



**UFOP**

Universidade Federal  
de Ouro Preto

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO - UFOP  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS -  
ICEB  
ELETRÔNICA PARA COMPUTAÇÃO - BCC265  
TURMA 31 - GRUPO 1

## RELATÓRIO DE ATIVIDADE LABORATÓRIO 1

Leandro Augusto Ferreira Santos  
Luiz Eduardo Fugliaro  
Raul de Oliveira Gonçalves

Ouro Preto - Minas Gerais  
2022

## INTRODUÇÃO:

Nesta aula prática, foi-nos pedido configurar e implementar um codificador e um decodificador de sinais no simulador online “Tinkercad”. Estudamos mais a fundo circuitos lógicos combinacionais e suas aplicabilidades junto ao auxílio das tabelas-verdade e o mapa de Karnaugh. Conteúdos de aulas anteriores foram requisitados para a conclusão desta atividade.

## DESENVOLVIMENTO

Para iniciarmos a montagem do primeiro circuito (decodificador) foi necessário extrair a tabela-verdade das saídas de A a G. Esta tabela possibilitou a extração de dados importantes, como a correspondente saída em cada um dos 10 números que serão representados no display. Outro ponto importante retirado da tabela foi o mapa de Karnaugh, pois ele permitiu a montagem das equações booleanas, que são o caminho para encontrar as portas lógicas e suas associações que serão inseridas no circuito em função do objetivo do circuito digital.

A tabela-verdade e as equações encontradas podem ser vistas abaixo:

NUM	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
	1	0	1	0							
	1	0	1	1							
	1	1	0	0							
	1	1	0	1							
	1	1	1	0							
	1	1	1	1							

MAPA DE KARNAUGH SOLUÇÃO A					EXPRESSÃO	
AB / CD	00	01	11	10	A	$B\sim C\sim D + \sim A\sim B\sim CD$
00	1	0	1	1		
01	0	1	1	1		
11						
10	1	1				

MAPA DE KARNAUGH SOLUÇÃO B					EXPRESSÃO	
AB / CD	00	01	11	10	B	$\sim B + CD + \sim C\sim D$
00	1	1	1	1		
01	1	0	1	0		
11						
10	1	1				

MAPA DE KARNAUGH SOLUÇÃO C					EXPRESSÃO	
AB / CD	00	01	11	10	C	$B + \sim C + D$
00	1	1	1	0		
01	1	1	1	1		
11						
10	1	1				

MAPA DE KARNAUGH SOLUÇÃO D					EXPRESSÃO	
AB / CD	00	01	11	10	D	$A + C\sim D + \sim BC + \sim B\sim D + B\sim CD$
00	1	0	1	1		
01	0	1	1	1		
11						
10	1	1				

MAPA DE KARNAUGH SOLUÇÃO E					EXPRESSÃO	
AB / CD	00	01	11	10	E	$C\sim D + \sim B\sim D$
00	1	0	0	1		
01	0	0	0	1		
11						
10	1	0				

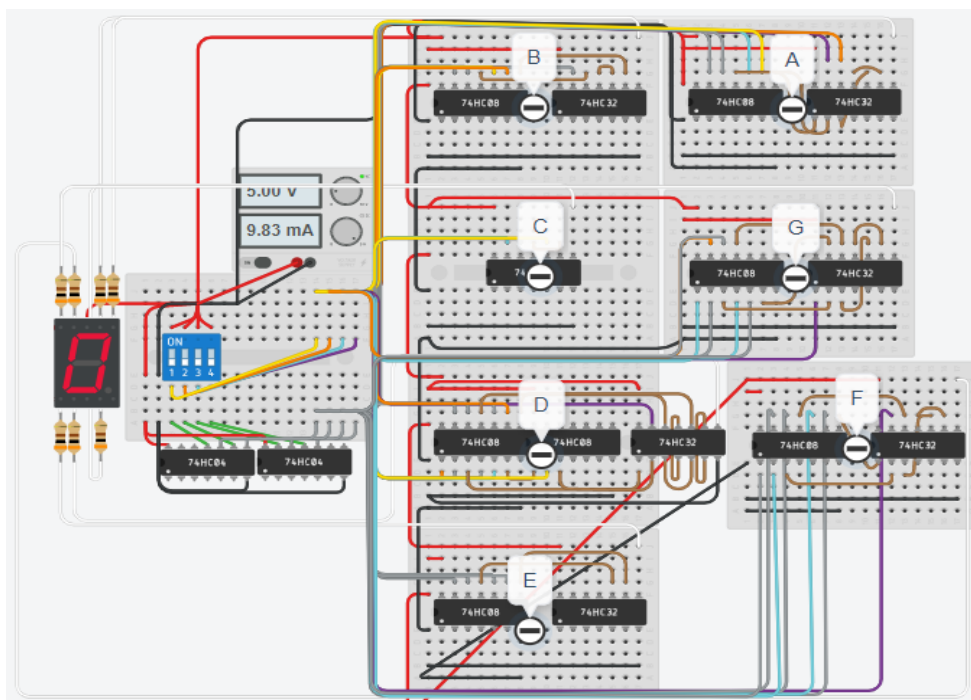
MAPA DE KARNAUGH SOLUÇÃO F					EXPRESSÃO	
AB / CD	00	01	11	10	F	$A + \sim C \sim D + B \sim C + B \sim D$
00	1	0	0	0		
01	1	1	1	1		
11						
10	1	1				

MAPA DE KARNAUGH SOLUÇÃO G					EXPRESSÃO	
AB / CD	00	01	11	10	G	$A + C \sim D + B \sim C + \sim BC$
00	0	0	1	1		
01	1	1	0	1		
11						
10	1	1				

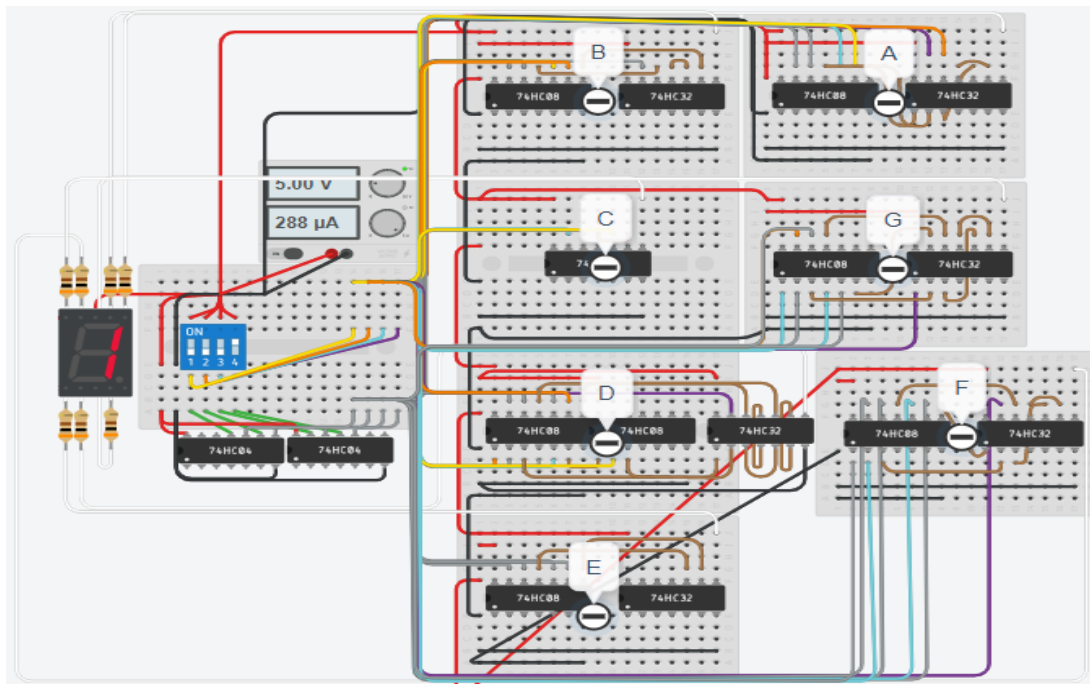
Após analisar esses dados, montamos os circuitos combinacionais referentes a cada saída e os associamos de modo que configura-se os resultados desejados no display.

As imagens a seguir demonstram o circuito em todas as 10 configurações pedidas.

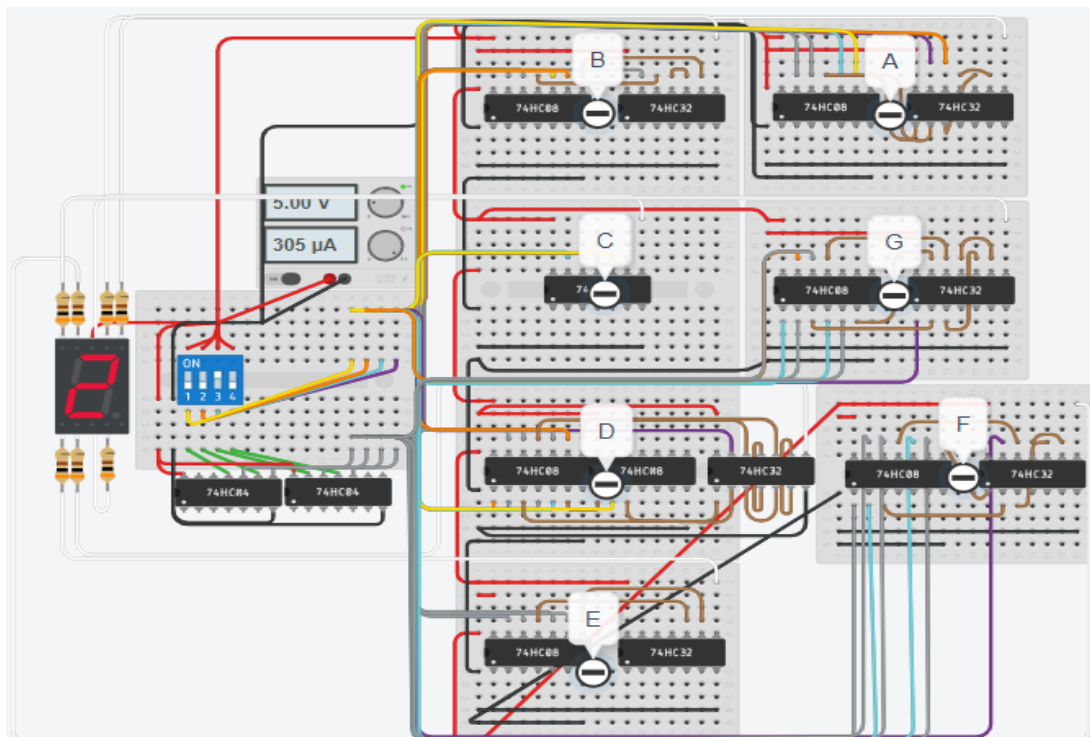
- Configuração nº 0:



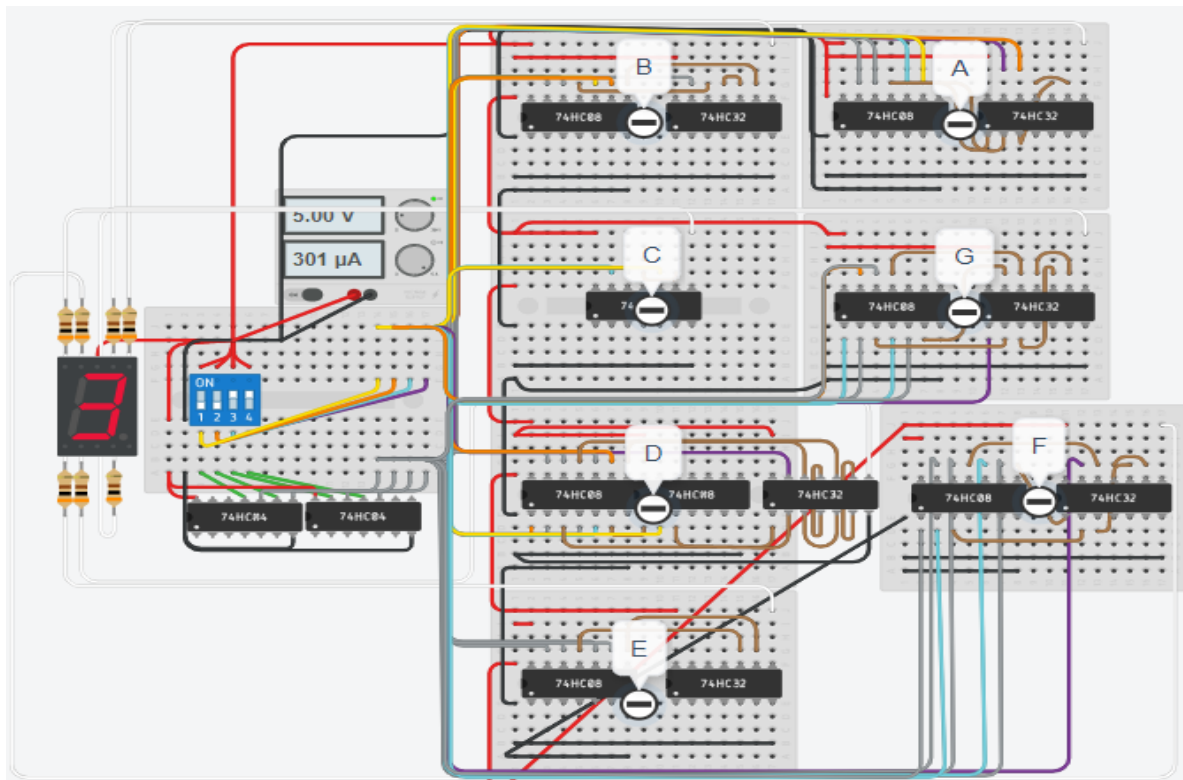
- Configuração nº 1:



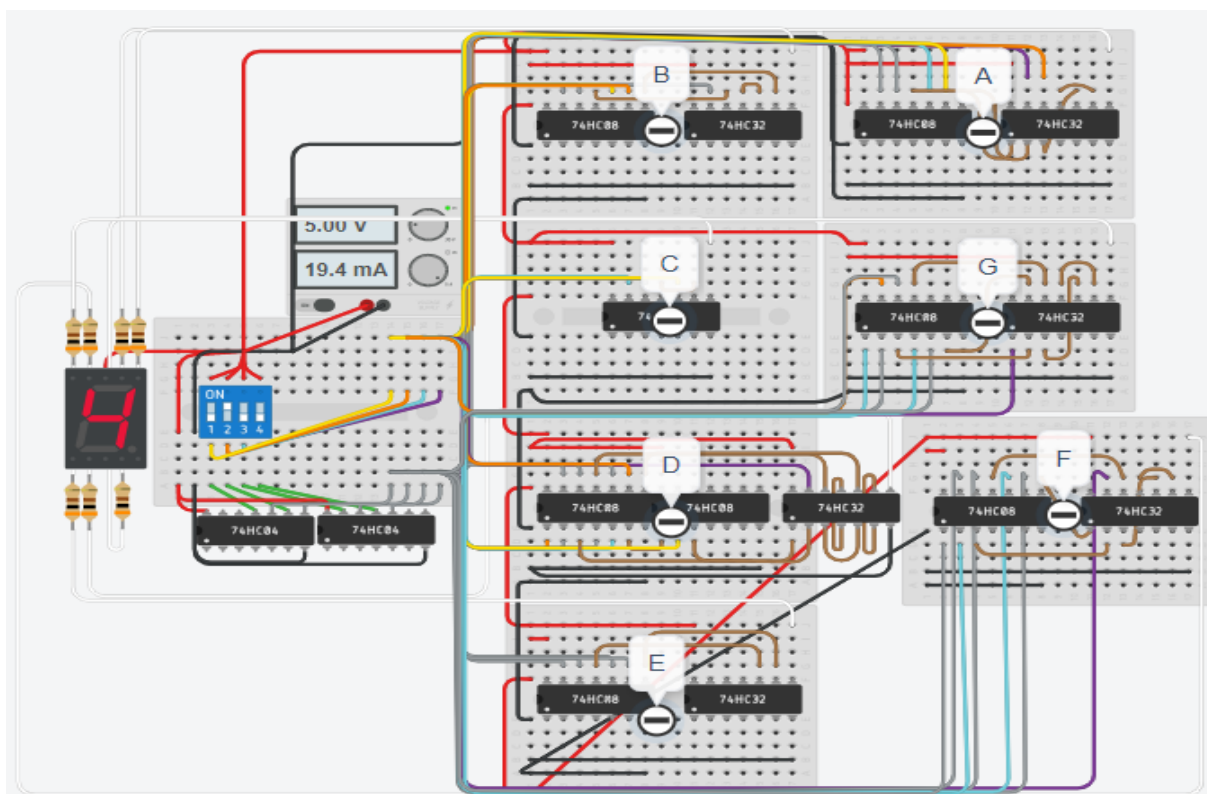
- Configuração nº 2:



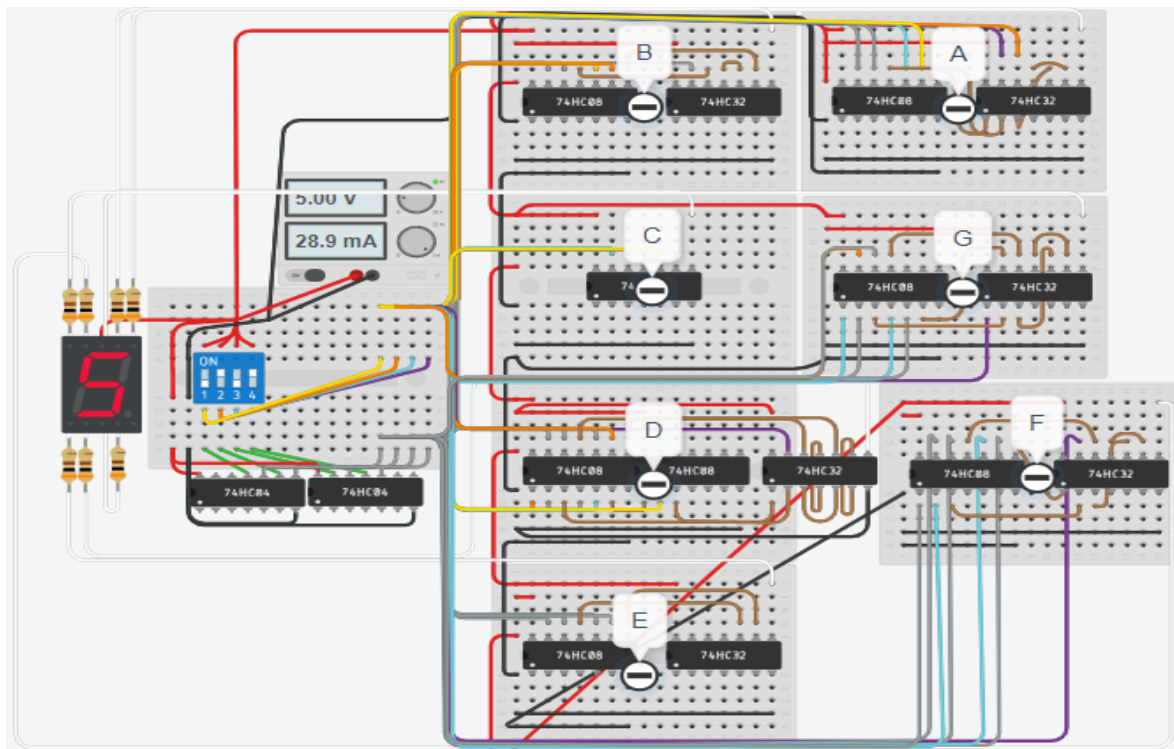
- Configuração nº 3:



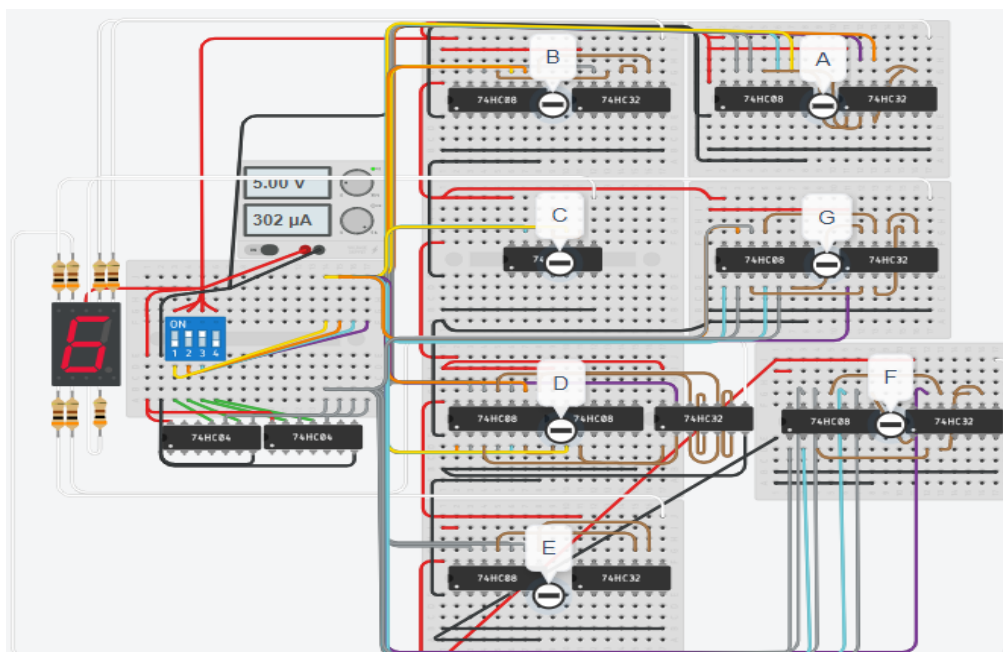
- Configuração nº 4:



- Configuração nº 5:

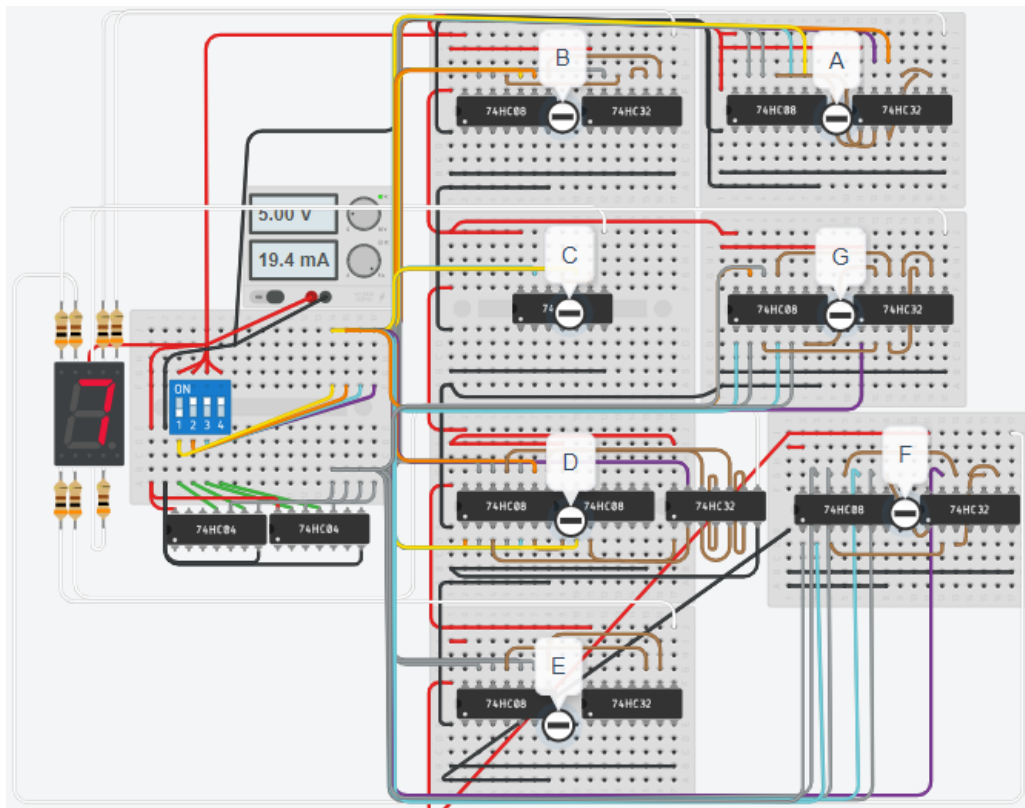


- Configuração nº 6:

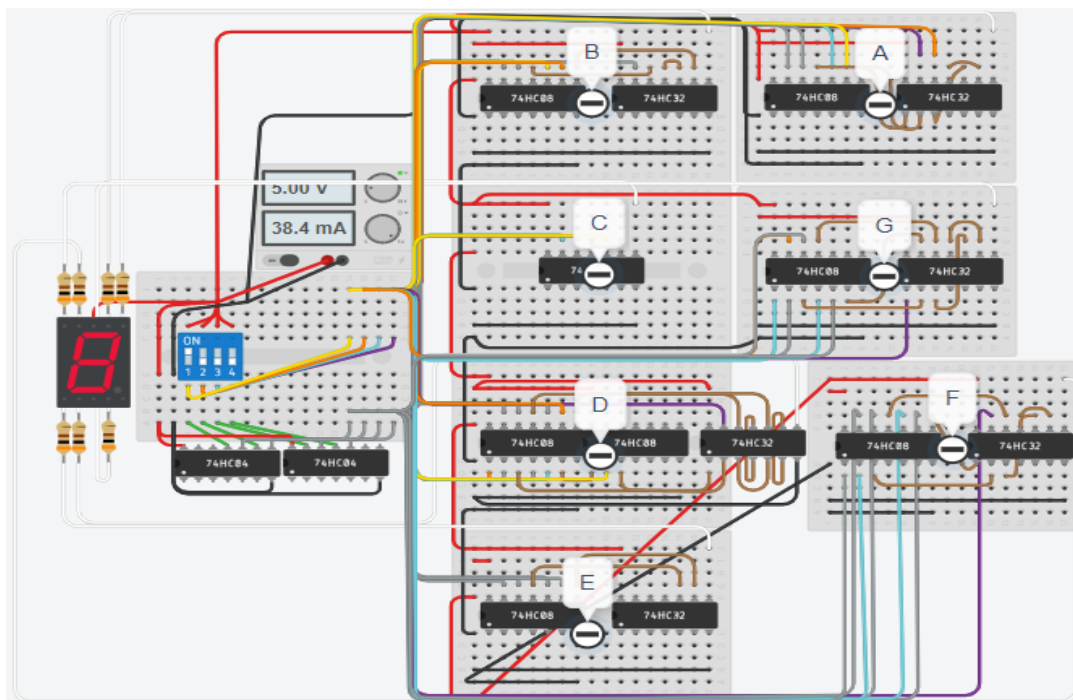




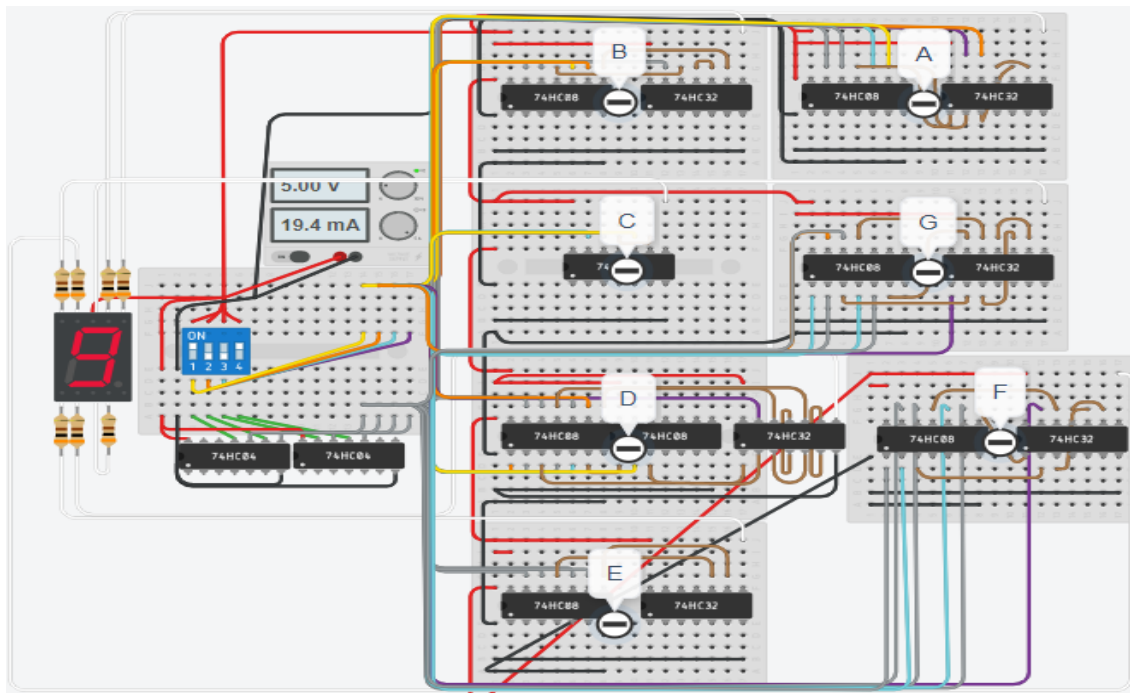
- Configuração nº 7:



- Configuração nº 8:



- Configuração nº 9:



Assim, como previsto na tabela-verdade, os valores de saída nos 10 casos foram confirmados, fato que pôde ser observado nas imagens do circuito.

Na segunda atividade, a proposta era a construção de um codificador.

Grupo	Função
1	$Z(Y) = Y$
2	$Z(Y) = Y^2$
3	$Z(Y) = 2Y$
4	$Z(Y) = 3Y$
5	$Z(Y) = Y+1$
6	$Z(Y) = Y+2$

Dessa maneira, como discutido em sala, nosso grupo, presente na bancada 4, ficou responsável pela função de número 4, na qual pegamos o valor de Y, que representa o resultado da tabela verdade, e multiplicamos por 3. Logo, uma saída de número 1 resulta em 3, e uma saída de valor 0 resulta em 0, já que  $3 \cdot 0 = 0$ . Porém, como estamos trabalhando com lógica inversa, os resultados serão o inverso.

Partindo destes princípios, formulamos a tabela-verdade das entradas A e B e, a partir dela, montamos o mapa de Karnaugh para obtermos as expressões lógicas responsáveis pelo o comportamento predefinido do circuito.

NUM	A	B	A	B	C	D	E	F	G	SAÍDA DISPLAY Z(Y) = 3Y
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	3
2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9

SOLUCAO A			A = 1
A / B	0	1	
0	1	1	
1	1	1	

SOLUCAO B			$B = B + \sim A$
A / B	0	1	
0	1	1	
1	0	1	

SOLUCAO C			$C = 1$
A / B	0	1	
0	1	1	
1	1	1	

SOLUCAO D			$D = \sim B + A$
A / B	0	1	
0	1	0	
1	1	1	

SOLUCAO F			
A / B	0	1	
0	1	0	
1	1	1	

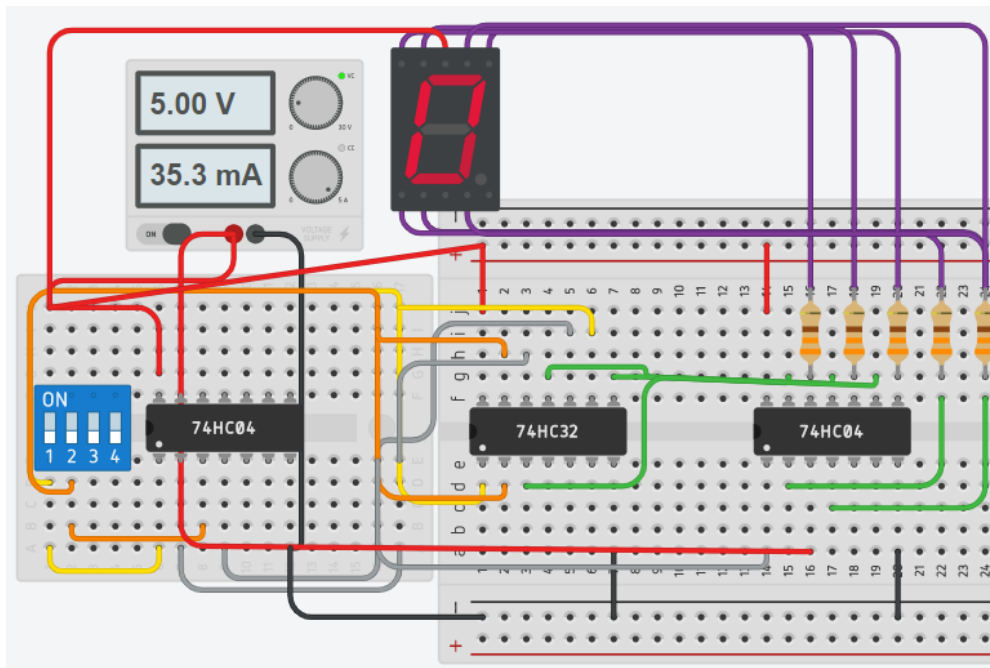
$$F = \sim B + A$$

SOLUCAO G			
A / B	0	1	
0	0	1	
1	1	1	

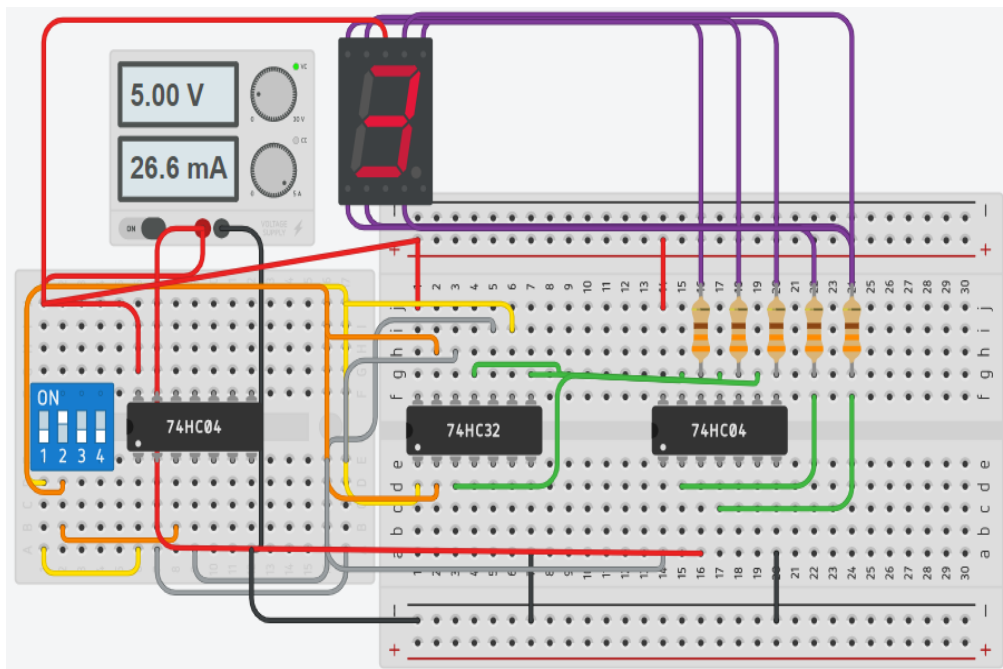
$$G = B + A$$

Após, com os circuitos combinacionais em mãos, realizamos a montagem do codificador propriamente dito, realizando testes de saída, confirmando os dados obtidos na tabela e a função de codificação.

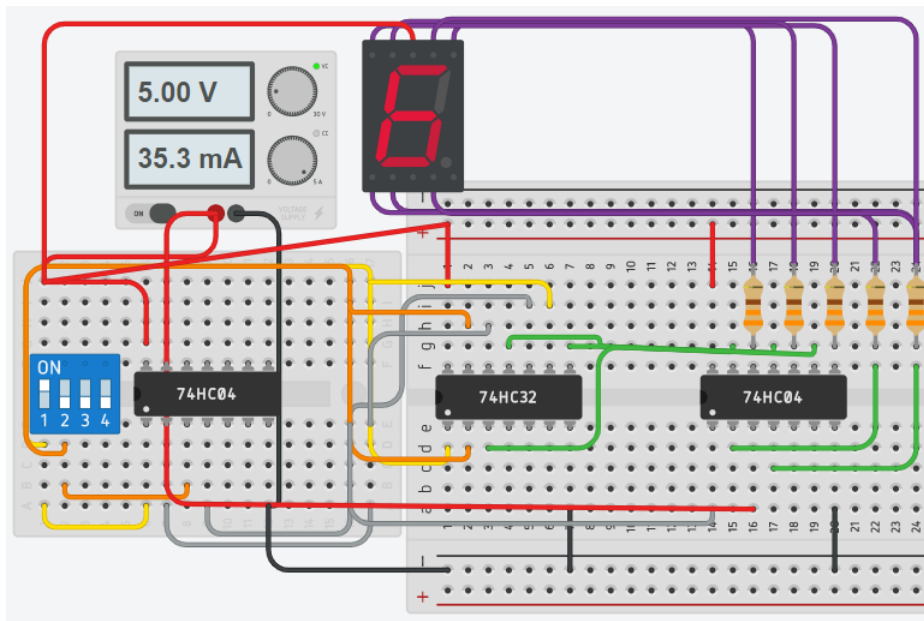
$$Z(0) = 3Y \Rightarrow 3 \cdot 0 = 3$$



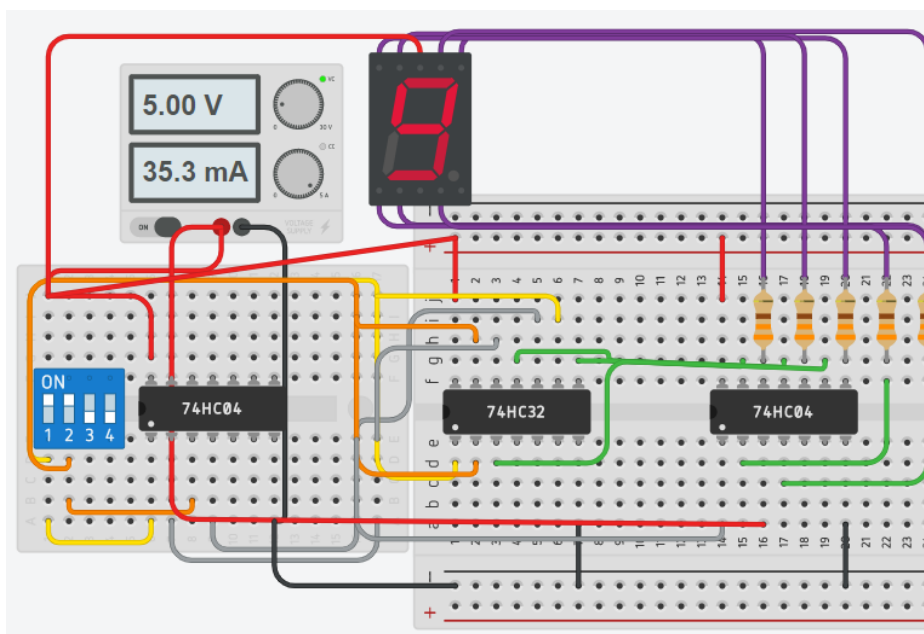
$$Z(1) = 3Y \Rightarrow 3 \cdot 1 = 3$$



$$Z(2) = 3Y \Rightarrow 3 \cdot 2 = 6$$



$$Z(3) = 3Y \Rightarrow 3 \cdot 3 = 9$$



Exemplos esses que comprovam a tabela-verdade e o circuito proposto.

## CONCLUSÃO:

Por fim, ampliamos nosso conhecimento acerca da matéria abordada em aula, além da matéria das aulas anteriores, que apresentaram-se pré-requisitos para a realização desta. Ademais, embora a configuração do decodificador e codificador tenha sido um desafio envolvendo muitas portas lógicas em um só sistema, a montagem dos circuitos propostos mostrou-se mais trabalhosa que complexa. Além disso, podemos montar, testar e utilizar uma tecnologia do mundo digital, que pode ser encontrada nos aparelhos eletrônicos atuais. Dessa forma, nossa bagagem de conhecimento aumenta junto ao leque de aplicações do mesmo.