



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS CHAPECÓ

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

JOÃO EDUARDO PELEGRINI FERRARI E JOÃO VICTOR DA SILVA

**RELATÓRIO: CIRCUITOS COMBINACIONAIS E FAMÍLIAS LÓGICAS
(PEDRA-PAPEL-TESOURA)**

CHAPECÓ

2022

INTRODUÇÃO

Nesse trabalho foram utilizados os conceitos aprendidos nas aulas práticas de Circuitos Digitais (Circuitos Combinacionais e famílias lógicas), para a elaboração do famoso jogo “Pedra-Papel-Tesoura”, assim, apresentaremos os circuitos solicitados pelo professor Luciano Caimi. Nesse contexto, o objetivo da atividade é simular jogadas e obter os resultados por meio dos conteúdos do respectivo componente curricular.

Dessa maneira, os módulos dos circuitos foram elaborados primeiramente no TinkerCad para que assim fosse viável a elaboração na Protoboard. No laboratório, a saída escolhida para a montagem do circuito principal foi o empate e efetuada com quatro resistores de 1KOhm, um interruptor, um inversor (74HC04), duas portas AND (74HC08), uma porta OR (74HC32), diversos jumpers, além de ser energizada por uma fonte de alimentação SKFA-03D.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento da atividade foi efetuado com resistores de 1KOhm, Circuitos integrados 74HC08 (AND), 74HC32(OR) e 74HC04 (INVERSOR HEXADECIMAL).

Para a realização do trabalho o circuito solicitado está representado na figura abaixo.

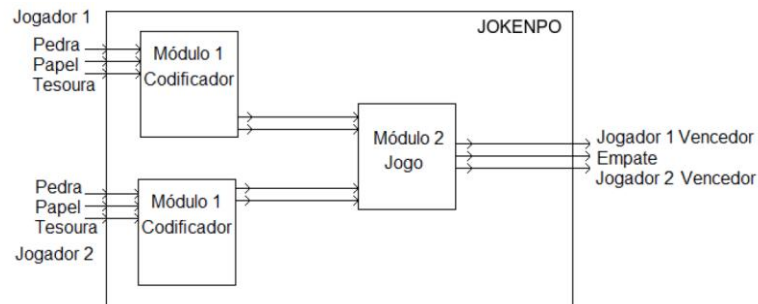


Imagem 1: Ilustração do circuito e interligação dos módulos.

Em primeira análise, definimos S1 e S2 para as três jogadas possíveis (Pedra, Papel e Tesoura), resultando em 0 0 para Pedra, 0 1 para Papel e 1 0 para Tesoura.

Legenda (Jogadas)		
	S1	S2
Pedra	0	0
Papel	0	1
Tesoura	1	0

Tabela 1: Definição das jogadas possíveis

Logo após foi efetuado a tabela verdade dos jogadores 1 e 2, obtendo as saídas S1, S2, S3 e S4

Tabela Verdade Jogadores				
Pedra	Papel	Tesoura	S1	S2
A	B	C	S3	S4
0	0	0	1	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1

1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

Tabela 2: Tabela verdade dos jogadores 1 e 2

Por meio das tabelas e utilizando a soma de produtos (minitermos), construiu-se as expressões que foram usadas para a elaboração do módulo1 do circuito.

Expressões	
Pe = Pedra/Pa = Papel/ T = Tesoura	
S1/S3	$(!Pe.!Pa)+T+(Pe.Pa)$
S2/S4	$(!Pe.!T)+Pa+(Pe.T)$

Tabela 3: Expressões para a construção dos circuitos

Dessa maneira, aplicamos os dados já coletados no software livre TinkerCad, o qual é responsável pela elaboração digital dos circuitos.

Na imagem abaixo é apresentado o circuito do Jogador 1/Jogador 2 (Módulo 1) – TinkerCad:

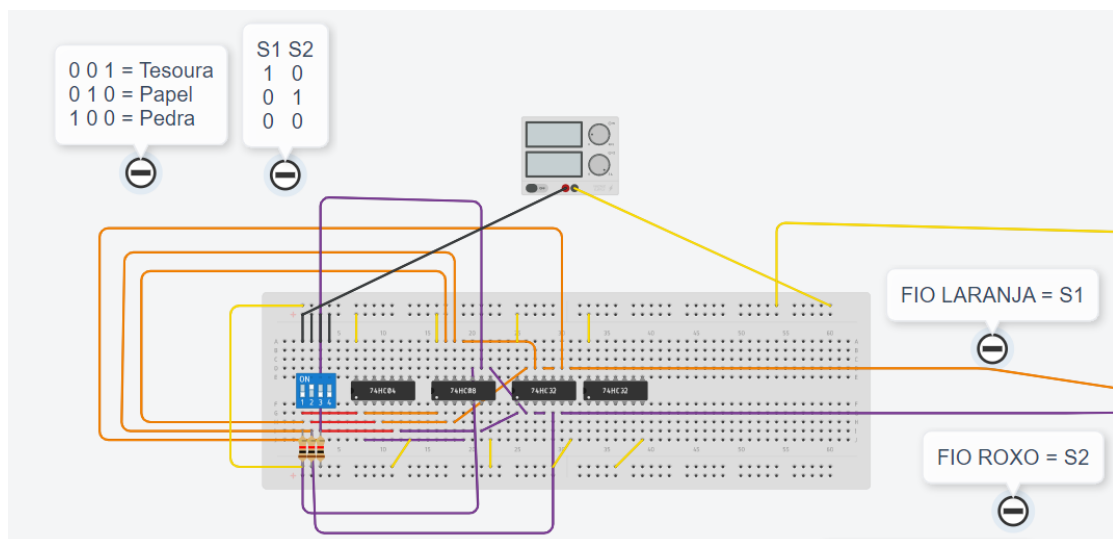


Imagem 2: Circuito Jogador 1/Jogador 2 - TinkerCad

Desse modo, foi construído a tabela verdade do módulo principal do circuito, tendo as saídas anteriores como entradas e resultando nas saídas J1, J2 e E, as quais significam Jogador 1, Jogador 2 e Empate respectivamente.

TABELA VERDADE PRINCIPAL						
Jogador 1 (J1) Ganha = 1 0 0/Jogador 2 (J2) Ganha = 0 1 0 / Empate (E) = 0 0 1						
S1	S2	S3	S4	J1	J2	E
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	X	X	X
0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	1	X	X	X
1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	1	X	X	X
1	1	0	0	X	X	X
1	1	0	1	X	X	X
1	1	1	0	X	X	X
1	1	1	1	X	X	X

Tabela 4: Tabela verdade do módulo principal do circuito.

Em torno disso, efetuou-se as expressões por meio da soma de produtos (minitermos), para a realização do módulo 2 do circuito.

Expressões	
J1	$(\neg S1.\neg S2.S3.\neg S4)+(\neg S1.S2.\neg S3.\neg S4)+(S1.\neg S2.\neg S3.S4)$
J2	$(\neg S1.\neg S2.\neg S3.S4)+(\neg S1.S2.S3.\neg S4)+(S1.\neg S2.\neg S3.\neg S4)$
E	$(\neg S1.\neg S2.\neg S3.\neg S4)+(\neg S1.S2.\neg S3.S4)+(S1.\neg S2.S3.\neg S4)$

Tabela 5: Expressões utilizadas para a construção do módulo principal (jogadas) do circuito.

Assim, conforme no módulo anterior, introduzimos as informações obtidas pelas tabelas 4 e 5, e inserimos no TinkerCad para obter o módulo 2 do circuito digitalmente.

Na ilustração a seguir está demonstrado o circuito principal (Módulo 2) – TinkerCad:

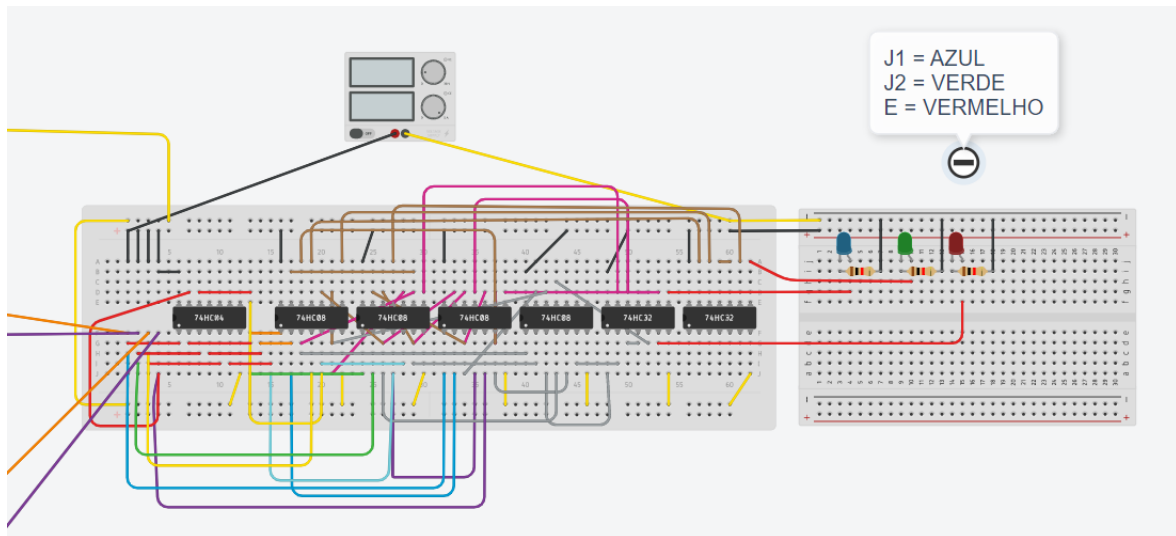


Imagem 3: Circuito Jogadas (Principal) - TinkerCad

Considerando os dois módulos construídos foi empregado a interligação dos circuitos já efetuados, conforme é apresentado abaixo.

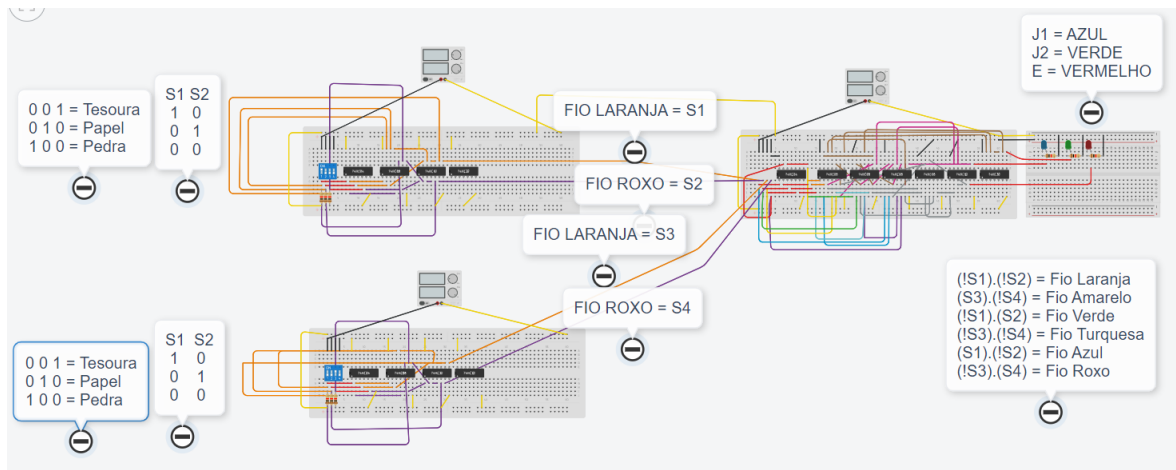


Imagem 4: Circuito interligado (Módulos 1 e 2) - TinkerCad

Em conformidade com as instruções repassadas pelo professor Luciano Caimi, foi viável escolher apenas uma das três saídas possíveis para a implementação na prática, para a realização da montagem foi escolhido o empate como saída a ser elaborada. Possuindo como base a Tabela 4 foi destacado três situações em que o empate apresenta-se como saída.

SITUAÇÃO 1						
S1	S2	S3	S4	J1	J2	E
1	0	1	0	0	0	1

Tabela 6: Primeira ocasião de empate.

Segue a seguir as imagens da primeira situação citada anteriormente, com sua montagem prática na Protoboard

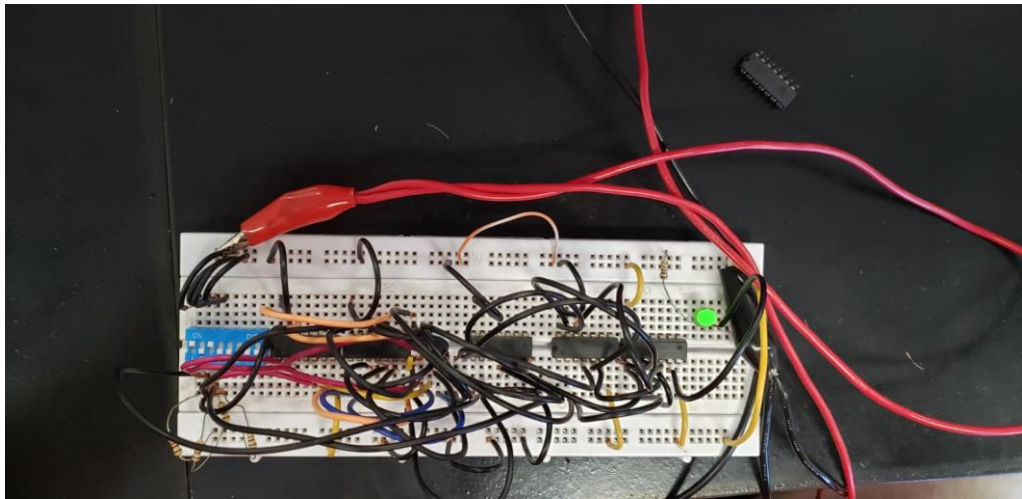


Imagem 5: Módulo 2 do circuito com a primeira situação de empate.

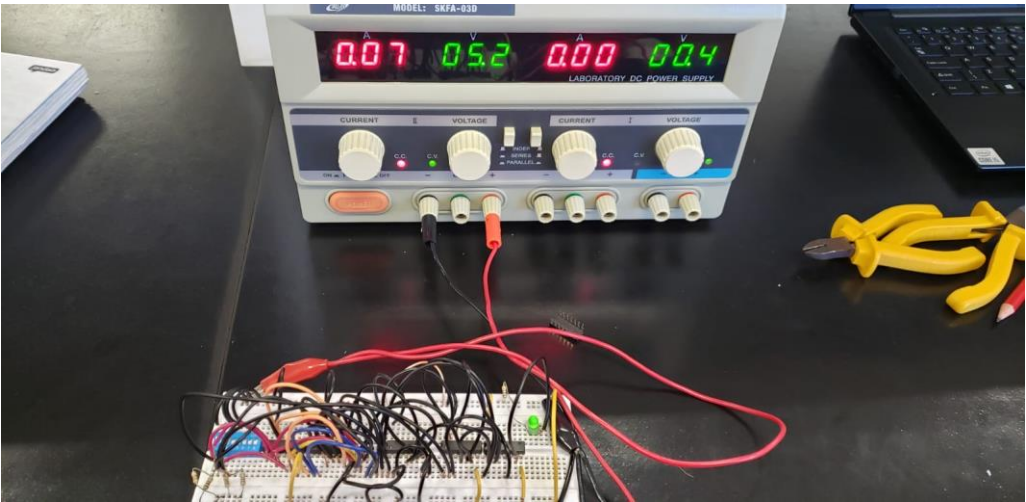


Imagem 6: Módulo 2 do circuito com a primeira situação de empate, apresentando a fonte de energia

SITUAÇÃO 2						
S1	S2	S3	S4	J1	J2	E
0	1	0	1	0	0	1

Tabela 7: Segunda ocasião de empate.

Na ilustração abaixo, destaca-se a segunda situação de empate elaborada na Protoboard.

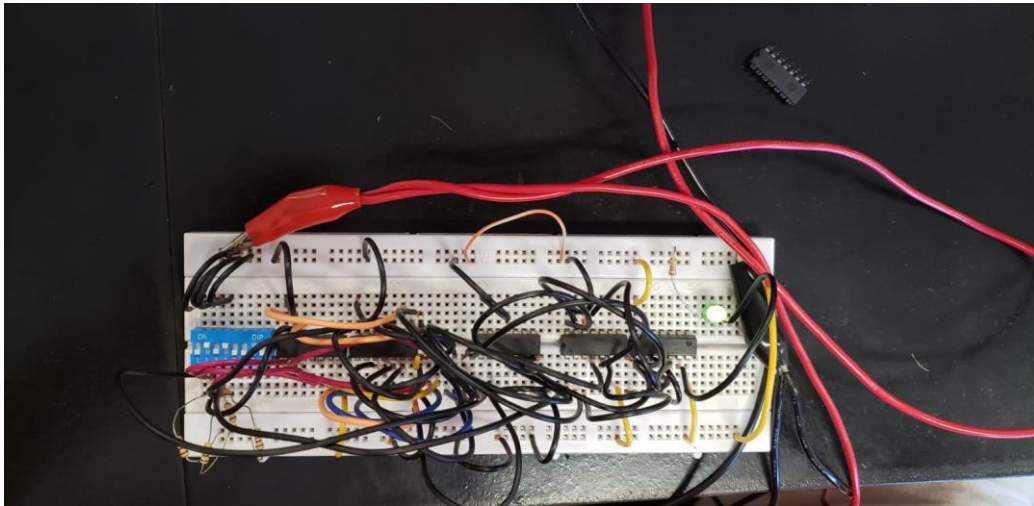


Imagem 7: Módulo 2 do circuito com a segunda situação de empate.

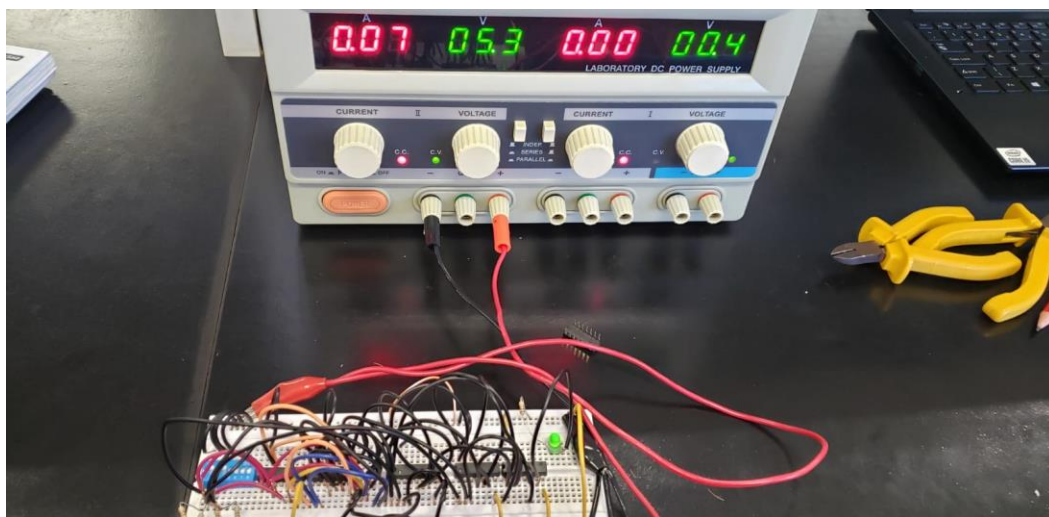


Imagem 8: Módulo 2 do circuito com a segunda situação de empate, apresentando a fonte de energia

SITUAÇÃO 3						
S1	S2	S3	S4	J1	J2	E
0	0	0	0	0	0	1

Tabela 8: Terceira ocasião de empate.

A seguir imagem da terceira ocasião de empate realizada na Protoboard.

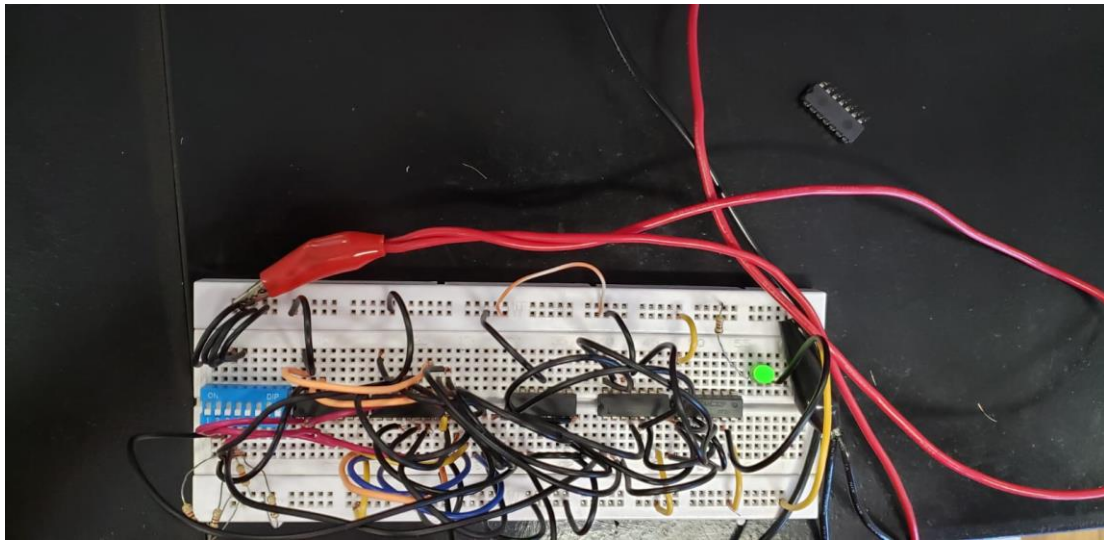


Imagem 9: Módulo 2 do circuito com a terceira situação de empate.

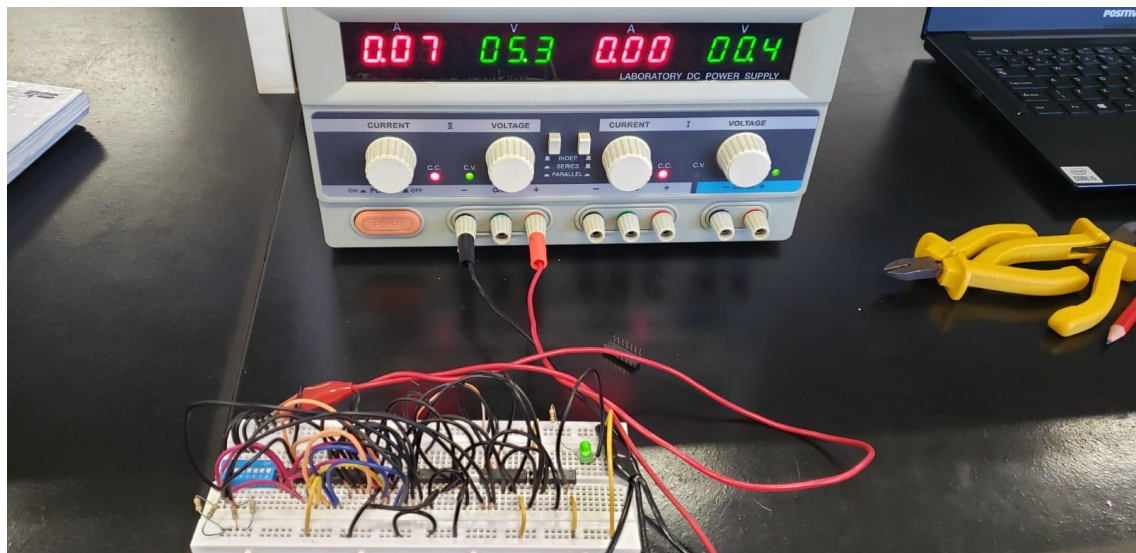


Imagem 10: Módulo 2 do circuito com a terceira situação de empate, apresentando a fonte de energia

Ademais, segue um exemplo em que o empate não é a saída correta, sendo representado a vitória do jogador 1. Em conformidade com a tarefa solicitada, apenas com a situação “Empate” implementada, o led não acendeu.

EXEMPLO "NÃO EMPATE" (VITÓRIA J1)						
S1	S2	S3	S4	J1	J2	E
1	0	0	0	1	0	0

Tabela 9: Exemplificação do “Não empate” (Vitória Jogador 1)

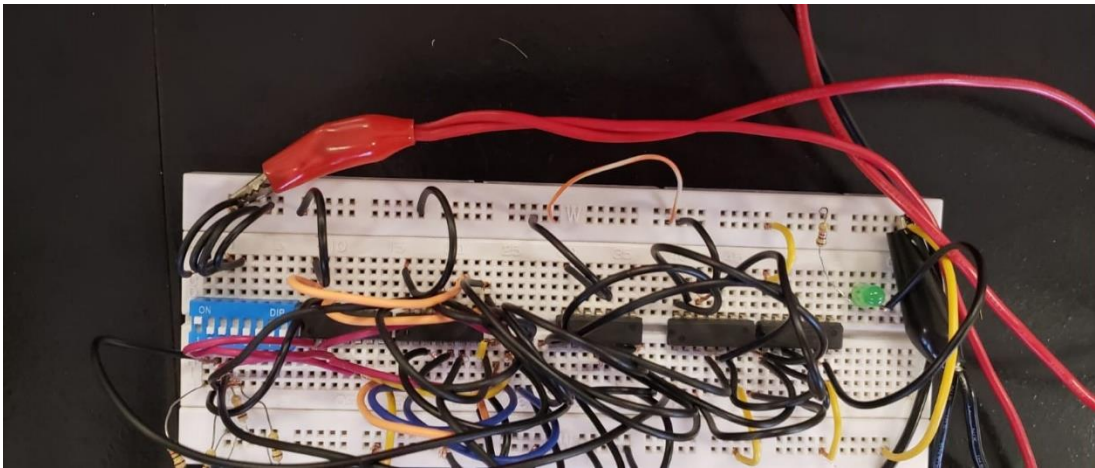


Imagem 11: Módulo 2 do circuito com a situação de “Não empate” (Vitória Jogador 1).

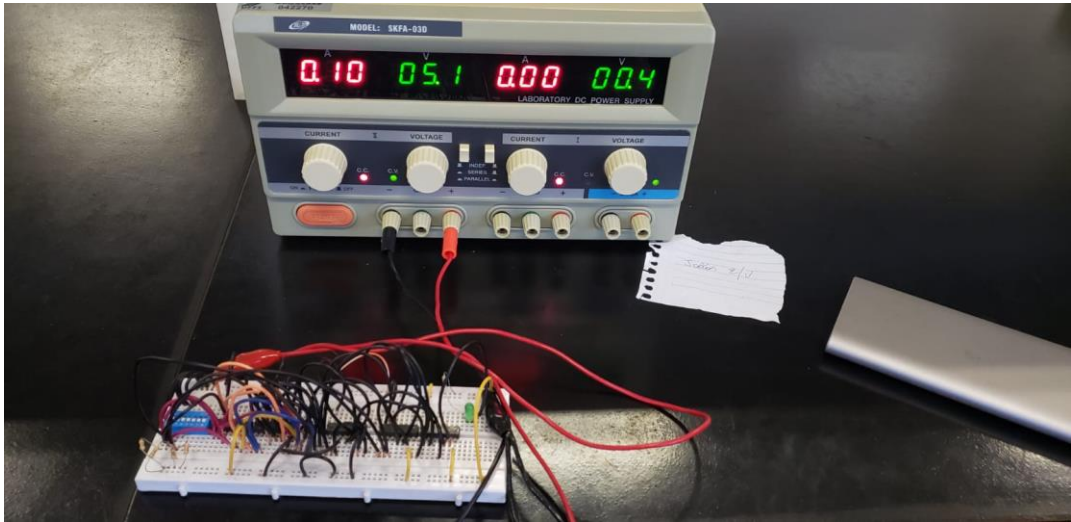


Imagem 10: Módulo 2 do circuito com a situação de “Não empate” (Vitória Jogador 1), apresentando a fonte de energia

Link TinkerCad: https://www.tinkercad.com/things/5EItBnpNsE4-fantastic-bombul-habbi/editel?sharecode=gcTSoAM4WnkSqaTRq9CYSN_-eKMw8XFbi363PGdXo30

CONCLUSÃO

Em suma, o jogo “Pedra-Papel-Tesoura” foi implementado de modo completo no TinkerCad e montado uma de suas saídas (Empate) na Protoboard de modo funcional, através da tarefa solicitada foi possível observar o “comportamento” de um jogo do nosso cotidiano aplicado na área da computação com os conteúdos assimilados. Dessa maneira, o propósito da atividade foi cumprido, realizando a montagem dos circuitos, tanto de modo digital quanto prático.

REFERÊNCIAS

PADILHA, Adriano, CIRCUITOS DIGITAIS, Apresentação em PDF.