



Ano de Escolaridade	Curso	Disciplina
10.º	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	Arquitetura de Computadores
Módulo		Duração da Atividade
1. Sistemas Digitais		18 tempos (15 horas)
Autoria	Ana Germano Rodrigues, Dália Pereira, Joana Paulo Pardal	

## Descrição da(s) atividade(s)

Construção de porta AND com um circuito elétrico em série; porta OR com um circuito em paralelo; porta NOT com uma foto-resistência.

Construção de portas AND, OR e NOT com transístores.

Utilização de simulador **LogiSim** para representar circuitos digitais simples e obter a tabela de verdade de forma automática.

Utilização de simulador **TinkerCad** para representar circuitos digitais utilizando circuitos integrados simples.

Utilização de portas lógicas para representar a soma de dois números em binário com 1 bit:  $A_0 + B_0 = C_{out} S_0$  (carry e resultado) [Half-adder].

Utilização de portas lógicas para representar a soma de números com carry que vem da conta anterior [Full-adder].

Implementação da soma de 3 bits:  $A_2A_1A_0 + B_2B_1B_0 = C_{out}S_2S_1S_0$

Utilização de display de 7 segmentos para apresentar o resultado em hexadecimal.

Construção da tabela de verdade e utilização das Leis de Morgan para determinar as simplificações necessárias.

Utilização de circuito dedicado (SN74LS83A: *4-Bit Binary Full Adder With Fast Carry*) para calcular a soma de números binários de 4 bits.

## Objetivos de aprendizagem

- Converter corretamente valores entre os diversos sistemas de numeração;
- Utilizar corretamente a Álgebra de *Boole* para resolver problemas;
- Reconhecer, criar e utilizar Circuitos Lógicos.

## Competências a desenvolver

As competências que o aluno deverá obter são:

- identificar e utilizar corretamente os diversos sistemas de numeração compreendendo os vários sistemas existentes, e qual a sua importância para o funcionamento do computador;
- perceber o funcionamento básico dos circuitos digitais associados às várias partes do computador.

Além das competências técnicas referidas serão também desenvolvidas competências transversais como:

- colaboração entre pares, cooperação e trabalho em equipa;
- pensamento crítico e criativo;

## Conteúdos/ Conceitos Informáticos

### Álgebra de Boole e Circuitos Lógicos:

- Operações OR, AND, NOT;



- Tabelas de verdade;
- Constantes e variáveis de *Boole*;
- Representações alternativas de portas, Símbolos lógicos IEEE/ ANSI;
- Operações NAND, NOR;
- Operação EXCLUSIVE-OR, EXCLUSIVE-NOR;
- Análise algébrica de circuitos lógicos;
- Álgebra de *Boole* e Circuitos Lógicos;
- Teoremas de Álgebra de *Boole*;
- Teoremas de *DeMorgan*.

### Articulação curricular (caso exista)

☐	<b>Módulo 3 de Inglês:</b>	<b>O mundo Tecnológico. Inovação Tecnológica</b> O homem e a máquina; os robôs e as máquinas inteligentes.
☐	<b>Módulo F4 de Física e Química:</b>	<b>Circuitos elétricos e E.F4</b> Circuitos elétricos de corrente alternada.

### Descrição Metodológica (Metodologias de Trabalho, Estratégias, ...)

Na introdução aos conceitos que abrangem a totalidade da construção deste projeto deverá ser utilizada os métodos:

- Expositivo: exposição dialogada
- Interrogativo: colocar questões
- Demonstrativo: Demonstração de procedimentos
- Ativo - Interrogativo: Debate centralizado no conhecimento dos alunos e professores
  
- Aprendizagem baseada em projetos (momentos de reflexão, partilha, discussão, feedback, avaliação);

### Recursos tecnológicos a utilizar e principais características

- Materiais eletrónicos:
  - *Breadboards*, fios e resistências;
  - Transístores
  - Botões e switch DIP's
  - Led's
  - Circuitos integrados simples (AND, OR, NOR, XOR, NAND, NOR de 5 e 14 *patas*);
  - Circuitos integrados: *4-bit logic adder and subtractor* e *7-segment display encoder*
  - *Display de 7 segmentos*
  - *Pilhas e suporte de pilhas*
- Recursos:
  - Computadores para cada grupo de alunos e para o professor;
  - Videoprojector;
  - Quadro branco e Canetas (ou Quadro verde e Giz);
- *Software* apropriado
  - *LogicSim*
  - *TinkerCad*

### Materiais e recursos a mobilizar (cenários, tutoriais, guiões, ....)

- Guião de trabalho 1 – Portas lógicas com circuitos eletrónicos; (em anexo)



- Guião de trabalho 2– Portas lógicas com transístores; (em anexo)
- Guião de trabalho 3 – Portas lógicas com circuitos integrados; (em anexo)
- Guião de trabalho 4 – Half-Adder com circuitos integrados; (em anexo)
- Guião de trabalho 5 – Full Adder com circuitos integrados; (em anexo)
- Guião de trabalho 6 – SumBin3 com Circuitos Integrados; (em anexo)
- Guião de trabalho 7 – SumBin3 com Circuito Integrado; (em anexo)
- Guião de trabalho 8 – Display de 7 segmentos; (em anexo)
- Guião de trabalho 9 – BCD para display de 7 segmentos; (em anexo)
- Guião de trabalho 10 – SumBin3 com Circuito Integrado e display de 7 segmentos; (em anexo)

### Problemas, constrangimentos que poderão existir ao nível das aprendizagens dos equipamentos, dos recursos...

- Conhecimentos eletrónicos dos docentes :)

### Avaliação da(s) atividade(s)

Avaliação formativa:

- Grelha de Observação onde se regista:
  - os conhecimentos adquiridos demonstrados pela correção dos exercícios realizados; mas também o empenho e autonomia demonstrados na resolução desses exercícios, bem como a capacidade de trabalhar em equipa, de explicar o que foi feito e de ajudar os colegas de forma construtiva;
  - registo também da criatividade das soluções propostas;
  - pontualidade, a atitude, o comportamento, o interesse, a participação, a proatividade, a criatividade das soluções propostas e a capacidade de trabalho de equipa.

Estes registos servirão como avaliação formativa de forma a podermos auxiliar os alunos no sucesso das suas aprendizagens, dando *feedback* e sugestões de melhoria ao longo das aulas, tanto no projeto como nas restantes atividades.

Avaliação sumativa do projeto cumulativo das aprendizagens - SomaBin (40% da totalidade da nota da disciplina):

- construção e correta funcionalidade (20%);
- descrição e apresentação do trabalho com relatório e slides (20%).

### Imagens/ vídeos da proposta de resolução da(s) atividade(s)

Guiões

### Observações