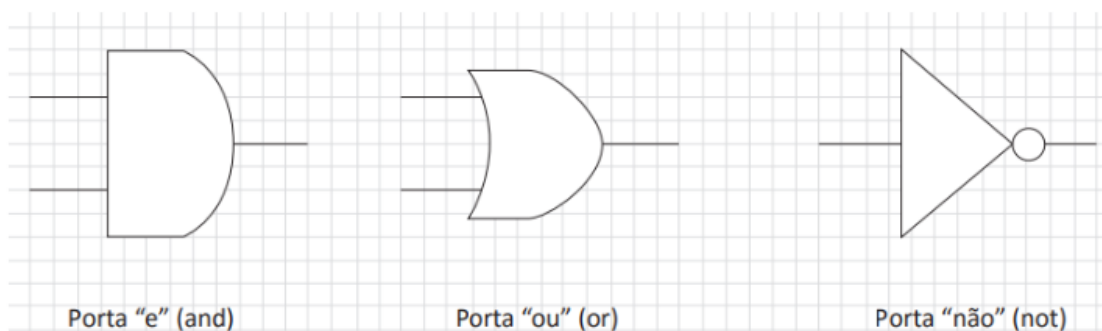


Desafio 1

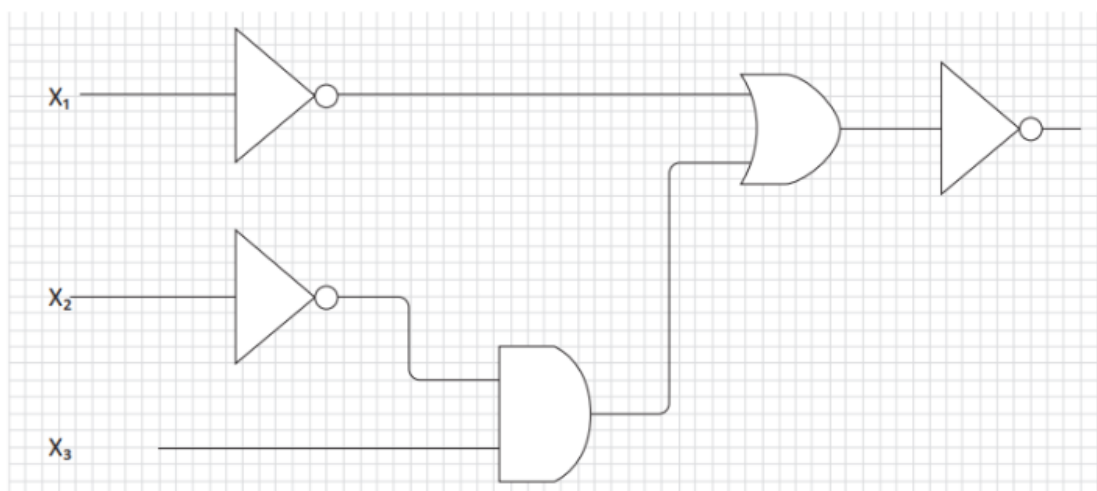
Em 1938, o matemático americano Claude Shannon notou o paralelismo entre a lógica proposicional e a lógica dos circuitos e percebeu que a álgebra booleana teria um papel importante na sistematização deste ramo da eletrônica. Cada um dos conectivos básicos da lógica são instâncias das operações básicas da álgebra booleana ("+", ".", "e" e "ou"). Expressões booleanas combinando operações e variáveis podem ser usadas para representar circuitos combinacionais formados por portas lógicas.

GERSTING, J. L. *Mathematical Structures for Computer Science*. New York: W. H. Freeman and Company, 2002.

A figura a seguir apresenta as portas básicas.



A partir das informações apresentadas, considere o circuito combinacional da figura a seguir.



Qual das alternativas apresenta a expressão booleana correspondente?

- ☐ A $(X_3 \cdot X_2') + X_1'$
- ☐ B $(X_3 \cdot (X_2') + (X_1'))'$
- ☐ C $((X_3 \cdot X_2)' + X_1')'$
- ☐ D $(X_3 \cdot X_2)' + X_1'$
- ☐ E $((X_3 \cdot X_2')' + X_1')'$

Alternativa correta: B

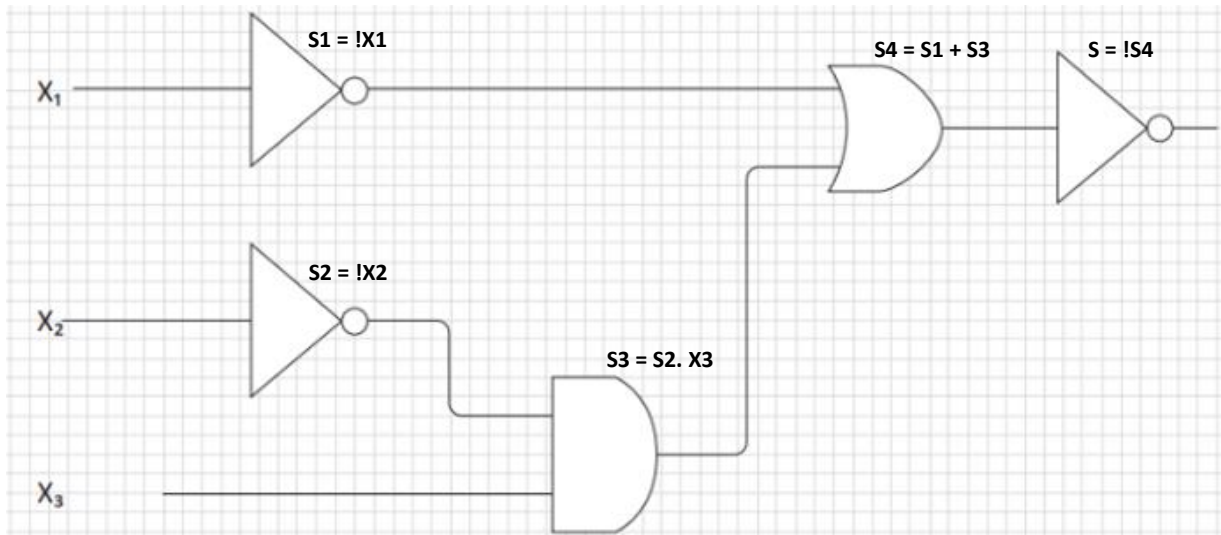
Justificativa: A alternativa correta para a expressão booleana correspondente ao circuito combinacional apresentado é a **B**, pois esta expressão reflete precisamente as operações lógicas realizadas no circuito, analisando o diagrama, identifica-se que X_2 é submetido a uma operação de negação e, em seguida, é combinado com X_3 por meio de uma porta **AND**, logo mais, o resultado dessa operação é somado com a negação de X_1 por meio da operação **OR**, finalmente, o resultado dessas operações é novamente negado, portanto, a expressão booleana correspondente ao circuito é $(X_3 \cdot (X_2') + (X_1'))'$, o que confirma que a alternativa B é a correta.

Veja, vamos montar a expressão booleana com notações que conhecemos:

$$S = !((X3 \cdot !X2) + !X1)$$

Perceba, que tudo que está com uma aspa simples (') é uma negação, ou seja, uma porta NOT (NÃO), onde na expressão acima, nega as entradas X1 e X2 e a saída final.

Vejamos também, por partes, vamos fragmentar essa expressão:



$S1 = !X1$ (S1 é a negação de X1.)

$S2 = !X2$ (S2 é a negação de X2.)

$S3 = S2 \cdot X3$ (S3 é a junção (AND) de S2 e X3.)

$S4 = S1 + S3$ (S4 é a disjunção (OR) de S1 e S3.)

$S = !S4$ (S é a negação de S4.)

Primeiro, a expressão é reescrita usando a lógica booleana padrão, onde a negação é representada por '!' (ponto de exclamação).

$$S = !(X1 + (X2 \cdot X3))$$

Depois, a expressão é reescrita de outra forma, mantendo a mesma lógica, mas reorganizando as operações.

$$S = !((X3 \cdot !X2) + !X1)$$

Finalmente, a expressão é reescrita conforme a convenção do autor, que usa o apóstrofo ('), equivalente à negação.

$$S = (X3 \cdot (X2') + (X1'))'$$

A expressão pode ser escrita de diferentes formas, mas o **resultado lógico é o mesmo**, no entanto, a notação pode variar dependendo da preferência do autor ou do padrão adotado. Então, embora as expressões tenham sido reescritas de maneiras diferentes, todas elas representam a mesma operação lógica.