

# INSTITUTO SUPERIOR de ENGENHARIA de LISBOA

Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia

2º Semestre Letivo 2016/2017

## Computação Física

### 1º Trabalho Prático

**Objetivos:** Desenho de circuitos combinatórios baseados em funções lógicas. Simulação dos circuitos projetados no arduino.

Pretende-se o projeto duma ALU (Arithmetic Logic Unit) para operar números binários a 2 bits, A e B, consoante uma palavra de controlo C a 3 bits. As primeiras 4 operações da tabela são aritméticas e as restantes são lógicas. Defina a dimensão de S, R, Q, F, G e H de modo à ALU ter o menor número de saídas possível. A ALU deve ter a funcionalidade descrita na seguinte tabela:

C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>0</sub>	Funcionalidade
0	0	0	S= A+B
0	0	1	S= A-B
0	1	0	S= A*B
0	1	1	Q=A/B, R=A%B
1	0	0	F=A.B
1	0	1	F=A+B
1	1	0	G= A/, H=B/
1	1	1	F= A⊕B

1. Defina a caixa preta da ALU em termos dos sinais de entrada e saída;
2. Faça uma abordagem modular à ALU dividindo-a em módulos distintos quanto à funcionalidade definindo as entradas e saídas de cada módulo;
3. Desenhe o circuito combinatório de cada módulo. O módulo correspondente às operações lógicas AND, OR e NOT deve ser implementado exclusivamente e usando a quantidade mínima de portas lógicas NAND de 2 entradas.
4. Simule a funcionalidade de cada módulo da ALU no arduino.
5. Integre todos os módulos da ALU num único circuito combinatório e teste a correção da sua solução no arduino.

Este trabalho tem a duração de **3 sessões práticas** e é realizado individualmente ou em grupo fazendo parte da avaliação da disciplina.

Os docentes