

PRÁTICA 03 - CONSTRUÇÃO DE CIRCUITOS COMBINACIONAIS

[Voltar à home](#)

[Aula Anterior](#) - [Próxima Aula](#)

OBJETIVOS

- Resolução de problemas práticos utilizando circuitos lógicos;
- Apresentar a metodologia de projeto de circuitos digitais com ferramentas de simplificação algébrica;

Material Necessário:

- Kit Digital;
- [TTL 74LS00](#);
- [TTL 74LS02](#);
- [TTL 74LS04](#);
- [TTL 74LS08](#);
- [TTL 74LS32](#);

Durante o nosso estudo até agora, nos dedicamos à representação e simplificação de grandezas digitais. Agora, buscaremos a aplicação dos conceitos da eletrônica digital na solução de problemas práticos de engenharia utilizando a classe de circuitos chamados **combinacionais**.

Um circuito combinacional é aquele em que as saídas dependem única e exclusivamente das combinações entre as variáveis de entrada; Para a elaboração desses circuitos a partir de processos reais, normalmente seguimos a seguinte sequência de passos:

1. Problema real - Problema prático que visa solução usando o circuito combinacional;
2. Visão geral de variáveis e convenções - Definição de quais são as entradas e saídas do problema;
3. Tabela verdade - Expressão que mostra todas as possíveis saídas para todas as entradas possíveis;
4. Expressão mínima - Simplificação da tabela da verdade para uma solução ótima;

5. Solução do problema - Hardware que soluciona o problema real em termos de entradas *booleanas*.

PROBLEMA 1

Uma fábrica necessita de uma sirene para indicar o fim do expediente. Esta sirene deve ser tocada em uma das seguintes condições:

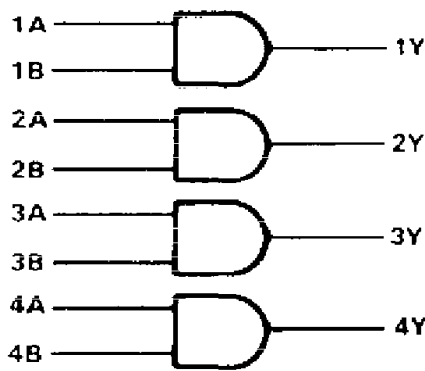
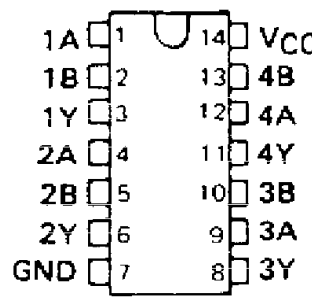
- Já passa das cinco horas e todas as máquinas estão desligadas.
- É sexta-feira, a produção do dia foi atingida e todas as máquinas estão desligadas.

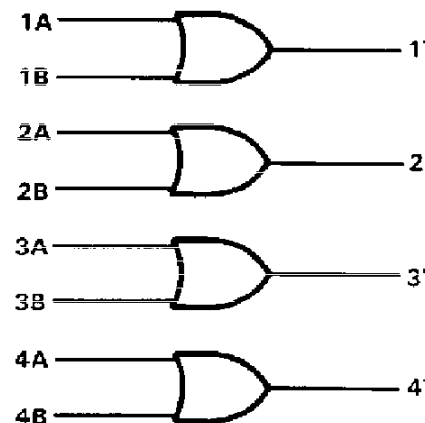
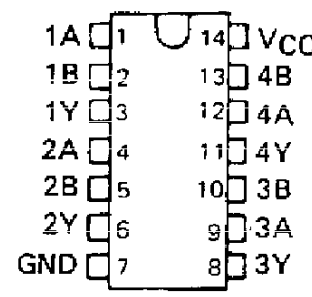
Projete um circuito que controle a sirene atribuindo as seguintes variáveis *booleanas*. Preencha sua tabela-verdade.

- A - Já passa das cinco horas.
- B - Todas as máquinas estão desligadas.
- C - É sexta-feira.
- D - Produção do dia foi atendida.
- S - Tocar a Sirene.

1. Determine a expressão lógica para o circuito acima:
2. Represente o diagrama do circuito usando portas lógicas. Em seguida, implemente o circuito em protoboard.

<div>74LS04</div> <div>logic diagram (positive logic)</div> <div><div>1A</div><div></div><div></div><div></div><div>1Y</div></div> <div><div>2A</div><div></div><div></div><div></div><div>2Y</div></div> <div><div>3A</div><div></div><div></div><div></div><div>3Y</div></div> <div><div>4A</div><div></div><div></div><div></div><div>4Y</div></div> <div><div>5A</div><div></div><div></div><div></div><div>5Y</div></div> <div><div>6A</div><div></div><div></div><div></div><div>6Y</div></div>	<div>SN5404 . . . J PACKAGE</div> <div>SN54LS04, SN54S04 . . . J OR W PACKAGE</div> <div>SN7404 . . . N PACKAGE</div> <div>SN74LS04, SN74S04 . . . D OR N PACKAGE</div> <div>(TOP VIEW)</div> <div><div>1A</div><div></div><div>1</div><div></div><div>14</div><div>VCC</div></div> <div><div>1Y</div><div></div><div>2</div><div></div><div>13</div><div>6A</div></div> <div><div>2A</div><div></div><div>3</div><div></div><div>12</div><div>6Y</div></div> <div><div>2Y</div><div></div><div>4</div><div></div><div>11</div><div>5A</div></div> <div><div>3A</div><div></div><div>5</div><div></div><div>10</div><div>5Y</div></div> <div><div>3Y</div><div></div><div>6</div><div></div><div>9</div><div>4A</div></div> <div><div>GND</div><div></div><div>7</div><div></div><div>8</div><div>4Y</div></div>
<div>74LS08</div>	

<p>74LS08</p> <p>logic diagram (positive logic)</p>  <p>$Y = A \cdot B$ or $Y = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$</p>	<p>SN5408, SN54LS08, SN54S08 . . . J OR W PACKAGE SN7408 . . . J OR N PACKAGE SN74LS08, SN74S08 . . . D, J OR N PACKAGE</p> <p>(TOP VIEW)</p> 
---	--

<p>74LS32</p> <p>logic diagram</p>  <p>positive logic</p> <p>$Y = A + B$ or $Y = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$</p>	<p>SN5432, SN54LS32, SN54S32 . . . J OR W PACKAGE SN7432 . . . N PACKAGE SN74LS32, SN74S32 . . . D OR N PACKAGE</p> <p>(TOP VIEW)</p> 
---	--

PROBLEMA 2

Uma companhia instituiu o seguinte controle para o acesso de seus três estacionamentos. Cada empregado tem um cartão que deve ser inserido numa brecha especial que existe em cada portão. O portão só abre se o empregado estiver autorizado a usar o estacionamento.

Tipo de empregado	E_1	E_2	E_3
Dirigentes	s	s	s
Administrados	s	s	n
Engenheiros	s	n	s
Secretários	n	s	s
Mecânicos	s	s	n
Eletricistas	s	n	s
Contadores	n	s	n

<i>Tipo de empregado</i>	x_1	x_2	x_3	E_1	E_2	E_3
<i>Nenhuma entrada</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Dirigentes</i>	0	0	1	1	1	1
<i>Administradores</i>	0	1	0	1	1	0
<i>Engenheiros</i>	0	1	1	1	0	1
<i>Secretários</i>	1	0	0	0	1	1
<i>Mecânicos</i>	1	0	1	1	1	0
<i>Eletricistas</i>	1	1	0	1	0	1
<i>Contadores</i>	1	1	1	0	1	0

Escreva o mapa-K para as três entradas x_1 , x_2 e x_3 , representar a expressão lógica do circuito e implemente em protoboard.

EXPRESSÃO LÓGICA	_____
-------------------------	-------

Represente o diagrama do circuito usando portas lógicas. Em seguida, implemente o circuito em protoboard.

PÓS LABORATÓRIO - RELATÓRIO

1. Para os dois circuitos implementados na prática, utilizar ferramenta de construção de circuitos digitais para representar o circuito: <https://marcielbp.github.io/Logic-Circuit-Simulator/>
2. Elabore os dois circuitos da prática utilizando a conversão para NAND/NOR
 - Circuito 1 e 2 - apenas portas NAND;
 - Circuito 1 e 2 - apenas portas NOR;
3. Encontre a representação mínima dos circuitos utilizando NAND e NOR.