

LÓGICA COMBINACIONAL

AJUDEM A LAGARTIXA

Objetivos:

- a) Aplicação de lógica combinacional em circuitos digitais complexos com mais de uma saída lógica
- b) Elaboração da tabela da verdade com mais de uma saída lógica com base no código BCD8421
- c) Simplificação gráfica para cada uma das saídas lógicas, com a utilização dos Mapas de Karnaugh
- d) Elaboração e montagem do circuito digital final, utilizando portas lógicas primárias e circuitos integrados comerciais

Uma lagartixa passeando pela casa, em um dado momento sentiu muita fome.

Observou que havia após um obstáculo seus alimentos preferidos pela ordem: 1 mosca, 1 barata e 1 besouro.

Para transpor o obstáculo a lagartixa deve digitar um código para acesso ao alimento.

Monte uma tabela da verdade que mostre as referidas entradas/códigos (em BCD8421) para acesso aos alimentos na ordem de preferência da lagartixa, sendo:

4 opções para mosca
2 opções para barata
1 opção para besouro

A condição 000 representa obstáculo fechado

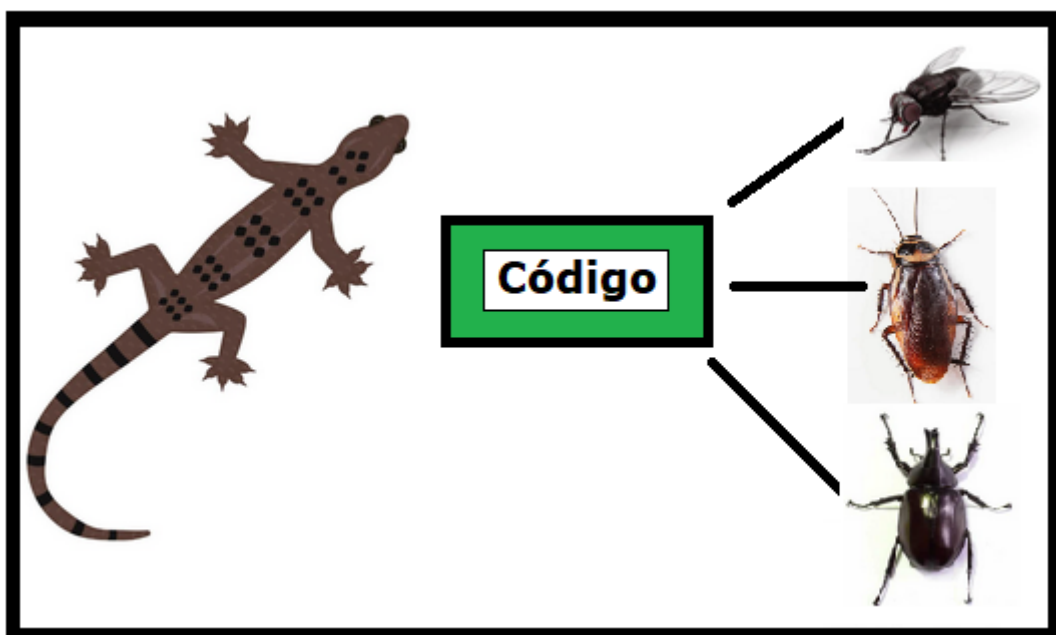


Tabela sugerida

ENTRADAS			SAÍDAS		
A	B	C	Mosca	Barata	Besouro
0	0	0	0	0	0
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

A BC \ 0 1 <table border="1"> <tr><td>00</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>01</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>11</td><td>3</td><td>7</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>6</td></tr> </table> Mosca	00	0	4	01	1	5	11	3	7	10	2	6	A BC \ 0 1 <table border="1"> <tr><td>00</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>01</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>11</td><td>3</td><td>7</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>6</td></tr> </table> Barata	00	0	4	01	1	5	11	3	7	10	2	6	A BC \ 0 1 <table border="1"> <tr><td>00</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>01</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr><td>11</td><td>3</td><td>7</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>6</td></tr> </table> Besouro	00	0	4	01	1	5	11	3	7	10	2	6
00	0	4																																				
01	1	5																																				
11	3	7																																				
10	2	6																																				
00	0	4																																				
01	1	5																																				
11	3	7																																				
10	2	6																																				
00	0	4																																				
01	1	5																																				
11	3	7																																				
10	2	6																																				

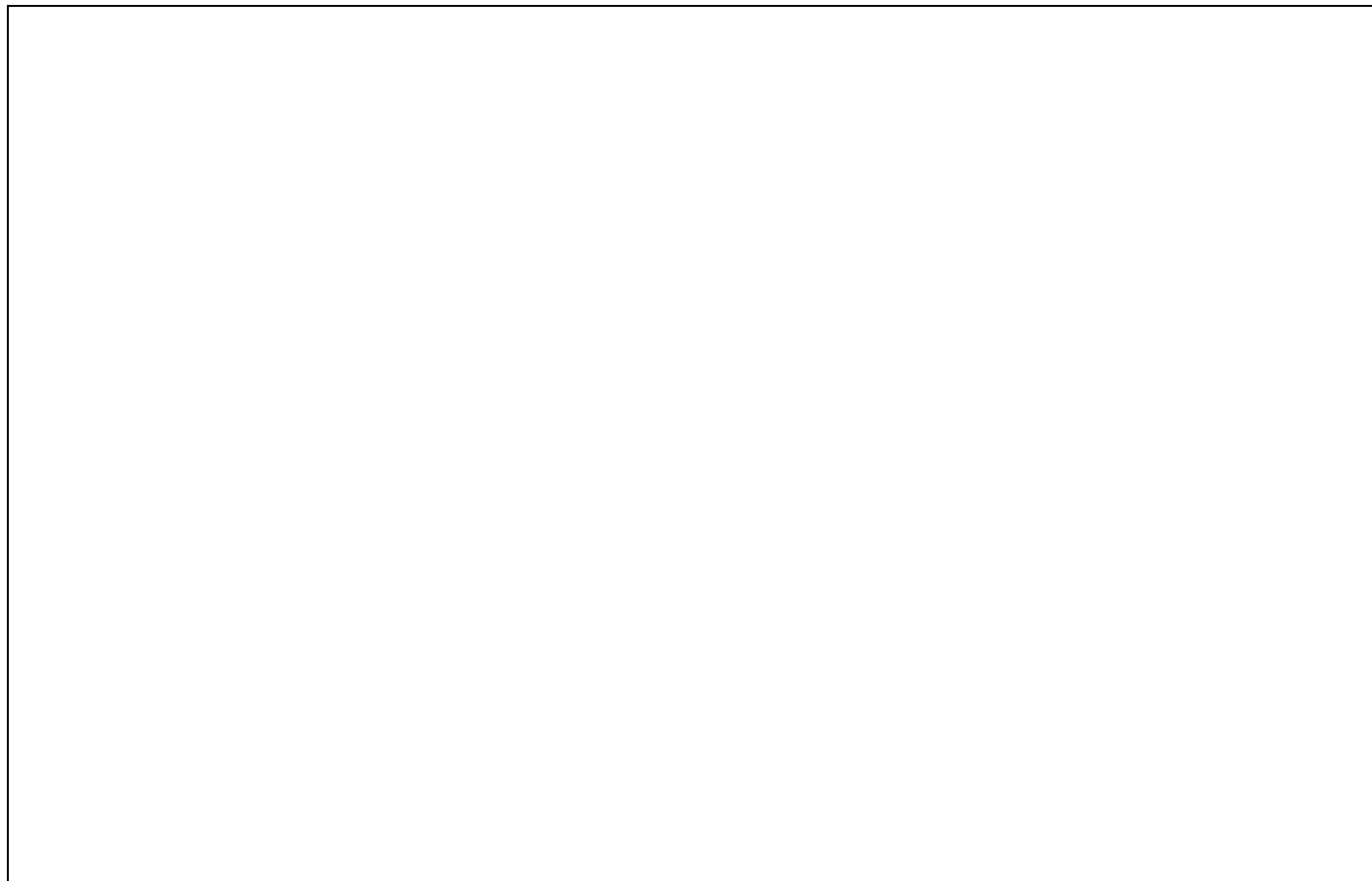
Expressões BOOLEANAS antes e após simplificação por MK:

Mosca: _____

Barata: _____

Besouro: _____

Circuito para simulação/comprovação no Laboratório Virtual:



RESOLUÇÃO:

Tabela da verdade:

ENTRADAS			SAÍDAS		
A	B	C	Mosca	Barata	Besouro
0	0	0	0	0	0
0	0	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	1		

Expressões BOOLEANAS antes e após simplificação por MK:

Mosca: $A'BC' + A'BC + ABC' + ABC$ / B

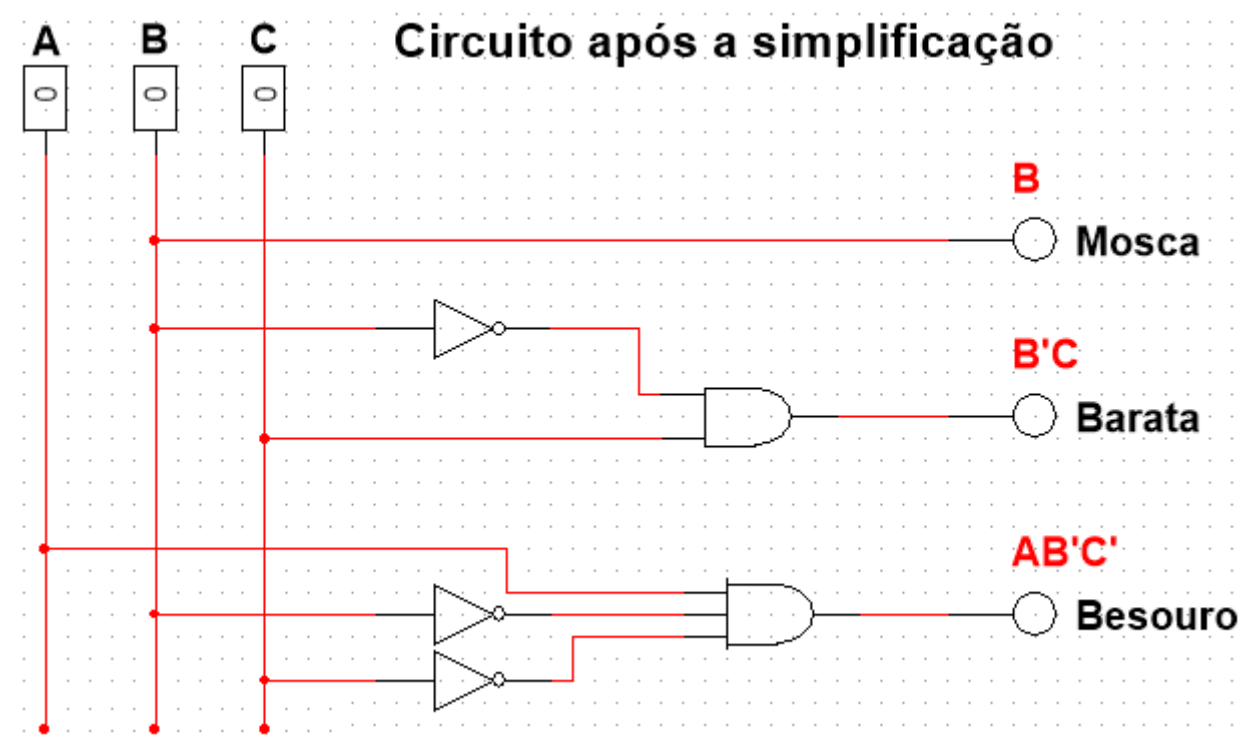
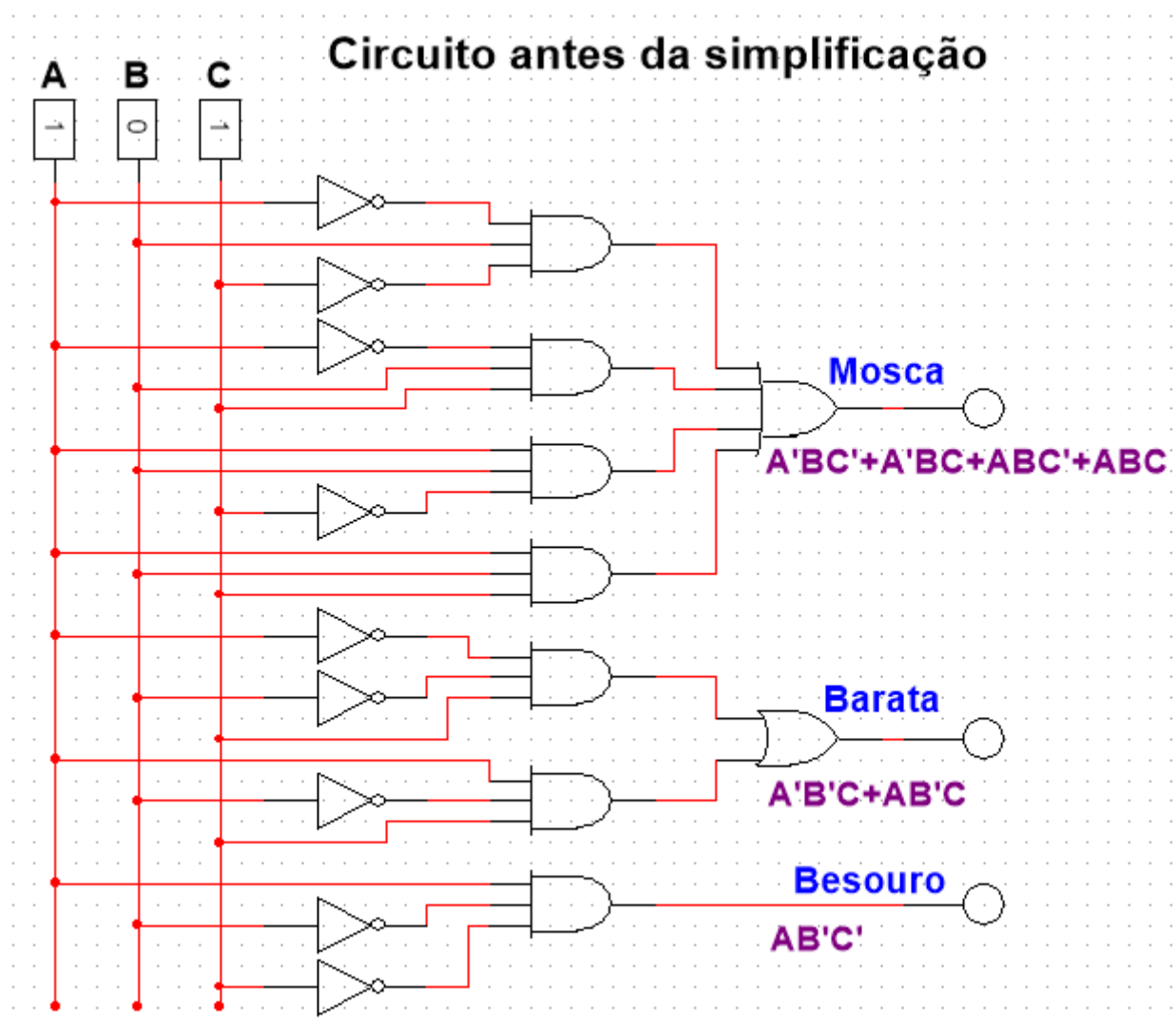
Barata: $A'B'C + AB'C$ / $B'C$

Besouro: $AB'C'$ / $AB'C'$

<table> <tr> <th>A</th><th>0</th><th>1</th></tr> <tr> <th>BC \</th><th>0</th><th>1</th></tr> <tr> <td>00</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr> <td>01</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr> <td>11</td><td>3</td><td>7</td></tr> <tr> <td>10</td><td>2</td><td>6</td></tr> </table> Mosca $A'BC$ ABC $A'BC'$ ABC' B	A	0	1	BC \	0	1	00	0	4	01	1	5	11	3	7	10	2	6	<table> <tr> <th>A</th><th>0</th><th>1</th></tr> <tr> <th>BC \</th><th>0</th><th>1</th></tr> <tr> <td>00</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr> <td>01</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr> <td>11</td><td>3</td><td>7</td></tr> <tr> <td>10</td><td>2</td><td>6</td></tr> </table> Barata $A'B'C$ $AB'C$ B'C	A	0	1	BC \	0	1	00	0	4	01	1	5	11	3	7	10	2	6	<table> <tr> <th>A</th><th>0</th><th>1</th></tr> <tr> <th>BC \</th><th>0</th><th>1</th></tr> <tr> <td>00</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr> <td>01</td><td>1</td><td>5</td></tr> <tr> <td>11</td><td>3</td><td>7</td></tr> <tr> <td>10</td><td>2</td><td>6</td></tr> </table> Besouro AB'C'	A	0	1	BC \	0	1	00	0	4	01	1	5	11	3	7	10	2	6
A	0	1																																																						
BC \	0	1																																																						
00	0	4																																																						
01	1	5																																																						
11	3	7																																																						
10	2	6																																																						
A	0	1																																																						
BC \	0	1																																																						
00	0	4																																																						
01	1	5																																																						
11	3	7																																																						
10	2	6																																																						
A	0	1																																																						
BC \	0	1																																																						
00	0	4																																																						
01	1	5																																																						
11	3	7																																																						
10	2	6																																																						

Linhas (células) 2,3,6,7 ==> mosca
 Linhas (células) 1,5 ==> barata
 Linha (célula) 4 ==> besouro

A	0	1
BC \	0	1
00	0	4 BESOURO
01	1 BARATA	5 BARATA
11	3 MOSCA	7 MOSCA
10	2 MOSCA	6 MOSCA



Veja a seguir outro procedimento para resolver o mesmo problema, onde foram feitas opções diferenciadas em relação as linhas da tabela, no entanto, mantendo as mesmas opções:

4 opções para mosca
2 opções para barata
1 opção para besouro

A condição 111 representa obstáculo fechado

ENTRADAS			SAÍDAS		
A	B	C	Mosca	Barata	Besouro
0	0	0	1		
0	0	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	0	0	0

Linhas (células) 0,4,2,6 ==> mosca
 Linhas (células) 1,3 ==> barata
 Linha (célula) 4 ==> besouro

		A	
		BC \	0 1
BC	00	0	4
		MOSCA	MOSCA
	01	1	5
		BARATA	BESOURO
	11	3	7
		BARATA	
	10	2	6
		MOSCA	MOSCA

As expressões condizentes com a tabela e M.K, antes da simplificação serão:

MOSCA: $A'B'C' + AB'C' + A'BC' + ABC'$

BARATA: $A'B'C + A'BC$

BESOURO: $AB'C$

Veja a seguir uma variação do mesmo problema, totalmente resolvido, com a devida simplificação e montagem do circuito antes e após a simplificação, para melhor fixação dos conceitos sobre a simplificação gráfica de expressões Booleanas e consequentemente avaliar a importância da utilização correta do M.K.

4 opções para mosca; 2 opções para barata; 1 opção para besouro

A condição 000 representa obstáculo fechado

Linhas (células) 4,5,6,7 ==> mosca

Linhas (células) 2,3 ==> barata

Linha (célula) 1 ==> besouro

BC \ A	0	1
	00	01
0	0	4
1	1	5
2	3	7
3	2	6

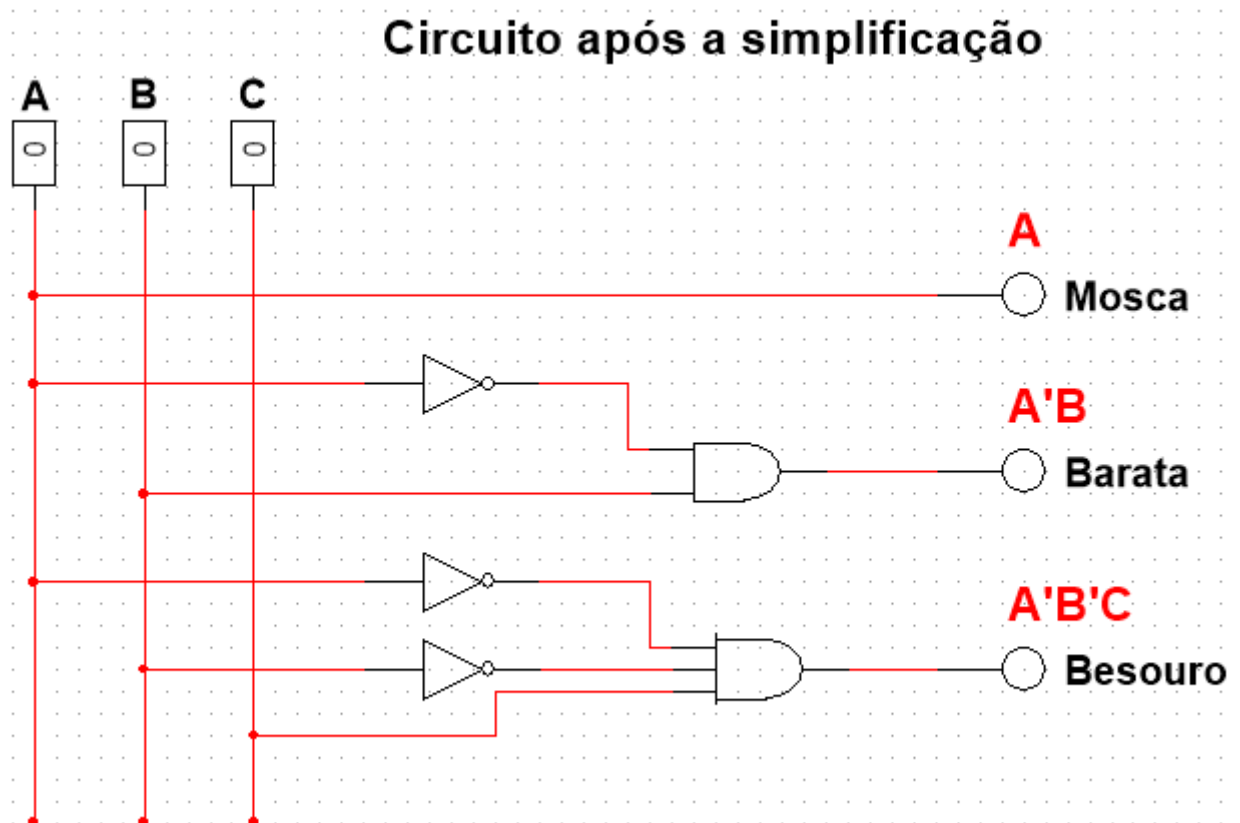
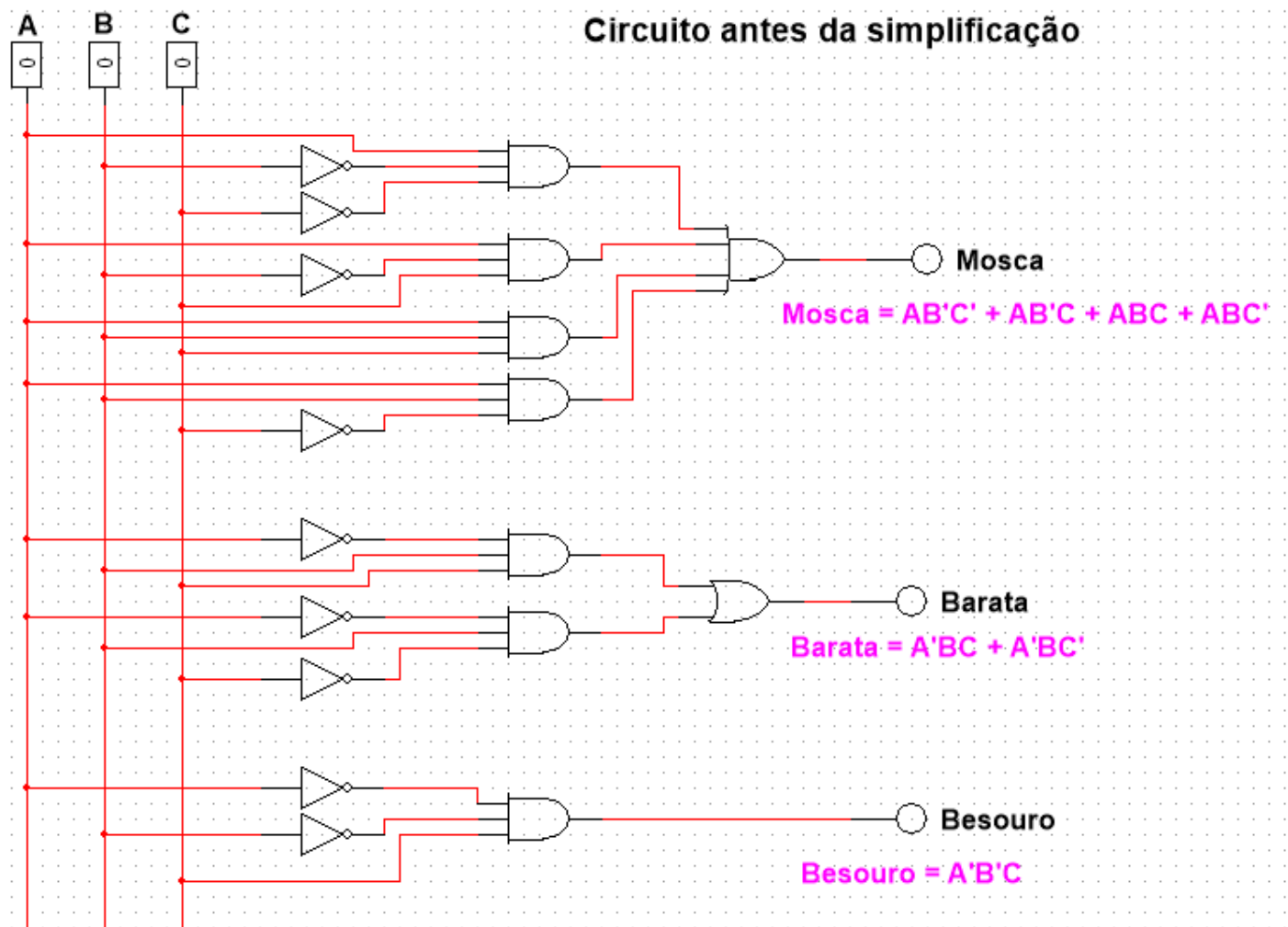
Tabela da verdade

ENTRADAS			SAÍDAS		
A	B	C	Mosca	Barata	Besouro
0	0	0	0	0	0
0	0	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	1		

É importante lembrar que o M.K de três variáveis pode ser construído tanto na vertical como na horizontal, obedecendo os critérios do Código Gray para identificação de linhas e colunas. Veja abaixo, como fica o M.K se for adotada a opções de posicionamento horizontal.

A \ BC	00	01	11	10
	0	1	2	3
0	0	2	6	4
1	1	3	7	5

Podemos então observar que as adjacências entre as células não se alteram, ou seja, as expressões para as duas formas de apresentação dos M.K são as mesmas.



Mosca
 $AB'C'$
 $AB'C$
 ABC'
 ABC

Barata
 $A'BC'$
 $A'BC$

Besouro
 $A'B'C$

CONCLUSÃO:

Observa-se que a essência do funcionamento do projeto se mantém, embora ocorra a uma troca das variáveis na entrada.

Visando fixar o conceito da importância da simplificação de uma expressão ou função Booleana, vamos analisar mais uma opção, a partir da tabela da verdade mostrada a seguir:

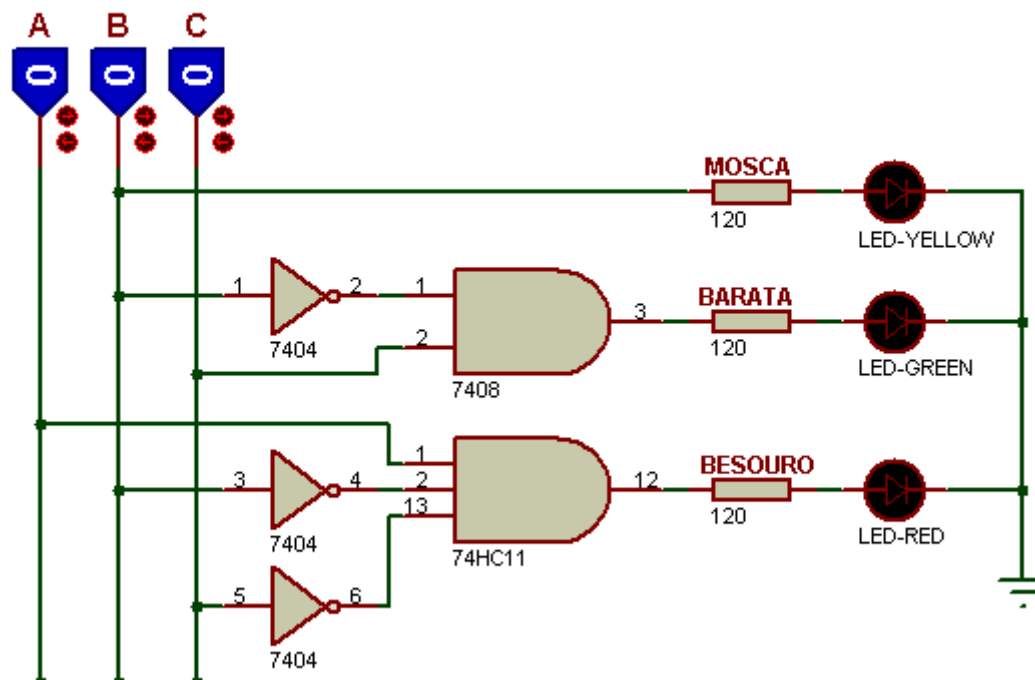
ENTRADAS			SAÍDAS		
A	B	C	Mosca	Barata	Besouro
0	0	0	0	0	0
0	0	1	1		
0	1	0			1
0	1	1	1		
1	0	0		1	
1	0	1	1		
1	1	0		1	
1	1	1	1		

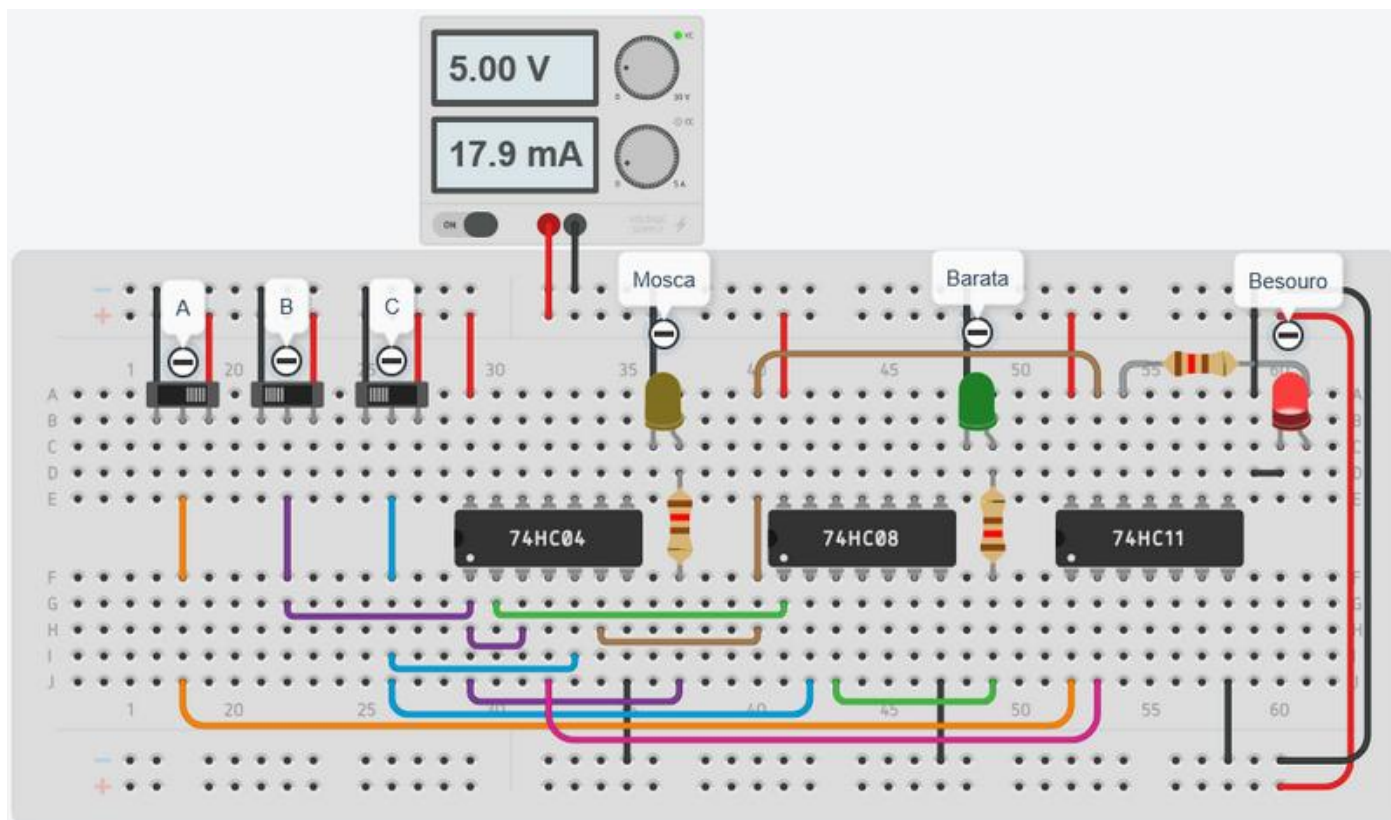
Linhas (células) 1,3,5,7 ==> mosca
 Linhas (células) 4,6 ==> barata
 Linha (célula) 2 ==> besouro

BC \ A		0	1			
		00	0	4		
01		01	1	5	Mosca	Barata
		11	3	7	$A'B'C$ $A'BC$ $AB'C$ ABC	$AB'C'$ ABC'
10		10	2	6	Besouro	$A'BC'$
					C	AC' A'BC'

A \ BC		00	01	11	10
		0	2	6	4
1		1	3	7	5

Vamos tomar como exemplo o projeto proposto conforme tabela na página 3 e cujo circuito otimizado é mostrado na página 5.





o código 100 inserido seleciona o Besouro