



UNIVERSIDADE  
**LUSÓFONA**

# Aplicação para a monitorização de missões para Drones

## **Trabalho Final de curso**

Nome do Aluno: Rodrigo Miguel Carapuço Figueiredo

Nome do Orientador: Professor Auxiliar João Pedro Leal Abalada de Matos Carvalho

Trabalho Final de Curso | LEI

## **Direitos de cópia**

Mapas Multiespectrais e suas aplicações para drones, Copyright de Rodrigo Miguel Carapuço Figueiredo, ULHT.

A Escola de Comunicação, Arquitectura, Artes e Tecnologias da Informação (ECATI) e a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT) têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

# ÍNDICE

<b>Lista de Figuras</b>	<b>iii</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>iv</b>
<b>Listagens</b>	<b>v</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Identificação do Problema . . . . .	1
1.2 Levantamento e análise dos Requisitos . . . . .	1
1.3 Viabilidade e Pertinência . . . . .	3
1.4 Solução Desenvolvida . . . . .	3
1.5 Benchmarking . . . . .	10
1.6 Método e planeamento . . . . .	11
1.7 Resultados . . . . .	12
1.8 Conclusão e trabalhos futuros . . . . .	12
<b>Bibliografia</b>	<b>13</b>

## LISTA DE FIGURAS

1.1	Drone . . . . .	3
1.2	Arquitetura . . . . .	4
1.3	Ionic e Angular. . . . .	5
1.4	Menu Login . . . . .	6
1.5	Barra Lateral . . . . .	7
1.6	Mission Builder . . . . .	8
1.7	Drone no mapa . . . . .	8
1.8	Botão que permite adicionar Waypoints . . . . .	9
1.9	a) DJI ; b) Parrot . . . . .	10
1.10	Calendário do projeto. . . . .	11

## LISTA DE TABELAS

1.1	Tabela de comparação entre as aplicações. . . . .	10
-----	---	----

## RESUMO

---

Neste projeto pretende-se desenvolver uma aplicação mobile que permite a criação de missões autónomas para drones de forma a facilitar o trabalho de empresas em diversos setores seja na agricultura, infraestruturas ou segurança.

Um dos principais objetivos desta aplicação vai ser a monitorização em tempo real utilizando os drones de forma a aumentar a segurança tanto dos locais pretendidos como das operações de trabalho e aumentar a eficácia das tomadas de decisão. Um exemplo de onde a aplicação pode ser muito útil é nos campos agrícolas onde por norma os mesmos são muito extensos fazendo com que seja muito difícil para os agricultores conseguirem prestar atenção a todas as suas plantações originando por vezes perdas de valores elevados.

A aplicação pode ser muito útil pois através do telemóvel os agricultores vão poder enviar missões ao drone de forma a que este vá a todos os locais do campo agrícola, tornando possível obter informações muito mais rapidamente permitindo a adequação de medidas mais eficientes. Outra grande vantagem da aplicação é que o utilizador desde que tenha acesso a internet pode controlar um drone em qualquer parte do mundo.

Apesar da aplicação ser útil em vários setores neste trabalho final de curso o objetivo vai ser focar na agricultura, ou seja, os drones apenas vão retirar informações em espaços privados em que seja concedida autorização pelos donos do campo agrícola. Devido a este trabalho ser feito em parceria com uma empresa temos protocolos com parceiros para fazer testes com os drones de forma a que seja tudo legal.

Este projeto vai ser desenvolvido em parceria com a empresa Beyond Vision- [3] e insere-se no âmbito da unidade curricular de Trabalho de Final de Curso, onde é necessário criar um projeto ao longo do ano letivo. Para isso, é necessário haver um planeamento para distribuir o tempo de forma a cumprir os requisitos dados para a realização deste projeto, para tal o projeto é dividido por etapas desde a aprendizagem das linguagens e frameworks a serem usadas até ao tempo necessário para criar cada funcionalidade ou a criação de relatórios.

## ABSTRACT

---

This project aims to develop a mobile application that allows the creation of autonomous drone missions in order to facilitate the work of companies in different sectors, whether in agriculture, infrastructure or security.

One of the main objectives of this application will be the monitoring in real time using the drones in order to increase the security of both the intended locations and the work operations and increase the efficiency of decision making. An example of where the application can be very useful is in agricultural fields where, as a rule, they are very extensive making it very difficult for farmers to be able to pay attention to all their plantations, sometimes causing losses of high values.

The application can be very useful because, through the mobile phone, farmers will be able to send missions to the drone so that it goes to all places in the agricultural field, making it possible to obtain information much more quickly, allowing the adaptation of more efficient measures. Another great advantage of the application is that as long as the user has access to the internet, he can control a drone anywhere in the world.

Although the application is useful in various sectors in this final work of course, the objective will be to focus on agriculture, that is, drones will only retrieve information in private spaces where authorization is granted by the owners of the agricultural field. Because this work is done in partnership with a company, we have protocols with partners to do tests with the drones so that everything is legal.

This project will be developed in partnership with the company Beyond vision and is part of the curricular unit of End of Course Work, where it is necessary to create a project throughout the school year. For this, it is necessary to have a planning to distribute the time in order to fulfill the requirements given for the realization of this project, for this the project is divided in stages from learning the languages and frameworks to be used until the time necessary to create each functionality or reporting.

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Identificação do Problema

Neste Trabalho Final de Curso é pretendido desenvolver uma aplicação mobile que permita de forma simples e eficaz resolver o problema de muitas empresas de forma a que estas não gastem dinheiro e tempo desnecessariamente. Um sítio onde isto acontece regularmente é nos campos agrícolas onde por vezes os agricultores têm dificuldades em obter informações sobre todas as suas plantações porque os campos agrícolas são muito extensos e acabam por perder muitas delas porque não tiveram a informação no tempo que era necessário para tomar certas medidas num sítio em específico. De forma a tornar isto mais simples os agricultores não vão ter de carregar computadores pesados pois vão poder usar o seu telemóvel.

Este é apenas um dos problemas que a nossa aplicação pode resolver pois existem muitas outras empresas que atualmente precisam de receber informação atualizada o mais rápido possível como por exemplo empresas de segurança e infraestruturas. Apesar disto o foco deste trabalho vai ser relativamente a agricultura e encontrar soluções para os problemas dos agricultores.

### 1.2 Levantamento e análise dos Requisitos

Durante o desenvolvimento do projeto foram definidos os requisitos que deveriam ser implementados no front-end da aplicação para que esta respondesse às necessidades apresentadas. Seguidamente vão ser apresentados detalhadamente os requisitos funcionais, não funcionais e técnicos da aplicação.

#### **Requisitos não funcionais:**

- A aplicação deverá reduzir o tempo que os agricultores demoram a analisar os



campos agrícolas.

- A aplicação deverá reduzir o dinheiro gasto pelos agricultores e evitar perdas de dinheiro desnecessárias.

**Requisitos técnicos:**

- A aplicação é mobile
- Para aceder a aplicação tem de estar ligado a internet.

**Requisitos funcionais:**

- Selecionar drones online da lista de drones
- Criar missões para os drones
- Apagar missões criadas anteriormente para os drones
- Colocar waypoints num mapa para que o drone passe por esses locais
- Começar a missão
- Parar a missão
- Dar resume na missão

**Requisitos concluídos:**

- Selecionar um drone na lista dos drones e ser direcional para o local onde este se encontra
- Botão para inserir os waypoints
- Colocar waypoints num mapa para que o drone passe por esses locais
- Botão que se expande e permite puxar a missão para o drone

Nem todos os requisitos foram cumpridos devido a imprevisto que mudaram o que tinha sido planeado para o projeto. Tendo em conta que este trabalho final de curso é em parceria com a empresa Beyond Vision era necessário ter cuidados extra relativamente ao desenvolvimento do código, a situação com a qual me deparei foi que enquanto eu desenvolvia o trabalho a empresa também dava updates no seu projeto e quando chegou a altura de juntar o que fiz com a empresa estes já tinham uma versão mais atualizada e que não seria compatível com o código que tinha sido desenvolvido. Este contratempo inviabilizou imenso a capacidade de desenvolvimento e entrega de uma solução tal como aquela que tínhamos imaginado e previsto no início do TFC.

### 1.3 Viabilidade e Pertinência

O resultado final deste projeto vai ser inovador tendo em conta que as empresas que desenvolveram algo parecido até hoje nunca disponibilizaram o código, a aplicação que vai ser desenvolvida para além de ser open source(apenas front-end) vai permitir aos seus utilizadores verem um mapa e marcar pontos(way-points) por onde querem que o seu drone passe para monitorar a área pretendida e verificar que esta tudo em perfeitas condições.



Figura 1.1: Drone

### 1.4 Solução Desenvolvida

Tendo em conta às necessidades já apresentadas neste ponto vão ser apresentadas as soluções que foram desenvolvidas ao longo deste projeto.

Com este trabalho foi desenvolvida uma aplicação mobile que permita a criação de missões autónomas para drones de forma a facilitar muitas empresas seja na agricultura, infraestruturas ou segurança. Através das missões impostas aos drones e da monitorização em tempo real vai ser possível aumentar a segurança tanto dos locais pretendidos como das operações de trabalho e aumentar a eficácia nas tomadas de decisão. A aplicação vai permitir ao utilizador controlar o drone em qualquer momento, ou seja, pode meter a missão em pausa, fazer o drone voltar ao local inicial, adicionar mais waypoints em que o drone tem de passar, tirar fotos e gravar. O funcionamento da aplicação é simples o utilizador escolhe um drone que se encontre disponível, seguidamente coloca pontos no

mapa por onde o drone tem de passar e por fim envia a missão para o drone podendo acompanhar o mesmo em tempo real devido a camara implementada.

Seguidamente vai ser explicado passo a passo o funcionamento da arquitetura da aplicação.

Login- Em primeiro lugar o utilizador tem de usar a sua conta para entrar na aplicação.

Página de Monitorização- Nesta página o utilizador consegue ver os drones que se encontram online e disponíveis para serem usados ao clicar num drone online na lista de drones é direcionado para ele, consegue também ver o mapa e bateria dos drones.

Missões- Neste menu encontra-se as funcionalidades principais do meu projeto é aqui que o utilizador vai criar as missões para os drones através de waypoints. O utilizador pode começar a missão quando quiser e pode fazer alterações a mesma durante o processo, ou seja, pode para a missão, pedir ao drone para voltar ao ponto inicial, adicionar mais waypoints por onde o drone vai ter de passar e cancelar a missão.

Backend- Tem a função de comunicar com a aplicação, com o drone e base de dados.

Em relação aos tópicos Mapas e Controlo de drones esta parte está a ser desenvolvida por outros colegas do curso de Engenharia Informática logo não irei desenvolver as suas funções neste relatório.

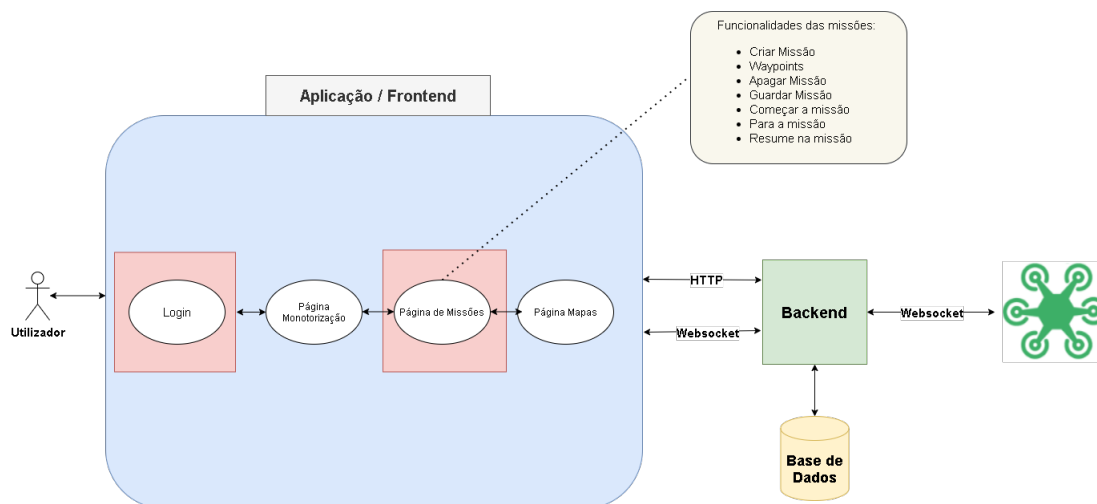


Figura 1.2: Arquitetura

Para o desenvolvimento deste trabalho e desta aplicação mobile, as tecnologias que vão ser utilizadas são:

Ionic : É um kit de ferramentas de UI open source para o desenvolvimento de aplicativos móveis e de desktop de alta qualidade usando tecnologias da web como HTML, CSS e JavaScript com integrações para estruturas como Angular.

Angular: É uma plataforma e estrutura para desenvolver aplicativos single-page client usando HTML e TypeScript. Angular é escrito em TypeScript e implementa um conjunto de bibliotecas TypeScript que podemos importar para as nossas aplicações.

CSS: CSS é uma linguagem por nós conhecida para o desenvolvimento de layouts de aplicações web ou mobile.

HTML: HTML é uma linguagem muito útil para a realização de front-end.



Figura 1.3: Ionic e Angular.

Para concluir a solução proposta vou agora apresentar alguns prints do trabalho final de curso no seu estado atual de desenvolvimento.

Log In
<div>Username</div> <div>lusofona</div>
<div>Password</div> <div>••••••</div>
<div>Sign In</div>

Figura 1.4: Menu Login

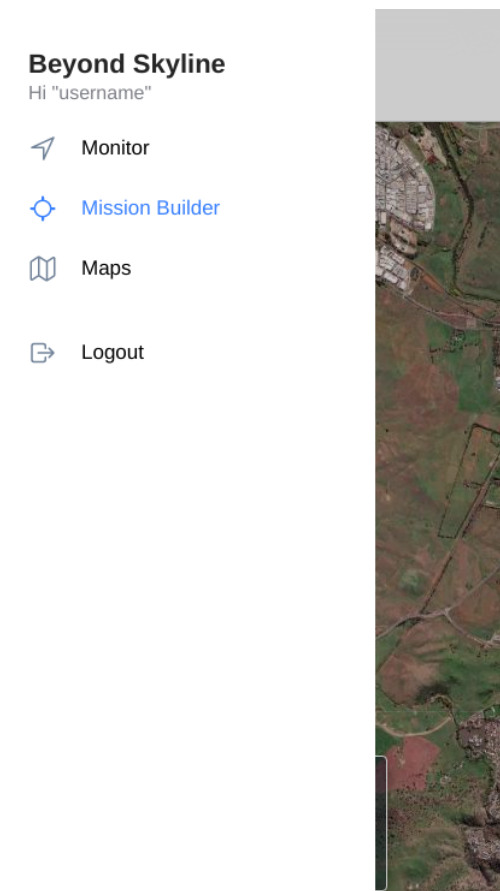


Figura 1.5: Barra Lateral



Figura 1.6: Mission Builder

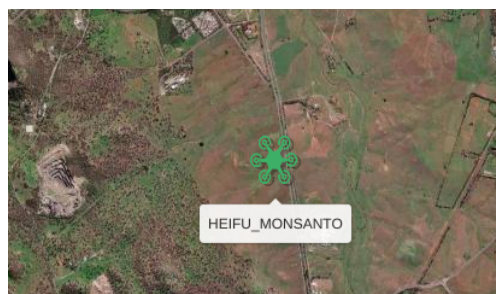


Figura 1.7: Drone no mapa

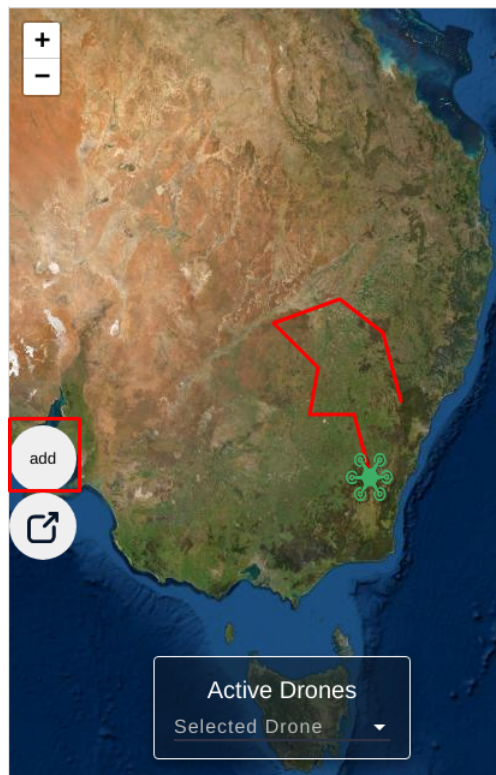


Figura 1.8: Botão que permite adicionar Waypoints

Seguidamente depois de marcarmos os pontos no mapa o botão por baixo do add ganha cor pois ja pode ser usado para dar push da missão para o drone



## 1.5 Benchmarking

As funcionalidades propostas para este trabalho não se encontram disponíveis em open source ou seja vai ser o primeiro projeto que vai disponibilizar o código(apenas front-end) para que outras pessoas também o possam utilizar tendo em conta que todas as outras empresas com estas funcionalidades ou não partilham o código ou apenas o vendem por preços elevados. Para o desenvolvimento deste trabalho e desta aplicação mobile as tecnologias que vão ser utilizadas são Ionic e Angular.

Os principais concorrentes da aplicação que vai ser desenvolvida são a DJI- [1] que é uma empresa chinesa de tecnologia com sede em Shenzhen, Guangdong, com fábricas em toda parte o mundo, a DJI é o líder de mercado na indústria de drones civis, respondendo a cerca de 70 por cento do mercado mundial de drones. A tecnologia da câmara do drone é muito utilizada nas indústrias de música, televisão e cinema. Os produtos da empresa também têm sido usados por militares e forças policiais bem como por grupos terroristas, forçando a empresa a tomar medidas para limitar o acesso aos drones. As instituições governamentais dos EUA emitiram declarações desencorajando o uso interno de produtos DJI- [2].

O outro concorrente é a Parrot- [4] que é uma empresa fabricante de produtos sem fio francesa com sede em Paris. A empresa- [5] é especializada em tecnologias que envolvem reconhecimento de voz e processamento de sinais para drones.

Aplication	Comunicação	Alcance de Controlo(Km)	Open Source(front-end)	Mostrar Drones ativos	Criar Missões para os drones
DJI	Radio-frequência	7km	Não	Não	Não
Parrot	Wifi	4km	Não	Não	Não

Tabela 1.1: Tabela de comparação entre as aplicações.



(a)



(b)

Figura 1.9: a) DJI ; b) Parrot

## 1.6 Método e planeamento

Ao longo do desenvolvimento do trabalho procurei ser rigoroso e seguir o calendário previamente proposto. O objetivo era dividir o trabalho em seis fases principais como é apresentado na figura 1.9:

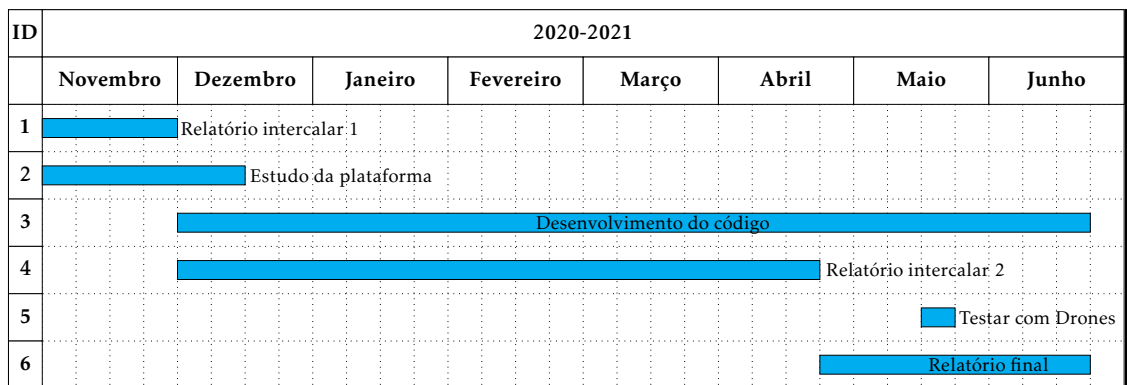


Figura 1.10: Calendário do projeto.

Nesta mesma imagem é também apresentado a duração prevista de cada fase. Este planeamento correu com bastante sucesso nas duas primeiras fases onde foi feito o primeiro relatório e o estudo e compreensão das linguagens e plataformas que seriam utilizadas neste trabalho final de curso. Já no meio da terceira fase comecei a ter algumas dificuldades em cumprir o planeamento. Tendo em conta que este trabalho final de curso é em parceria com a empresa Beyond Vision era necessário ter cuidados extra relativamente ao desenvolvimento do código, a situação com a qual me deparei foi que enquanto eu desenvolvia o trabalho a empresa também dava updates no seu projeto e quando chegou a altura de juntar o que fiz com a empresa estes já tinham uma versão mais atualizada e que não seria compatível com o código que tinha sido desenvolvido. Com este impasse ficamos algumas semanas a tentar arranjar soluções para este problema. Esta dificuldade acabou por afetar a fase de testar o projeto com drones reais que neste momento já não vai acontecer. Apesar do imprevisto acho que o planeamento inicial do trabalho foi bem feito e os resultados também foram bastante positivos.

## 1.7 Resultados

À presente entrega, o trabalho encontra-se com alguns dos principais requisitos propostos desenvolvidos. É possível selecionar um drone da lista de drones e seguidamente marcar os pontos do mapa por onde o drone tem de passar. As funcionalidades que foram desenvolvidas encontram-se testadas pelo que já podem ser usadas.

Com isto dito, e apesar de nem todos os requisitos terem sido cumpridos com o que nos foi proposto por parte do nosso orientador, devido aos imprevistos no trabalho penso que o resultado final foi positivo.

## 1.8 Conclusão e trabalhos futuros

Com a realização deste trabalho consegui de diversas formas consolidar vários conceitos tanto teóricos como práticos que fui adquirindo ao longo destes 3 anos. Permitiu-me ainda aprender imensas outras peças fundamentais para a minha vida profissional, tal como entender melhor a maneira de trabalhar de uma empresa, o que é muito importante para o mercado de trabalho.

Tornei-me mais autossuficiente na realização do projeto e aprendi a realizar projetos de outra escala, dando-me assim uma visão mais abrangente dos problemas que ocorrem no desenvolvimento do mesmo.

Em termos gerais acho que a parceria com a empresa foi uma experiência muito enriquecedora, consegui ganhar uma noção de como funciona uma empresa e do quanto é importante a comunicação e trabalho de equipa para desenvolver projetos de larga escala.

Para trabalhos futuros e se a colaboração com a empresa se mantiver recomendo adicionar funcionalidades a aplicação como por exemplo uma lista ordenada por data das missões que foram realizadas e uma página com uma lista ordenada pela última vez que um drone esteve online.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] DJI. *DJI*. 2020. URL: <https://www.dji.com/pt> (acedido em 22/11/2020).
- [2] Parrot. *Parrot*. 2020. URL: <https://www.parrot.com/us> (acedido em 22/11/2020).
- [3] B. Vision. *Beyond Vision*. 2020. URL: <https://www.beyond-vision.pt/> (acedido em 22/11/2020).
- [4] Wikipedia. *DJI*. 2020. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/DJI> (acedido em 22/11/2020).
- [5] Wikipedia. *Parrot*. 2020. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Parrot\\_SA](https://en.wikipedia.org/wiki/Parrot_SA) (acedido em 22/11/2020).