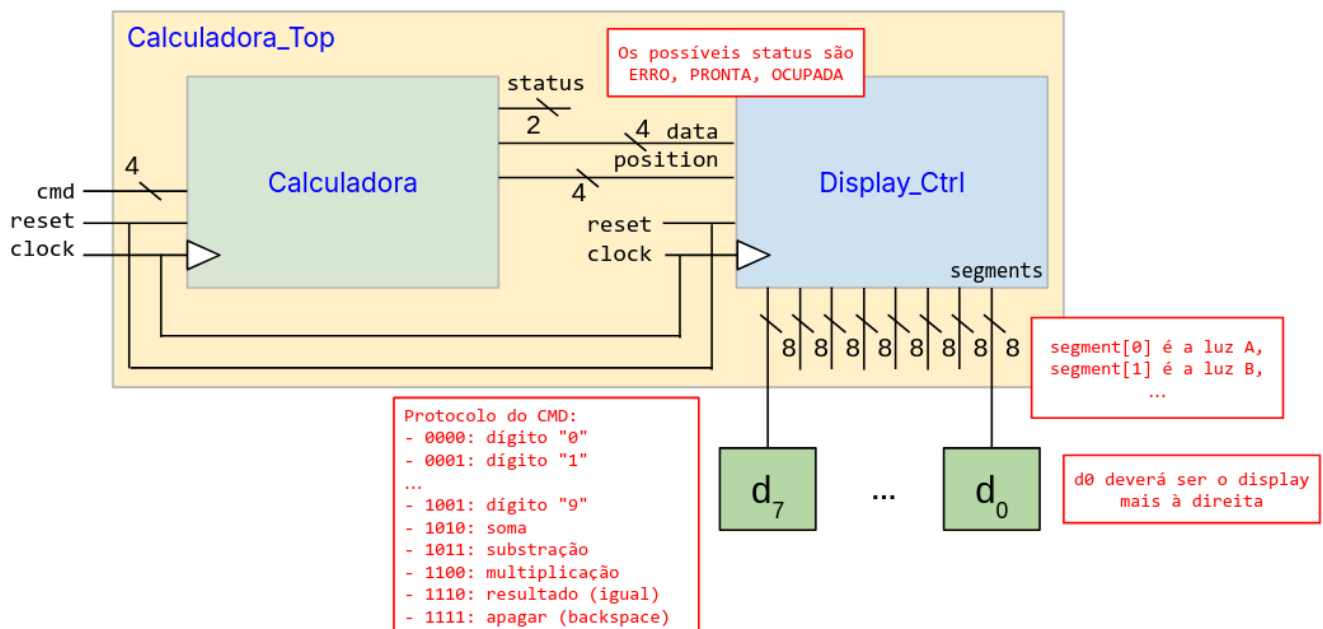


## Trabalho 1 (T1) - 2025-1

**Objetivo:** Familiarizar o aluno com o desenvolvimento de aplicações em hardware de baixa complexidade, tal qual exercitar o uso de ferramentas de indústria em projetos de hardware a nível RTL. A organização do trabalho considera as combinações abaixo:

- O trabalho possui 2 entregáveis: código-fonte com scripts de execução do projeto e relatório.
  - Todos os entregáveis deverão ser entregues em formato zip pela área Moodle da disciplina até a data limite: **25/04/2025 até 23h50**. Alunos que falharem em entregar seus arquivos receberão nota zero. **TODOS OS MEMBROS DO GRUPO DEVERÃO REALIZAR A ENTREGA.**
  - Projetos sem scripts de execução (e.g., **sim.do** ou **Makefile**) receberão nota zero.
  - Arquivos não-autorais e/ou gerados por inteligência artificial receberão nota zero e configurarão plágio acadêmico, tanto para o código-fonte, scripts, ou relatório.
  - A nota final será atribuída em função da apresentação. Todos os alunos do grupo poderão ser questionados sobre seu projeto. Respostas insatisfatórias e/ou evasivas poderão acarretar na redução da nota creditada.
- O trabalho deverá ser desenvolvido em grupos de **4 ou 5 alunos**.

**Enunciado:** Considere o projeto de display de 8 segmentos desenvolvido em aula (solução na Aula 9). Utilizando este projeto como base, cada grupo deverá desenvolver uma calculadora, conforme ilustrado pela imagem abaixo. O projeto deverá considerar também os seguintes requisitos:



- O módulo **Calculadora** executará as seguintes operações: soma, subtração e multiplicação. As operações de soma e subtração deverão ser executadas em apenas 1 ciclo, enquanto a operação de multiplicação deverá consumir tantos ciclos quantos forem as parcelas somadas (multiplicação por soma sucessivas). Enquanto multiplicando, o status deverá ser **OCUPADA**.
- A cada ciclo, o usuário poderá digitar um comando na entrada CMD. Para testar a calculadora, utilize um testbench que fornece diferentes valores à entrada CMD. Os possíveis valores de CMD são mostrados na imagem.
- Serão 8 instâncias do módulo de display, conforme trabalhados em aula. Ao entrar com um dígito em CMD, os dígitos que existem no display deverão ser movidos para a esquerda, dando espaço para o novo dígito, que será mostrado mais à direita na calculadora. A cada nova operação, os operandos deverão ser armazenados em registradores e o display será limpo (clear). Se o display estiver cheio, a calculadora deverá resetar e mostrar a palavra ERRO no display. O módulo **Display\_Ctrl** apenas envia os comandos aos displays; a lógica de quando e onde escrever deve fazer parte do módulo **Calculadora**.
- Os displays deverão ser acomodados em um módulo chamado **Calculadora\_Top**, juntamente com **Display\_Ctrl** e **Calculadora**. Apenas o módulo **Calculadora\_Top** deverá interagir com seu testbench.
- Quando o valor calculador (ou a entrada do usuário em CMD) não puder ser representado em 8 dígitos decimais, a calculadora deverá entrar em estado de **ERRO**. A calculadora sai do estado de erro apenas quando resetada.

#### Dicas:

- Respeite as interfaces (nomes de sinais, hierarquia e nome de módulos)!
- Mantenha seu código limpo, organizado e comentado.
- Utilize um sistema de versionamento (e.g., GIT)
- Participe ativamente das reuniões de grupo e colabore para a construção do trabalho. Você será questionado sobre todos os aspectos do trabalho, inclusive aqueles desenvolvidos pelos colegas.