



Ramo Estudantil IEEE - UEL



BIANCA MORENO GARCIA (bianca.moreno.garcia@uel.br)
EDUARDO SERPELONI MENONCIN PEREIRA
(eduardo.serpeloni@uel.br)

RELATÓRIO FINAL: CUBO DE LED

Londrina
2023

Contato do Ramo: sb.uel@ieee.org
Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE
Universidade Estadual de Londrina - UEL • Paraná - Brasil



Ramo Estudantil IEEE - UEL



BIANCA MORENO GARCIA
EDUARDO SERPELONI MENONCIN PEREIRA

**RELATÓRIO FINAL:
CUBO DE LED**

Relatório apresentado ao Ramo Estudantil
IEEE da Universidade Estadual de Londrina.

Londrina
2023

Contato do Ramo: sb.uel@ieee.org
Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE
Universidade Estadual de Londrina - UEL • Paraná - Brasil



GARCIA, Bianca Moreno. PEREIRA, Eduardo Serpeloni Menoncin. **RELATÓRIO FINAL: CUBO DE LED. 2023.** Número total de folhas: 18. Relatório apresentado ao Ramo Estudantil IEEE da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

RESUMO

O projeto do cubo de LED consiste na utilização dos componentes diodos emissores de luz para a montagem de um cubo que, conforme os componentes utilizados, irá irradiar luminosidade. Essa aplicação ocorre com o auxílio de uma programação realizada por meio da placa de controle Arduino Uno R3 que, por meio das ligações elétricas feitas com os terminais dos LEDs no cubo, irá controlar o estado desses componentes.

Palavras-chave: LED. Diodo. Cubo de LED. Arduino. Eletrônica.



Ramo Estudantil IEEE - UEL



OBJETIVOS

Realizar a montagem de um projeto composto por LEDs soldados em formato de um cubo. Entender o funcionamento do componente diodo emissor de luz e empregá-lo praticamente.



SUMÁRIO

1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	5
1.1 LED	5
1.2 Ferro de Solda	5
1.3 Resistor.....	6
1.4 Protoboard	6
1.5 Placa de Madeira.....	7
1.6 Transistor.....	7
1.7 Arduino Uno R3 com Cabo USB.....	8
1.8 Placa Padrão tipo Ilha 10x10 cm.....	8
2 METODOLOGIA	9
2.1 Montagem do Cubo	9
2.2 Montagem do Circuito	10
2.3 Programação	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
CONCLUSÕES	16

1 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

1.1 LED:

O LED é um componente eletrônico semicondutor, sendo um diodo emissor de luz. A transmissão de luz por meio dele é determinada por sua polarização, ou seja, é preciso realizar as ligações corretas entre catodo e anodo para que um LED funcione.

Figura 1 - LEDs



Fonte: O próprio autor.

1.2 Ferro de Solda:

É uma ferramenta utilizada na soldagem de conexões elétricas com estanho. No projeto foi utilizado para realizar as conexões entre os terminais corretos dos LEDs.

Figura 2 - Ferro de Solda



Fonte: O próprio autor.

1.3 Resistor:

Os resistores são componentes produzidos de materiais com grande resistência elétrica. Dessa forma, são amplamente utilizados na montagem de circuitos elétricos para conter o fluxo da corrente.

Figura 3 - Resistor

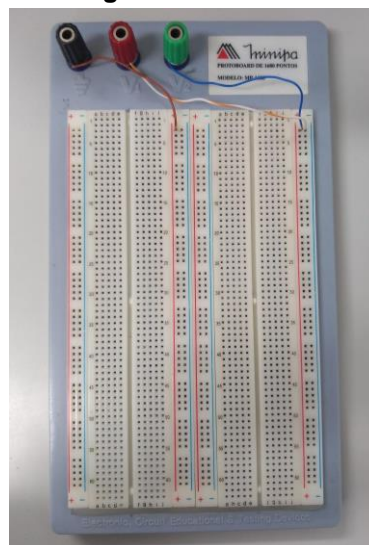


Fonte: O próprio autor.

1.4 Protoboard:

É uma placa que contém furos e conexões internas condutoras de eletricidade, nas quais não é preciso soldar os componentes para realizar a montagem dos circuitos. Assim, é muito utilizada para testar sistemas elétricos.

Figura 4 - Protoboard



Fonte: O próprio autor.

1.5 Placa de Madeira:

Placa de madeira em que foram realizadas marcações e posteriormente furadas com uma furadeira para realizar a montagem das fileiras de LED para montar o cubo.

Figura 5 - Placa de Madeira



Fonte: O próprio autor.

1.6 Transistor:

É um componente semicondutor amplamente utilizado para amplificar ou atenuar a intensidade da corrente elétrica em circuitos eletrônicos, geralmente composto de silício ou germânio.

Figura 6 - Transistor



Fonte: O próprio autor.

1.7 Arduino Uno R3 com Cabo USB:

É uma placa amplamente utilizada em projetos eletrônicos, possuindo 20 pinos de entrada e saída, tem ampla compatibilidade com sensores e módulos. No projeto foi empregado no envio dos comandos, por meio do código escrito, para o funcionamento de todo o sistema.

Figura 7 - Arduino Uno R3 com Cabo USB

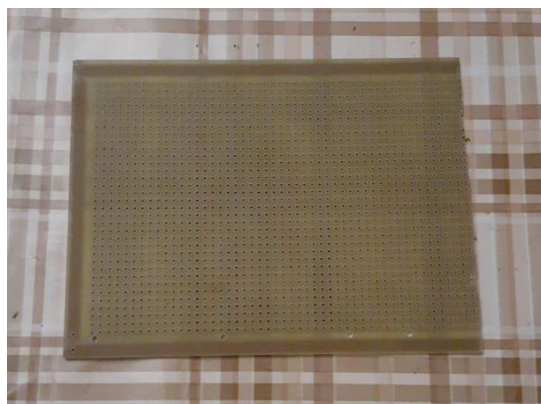


Fonte: O próprio autor.

1.8 Placa Padrão tipo Ilha 10x10 cm:

Essa placa permite a realização de protótipos de projetos eletrônicos, pois possui uma fácil aplicação, já que, através de seu padrão de ilhas, permite diferentes associações dos componentes eletrônicos.

Figura 8 - Placa Padrão tipo Ilha 10x10 cm



Fonte: O próprio autor.

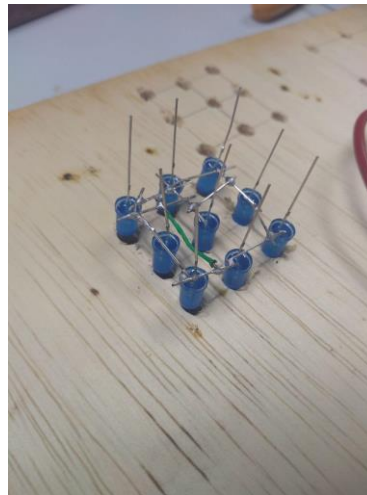
2 METODOLOGIA

2.1 Montagem do cubo

Inicialmente, para se realizar a soldagem dos terminais dos leds, foi criado um gabarito utilizando-se um pedaço fino de madeira e uma furadeira com uma broca de 3/16 polegadas (cerca de 4,76 mm). Dessa forma, foram feitos 9 furos na madeira, formando-se um quadrado de dimensões compatíveis com o tamanho dos leds utilizados (Figura 1.5).

Utilizando-se o gabarito, os terminais negativos dos leds foram soldados uns nos outros para a montagem dos 3 níveis horizontais do cubo de led. É essencial para o funcionamento do cubo que os terminais negativos e positivos não fiquem em contato após a soldagem.

Figura 9 - Nível horizontal do cubo de led

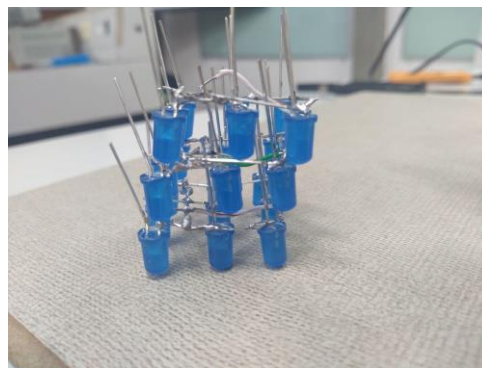


Fonte: O próprio autor.

Após a montagem dos níveis horizontais, os mesmos foram posicionados um acima do outro de forma que seus terminais positivos fiquem em contato. Com isso,

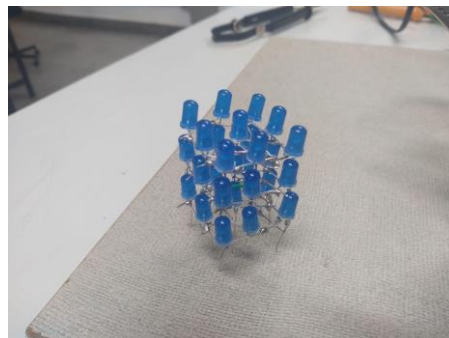
os terminais positivos foram soldados, novamente evitando o contato entre os terminais negativos e positivos dos leds. Realizados estes processos, a montagem da estrutura física do cubo foi concluída.

Figura 10 - Estrutura do cubo



Fonte: O próprio autor.

Figura 11 - Estrutura do cubo



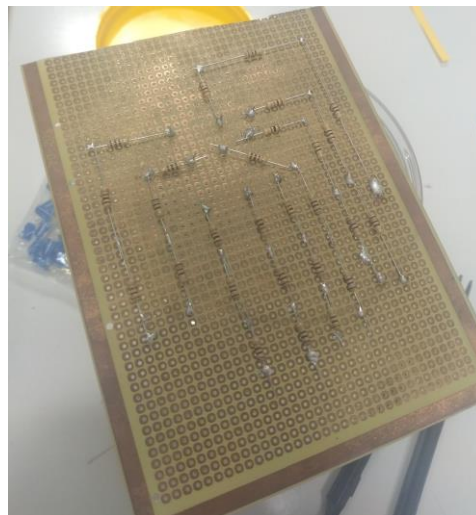
Fonte: O próprio autor.

2.2 Montagem do circuito

Para iniciar a construção do circuito elétrico o cubo de led foi posicionado e soldado na placa padrão de forma que seus terminais positivos - compostos por 9 pinos -, foram soldados com uma pequena fração de cada pino ficando exposta na

parte de baixo da placa. Cada um dos 9 terminais positivos foi associado em série com uma resistência equivalente de 120Ω , esse processo foi feito por meio da associação em série de 1 resistor de 100Ω com 2 resistores de 10Ω para cada terminal positivo, sendo cada uma dessas partes soldadas, de modo a resultar em 9 linhas de conexão positivas.

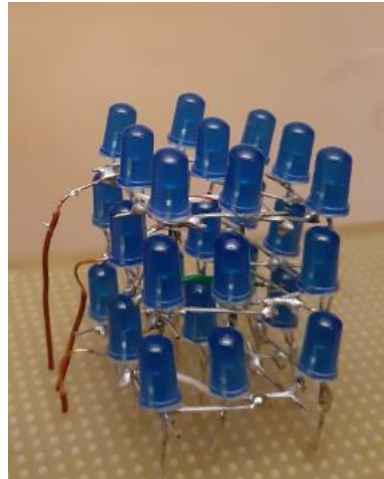
Figura 12 - Conexões com os resistores



Fonte: O próprio autor.

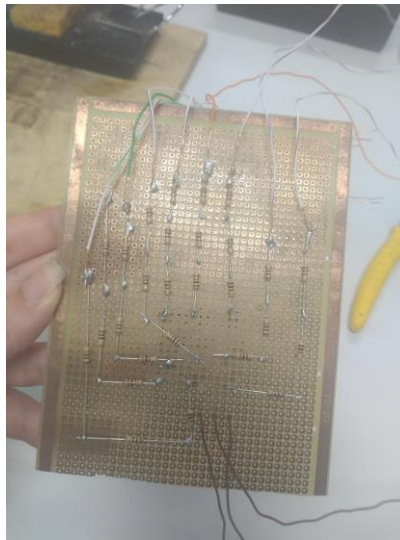
Para finalizar a montagem das conexões de saída do cubo foram soldados 3 fios nos terminais negativos do cubo - um para cada nível horizontal -, e esses foram passados e soldados por baixo da placa. Além dos terminais negativos, também foi realizada a montagem para as saídas positivas do cubo, para isso sendo soldados outros 9 fios, um ao final da associação em série de resistores de cada um dos 9 terminais executadas anteriormente.

Figura 13 - Conexões para as saídas negativas



Fonte: O próprio autor.

Figura 14 - Conexões para as saídas do cubo

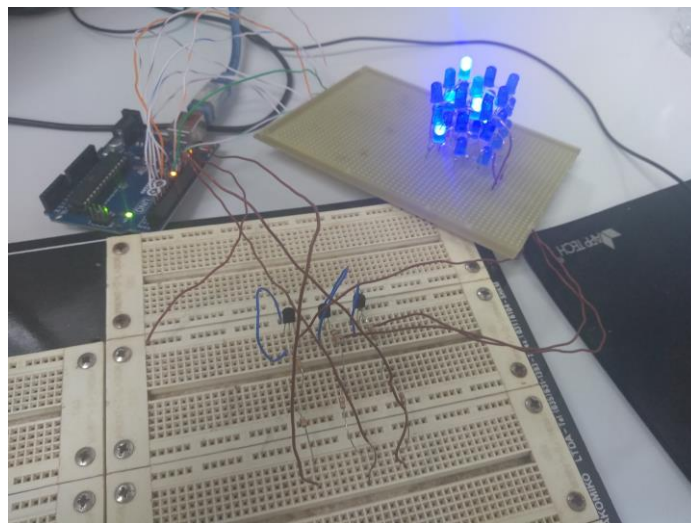


Fonte: O próprio autor.

Após, foi realizada a montagem do circuito para a conexão do cubo ao arduíno, onde foram alocados 3 transistores em uma protoboard - um para cada nível horizontal do cubo -, de forma que, visto a partir do chanfro do componente, o terminal da extremidade à esquerda foi conectado a porta GND do arduino, o terminal central

colocado em série com um resistor de aproximadamente $15k\Omega$, que por sua vez foi conectado a uma porta digital do arduino, e o terminal à direita conectado a saída negativa do cubo - por meio do fio antes soldado em cada trilha negativa -, sendo esse processo repetido para cada um dos 3 transistores.

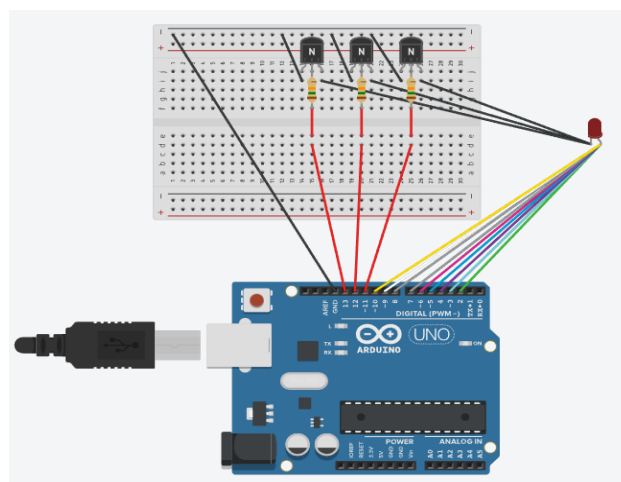
Figura 15 - Circuito montado para conexão com o arduino



Fonte: O próprio autor.

Por fim, cada uma das 9 saídas positivas do cubo foi conectada a uma porta digital do arduino.

Figura 16 - Circuito para conexão com o arduino



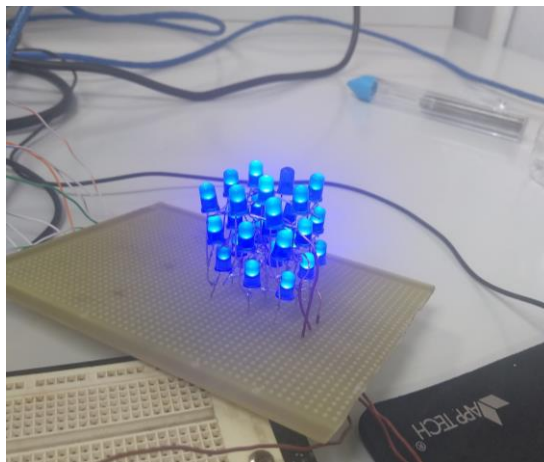
Fonte: O próprio autor.

2.3 Programação

Para terminar o projeto e averiguar o funcionamento do cubo de LED foi pesquisado e escolhido um código para testá-lo. O código escolhido apresenta várias sequências que fazem os LEDs acenderem de diferentes formas, dando diversas animações ao projeto.

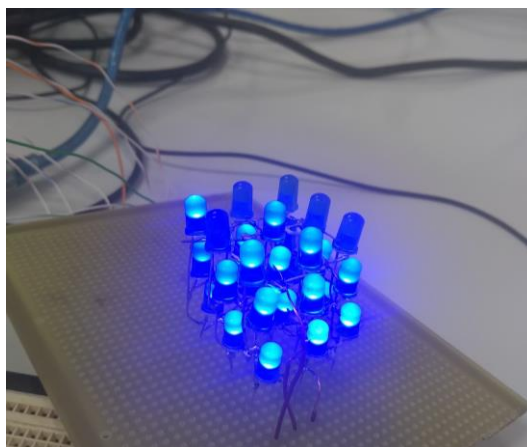
Esse código muda o funcionamento do estado dos LEDs por meio do arduino, para isso ele basicamente coloca em HIGH os estados da portas em que o terminal positivo do LED está ligado e a porta em que o transistor associado ao terminal negativo do LED está conectado, pois, quando essas duas portas estão em HIGH as duas recebem 5V, porém quando o transistor associado ao terminal negativo recebe 5V ele fecha o circuito do LED para o terra, e assim acaba ocorrendo uma diferença de potencial no LED, onde seu polo positivo recebe 5V e seu polo negativo recebe 0V e, logo, ele acende.

Figura 17 - Exemplo de configuração dos estados dos LEDs



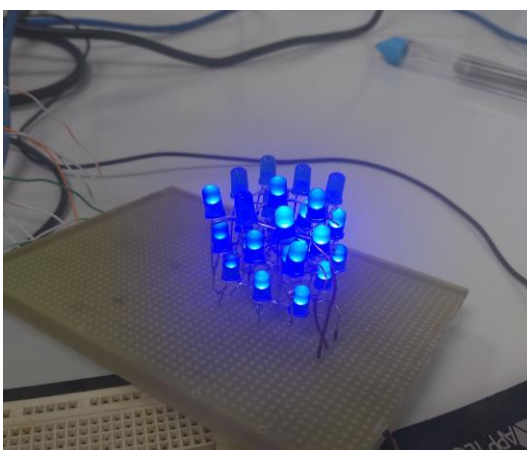
Fonte: O próprio autor.

Figura 18 - Exemplo de configuração dos estados dos LEDs



Fonte: O próprio autor.

Figura 19 - Exemplo de configuração dos estados dos LEDs



Fonte: O próprio autor.



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a montagem do cubo - realizada com a solda de cada uma das fileiras de LEDs feitas como gabarito de madeira -, foi checado o funcionamento dos componentes com o auxílio de uma fonte CC com 3V, onde dois cabos de prova com ponteiros “jacaré” foram conectados de forma que o negativo ficasse preso às fileiras negativas do cubo e a saída positiva da fonte fosse vinculada aos terminais positivos. Assim, foi possível averiguar que todos os componentes estavam funcionando conforme o esperado, ou seja, todos os LEDs emitiram luz.

A partir do circuito montado e realizadas as conexões com o arduino foi testado o funcionamento do cubo, agora por meio da mudança dos estados dos LEDs conforme descrito pelo código escolhido. Com o código todos os LEDs foram acesos, de várias formas diferentes, assim novamente comprovando que a montagem do cubo foi bem executada.



Ramo Estudantil IEEE - UEL



CONCLUSÕES

A partir da testagem do funcionamento do cubo com o código foi possível aferir que todos os LEDs estavam funcionando e, logo, que toda a montagem física foi feita corretamente, assim finalizando o projeto.



Ramo Estudantil IEEE - UEL



REFERÊNCIAS

MATTEDE, Henrique. **O que é um LED?**. Disponível

em:<<https://www.mundodaeletrica.com.br/o-que-e-um-led/>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

Como Fazer um CUBO LED 3x3x3. Disponível

em:<<https://www.youtube.com/watch?v=FET2FvbJbpM>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

Como ligar o cubo 3x3x3. Disponível

em:<<https://www.youtube.com/watch?v=INLuQpumzEQ>>. Acesso em: 28 fev. 2023.