

Luz de aquário:

- Entradas: botão de reset, botão para ligar a luz, botão para desligar a luz.
- Luz deve acender depois das 19h e apagar depois das 7h
 - Para isso, o reset deve ser pressionado as 19h.
 - Luz fica das 19h - 7h (12h) acesa e mais 12h apagada.
 - Contador interno da FPGA: 50MHz
 - Contador deve contar até
$$12\text{ h} \times \frac{60\text{ min}}{1\text{ h}} \times \frac{60\text{ s}}{1\text{ min}} \times \frac{50 \cdot 10^6\text{ ciclos}}{1\text{ s}} = 2,16 \cdot 10^{12}\text{ ciclos}$$
 - Se fossemos implementar isso em um único contador, precisaríamos de muitos FFs. Por isso, utilizamos divisores de clock, que nada mais são contadores ligados em série. Utilizamos divisores po 12 (para contar 12h), 50M (para contar 1s) e 60 (para contar minutos e horas).
- Quando começamos o projeto, pensamos que uma máquina de estados seria necessária. Porém, após implementar o circuito temporizador, percebemos que não haveria necessidade pois estamos controlando apenas uma lâmpada. A máquina só seria necessária se estivessemos controlando mais equipamentos ao mesmo tempo que a lâmpada.
- Primeiro elaboramos o circuito temporizador em VHDL, montamos os divisores no Quartus e analisamos os sinais nas saídas dos divisores para se assegurar de que tava tudo certo. Nesse processo, percebemos que conforme o clock dos contadores fica mais dividido, os pulsos nos momentos em que os contadores alcançam sua contagem máxima se estendem cada vez mais. Isso se deve à maneira que descrevemos o reset dos contadores no VHDL, que demora um pulso do clock anterior para acontecer. Porém, esse problema não afetou o funcionamento de nosso circuito, já que utilizamos um FF JK na saída do circuito temporizador para manter a lâmpada 12h ligada e 12h desligada.
- Tendo o circ temporizador completo, utilizamos a tabela verdade que ta no drive pra montar o circuito combinatório.
- É importante notar que:
 - Quando ligamos ambas as chaves liga e desliga, a luz se mantém desligada por convenção.
 - As chaves liga e desliga não afetam o circuito temporizador, então se ligarmos ou desligarmos a lâmpada em qualquer instante, a contagem do tempo continua normalmente.