

# Laboratorio 1 -- Quadrado VGA

Disciplina de Sistemas Digitais

## Introduo

Este laboratorio propõe a implementao de uma aplicao VGA no kit DE10-Lite. O desafio exibir e controlar um quadrado de 30x30 pixels em um monitor, explorando conceitos de gerao de vdeo e interao com dispositivos de entrada.

## Objetivos

- Desenhar um quadrado fixo de 30x30 pixels na tela VGA utilizando o hardware do kit DE10-Lite.
- Permitir que o usurio move o quadrado em quatro direes distintas a partir de botes instalados em um protoboard.
- Desenvolver habilidades de integrao entre mdulos de gerao de vdeo, controle de entrada e temporizao.
- Preparar cada aluno ou dupla para apresentar a aplicao funcionando e discutir as decisões de projeto e implementao.

## Instrues

1. Monte em um protoboard quatro botes (norte, sul, leste e oeste). Conecte cada boto aos pinos de entrada apropriados no kit DE10-Lite, assegurando o uso de resistores de pull-up ou pull-down conforme necessrio.
2. Desenvolva o mdulo de gerao de sincronismo VGA (HSYNC e VSYNC) garantindo que a resolução adotada seja compatvel com o monitor disponvel.
3. Implemente um registrador de posio para o quadrado e integre-o ao pipeline de gerao de vdeo para que as coordenadas definam a regio em que os pixels so ativados.
4. Utilize a leitura dos botes para incrementar ou decrementar as coordenadas do quadrado. Considere tcnicas de antirruído (debounce) para evitar movimentos indesejados.
5. Atualize a posio do quadrado em uma taxa bem mais baixa do que o clock principal da placa, garantindo um movimento controlado e perceptvel.
6. Caso a atividade seja realizada em dupla, programe o quadrado para alterar sua cor automaticamente a cada segundo.
7. Experimente a atividade em casa, solicitando os componentes no almoxarifado ou com o professor quando necessrio.
8. Combine a data de entrega em sala de aula. No momento da entrega, esteja preparado para demonstrar a aplicao, mesmo que incompleta, e explicar o cdigo desenvolvido.
9. No necessrio produzir um relatrio escrito. A apresentao presencial substitui a documentao formal.

## Questes

1. Quais foram as principais dificuldades encontradas para sincronizar o desenho do quadrado com os sinais de sincronismo VGA?
2. Como voc tratou o ruido mecnico dos botes (debounce) para evitar mltiplos movimentos no intencionais?
3. Que estratgias foram utilizadas para limitar a atualizaao da posio do quadrado a uma taxa mais baixa que o clock da placa?
4. Para duplas: qual lgica foi adotada para realizar a troca de cores do quadrado a cada segundo e como ela se integra ao circuito principal?