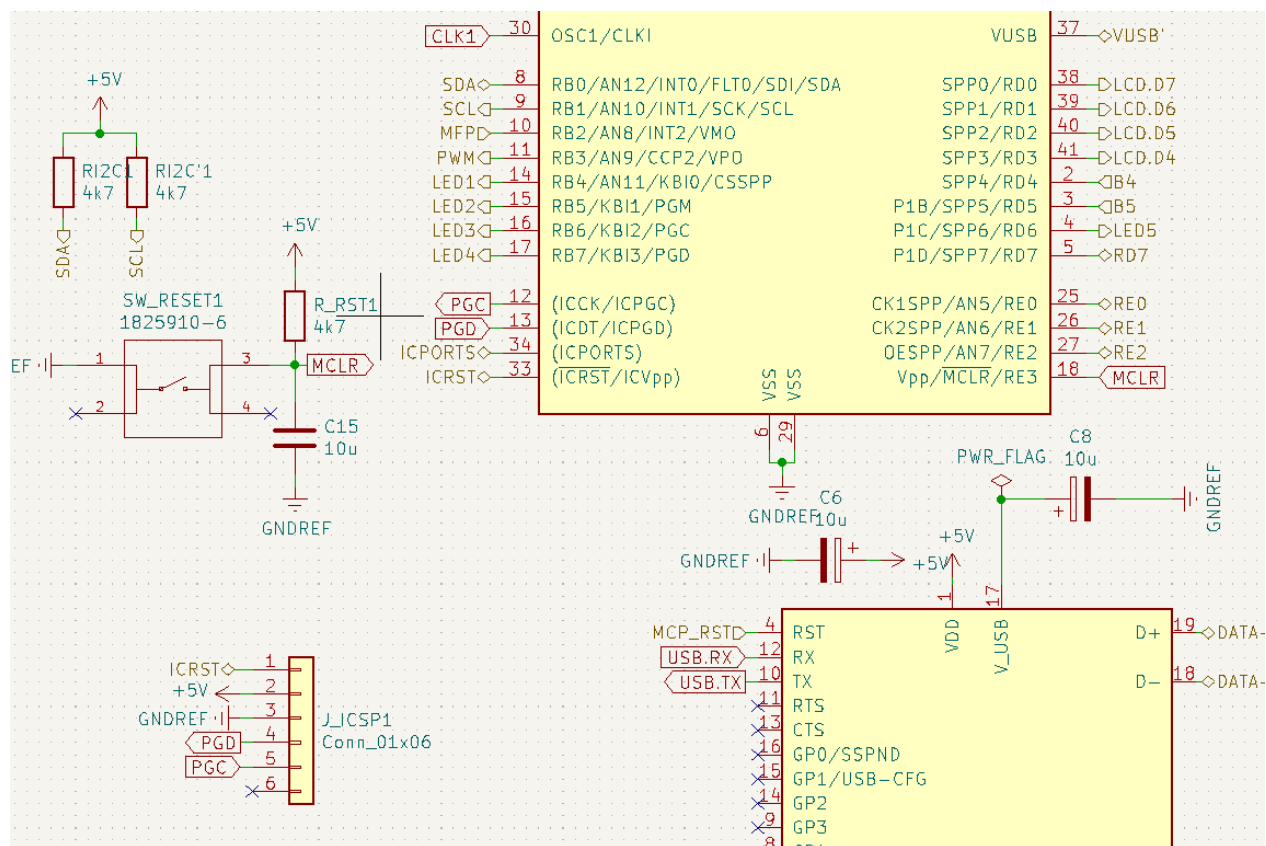


Figura 6 Correção ICRST e MCLR

Pino 33 (ICRST) foi retirado do header de expansão.

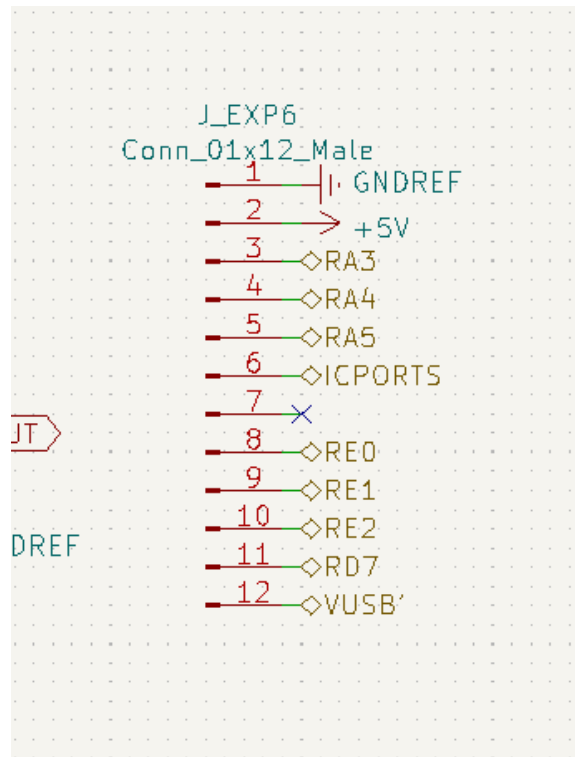


Figura 7 Pino de expansão depois

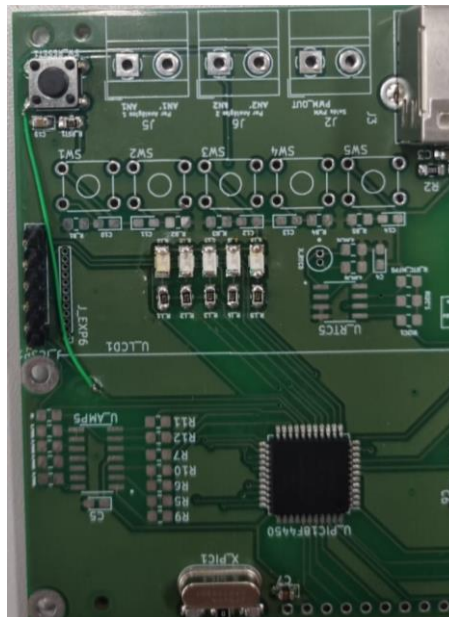


Figura 8 Redirecionamento do pino 18

O pino 33 (ICRST) foi ligado ao PPTC061LFBN-RC onde estava o MCLR.



Figura 9 Ajuste do ICRST

O pino 15 (LED2) do display estava no GND foi necessário colocá-lo no VCC. Pois a iluminação estava baixa.

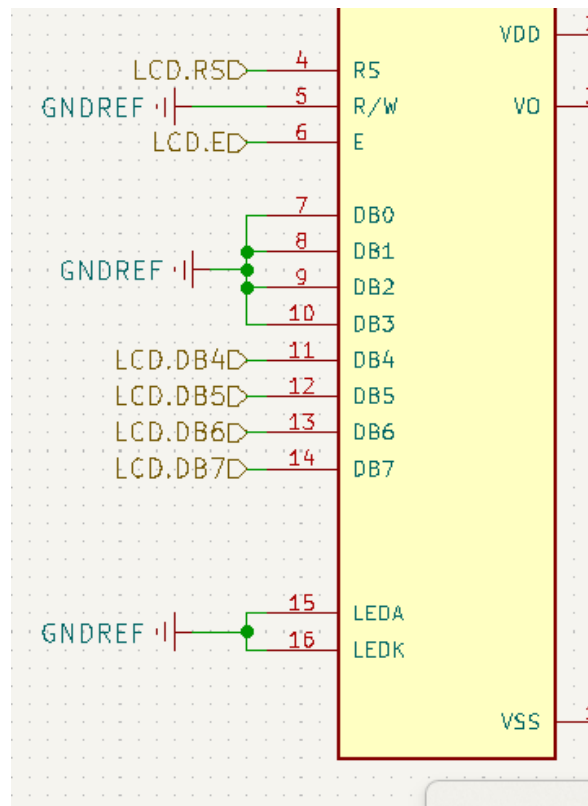


Figura 10 Esquemático antes

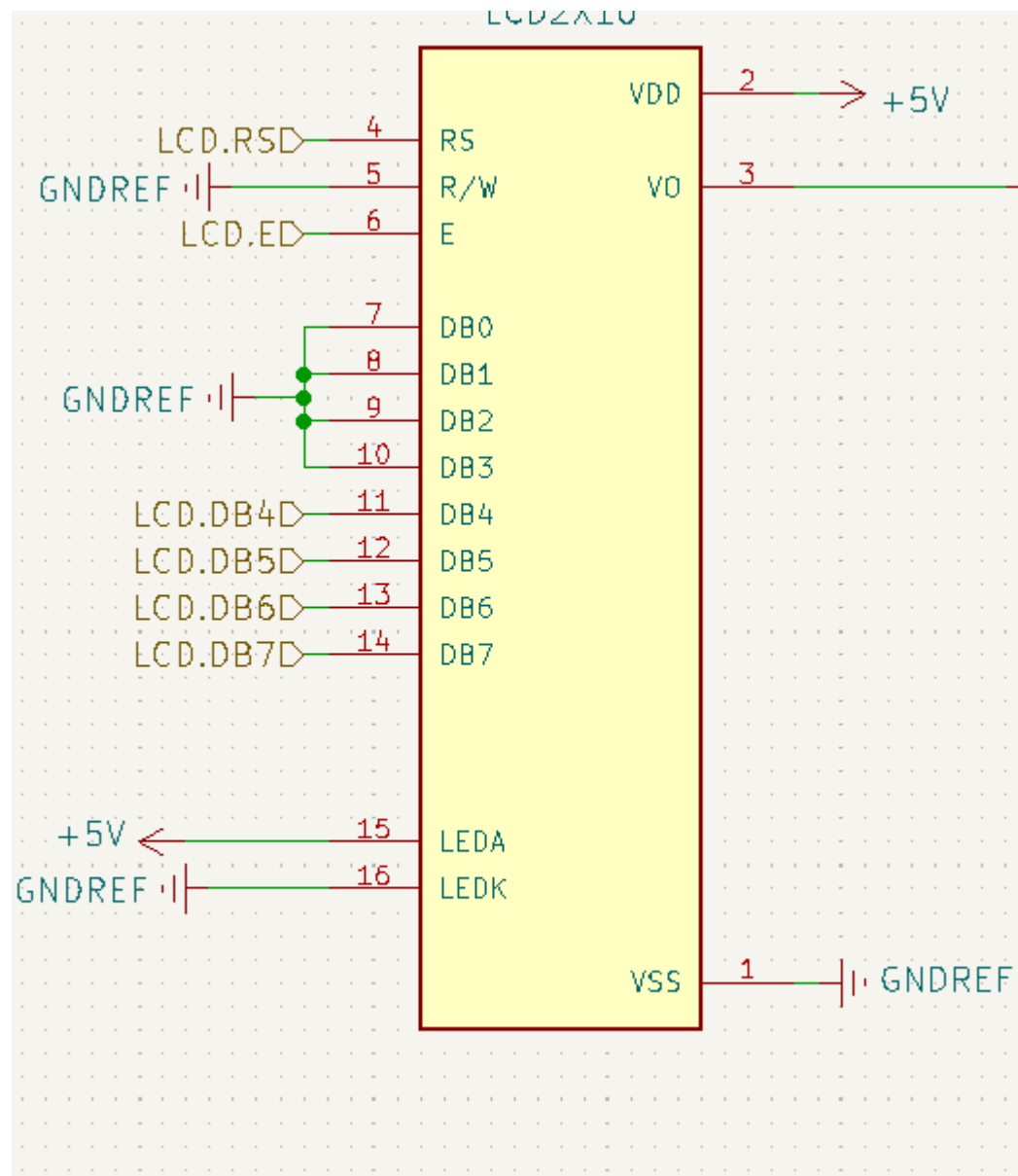


Figura 11 Ajuste no esquemático



Figura 12 Ajuste para LED no 5V

Os pinos 42 (RC4) e 43 (RC5) que fazem a ligação com os displays não podem atuar como saídas, portanto tiveram que ser alterados. Dessa forma, optou-se por utilizar os pinos de expansão, trocando o pino 42 pelo 25 (8 da expansão) e o pino 43 pelo 26 (9 da expansão).

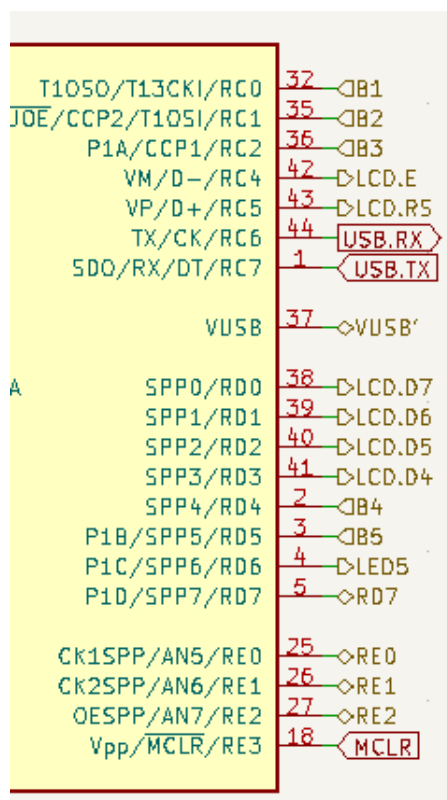


Figura 13 Esquemático antes



Figura 14 Corte das trilhas dos pinos 42 e 43

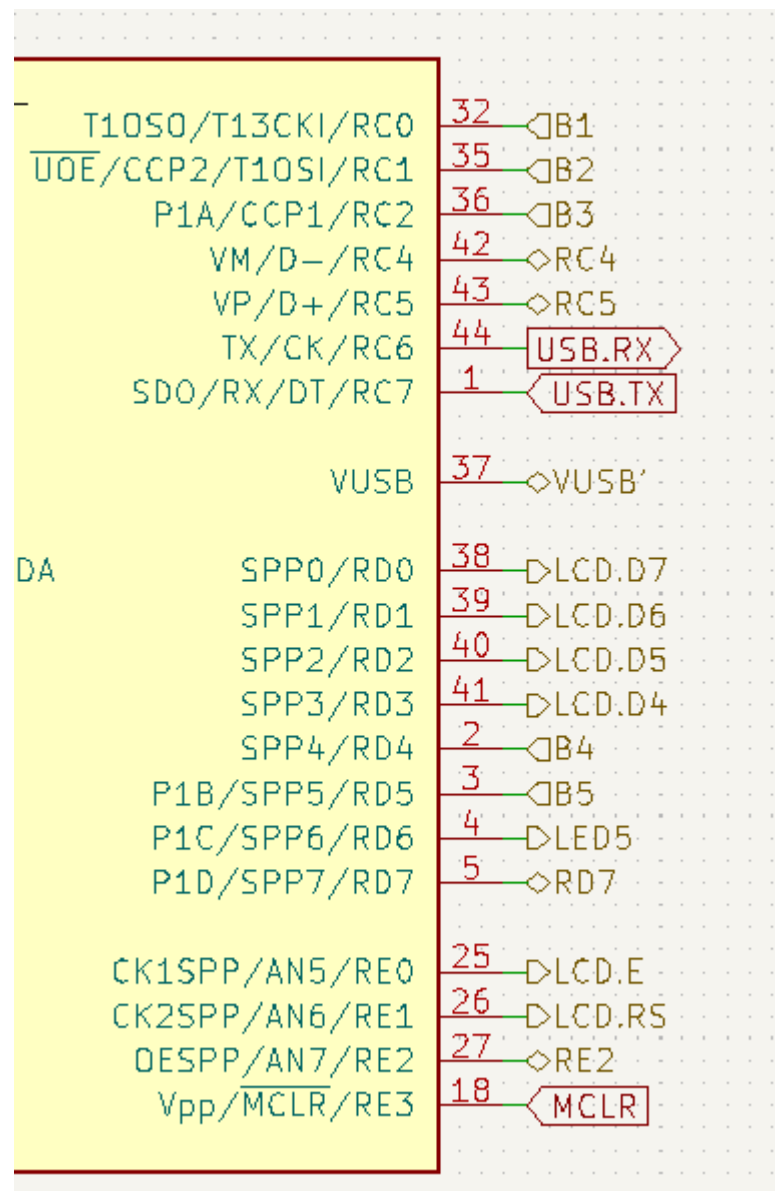


Figura 15 Esquemático corrigido

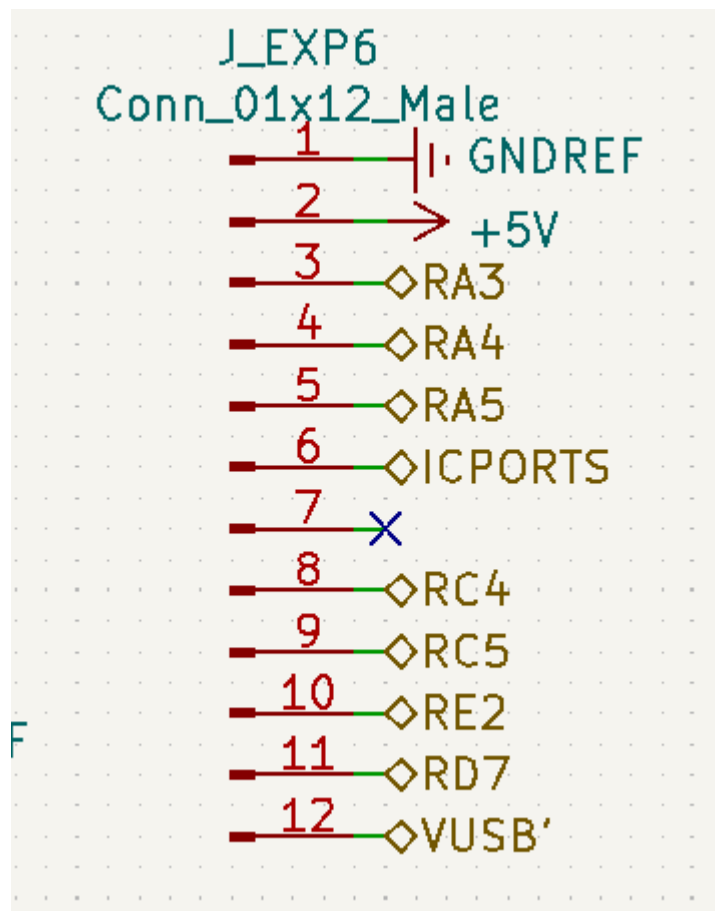


Figura 16 LEDs nos pinos de expansão 8 e 9

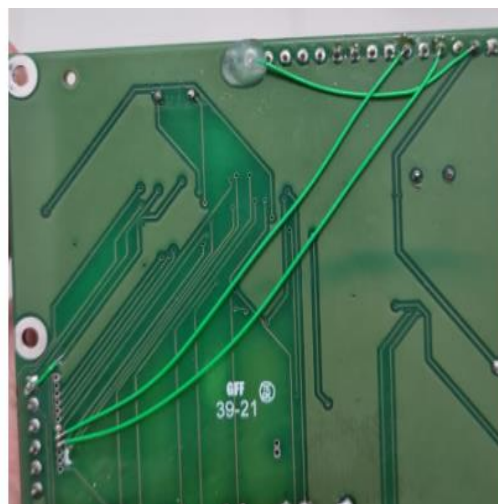


Figura 17 justes para os pinos de expansão

Foram trocados os capacitores do micro para um capacitor de 18pF em paralelo com um capacitor de 18pF (18pF em série com um resistor de 0 ohms), o datasheet recomendava dois capacitores de 15pF em paralelo.

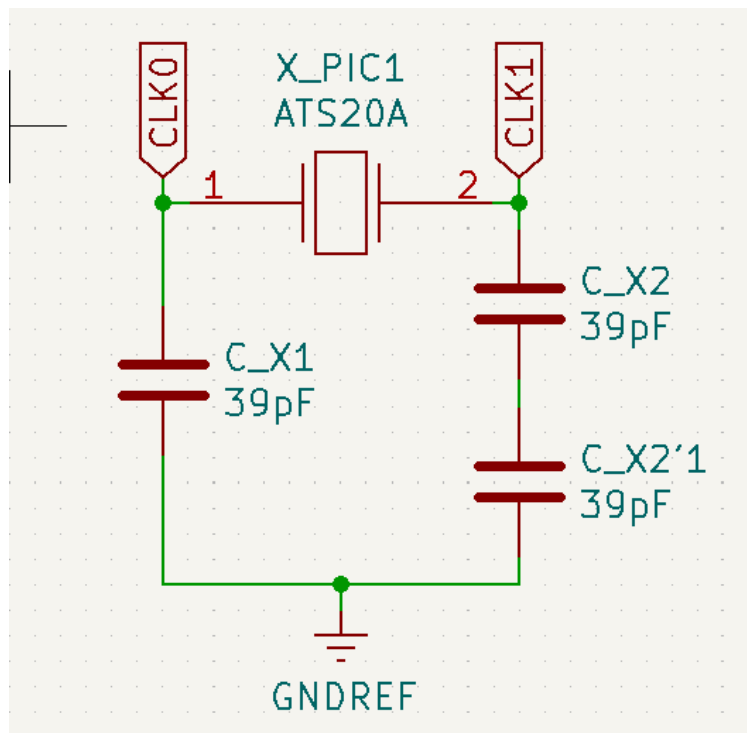


Figura 18 Esquemático cristal antes

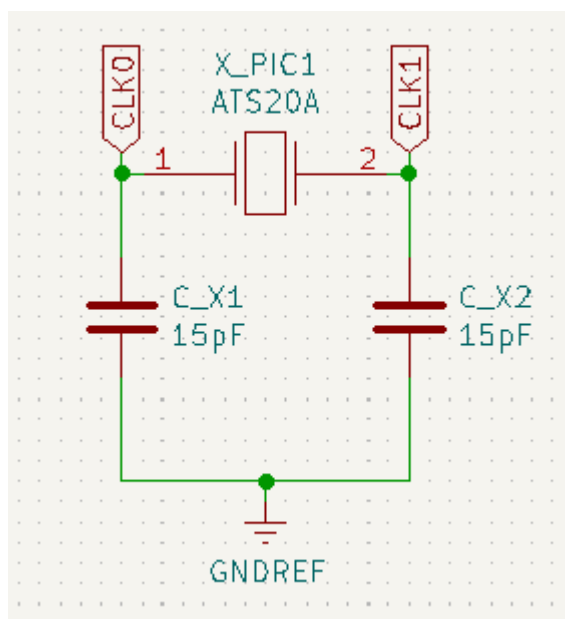


Figura 19 Ajuste para capacitores de 15pF em paralelo

Foram trocados os capacitores do usb para um capacitor de 22pF em paralelo com um capacitor de 22pF (22pF em série com um resistor de 0 ohms), conforme o datasheet recomenda.

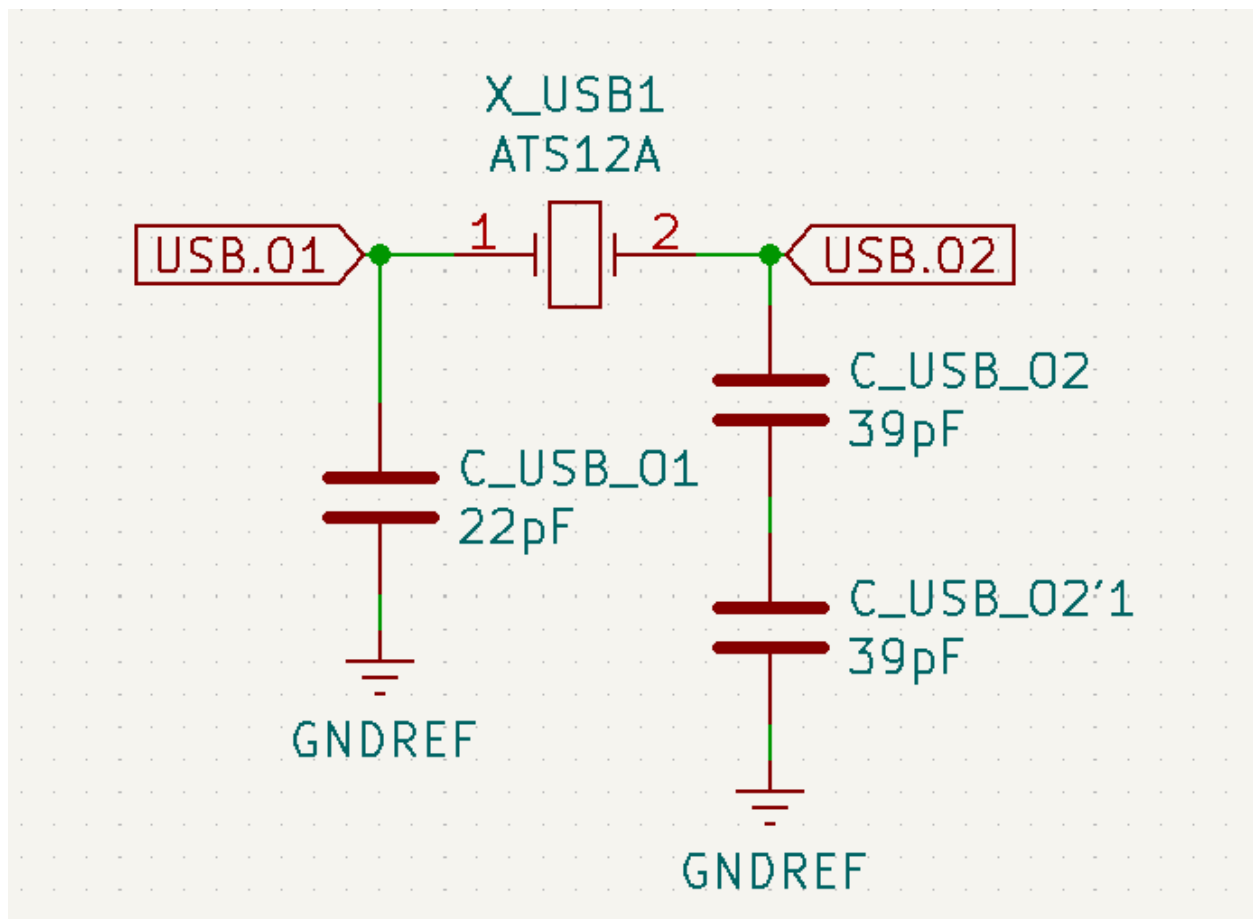


Figura 20 Capacitores do usb antes

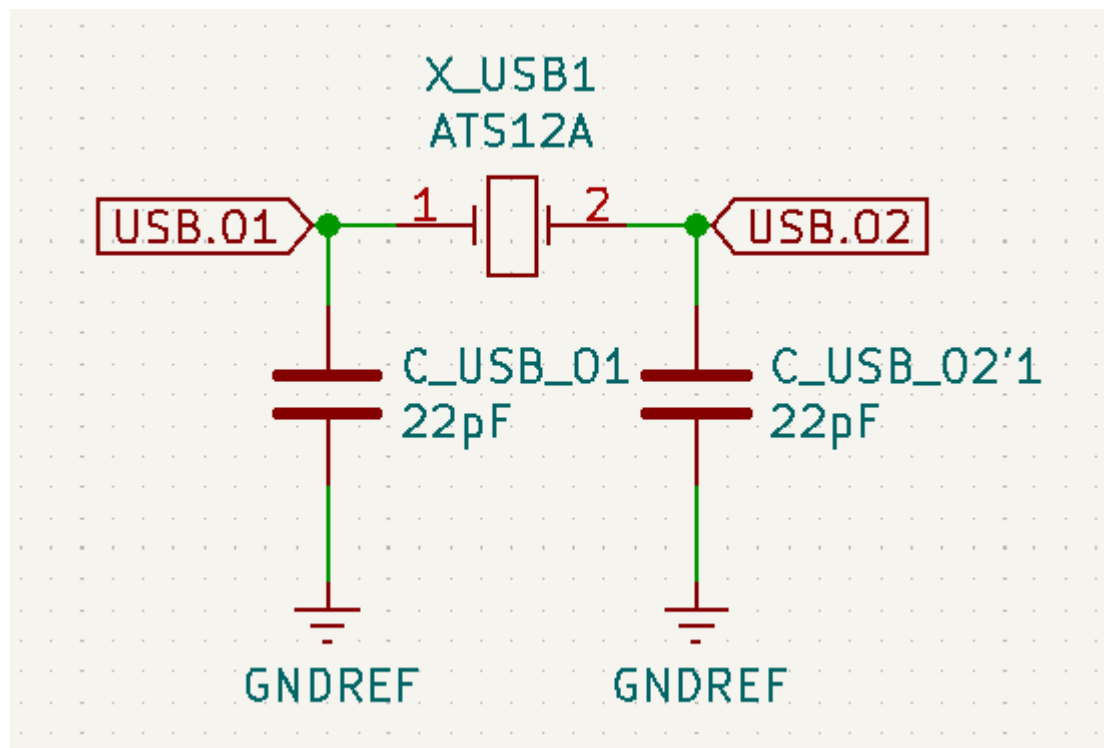


Figura 21 Capacitores usb corregidos

CIRCUITO DE INTERAÇÃO COM O USUÁRIO

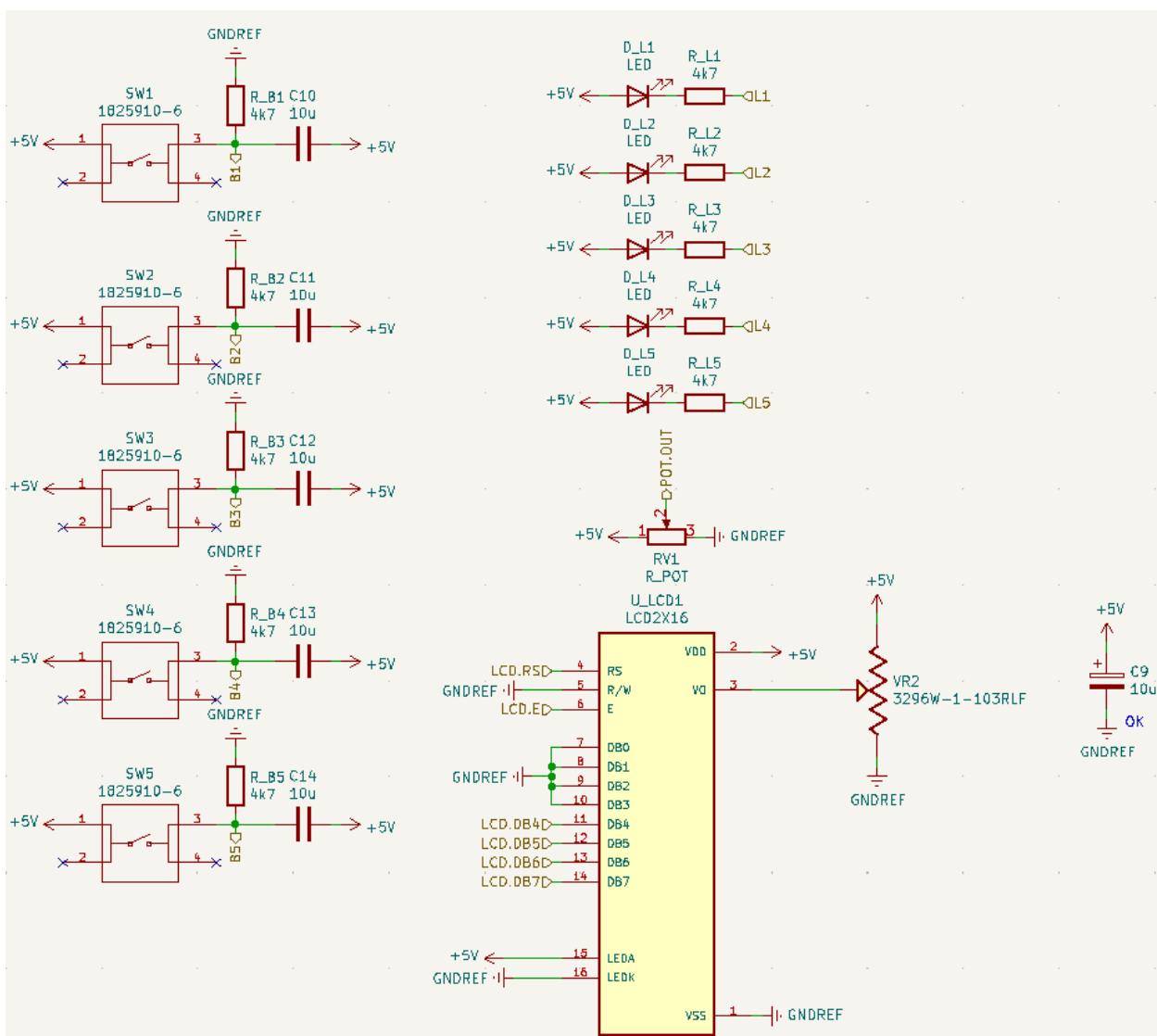


Figura 22 Sub-circuito de Interação com o usuário completo corrigido

Todos os resistores de 330 Ohms foram substituídos por resistores de 4k7 Ohms para ajuste da intensidade de brilho.

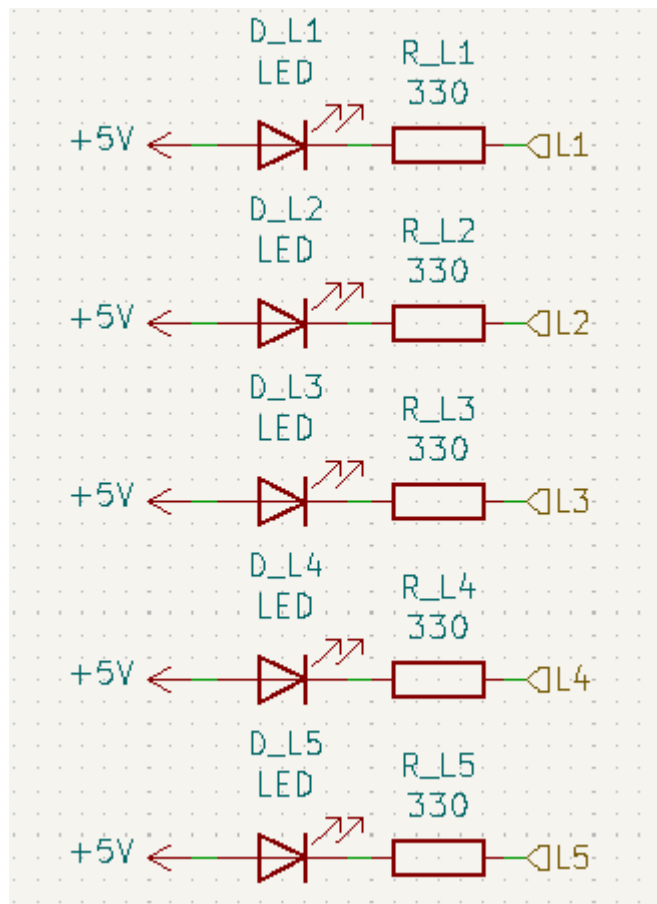


Figura 23 Esquemático antes da correção

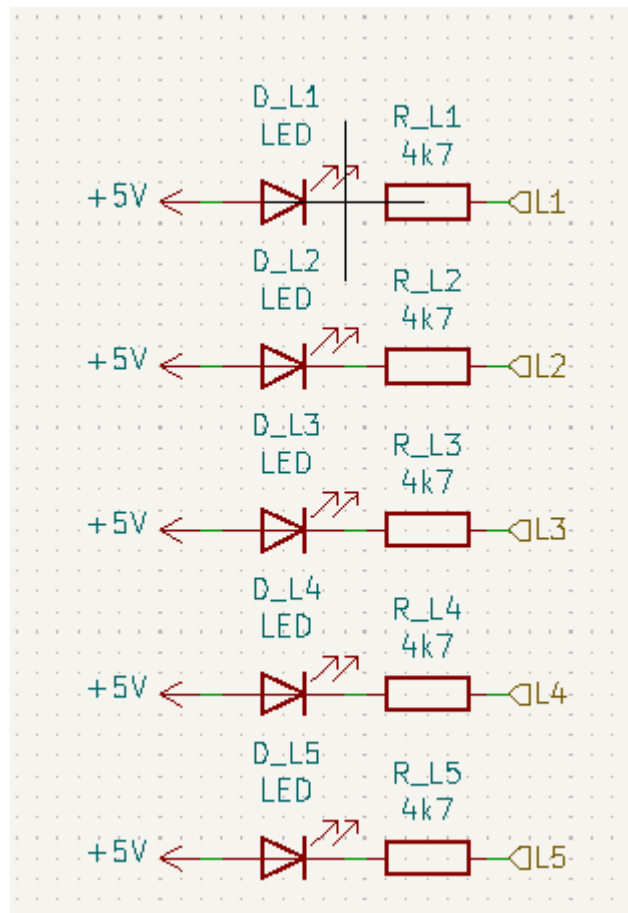


Figura 24 Resistores corrigidos

Foi necessário ajustar o header para 90° para o encaixe simultâneo do PICKit com o display. Anteriormente o display ficava sobre o PICKit, impedindo o encaixe.

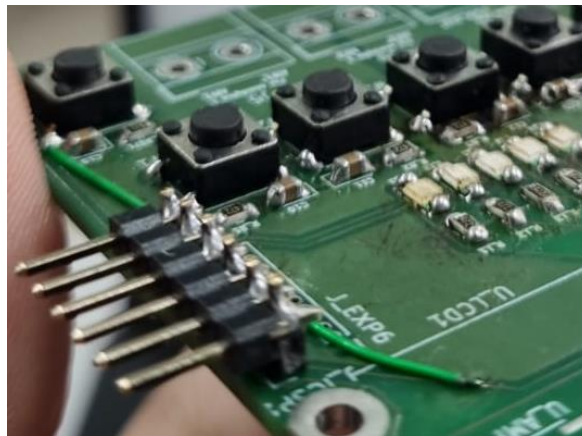


Figura 25 Header 90°

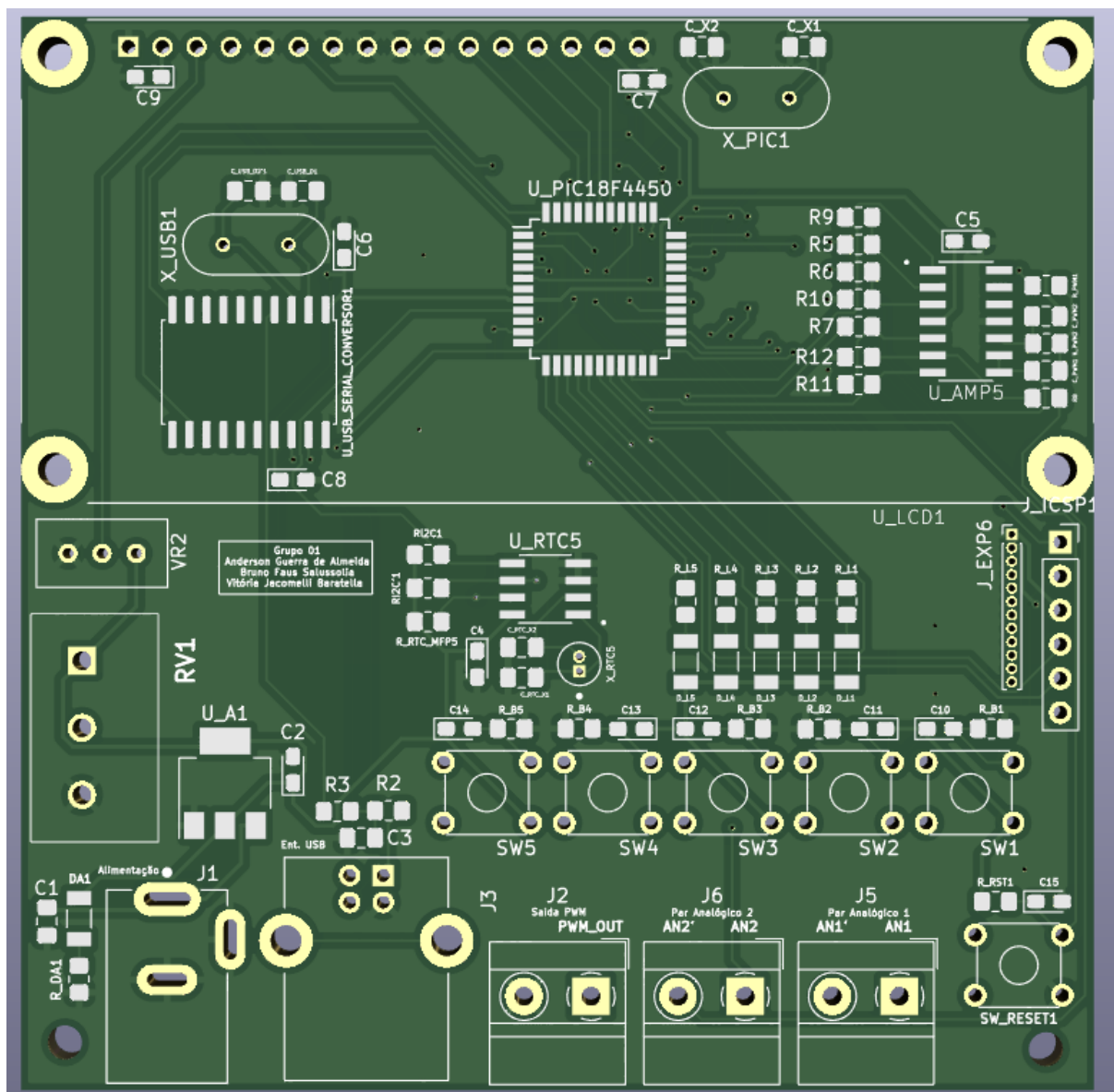


Figura 28 Visão frontal 3D

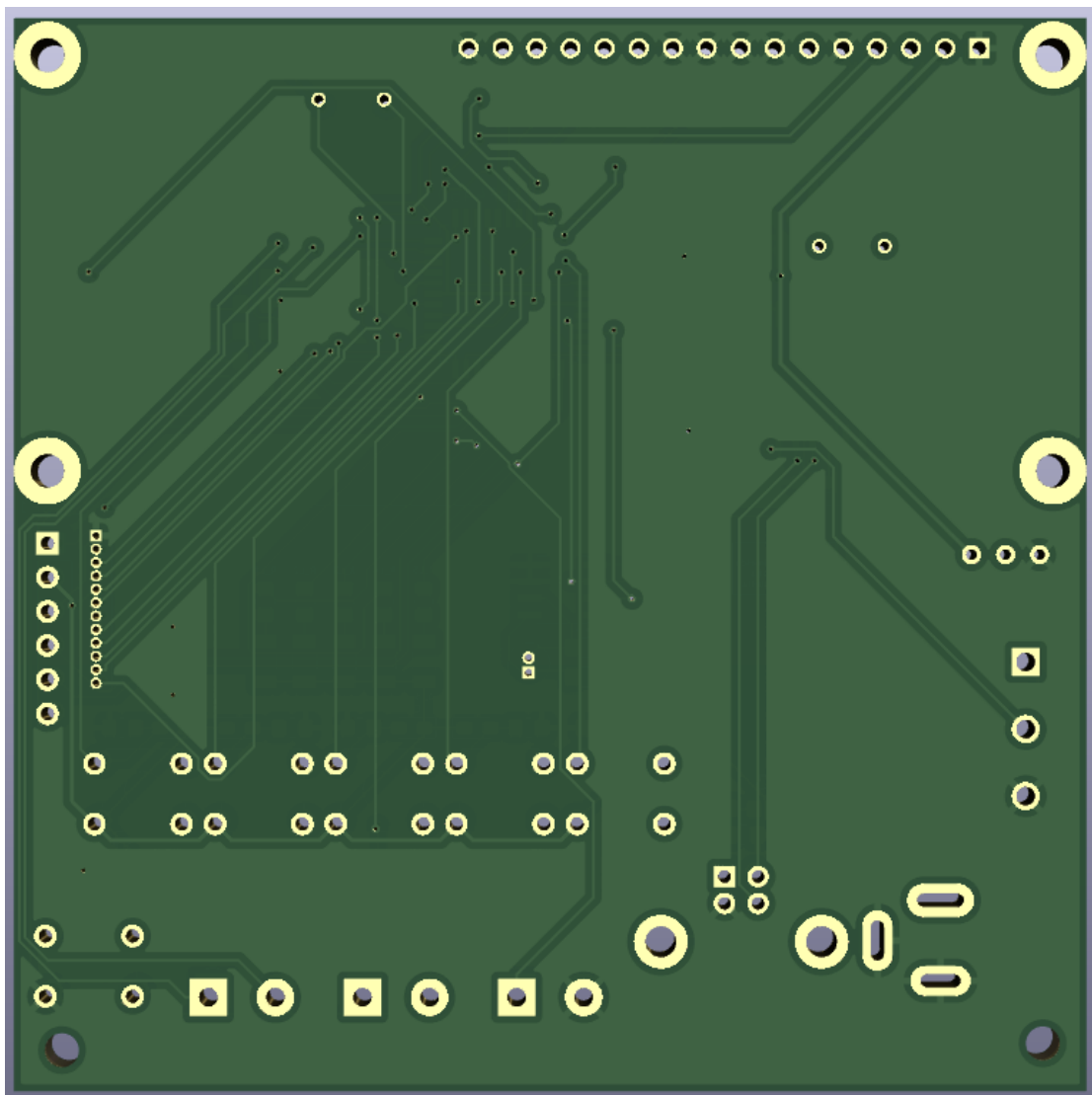


Figura 29 Visão de trás

PRODUTO FINAL



Figura 30 Visão frontal



Figura 31 Visão de trás

DIAGRAMAS

DIAGRAMA UML

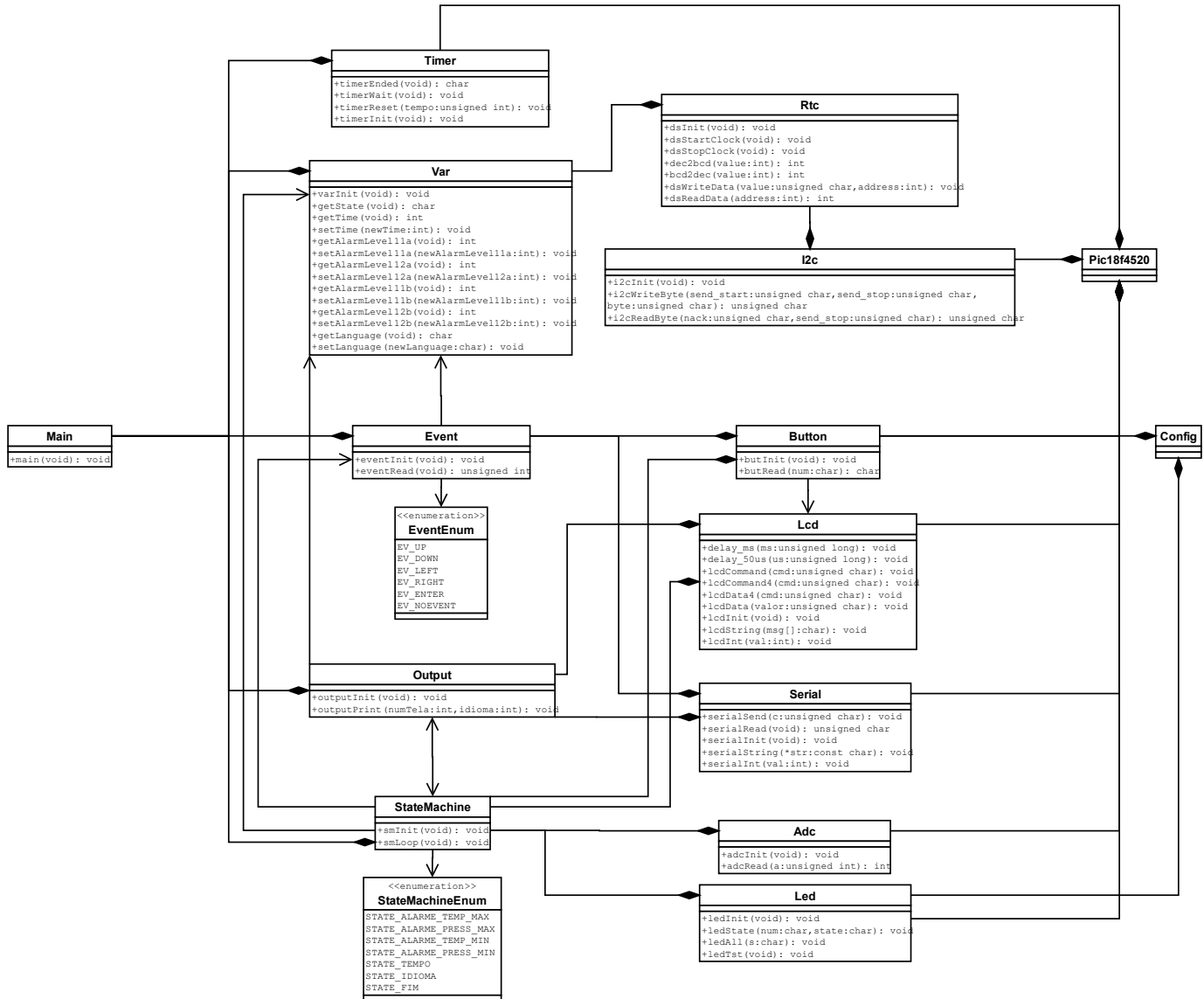
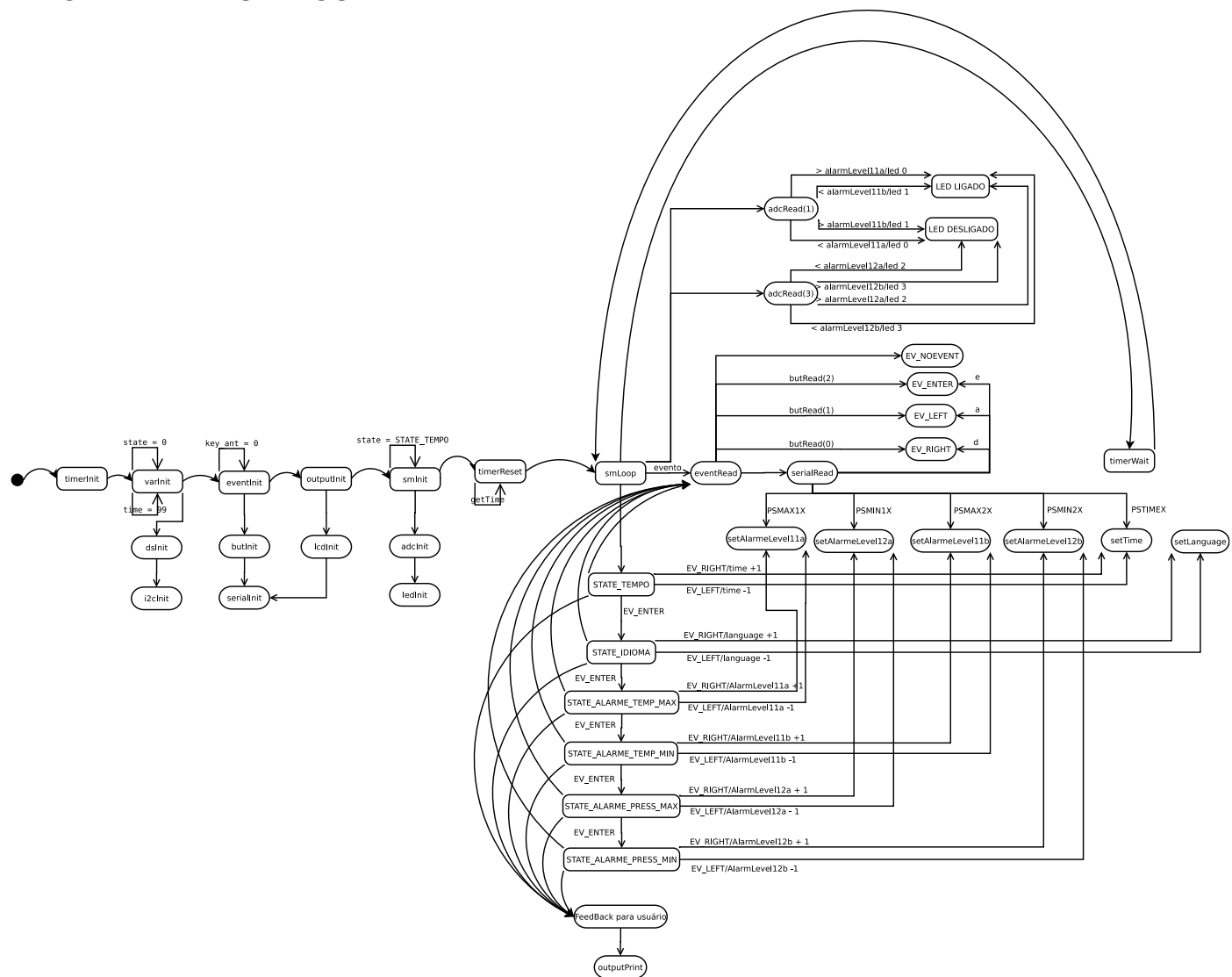


DIAGRAMA DE ESTADOS



BIBLIOGRAFIA

- [1] LD1117DT50TR. Datasheet: <https://br.mouser.com/datasheet/2/389/cd00000544-1795431.pdf>
- [2] PIC18F4550-I/PT. Datasheet: <https://www.mouser.com/datasheet/2/268/39632e-48732.pdf>
- [3] LD1117DT50TR. Datasheet: <https://br.mouser.com/datasheet/2/389/cd00000544-1795431.pdf>
- [4] MCP7940N-I/SN. Datasheet: <https://br.mouser.com/datasheet/2/268/25010A-71550.pdf>
- [5] MCP2200-I/SO. Datasheet: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11319/11319_8.PDF
- [6] PJ-002A. Datasheet: https://br.mouser.com/datasheet/2/670/pj_002a-1778764.pdf
- [7] LTST-C150GKT. Datasheet:
<https://datasheet.datasheetarchive.com/originals/dk/DKDS-9/177278.pdf>
- [8] PPTC061LFBN-RC. Datasheet: https://www.digikey.com/en/products/detail/sullins-connector-solutions/PPTC061LFBN-RC/810145?utm_campaign=buynow&utm_medium=aggregator&WT.z_cid=ref_findchips_standard&utm_source=findchips
- [9] 1825910-6. Datasheet:
https://www.te.com/commerce/DocumentDelivery/DDEController?Action=srchrtv&DocNm=1825_910&DocType=Customer+Drawing&DocLang=English&PartCntxt=1825910-6&DocFormat=pdf
- [10] LM358DG / LM324DG. Datasheet:
https://br.mouser.com/datasheet/2/308/1/LM324_D-2314880.pdf
- [11] JHD162A. Datasheet:
<https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/127934/ETC1/JHD162A.html>
- [12] P160KN-0QC15B100K. Datasheet: <https://br.mouser.com/datasheet/2/414/P160-1545428.pdf>
- [13] 897-43-004-90-000000. Datasheet: <https://www.mouser.com/datasheet/2/273/148-259756.pdf>
- [14] F931C106KAA. Datasheet: <https://br.mouser.com/datasheet/2/40/f93-776559.pdf>
- [15] AB38T-32. Datasheet: https://html.alldatasheet.com/html-pdf/563572/ABRACON/AB38T-32-ATS20A_768KHZ/610/2/AB38T-32-768KHZ.html

[16] ATS20A. Datasheet: <https://br.mouser.com/datasheet/2/96/008-0309-0-786275.pdf>

[17] 1N4001RLG. Datasheet: <https://dir.heisener.com/specification-pdf/en/1N4001RLG.pdf>

[18] 1N5819HW-7. Datasheet: <https://br.mouser.com/datasheet/2/115/ds30217-71027.pdf>

[19] Henrique Mattede. Mundo da Elétrica. Disponível em: <

<https://www.mundodaeletrica.com.br/aprenda-como-calcular-resistor-para-led/> >. Acesso em 20 de maio de 2021.

[20] Ronieri Rezende. Embarcados. Disponível em: <

<https://www.embarcados.com.br/interface-grafica-para-uart/> >. Acesso em 8 de ago. de 2021