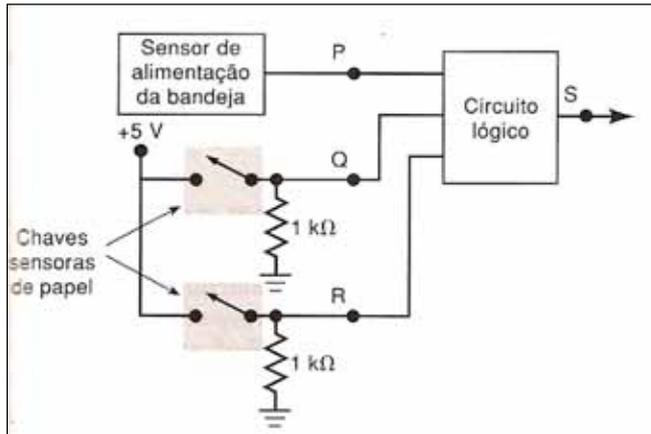


QUESTÃO 01

A Conforme mostra na figura abaixo, em uma simples máquina copiadora, um sinal de parada, **S**, é gerado para interromper a operação da máquina e ativar um indicador luminoso sempre que uma das condições a seguir ocorrer: (1) a bandeja da alimentação de papel estiver vazia; ou (2) as duas microchaves sensoras de papel estiverem acionadas, indicando um atolamento de papel. A presença de papel na bandeja de alimentação é indicada por um nível ALTO no sinal lógico **P**. Cada uma das microchaves produz sinais lógicos (**Q** e **R**) que vão para o nível ALTO sempre que o papel estiver passando sobre a chave, que é ativada. Projete um circuito lógico simplificado que gere uma saída **S** em nível ALTO para as condições estabelecidas e implemente-o usando o CI CMOS 74HC00 que contém quatro portas NAND de duas entradas.

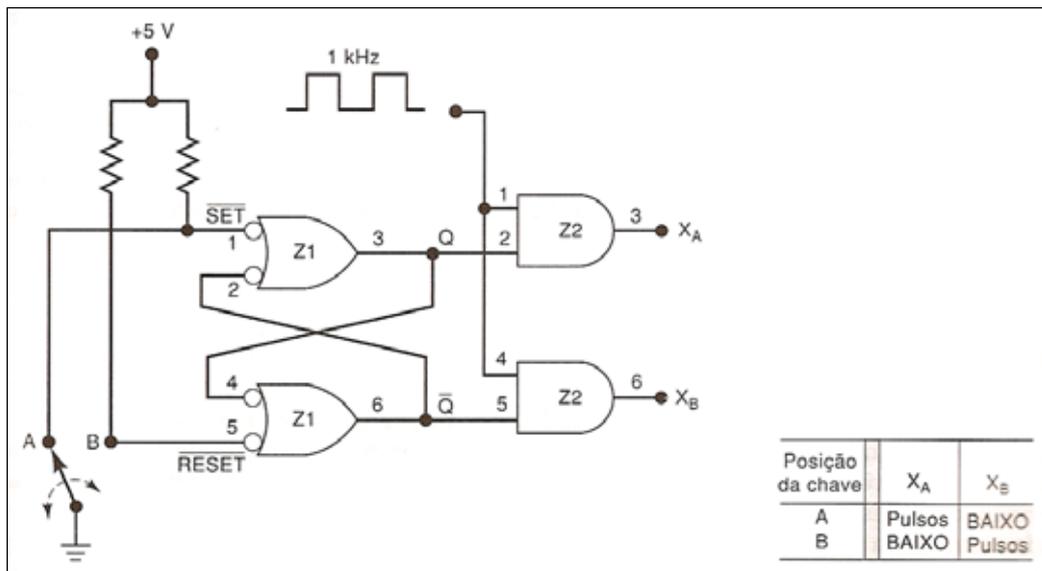


Critério para correção:

Apresentar a Tabela da Verdade, a expressão booleana simplificada pelo método do mapa de Karnaugh e o circuito lógico resultante utilizando somente portas lógicas NAND.

QUESTÃO 02

Um técnico testa o circuito apresentado abaixo e registra suas observações, que são mostradas na Tabela a seguir. Ele observa que, quando a chave está na posição B, o circuito funciona corretamente; porém, com a chave na posição A, a saída Q do latch não vai para o estado 1. Quais são os possíveis defeitos que poderiam provocar esse mau funcionamento? Descreva-os.



Posição da Chave	\overline{SET} (Z1-1)	\overline{RESET} (Z1-5)	Q (Z1-3)	\overline{Q} (Z1-6)	X_A (Z2-3)	X_B (Z2-6)
A	BAIXO	ALTO	BAIXO	ALTO	BAIXO	Pulsos
B	ALTO	BAIXO	BAIXO	ALTO	BAIXO	Pulsos

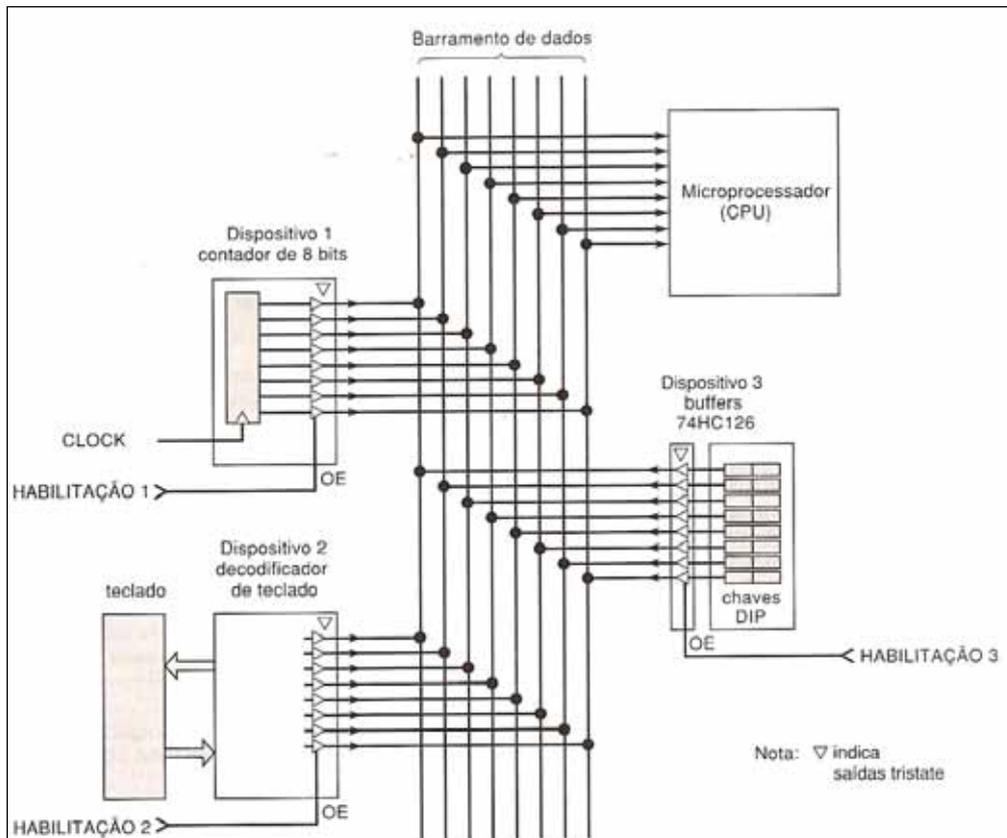
Critério para correção:

Descrever os seguintes defeitos:

- Um circuito aberto internamente em Z1-1. Isso impediria que a saída Q respondesse à entrada \overline{SET} .
- Uma falha em um componente interno da porta NAND Z1 que impede que ela funcione corretamente.
- A saída Q está fixa em nível BAIXO. Isso pode ser causado por:
 - Z1-3 em curto internamente com GND.
 - Z1-4 em curto internamente com GND.
 - Z2-2 em curto internamente com GND.
 - A saída Q em curto externamente com GND.

QUESTÃO 03

Para o circuito mostrado abaixo, descreva as condições necessárias para transmitir dados do dispositivo 3 para o microprocessador. E qual será o estado do barramento de dados quando nenhum dispositivo estiver habilitado?



Critério para correção:

Descrever a seguinte solução:

- A HABILITAÇÃO 3 tem de ser ativada; a HABILITAÇÃO 1 e a HABILITAÇÃO 2 têm de estar em seus estados inativos. Isso colocará as saídas do dispositivo 1 e do dispositivo 2 no estado de alta impedância e essencialmente, desconectadas do barramento. As saídas do dispositivo 3

serão ativadas de modo que seus níveis lógicos aparecerão nas linhas do barramento de dados e serão transmitidos para as entradas do microprocessador.

- b) Se nenhuma entrada de habilitação de dispositivo estiver ativada, todas as saídas dos dispositivos estarão no estado de alta impedância. Isso desconecta todas as saídas dos dispositivos do barramento de dados. Assim, não há nenhum nível lógico definido em qualquer uma das linhas do barramento de dados; eles estarão no estado indeterminado (barramento em flutuação).

QUESTÃO 04

Uma onda eletromagnética com frequência de 9 MHz vinda do ar incide na superfície de um meio não-magnetizável sem perdas com $\epsilon = 5 \epsilon_0$. Determinar os coeficientes de reflexão e de transmissão na fronteira dos dois meios, para os dois tipos básicos de polarização. Admitir um ângulo de incidência de 8° em relação à superfície do segundo meio. Justifique a sua resposta.

Critério para correção:

Apresentar e justificar a solução por intermédio dos cálculos dos parâmetros x_{EN} e x_{HN} . E a partir daí apresentar e justificar os cálculos Γ_{EN} , Γ_{HN} e por consequência os dos coeficientes de reflexão e de transmissão.

QUESTÃO 05

Uma antena transmissora a 550m de altura está distante 60km de uma antena receptora localizada a 450m de altura. A 40km da antena transmissora há um obstáculo gume de faca com 400m de altura. Supondo o raio efetivo da Terra igual ao raio físico, determinar o acréscimo na atenuação devido a esse obstáculo, para a frequência de 1,33GHz. Justifique a sua resposta.

Critério para correção:

Apresentar a solução por intermédio dos cálculos das alturas das antenas para a Terra plana, em relação ao ponto em que se situa o obstáculo. Por relações trigonométricas simples, se obtém a altura da linha da visada no ponto do obstáculo. Com estes valores apresentar os cálculos da atenuação causada apenas pelo obstáculo e justificar o que significa o resultado na prática.