

# Especificação do Projeto

Rafael Afonso, 1230531@isep.ipp.pt

# Índice

Introdução .....	3
Requisitos do Sistema .....	4
Arquitetura Geral.....	5
Escolha das Tecnologias.....	6

## Introdução

Na unidade curricular de LABSI fomos desafiados a desenvolver um projeto que tem por base um microcontrolador à nossa escolha e com este criar um sistema capaz de se adaptar e responder ao meio, indo de encontro aos requisitos do projeto escolhido.

O projeto que pretendo desenvolver é um sistema de controlo de luminosidade para interiores, que usa o Atmega328p como microcontrolador. Este no final deve poder ler sensores de luminosidade, sensor ultrassónico, botões para controlar “estores” que usam motores servo para abrir/fechar e também regular uma fita de leds brancos. A interface com o utilizador será possibilitada por um display LCD 16x2.

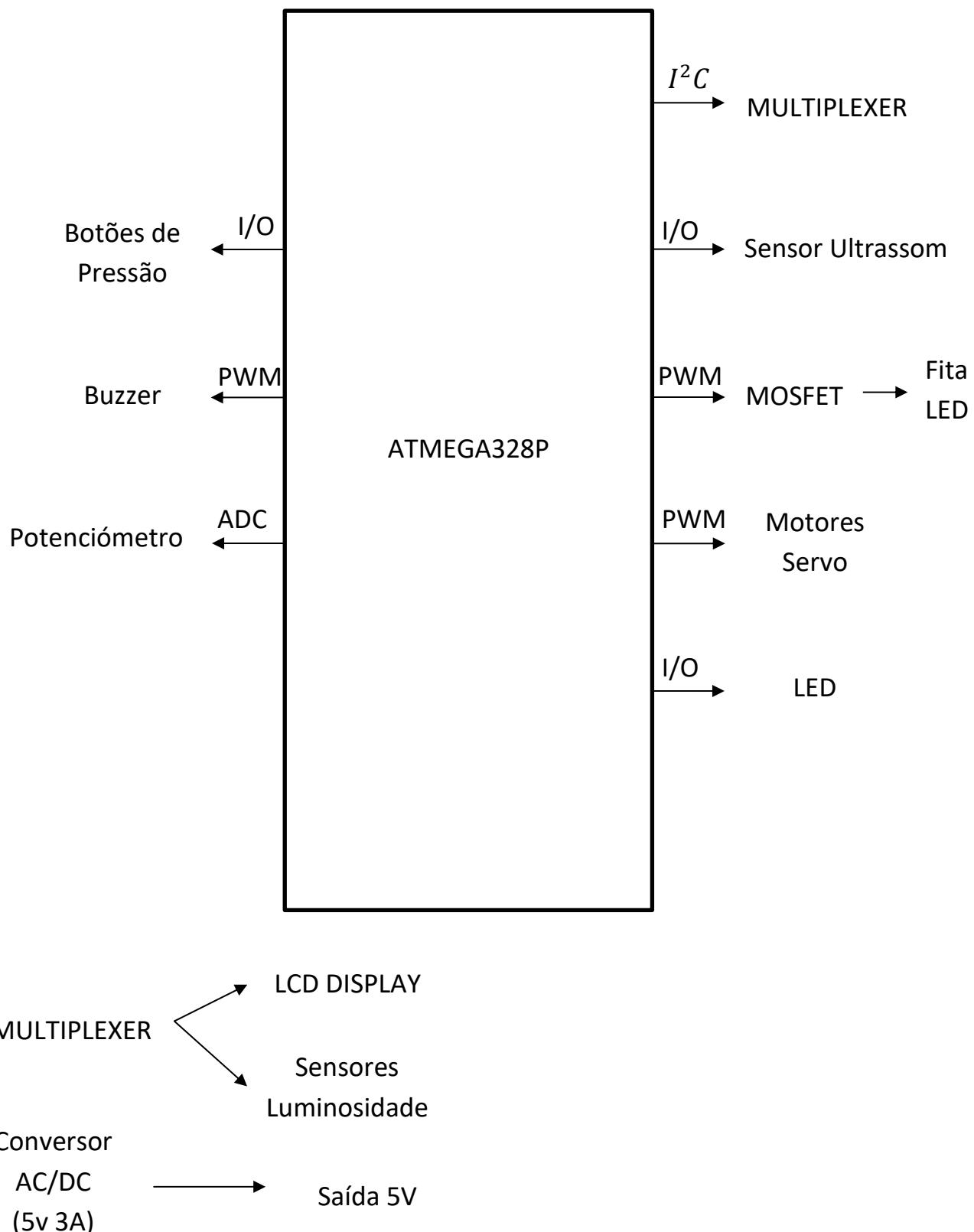
## Requisitos do Sistema

Nesta secção serão apresentadas todas as funções e faculdades dos componentes neste projeto.

- Sensor Ultrassom: Este dispositivo tem a responsabilidade de desligar/ligar o modo automático do Sistema, dando controlo ao utilizador de regular tanto as persianas através de botões, como a fita LED através de um potenciómetro;
- Sensor Luminosidade: A função destes sensores é medir, em alta resolução e continuamente, a luminosidade do ambiente onde estão instalados, possibilitando ao microcontrolador fazer leituras destes dados para assegurar o bom funcionamento do sistema;
- Display: A interface com o utilizador será feita a partir deste display. Este apresentará em tempo real informações como luminosidade atual, luminosidade pretendida (escolhida através de um potenciómetro) e modo de operação (automático/manual);
- Motor Servo: A utilização destes motores tem como propósito imitar o funcionamento de estores elétricos. O microcontrolador irá, via sinal PWM, controlar o ângulo e direção destes motores, permitindo “abrir/fechar” os estores.
- Microcontrolador: Através de pinos I/O, comunicação por  $I^2C$  (Inter-Integrated Circuit), Timers, Interrupções, o microcontrolador será o cérebro do sistema. Este irá requisitar dados dos sensores para processamento, e responder com os sinais adequados, controlando os atuadores do sistema.

No final do projeto, o sistema terá de ser capaz de controlar a luminosidade dentro de uma sala através de uma fita de leds e estores elétricos, de modo que esta igual a luminosidade pretendida, em modo automático. Em modo manual, o utilizador será capaz de diminuir/aumentar a intensidade da fita de leds através de um potenciómetro, e controlar os estores através de botões. Em qualquer modo o display apresentará as informações mais relevantes: luminosidade atual, luminosidade pretendida e modo de operação.

## Arquitetura Geral



## Escolha das Tecnologias

Todos os componentes escolhidos até à data foram pensados para ter a melhor relação custo/qualidade, sem componentes extravagantes, apenas para garantir a funcionalidade adequada do sistema.

### Sensor Ultrassom: HC-SR04

Este sensor Ultrassom foi adotado para este projeto devido ao seu baixo custo, facilidade de usar e de ser muito usado, logo tem documentação variada. Comumente usado, este sensor trabalha com 5V DC, tem uma corrente quando ligado de 15mA, distância máxima de 400cm e mínima de 2cm, com uma resolução de 0,3cm.



### Sensor de Luminosidade: BH1750FVI

Este sensor de luminosidade foi principalmente escolhido pois retorna o valor da luminosidade num valor digital de alta resolução através de comunicação  $I^2C$  e de ser possível obter 2 endereços  $I^2C$  através do pino ADDR, o que possibilita usar 2 módulos deste sensor de maneira a ter medições com menos erro.



### DISPLAY: LCD 16x02

Regularmente usado, este display oferece o modo 4 ou 8 bit de transferência de dados e é ideal para sistemas onde não é preciso mostrar muita informação, e tendo um baixo custo torna-se uma boa opção para este sistema. No entanto, este módulo iria usar vários pinos I/O e digitais que seriam necessários para outros componentes. Assim a escolha de uma interface  $I^2C$  era precisa, pensando assim numa “backpack” construída à volta do módulo PCF8574T, tornando a nossa comunicação mais eficaz e passamos a usar apenas 2 pinos do microcontrolador.

### Multiplexer: TCA9548A

Pensando em termos de escalabilidade e de melhor gestão de recursos, este multiplexer permite 8 canais bidirecionais comunicarem por  $I^2C$ , resolvendo possíveis conflitos de endereços, e, se for o pretendido, aumentar o número de sensores, displays, com mais facilidade. Este dispositivo também pode usar 5V como referência.



### Motor Servo: SG90

Motores de fácil utilização e controlo, onde o controlo de ângulo e direção é feito por sinal PWM, ideias para projetos onde torque alto não seja um requisito e a facilidade de uso seja favorável. Como funcionam também 5V, adaptam-se bem neste sistema.

