

**Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação**  
**SEL 455 –Laboratório de Sistemas Digitais**  
**Profa. Luiza Maria Romeiro Codá**

**“NORMAS E PROGRAMA DA DISCIPLINA”**

1. Em conformidade com as normas estabelecidas pela NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade, medidas 10.2.9.2 e 10.2.9.3:  
Por risco de choque elétrico só é permitida a permanência no laboratório trajando sapatos ou tênis com solas de borracha. Deve-se também manter os cabelos compridos presos e evitar o uso de adornos metálicos (como anéis, colares, pulseiras, etc).
2. A prática será feita em grupo de no máximo 02 alunos.
3. Será permitido um atraso de no máximo 5 min do início da aula, após isso o aluno não poderá fazer o laboratório.
4. Cada circuito montado deve ser mostrado à professora para que ela verifique seu funcionamento e faça as anotações. Caso o circuito não seja mostrado para a professora não será considerado que tenha sido montado.
5. Os **relatórios** serão feitos em grupo, preenchendo a folha de respostas de cada prática durante a aula e, terá um prazo de uma semana para ser entregue. Obs: só terá a nota o aluno que participar do laboratório.
6. A nota final de cada relatório está sujeita a nota de participação de cada aluno, independentemente. Esta nota de participação tem valor máximo de 1,0 e é afetada por vários fatores: chegar atrasado na aula, terminar a prática e/ou entregar o relatório depois do horário de término da aula, não participar adequadamente das atividades, etc.
7. Tópicos abordados: circuitos lógicos básicos; características elétricas dos CIs, *Gates* coletor aberto, *tri-state* e *schmitt trigger*; circuitos *multiplex* e *demultiplex*; unidades lógicas aritméticas e decodificador para *display*; circuitos seqüenciais, dispositivos de lógica programável PLDs - Circuitos Combinacionais; Dispositivos de Lógica Programável PLDs - Circuitos Seqüenciais; Dispositivos de Lógica Programável Complexa CPLDs – Circuitos Combinacionais.
8. Aula de Reposição: haverá UMA ÚNICA aula de reposição, que se dará em data a combinar, após o término da última prática. A aula de reposição será somente para o aluno que PERDEU alguma prática do curso. Apenas 01 prática poderá ser feita, quando perdida por falta, porém nenhuma prática poderá ser refeita.

9. Avaliação:

$$\text{Média Final} = \frac{\sum (NR_i) \times NP_i}{n}$$

Onde: *NR* é a nota do relatório

*NP* é a nota de participação que varia de 0 – 1

*n* é o número de práticas

*i* é o número individual de cada prática

## RECOMENDAÇÕES PARA MONTAGEM DE CIRCUITOS DIGITAIS

1. As conexões das fontes de alimentação devem, preferencialmente, seguir o seguinte código de cores:  
Fonte simples: **(-) Preto (comum)** **(+) Vermelho**  
Fonte simétrica: **(-) Preto(comum)** **(+) Vermelho** **(-) verde** **(ou amarelo)**
2. Ao iniciar a montagem de circuito lógico, procurar nas especificações do fabricante do CI a configuração de pinagem, identificar o pino de alimentação e o de referência e ligar corretamente;
3. Sempre fazer um desenho do circuito montado e anotar a pinagem referente à cada entrada e cada saída ligada;
4. Antes da montagem, planejar a colocação dos componentes na placa de prototipagem (*protoboard*) de acordo com as conexões a serem realizadas para o circuito eletrônico a ser montado, objetivando uma boa organização.
5. Escolher adequadamente uma das trilhas horizontais do *protoboard* e ligar a tensão de alimentação (fio vermelho) e, na outra trilha a tensão de referência (comum - fio preto).
6. Interligar os componentes com conexões curtas, em ângulos retos, evitando passar conexões **sobre** os componentes, de forma que seja possível substituir os componentes em caso de defeito.
7. Os fios de interligação devem ser desencapados com tamanho suficiente para que fiquem inseridos *protoboard* sem que apareça o metal, para evitar curto-circuito.
8. Na ligação dos fios seguir um código de cores próprio para facilitar a identificação dos sinais ligados. Ex: todas as entradas fio azul, ou entradas da menos significativa para a mais significativa, violeta, azul, laranja e amarelo.
9. Se necessário, cortar os terminais dos componentes (resistores, capacitores, diodos), para evitar que encostem um no outro ocasionando curto-circuito. Quando os terminais de ligação do componente forem mais grossos que o orifício do *protoboard* soldar um fio de conexão.
10. Cuidados a serem tomados na utilização do Circuito Integrado(CI):
  - entradas de portas podem ser curtocircuitadas;
  - jamais curtocircuitar duas saídas, sob pena de QUEIMÁ-LAS;
  - toda entrada deve ser conectada a uma saída ou a um nível lógico, caso contrário captará ruídos que prejudicarão o bom funcionamento do circuito;
  - verificar o FAN OUT, que é o número máximo de entradas que podem ser conectadas à alguma saída;
  - Na montagem de circuitos utilizando CIs de famílias diferentes ou diversas séries de uma mesma família lógica calcular a relação entre as correntes de saída de uma porta e a de entrada da outra para evitar sobrecarga(compatibilidade entre CIs);
  - quando uma entrada tiver que ser mantida constantemente em nível lógico ALTO, deve-se, preferencialmente, conectá-la a uma saída inversora cuja

entrada tenha sido conectada à referência da fonte ou ligar essa entrada em nível ALTO através de um resistor de 1 a 10k $\Omega$  conectado ao positivo

11. Ao terminar a aula desligar os equipamentos eletrônicos, incluindo o microcomputador e guardar todo material, deixando a bancada limpa.