

# PCS3225 - Sistemas Digitais II

## Atividade Formativa 1 - Verificação de Hardware e Testbenches

Edson Toshimi Midorikawa; Antonio Vieira da Silva Neto

Data: 13/08/2025

O objetivo desta Atividade Formativa é modificar o *testbench* do circuito do Multiplicador Binário estudado no Exemplo de Atividade Formativa da Aula 1 de PCS3225 de forma a implementá-lo com outras técnicas de projeto dos estímulos de entrada.

### Etapas da Atividade

A realização das tarefas desta atividade deve seguir as seguintes etapas:

1. Mostre quais são os **casos de teste** especificados no *testbench* fornecido do Multiplicador Binário;
2. Explique como os **casos de teste** são codificados no *testbench* fornecido, identificando o nome da técnica utilizada para essa finalidade;
3. Modifique o código do *testbench* para especificar os **casos de teste em um vetor de testes**. Nomeie a entidade do *testbench* como `multiplicador_tb_vetorteste`;
4. Execute a simulação do circuito do multiplicador binário com o *testbench* modificado com vetor de testes utilizando uma ferramenta apropriada (GHDL/GTKWave, EDAPlayground ou ModelSim);
5. Mostre os resultados da simulação e interprete os resultados, identificando como cada caso de teste está rastreado nesses resultados (formas de onda e relatório *assert/report*);
6. Modifique o código do *testbench* para especificar os **casos de teste a partir da leitura de um arquivo de dados**. Nomeie a entidade do *testbench* como `multiplicador_tb_arquivo` e nomeie o arquivo externo como `multiplicador_tb_estimulos.txt`;
7. Execute a simulação do circuito do multiplicador binário com o *testbench* modificado para realizar a leitura dos casos de teste de um arquivo externo;
8. Mostre os resultados desta simulação e interprete os resultados apresentados, identificando como cada caso de teste está rastreado nesses resultados (formas de onda e relatório *assert/report*);
9. Caso fosse necessário acrescentar 15 novos casos de teste a cada um dos *testbenches*, quais seriam as atividades e a complexidade do projeto dessas modificações em cada uma das três formas de codificação dos estímulos?

*Testbench* com vetor de testes

*Testbench* com leitura de arquivo externo

10. Que casos de teste você sugeriria acrescentar ao *testbench* para aumentar sua cobertura?

### *Instruções para os Grupos*

As atividades formativas devem ser realizadas em **grupos de 4 a 6 alunos**, seguindo as mesmas equipes das Atividades Formativas anteriores. Recomenda-se que sejam majoritariamente desenvolvidas no horário da aula, com auxílio do professor.

Material sobre o projeto do Multiplicador Binário está disponível na seção da Aula 1 de PCS3225 no e-Disciplinas.

### *Envio do Relato*

Durante a execução da Atividade, o grupo deve elaborar um breve relato das tarefas realizadas, incluindo figuras das simulações, e submeter no e-Disciplinas dois arquivos: um arquivo PDF com o relato e um arquivo ZIP com os fontes VHDL na respectiva tarefa da atividade no e-Disciplinas.

Na primeira página do relato, identificar **todos** os membros do grupo, inserindo **Número USP, Nome Completo e Turma**.

**Prazo de Submissão no e-Disciplinas:** Até o próximo sábado.