

U.C. de Projeto Integrado de

Telecomunicações

Ano Letivo: **2021/2022**

**Especificação da Fase B**

**Grupo 2**

* Catarina Neves, a93088
* Eduardo Cardoso, a89627
* José Gomes, a93083
* Luís Oliveira, a89380

23/02/2022

Universidade do Minho

Mestrado Integrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática

Índice

[1. Introdução 5](#_Toc99376518)

[2. Especificação da Fase B 6](#_Toc99376519)

[2.1 Arquitetura e Funcionalidades dos sistemas 6](#_Toc99376520)

[2.*2 Hardware* 7](#_Toc99376521)

[2.2.1 ESP32-DevKitC-32D 8](#_Toc99376522)

[2.2.2 Sensor DHT11 8](#_Toc99376523)

[2.2.3 Sensor BME280 8](#_Toc99376524)

[2.3 Software 9](#_Toc99376525)

[3. Planificação do projeto 10](#_Toc99376526)

[4. Conclusão 11](#_Toc99376527)

[5. Bibliografia 12](#_Toc99376528)

Índice de figuras

[Figura 1 - Arquitetura da Fase B 6](https://uminho365-my.sharepoint.com/personal/a89380_uminho_pt/Documents/REA-G2.docx#_Toc99376512)

[Figura 2 - Diagrama de Gantt do planeamento temporal 10](https://uminho365-my.sharepoint.com/personal/a89380_uminho_pt/Documents/REA-G2.docx#_Toc99376513)

Lista de siglas e acrónimos

**BLE** Bluetooth Low Energy

**IDE** Integrated Development Environment

**MP3** MPEG Layer 3

# Introdução

Serve o presente relatório de introdução, descrição e exposição do trabalho a ser desenvolvido no decorrer desta segunda fase, tal como todos os requisitos de hardware, software e competências necessárias à boa conclusão do enunciado dado.

O principal objetivo da fase B é a do desenvolvimento e implementação de um sistema central de controlo entre o referido e o *gateway* desenvolvido na fase anterior: para tal é necessário o uso do protocolo TCP/IP, tal como a criação de um protocolo de comunicação (sobre o TCP/IP) de modo a poder controlar e recolher os pretendidos dados - este deve ser capaz de produzir mensagens de controlo que operarão sobre os seus outros sistemas, tal como outras funcionalidades espectáveis de tais tecnologias.

Será também desenvolvida uma base de dados que armazenará os dados obtidos, uma interface disponível a partir de um *browser* e sistemas simulados para ultrapassar a dificuldade que seria ter de obter e preparar vários sistemas sensores/*gateway*.

# Especificação da Fase B

## 2.1 Arquitetura e Funcionalidades dos sistemas

Uma imagem com texto, eletrónica

Descrição gerada automaticamente

Figura 1 - Arquitetura da Fase B

A tarefa consiste na implementação e desenvolvimento de sistemas terminais necessários à aquisição de dados meteorológicos, conjugados com o seu envio, utilizando uma comunicação sem fios (BLE) para o *gateway* (dispositivo central).

A temperatura e humidade relativa do ar enquadram-se no domínio dos dados meteorológicos.

O sistema sensor terminal enviará os dados via BLE para o dispositivo central (*gateway*), cuja função é o encaminhamento dos mesmos, via *Internet,* para uma base de dados do sistema.

Os dados obtidos pelo sistema sensor serão enviados de forma periódica para o respetivo *gateway*.

Em suma, esta fase implica a programação do sistema sensor e do *gateway*, do qual será utilizado o *IDE* Arduino.

Lista de etapas necessárias para a realização da fase A:

1. Obtenção das amostras dos sensores.
2. Conversão e processamento dos valores lidos, com recurso a realização de testes.
3. Impressão dos dados adquiridos através do programa terminal do Arduino (*Serial Monitor*).
4. Transmissão dos dados via BLE para o *gateway.*
5. Transferir os dados recolhidos para serem armazenados e visualizados num servidor *online (ThingSpeak)*, com auxílio da comunicação Wi-Fi.

## 2.*2 Hardware*

A tabela seguinte apresenta todo o *hardware* necessário ao desenvolvimento da fase B.

Em semelhança com a fase anterior, o material utilizado será o mesmo.

Tabela 1 - Hardware necessário à fase B

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Imagem** | **Designação** | **Descrição** |
| Uma imagem com texto, eletrónica, circuito  Descrição gerada automaticamente | ESP32-DevKitC-32D | 2 placas: uma para a implementação do sistema sensor e outra para o gateway BLE/Wi-Fi |
| Uma imagem com texto, eletrónica  Descrição gerada automaticamente | DHT11 | Sensor de temperatura e humidade |
|  | BME280 | Sensor de pressão barométrica |
|  | Fios de ligação | Fios responsáveis pela conexão dos componentes necessários |
| Uma imagem com texto, eletrónica, computador, portátil  Descrição gerada automaticamente | Computadores | Serão necessários dois computadores: um para a ligação ao sistema sensor e o outro para a ligação ao *gateway*. |
|  | Breadboard | Interface de conexão entre os circuitos |

### 2.2.1 ESP32-DevKitC-32D

Módulo generalizado de Wi-Fi, *Bluetooth* e BLE, que possibilita um grande leque de aplicações como por exemplo redes de sensores de baixa potência, decodificação de MP3 e codificação de voz.

A utilização do Wi-Fi permite uma grande cobertura, alcance físico e ligação direta com a *internet* usufruindo de um Wi-Fi router, em contraste, quando utilizado o *Bluetooth*, este permite apenas conectar convenientemente ao *broadcast* de baixa energia.

Este dispositivo também é caraterizado pela sua *cheep corrent,* que é inferior a 5 microamperes, o que torna ideal para aplicações eletrónicas que são alimentadas por baterias. Além da caraterística acima citada, este módulo tolera uma taxa de transmissão até 150 Mps e 20 dBm de potência de saída de antena para assegurar o maior alcance físico possível.

### 2.2.2 Sensor DHT11

O grupo decidiu operar com o sensor *DHT11-WS* essencialmente porque foi sugerido e recomendado pelos docentes tal como o seu custo acessível e pela facilidade de utilização.

O sensor referidoutiliza as técnicas: *digital-signal-collecting-technique* e *humidity sensing technology*, assegurando a sua estabilidade e fiabilidade. Os elementos sensores deste dispositivo estão conectados a um computador de chip único de 8 bits.

Este sensor é caraterizado pelo seu tamanho reduzido, baixo consumo e uma transmissão apta a longas distâncias (≈ 20m).

Adicionalmente, daremos uso ao sensor de pressão Barométrica BME 280 de modo a obter dados adicionais relativamente à pressão atmosférica, a serem tratados e recolhidos como os anteriormente mencionados.

### 2.2.3 Sensor BME280

## 2.3 Software

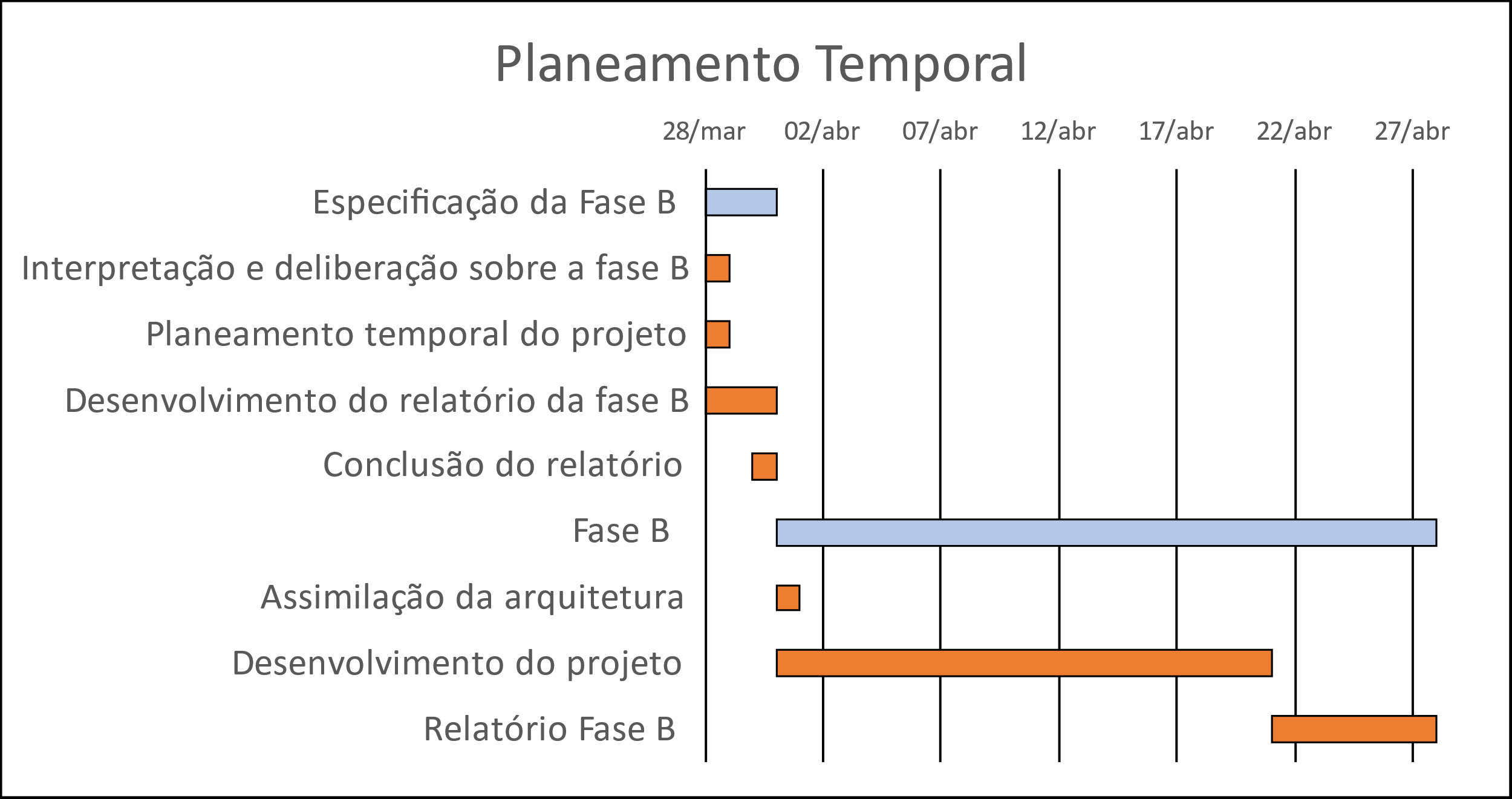
A tabela seguinte ilustra o *software* necessário à implementação da fase B. Será utilizado um novo IDE (*Integrated Development Environment*), o *IntelliJ IDEA,* que será responsável pela comunicação com a base de dados e pela implementação do serviço *web* e operações associadas.

Tabela 2 - Software necessário à fase B

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Símbolo** | **Designação** | **Função** |
| Uma imagem com bola de bilhar  Descrição gerada automaticamente | Arduino IDE | Implementação do sistema sensor e respetivo *gateway.* |
|  | IntelliJ IDEA | Implementação do sistema central, que incorpora: serviços de comunicação com a *web* e o repositório da base de dados. |
| mysql-logo-png-transparent ⋆ Altyra - Desenvolvimento de Software | MySQL | Software responsável pelo armazenamento, gestão e configuração da base de dados. |
| Spring Framework SVG Vector Logos - Vector Logo Zone | Spring Framework | *Framework open source,* responsável pela instanciação das classes (da aplicação Java) e pela incorporação de várias dependências, que poderão ser aplicadas na respetiva aplicação. |
|  |  |  |

# Planificação do projeto

Para garantir consistência, linearidade e para que se cumpra todos os objetivos, é necessário recorrer a um planeamento bem estruturado. O planeamento do projeto encontra-se ilustrado pelo diagrama de *Gantt seguinte*.



**Sub-etapa**

**Etapa**

Figura 2 - Diagrama de Gantt do planeamento temporal

# Conclusão

Chegando assim ao fim deste relatório, concluímos que o desenvolvimento desta fase manter-se-á dentro dos níveis de dificuldade e complexidade da anteriormente feita, aplicando, no entanto, mais e outros conhecimentos adquiridos noutras unidades curriculares: desenvolvimento de base de dados (Fundamentos de Base de Dados), utilização de *Sockets* (Sistemas Distribuídos) entre obtidos anteriormente.

Esperamos que a realização deste documento permita uma melhor e mais célere realização do trabalho proposto.

De igual forma achamos que no decorrer da referida fase, colocaremos em prática as nossas competências relativamente às áreas a ser abordadas.

# Bibliografia

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | “Bot n Roll,” 20 Fevereiro 2022. [Online]. Available: https://www.botnroll.com/1219-medium\_default/sensor-de-temperatura-e-humidade-dht11.jpg. |
| [2] | dfrobot, 20 Fevereiro 2022. [Online]. Available: https://image.dfrobot.com/image/data/DFR0067/DFR0067\_DS\_10\_en.pdf. |
| [3] | Espressif Systems, “ESP32 Series,” 21 Fevereiro 2022. [Online]. Available: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32\_datasheet\_en.pdf. |
| [4] | “fnac-static,” 20 Fevereiro 2022. [Online]. Available: https://static.fnac-static.com/multimedia/Images/PT/NR/67/05/62/6423911/1540-1.jpg. |
| [5] | “Iotone,” 22 Fevereiro 2022. [Online]. Available: https://www.iotone.com/files/vendor/logo\_Thingspeak.jpg. |
| [6] | “Sistema de Monitorização de Estações Meteorológicas,” 20 Fevereiro 2022. [Online]. Available: elearning.uminho.pt. |
| [7] | “sparkfun,” 20 Fevereiro 2022. [Online]. Available: https://cdn.sparkfun.com//assets/parts/3/3/4/5/09567-01-Working.jpg. |
| [8] | botnroll, 2 2 2022. [Online]. Available: https://www.botnroll.com/8958-medium\_default/sensor-de-press-o-atmosf-rica-bmp280.jpg. |
| [9] | Bot n Roll, “botnroll,” 22 2 2022. [Online]. Available: https://www.botnroll.com/8958-medium\_default/sensor-de-press-o-atmosf-rica-bmp280.jpg. |