



RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA

Título:

Multiplexador e Demultiplexador

Objetivo(s):

Conhecer a tecnologia e os componentes eletrônicos práticos

Conteúdo (os) envolvido(s):

Circuitos combinacionais
Multiplexador
Demultiplexados

Equipe:

Anderson Pereira da Silva (**21105804**)
Carlos Luilquer Almeida Santos (**20150465**)

Descrição da atividade:

1. Ler e estudar os datasheet do CI 74LS151 e 74LS155, analisando a função de cada pino e a TV de funcionamento.
2. Montar um circuito MUX e DEMUX para este dois CI's.
 - 2.1 MUX de 8 para 1 e o DEMUX de 1 para 4
 - 2.2 Fixar os valores nas entradas do MUX de forma aleatória
 - 2.3 Variar as entradas de seleção manualmente e verificar saídas do DEMUX
 - 2.4 Analisar o funcionamento.
3. Montar um circuito MUX e DEMUX de 8 para 1 e 1 para 8 com os dois componentes usados acima
 - 3.1 As entradas de seleção devem ser as mesmas para que exista uma relação direta.
 - 3.2 As entradas do MUX devem possuir valores aleatórios
 - 3.3 Colocar led's na saída

- 3.4 Analisar os sinais com o osciloscópio
- 3.5 Analisar o funcionamento e escrever um resumo.

Alteração da Atividade:

Nesta atividade, não houve nenhuma alteração.

Relação de materiais utilizados:

Nesta prática foram utilizados os seguintes materiais:

1. MUX: SN74LS151 e DEMUX: SN74LS155

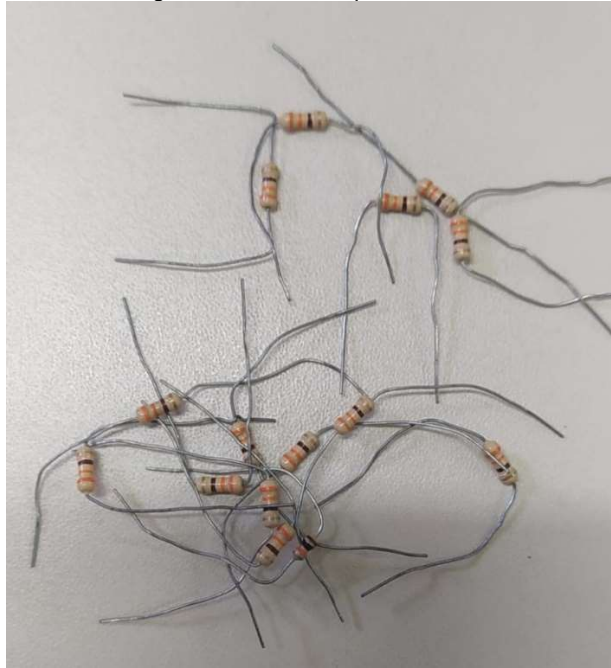
Figura 1. CI para o circuito.



Fonte: Autores.

2. Resistores do tipo:
 - a. Resistência: 330Ω – Tolerância: 5% – Potência de trabalho: $1/8\text{ W}$

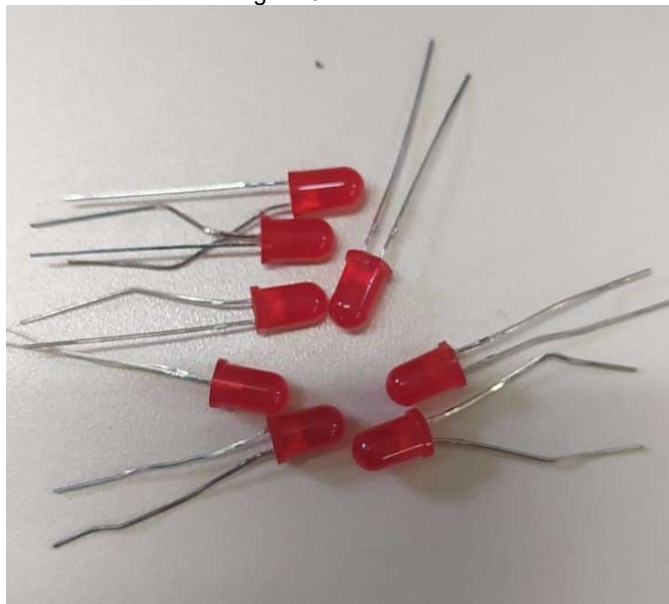
Figura 2. Resistores para o circuito.



Fonte: Autores.

3. LEDs para representar as saídas, Figura 3:

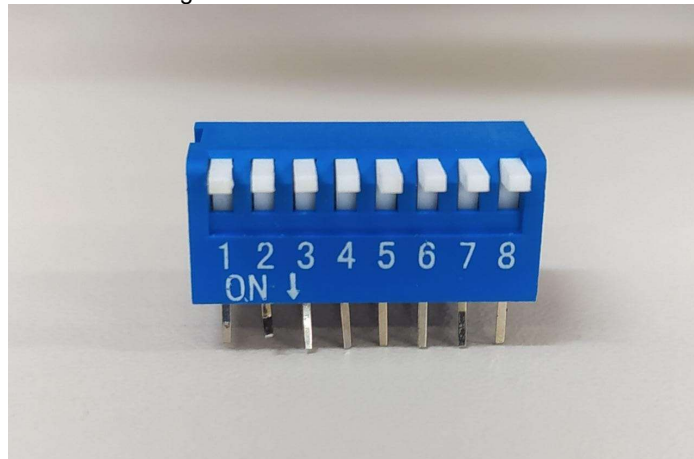
Figura 3. LEDs vermelho.



Fonte: Autores.

4. Chave DIP switch.

Figura 4. Chave DIP switch.



Fonte: Autores.

Relação de ferramentas utilizadas:

Logo, para esta prática, foram necessárias as seguintes ferramentas para montar e testar as alterações solicitadas na atividade.

1. Placa Protoboard

Figura 4. Placa de Protoboard utilizada na aula.



Fonte: Notas de aula (2022.1).

2. Multímetro:

Figura 5. Multímetro Fluke 115 True-RMS Digital Multimeter.



Fonte: Notas de aula (2022.1).

3. Osciloscópio:

Figura 6. Marca Tektronix, de 2 canais e colorido.



Fonte: Notas de aula (2022.1).

4. Alicate

Figura 8. Alicate utilizado em aula.



Fonte: Notas de aula (2022.1).

5. Fonte de Alimentação

Figura 9. Fonte de alimentação



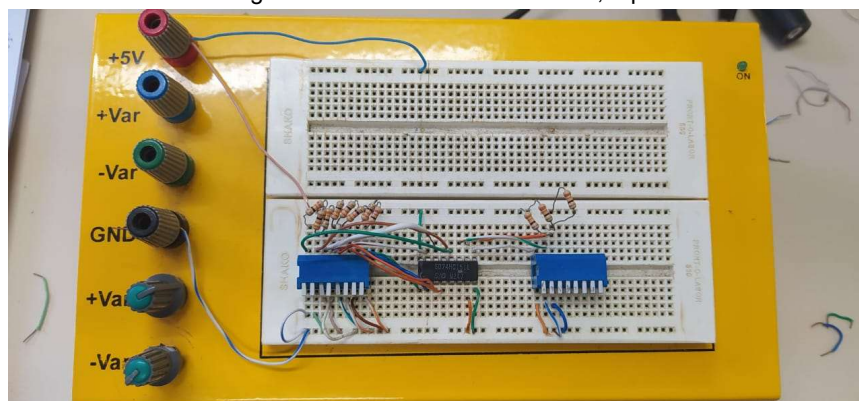
Fonte: Autores.

Coleta de dados:

1. Montagem do multiplexador

Para fins de entendimento, montou-se o circuito MUX 8 para 1. Assim, escolheu-se valores aleatórios de entrada do multiplexador. Neste caso, utilizou-se uma chave de seleção (switch) para selecionar os valores. Desse modo, analisou-se a saída de acordo com a entrada no MUX. A Figura 6 demonstra a montagem do primeiro circuito.

Figura 10. Circuito eletrônico MUX, 8 para



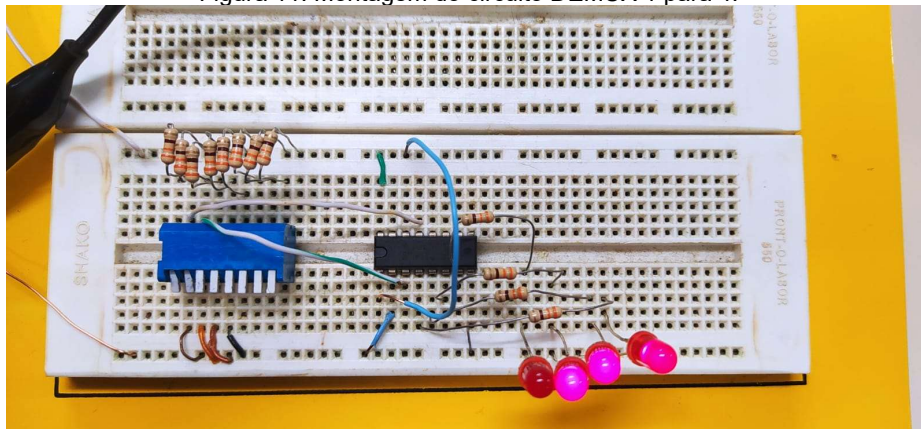
Fonte: Autores.

Além disso, testou-se algumas configurações de entradas para fins de entendimento, neste caso.

2. Montagem do Demultiplexador

Após a montagem do MUX, montou-se o segundo circuito: DEMUX. Para este circuito, foi usamos os mesmos componentes do circuito MUX (exibido na Figura 10), trocando o CI SN74LS151 pelo CI SN74LS155. Assim, montou-se um circuito DEMUX 1 para 4. Neste momento, não foram feitas nenhuma conexão com o primeiro circuito (MUX). Figura 11, exhibe o circuito montado.

Figura 11. Montagem do circuito DEMUX 1 para 4.



Fonte: Autores.

Os LEDs representam as saídas do DEMUX (Y_3 , Y_2 , Y_1 , Y_0). Além disso, os fios de cobre (maiores) representam as entradas que foram selecionadas pela chave DIP switch. Assim como no primeiro circuito, testou-se valores aleatórios para entendimento do circuito.

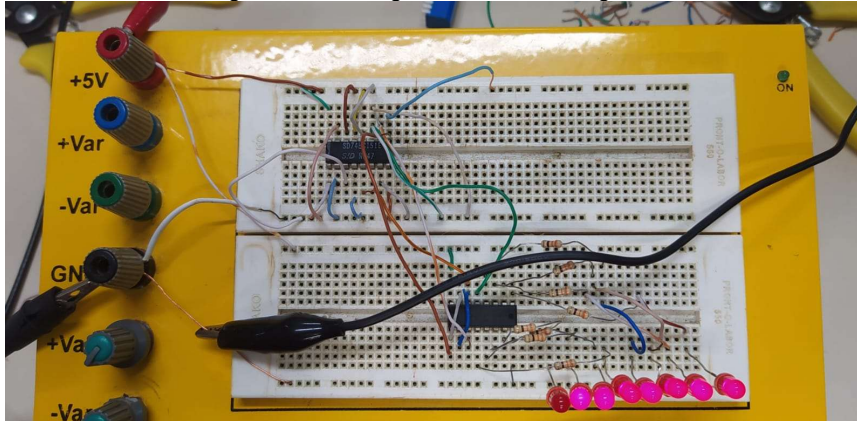
Link para o vídeo: <https://drive.google.com/file/d/1utNiLeO26vdu4LUAYbdzAY1I-LGdzznB/view?usp=sharing>

No vídeo, é demonstrado como o circuito foi implementado. Bem como, o CI funciona para este caso: DEMUX.

3. Montagem do circuito MUX e DEMUX

Assim, neste caso, combinou-se os dois circuitos (MUX e DEMUX). Adotou-se as seguintes configurações: MUX, 8 para 1 e DEMUX, 1 para 8. O circuito integrado para este caso está sendo exibido na Figura 8.

Figura 12. Montagem do circuito integrado.



Fonte: Autores.

Além disso, gravou-se um vídeo de demonstração do circuito integrado. No vídeo, foi explicado como foi implementado o circuito. Além disso, é exibido o funcionamento para alguns testes aleatórios conforme a tabela do CI (MUX, DEMUX). Abaixo, segue o link do vídeo:

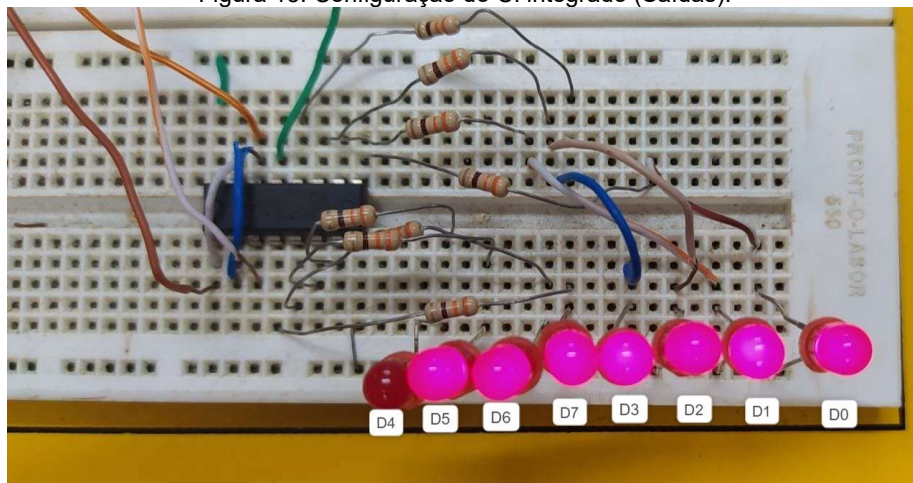
<https://drive.google.com/file/d/1uun3PLkoxDPur7Mj8nBsPnpgd324k7ZK/view?usp=sharing>

Entretanto, durante a implementação do circuito, houve um problema de layout para configurar as saídas (LEDs). Mas, percebeu-se como funciona de forma correta e corrigiu-se o equívoco cometido durante a implementação. O segundo link, exibe a configuração das saídas para o circuito integrado MUX e DEMUX. Link abaixo:

<https://drive.google.com/file/d/1uwQb90OMAA-y-u0dmU8dpWkNLPTYbKe/view?usp=sharing>

Contudo, mesmo com este pequeno equívoco, foi possível demonstrar e entender o funcionamento do circuito integrado. Figura 12.

Figura 13. Configuração do CI integrado (Saídas).



Fonte: Autores.

Mais informações:

Após o processo de montagem e configuração para os três circuitos, percebeu-se algumas dificuldades para entender e configurar o CI. Principalmente, no circuito integrado: MUX, 8 para 1 e DEMUX, 1 para 8. Houve um contratempo com a chave DIP switch (confusão entre GND e Vcc), então resolveu-se não usar a mesma. Entretanto, utilizou-se fios de cobre para substituir o switch e após a substituição, foi possível prosseguir com a implementação do circuito. Além disso, como nos outros experimentos, o layout da protoboard é de extrema importância, pois com uma boa configuração é possível otimizar e organizar o circuito de forma mais eficiente e prática.

Análise dos resultados:

1. Análise do primeiro circuito: Multiplexador

O CI SN74HC151 “8 Line to 1 Line”, é um seletor de dados digital, que através de um código de seleção de entrada (tabela verdade), este decodifica a saída de dados, conforme a entrada selecionada, ou seja, com uma lógica de 3 variáveis (A, B, C) podemos selecionar para uma saída “Y” o sinal (5V ou 0v) de uma determinada porta entre as 8 opções (D_0 até D_7). No caso deste CI, existe uma porta de output “W” que é negada, caso o projeto necessite deste recurso. Esta chave, é do tipo seletora digital. Assim, neste exercício em laboratório, verificou-se na prática o funcionamento do circuito combinacional. Além disso, determinou-se valores fixos nas 8 portas (D_0 até D_7), bem como, testou-se os sinais de todas as configurações possíveis conforme a tabela verdade. Por fim, foi possível verificar e confirmar os valores corretos para a saída: output. A Tabela 1, exibe as configurações lógicas para as variáveis de entrada e variáveis de saída.

| INPUTS | | | | OUTPUTS | |
|--------|---|---|------------------|---------|------------|
| SELECT | | | STROBE \bar{G} | Y | W |
| C | B | A | | | |
| X | X | X | H | L | H |
| L | L | L | L | D0 | $\bar{D0}$ |
| L | L | H | L | D1 | $\bar{D1}$ |
| L | H | L | L | D2 | $\bar{D2}$ |
| L | H | H | L | D3 | $\bar{D3}$ |
| H | L | L | L | D4 | $\bar{D4}$ |
| H | L | H | L | D5 | $\bar{D5}$ |
| H | H | L | L | D6 | $\bar{D6}$ |
| H | H | H | L | D7 | $\bar{D7}$ |

Tabela 1. Tabela verdade do circuito MUX.

2. Análise do segundo circuito: Demultiplexador

Assim, para o CI demultiplexador (1 para 4), analisou-se as entradas conforme a Tabela 2.

| B | A | Y ₀ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ |
|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| L | L | L | H | H | H |
| L | H | H | L | H | H |
| H | L | H | H | L | H |
| H | H | H | H | H | L |

Tabela 2. Tabela verdade DEMUX, 1 para 4.

Logo, como demonstrado no vídeo, utilizou-se algumas entradas aleatórias. Além disso, neste circuito, não houve nenhuma dificuldade de implementação, com o auxílio do datasheet do CI foi possível montar, e testar a tabela verdade na primeira tentativa.

3. Análise do terceiro circuito: circuito integrado MUX e DEMUX

Por fim, para o circuito de número 3, circuito integrado: MUX e DEMUX. Como visto no vídeo, tópico de coleta de dados. A Tabela 3, exibe a lógica para o funcionamento do CI de forma correta (na sequência).

| C | B | A | 2Y0 | 2Y1 | 2Y2 | 2Y3 | 1Y0 | 1Y1 | 1Y2 | 1Y3 |
|----------|----------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| L | L | L | D0 | H | H | H | H | H | H | H |
| L | L | H | H | D1 | H | H | H | H | H | H |
| L | H | L | H | H | D2 | H | H | H | H | H |
| L | H | H | H | H | H | D3 | H | H | H | H |
| H | L | L | H | H | H | H | D4 | H | H | H |
| H | L | H | H | H | H | H | H | D5 | H | H |
| H | H | L | H | H | H | H | H | H | D6 | H |
| H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | D7 |

Tabela 3. Tabela verdade para o circuito integrado MUX e DEMUX.

Neste projeto implementado, pode-se verificar o funcionamento dos dois circuitos combinacionais (MUX e DEMUX). No primeiro momento, foi bem desafiador entender a montagem pratica da junção dos dois componentes. Assim, na primeira tentativa usou-se chaves DIP Switch para entrada de sinais no multiplexador. Mas, depois de pronto, o circuito não exibiu as saídas como o esperado. Tal fato pode ser explicado devido à falta de entendimento durante a leitura do datasheet (CI DEMUX), o que consequentemente, levou-se à erros humanos. Entretanto, desmontou-se o circuito, e iniciou-se novamente, dessa vez com fios de cobre para simplificar as entradas. Observou-se como a organização das saídas (LEDs) é importante para o teste da tabela verdade. Como as saídas não estavam organizadas, e devido à falta de tempo em aula, editou-se a representação dos OUTPUTS (Figura 13). Logo, o circuito funcionou como o esperado neste exercício, após refazer as conexões de entrada conforme o esquema da Figura 14, mostrada no datasheet.

Figura 14. Tabela Verdade DEMULTIPLEXADOR

FUNCTION TABLE
3-LINE-TO-8-LINE DECODER
OR 1-LINE-TO-8-LINE DEMULTIPLEXER

| INPUTS | | | | OUTPUTS | | | | | | | |
|----------------|---|---|----------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| SELECT | | | STROBE OR DATA | (0) | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| C [†] | B | A | \bar{G}^{\ddagger} | 2Y0 | 2Y1 | 2Y2 | 2Y3 | 1Y0 | 1Y1 | 1Y2 | 1Y3 |
| X | X | X | H | H | H | H | H | H | H | H | H |
| L | L | L | L | L | H | H | H | H | H | H | H |
| L | L | H | L | H | L | H | H | H | H | H | H |
| L | H | L | L | H | H | L | H | H | H | H | H |
| L | H | H | L | H | H | H | L | H | H | H | H |
| H | L | L | L | H | H | H | H | L | H | H | H |
| H | L | H | L | H | H | H | H | H | L | H | H |
| H | H | L | L | H | H | H | H | H | H | L | H |
| H | H | H | L | H | H | H | H | H | H | H | L |

[†]C = inputs 1C and 2 \bar{C} connected together

[‡] \bar{G} = inputs 1 \bar{G} and 2 \bar{G} connected together

H = high level, L = low level, X = irrelevant

Fonte: Notas de aula (2022.1).