

# ETE102 – Fundamentos de Circuitos Digitais

## Projeto “*Dado Digital*”

Prof<sup>a</sup> Alessandra Dutra Coelho  
Prof<sup>o</sup> Ângelo Sebastião Zanini  
Prof<sup>o</sup> José Carlos de Souza Júnior  
Prof<sup>o</sup> Marcelo Porto Trevizan  
Prof<sup>o</sup> Murilo Zanini de Carvalho  
Prof<sup>o</sup> Wânderson de Oliveira Assis

Primeiro Semestre de 2015

## 1 Objetivo

Desenvolver o projeto e implementar o circuito de um “*dado digital*” com dois dígitos de 0 a 9.

## 2 Prazo para Entrega

O projeto deverá ser apresentado na própria aula de laboratório, conforme as datas:

### **Diurno:**

- Laboratórios da segunda-feira: 08.06.2015
- Laboratórios da quarta-feira: 10.06.2015

### **Noturno:**

- Laboratórios da segunda-feira: 08.06.2015

– Laboratórios da terça-feira: 09.06.2015

*Não serão aceitos projetos entregues fora do prazo.*

*A pontuação será atribuída apenas aos presentes na data de entrega.*

### 3 Descritivo do Projeto

O *Dado Digital* consiste de um contador de 00 a 99, em alta frequência, que será paralisado ao se pressionar um botão, simulando o sorteio. Caso os dígitos exibidos forem iguais, uma lâmpada deverá acender. Ao se pressionar o botão novamente, a contagem é liberada.

Logo que o circuito for energizado, a contagem deve estar parada em 00, situação que deixará a lâmpada acesa.

A lâmpada só poderá acender quando a contagem for paralisada – ela não deverá piscar durante a contagem.

A essência do projeto é utilizar dois contadores em década, com decodificadores para 7 segmentos, de forma a exibir os valores nos *displays*. Por meio de um circuito comparador de magnitude, poderá ser detectada a situação de igualdade dos dígitos e, assim, acionar um micro-relé de 5V, permitindo ligar uma lâmpada de 12V.

O esboço do circuito esperado encontra-se na figura 1.<sup>1</sup> Notem-se:

- Dois bornes para a fonte de alimentação de 5V.
- Dois bornes para a fonte de alimentação de 12V.
- Dois bornes para o gerador de *clock*.
- Dois *diplays* de 7-segmentos.
- Um botão (**Sortear**) do tipo *pushbutton*.
- Um conector do tipo *terminal em bloco com parafuso* de duas vias.

A lâmpada será conectada no terminal em bloco com parafuso.

---

<sup>1</sup>Salienta-se que o leiaute apresentado na figura é apenas um esboço – os componentes podem ser reposicionados a critério de cada equipe.

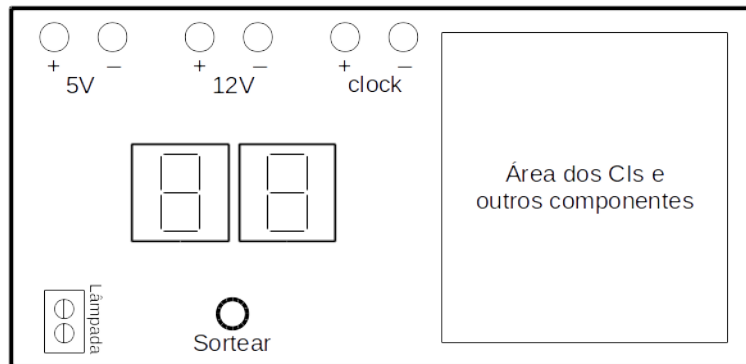


Figura 1: Esboço do leiaute do circuito esperado para o “*Dado Digital*”.

## 4 Orientações Complementares

- O projeto deverá ser desenvolvido com base no descritivo apresentado na secção §3.
- O projeto é em equipe: obrigatoriamente, a mesma equipe das aulas de laboratório.
- Todo o material deverá ser adquirido pelo grupo, com exceção da fonte de alimentação, do gerador de *clock* e da lâmpada de 12V.
- Pode-se utilizar a fonte de alimentação do próprio laboratório.
- Pode-se utilizar o gerador de funções do laboratório como fonte de *clock*.
- A tensão de alimentação nominal do circuito lógico deverá ser 5V.
- No esquema elétrico, indicar o número da pinagem de cada componente.
- O botão **Sortear** deverá ser do tipo *pushbutton*.
- A montagem do circuito se dará em **placa padrão**, também conhecida como *placa universal*.
- Os componentes deverão ser soldados na placa. *Antes de soldá-los, fazer um estudo para encontrar uma boa disposição.*
- Considerar os detalhes de como obter um bom ponto de solda e de como bem utilizar o ferro de solda.

- Realizar a interconecção entre os terminais dos componentes por meio de “*trilha de solda*” (se possível e para pequenas distâncias), ou por meio de “*fios finos*”, por baixo da placa, com apenas as pontas desencapadas, ou por meio de “*fios finos*”, por cima da placa, numa configuração conhecida como *jumpers*.
- Para a afixação dos CIs, **utilizar soquetes de CI** de tamanho apropriado.
- A implementação do gerador de *clock* (por meio do CI 555, por exemplo) é facultativa aos grupos que o quiserem implementar.
- No horário de funcionamento do Amoxarifado de Eletrônica, poderá ser emprestado o material necessário para solda, assim como disponibilizada uma sala para o trabalho.
- No Moodle, há um fórum criado para discussões a respeito deste projeto, envolvendo, por exemplo, dicas e sugestões para sua confecção e que podem ser postadas pelos próprios alunos.

## 5 Critérios de Avaliação

Os critérios de avaliação por item são:

1. Esquema elétrico: **2,0**
  - (a) Apresentação do esquema elétrico completo <sup>2</sup> no dia da apresentação do projeto: **1,0**
  - (b) Identificação de todas as pinagens no esquema elétrico: **1,0**
2. Implementação do circuito: **6,5**
  - (a) Elementos mínimos – bornes, *displays*, botão, conector para lâmpada: **0,5**
  - (b) Contagem de 00 a 99 operante (sem decodificação): **1,0**
  - (c) Decodificação e exibição no *display*: **1,0**
  - (d) Operação do botão **Sortear**: **1,0**

---

<sup>2</sup>Pode ser desenhado à mão ou em CAD.

- (e) Comparação: **1,0**
- (f) Acionamento do micro-relé e da lâmpada: **1,0**
- (g) Implementação e operação do POR (*Power-On Reset*): **1,0**

3. Entornos: **1,5**

- (a) Uso de soquete para CIs: **0,5**
- (b) Estética do circuito final: **0,5**
- (c) Qualidade das soldas: **0,5**

4. Bônus: **+1,5**

- (a) Implementação de gerador de *clock* próprio: **+1,5**

A pontuação máxima é de **10,0** pontos.

*As equipes que obtiverem pontuação menor que 8,0 poderão ir para a “repescagem”, na qual a nota do projeto será 80% da pontuação obtida na nova avaliação.*