



UNIVERSIDADE  
**LUSÓFONA**

# Aplicação para a controlo de mapas multiespectrais a partir de Drones

## Trabalho Final de curso

Relatório Intercalar 1º Semestre

Nome do Aluno: Tiago Filipe Lopes Fontes

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

Nome do Co-Orientador: Professor Auxiliar Pedro Arroz Serra

Trabalho Final de Curso | LEI



## **Direitos de cópia**

Mapas Multiespectrais e suas aplicações para drones, Copyright de Tiago Filipe Lopes Fontes, 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.



## ABSTRACT

---

Multispectral maps combine a variety of imaging spectrum that, in the field of agriculture, provide information on soil status, planting, infestation and nutrition to the manager, thus allowing for better management of the land and crops. Current solutions use very expensive materials since their drones, multispectral cameras and software are very expensive and require a computer or a small control whose battery does not last long and are impractical when used in terrains whose geography has less favorable conditions for transport and use thereof.

This project aims to optimize what was previously idealized. The application in its entirety will be able to reconcile control, management and data verification in one, thus putting these features in a mobile application, making access, transport and observation possible in a single device with the possibility of being accessed anywhere in the world by any person with credentials to do so.

This project will be developed in partnership with the company 'Beyond Vision' which will let us access their material, databases and information relevant to the development of the same app. My involvement will be seen in the application part related to the management of the application's multispectral maps, where the user will be able to view, delete or download/upload their maps within the application. This application is divided into several parts currently being worked on by other collaborators.

In view of some changes during the project development, in addition to the application development, I was in direct contact with the company from Professor Guidance João Pedro Carvalho who with his help could be working on the application part where I was asked to make some improvements to the processing the files used to create the multispectral maps, with this I had access to the code used in the web application where I was given access to all the documents from the front-end and back-end where, before them, functions were modified and created to optimize and give the user the possibility to see the percentage progress of creating their multispectral maps.

**Keywords:** Multispectral Maps, Low cost Solutions, Autonomy

---



## RESUMO

---

Os mapas multiespectrais combinam uma variedade de espectro de imagem que no âmbito da agricultura dão informação sobre estado de solo, plantação, infestação e nutrição ao encarregado permitindo assim uma melhor gestão do terreno e colheitas. As soluções atuais usam Materiais muito dispendiosos visto que seus drones, câmaras multiespectrais e software tem custos muito elevados e necessitam de um computador ou um pequeno controlo cuja bateria não dura muito e são pouco práticos quando usados em terrenos cuja geografia tenha condições menos favoráveis ao transporte e utilização dos mesmos.

Este projeto visa a otimizar o que previamente está idealizado. A aplicação na sua íntegra irá poder conciliar controlo, gestão e verificação de dados num só, colocando assim estas funcionalidades numa aplicação móvel, tornando o acesso, transporte e observação possível num só dispositivo com a possibilidade de ser acedido em qualquer parte do mundo por qualquer pessoa com credenciais para tal.

Este projeto será desenvolvido em parceria com a empresa 'Beyond Vision' que nos irá deixar aceder ao seu material, bases de dados e informações pertinentes ao desenvolvimento da mesma app. O meu envolvimento será visto na parte aplicacional relacionada com a gestão dos mapas multiespectrais da aplicação onde o utilizador terá a possibilidade de visualizar, apagar ou fazer download/upload dos seus mapas dentro da aplicação. Aplicação esta que se mostra dividida em várias partes atualmente a serem trabalhadas por outros colaboradores.

Perante algumas alterações durante o desenvolvimento do projeto para além do desenvolvimento da aplicação estive em direto contacto com a empresa a partir do professor Orientador João Pedro Carvalho que com a sua ajuda pude estar a trabalhar na parte aplicacional onde me foi pedido para fazer algumas melhorias no processamento dos ficheiros usados para a criação dos mapas multiespectrais, com isto tive acesso ao código usado na aplicação web da onde me foi dado acesso aos documentos todos do front-end e back-end onde perante os mesmos foram modificadas e criadas funções que visam otimizar e dar a possibilidade ao utilizador de ver o progresso precentual de criação dos seus mapas multiespectrais.

---

**Palavras-chave:** Mapas Multiespectrais, Soluções baixo custo, Facilidade de Gestão, Autonomia

---

# CONTENTS

<b>List of Figures</b>	<b>xi</b>
<b>List of Tables</b>	<b>xiii</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Identificação do Problema . . . . .	1
1.2 Viabilidade e Pertinência . . . . .	2
1.3 Levantamento e análise de Requisitos . . . . .	3
1.3.1 Requisitos não Implementados . . . . .	3
1.3.2 Requisitos Funcionais . . . . .	3
1.3.3 Requisitos Funcionais Implementados . . . . .	5
1.3.4 Requisitos Não Funcionais Implenentados . . . . .	6
1.4 Solução Proposta . . . . .	6
1.5 Solução Desenvolvida . . . . .	8
1.6 Benchmarking . . . . .	11
1.7 Método e Planeamento . . . . .	13
1.8 Resultados . . . . .	13
1.9 Conclusão . . . . .	14
1.10 Manual Técnico da aplicação . . . . .	14
1.11 Calendário . . . . .	15
<b>Bibliography</b>	<b>17</b>



## LIST OF FIGURES

1.1	Exemplo de mapa multiespectral utilizado na atual Webpage Beyond Skyline	3
1.2	Página Beyond Skyline . . . . .	3
1.3	Arquitetura da aplicação a ser construída . . . . .	7
1.4	Arquitetura de comunicação dos ficheiros responsáveis pela comunicação da barra de progresso . . . . .	8
1.5	Página Login . . . . .	9
1.6	Página Maps New Map . . . . .	9
1.7	Seleção dos spectrums para criação dos mapas . . . . .	10
1.8	Progresso Mostrado no inicio da criação do mapa . . . . .	10
1.9	Progresso Mostrado um pouco depois de ser feito o pedido de criação do mapa	10
1.10	Visão a partir da página inicial . . . . .	11
1.11	Exemplo drone da empresa "DJI"Com camara multiespectral . . . . .	12
1.12	Exemplo drone HEIFU com câmara multiespectral usada pela empresa Beyond Vision pronto para teste . . . . .	12
1.13	Calendário de Tarefas . . . . .	15



## **LIST OF TABLES**

1.1 Table: Comparação entre as diferentes companhias . . . . .	12
--	----



# INTRODUÇÃO

## 1.1 Identificação do Problema

Utilizando uma página web ir-se-á colocar a possibilidade de acesso a bases de dados contendo mapas com informação pertinente ao utilizador mais algumas funcionalidades de controlo de drones.

Este projeto está a ser feito em colaboração com a empresa Beyond Vision e inserido no projeto previamente existente e em desenvolvimento (Beyond Skyline) que pretende ajudar agricultores de todo o mundo com o seu projeto inovador que levantou interesse por parte do projeto europeu "AFarCloud" [1] que visa a necessidade urgente de plataformas autônomas de agricultura e com o aumento da produção agrícola através de plataformas de gestão, monitorização baseado em medições em tempo real de Data Mining criando um público audio e uma onda de interesse por parte de investidores e utilizadores na tecnologia desenvolvida.

Esta aplicação irá facilitar aos utilizadores a gestão do seu terreno e diminuir a necessidade de recursos com o benefício de não ser necessária muita qualificação para o controlo, visualização e análise dos dados não implicando um dos problemas previamente falados, irei ter como objetivo principal a melhoria do atual website criado pela empresa estando mais integrado na aplicação frontend e backend realizando melhoria na velocidade de processamento tanto como em algumas funcionalidades ainda não existentes na página web

No que toca à segunda parte do projeto envolvendo o desenvolvimento de código diretamente com a empresa para visualização do progresso de criação de mapas multi-espectrais este dá-se utilidade para a melhoria no frontend e mais fácil observação do tempo estimado para a criação de um mapa multiespectral, esta será feita a partir da criação de um post e criação de funções no backend que irão usar as propriedades do

javascript juntamente com as funções que fazem o processo de criação escritas em python para ser possível observar o progresso de criação.

## 1.2 Viabilidade e Pertinência

De acordo com estudos atuais o setor agrícola vem a mostrar alguns desafios, destes destacam-se [2]:

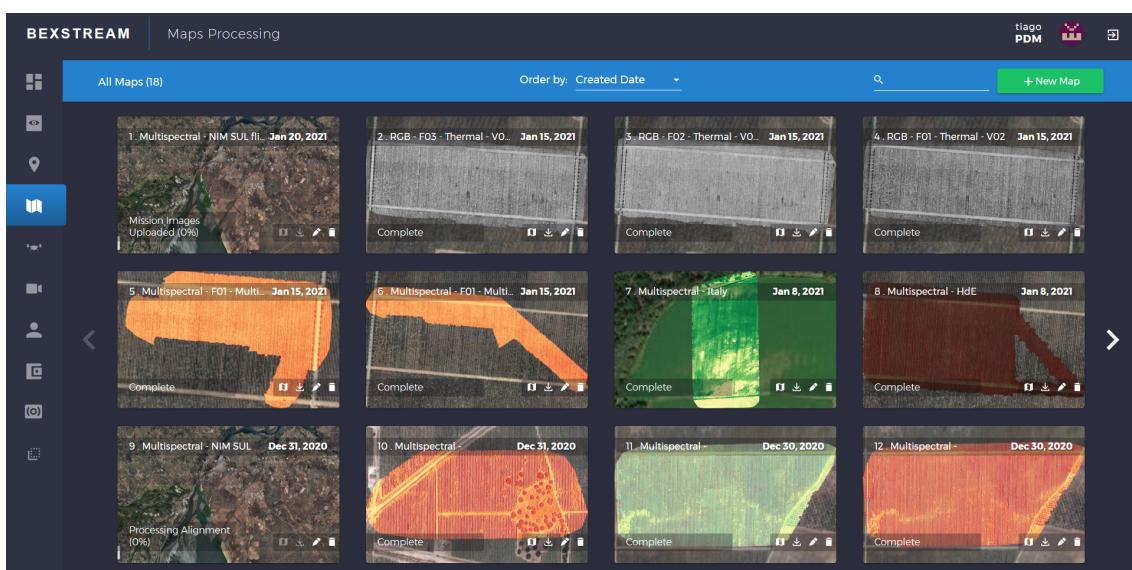
- A Falta de mão de obra qualificada tem-se mostrado um problema muito real na agricultura dado que o aumento dos campos agrícolas levam à necessidade de integração de novas tecnologias para uma maior e mais sustentável produção. Também usualmente os trabalhadores agrícolas têm menor escolaridade dificultando a aprendizagem destas novas e necessárias tecnologias.
- A Falta de investimento em tecnologia quer por incapacidade monetária ou por falta de mão de obra qualificada mostra-se problemático principalmente quando o produtor deixa de ter capacidade de controlo pelo seu terreno e as varias variáveis des de infestações agrícolas, doença, má nutrição entre outras levando ao desperdício e consequentemente perda de lucro por parte do agricultor.
- Entre os problemas anteriormente falados o êxodo rural mostra-se um preocupante problema sociocultural visto que os jovens têm procurado áreas acadêmicas que levam a futuros mais estáveis e com maior possibilidade de crescimento levando à falta de mão de obra qualificada e à estagnação e menor inovação de soluções agrícolas.
- Como é esperado a acessibilidade de um terreno agrícola pode por vezes ser condicionada, a utilização de equipamentos pesados, frágeis, com pouco tempo de possível utilização e de difícil manutenção no terreno é um problema sentido pelos agricultores na sua área, esta aplicação vem solucionar esse problema colocando a informação necessária de uma forma acessível e prática retirando a necessidade de levar um computador portátil que em geral tem uma bateria com menor rendimento e que no âmbito, terreno agrícola e estado de clima pode ser de complicada utilização, nisto observa-se o problema a que me proponho a resolver. A capacidade de aceder a informação a nível móvel nesta área ainda está um pouco subdesenvolvida, O maior objetivo desta aplicação é remover os fatores falados anteriormente colocando o que anteriormente seria feito por vários homens numa aplicação versátil com melhor acesso, mais rápida conexão e visualização do estado de processamento do mapa em termos de Download, Upload e comunicação com o backend.

### 1.3. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE REQUISITOS



(a)

Figure 1.1: Exemplo de mapa multiespectral utilizado na atual Webpage Beyond Skyline



(a)

Figure 1.2: Página Beyond Skyline

## 1.3 Levantamento e análise de Requisitos

### 1.3.1 Requisitos não Implementados

### 1.3.2 Requisitos Funcionais

#### Requisito: Upload ZIP

- Pré-Condição: O utilizador deverá ter as fotos retiradas em missão dos mapas multiespectrais em formato zip.
- Requisito: O utilizador irá poder fazer upload dos seus mapas multiespectras divididos em duas componentes

- Pós-Condição: Perante a escrita do nome do mapa a pesquisar os restantes deveram desaparecer gradualmente caso o nome deixe de fazer sentido com o nome em pesquisa.

#### **Requisito: New Map Process**

- Pré-Condição: O utilizador necessita de ter criado um mapa multiespectral através do mission builder ou por outro método não ligado à aplicação e conte-lo numa pasta do seu tablet ou computador.
- Requisito: O utilizador poderá observar uma barra de progresso onde apresentará a percentagem de quanto completo está o processamento do mapa.
- Pós-Condição: A Página irá apresentar em percentagem o quanto completo está o processamento do mapa.

#### **Requisito: Download Process**

- Pré-Condição: O utilizador necessita de ter criado um mapa multiespectral e este já ter sido processado pelo servidor e back end a 100 por cento.
- Requisito: O utilizador poderá observar uma barra de progresso onde apresentará a percentagem de quanto completo está o download do mapa.
- Pós-Condição: A aplicação mostra uma barra com a percentagem de download.

#### **Requisito: Delete Process**

- Pré-Condição: O utilizador necessita de ter feito upload do ficheiro zip com os ficheiros com as informações para a plataforma.
- Requisito: Ao clicar na opção de delete o utilizador vai ser apresentado com uma barra e uma percentagem de progresso na eliminação do ficheiro
- Pós-Condição: Após se clicar no ícone de delete deverá aparecer um progresso em percentagem no mapa a indicar a eliminação do ficheiro.

#### **Requisito: Search**

- Pré-Condição: O utilizador deverá ter pelo menos um mapa multiespectral na plataforma.
- Requisito: O utilizador poderá pesquisar um mapa multiespectral pelo nome do mesmo, caso existam dois com o mesmo nome os dois deverão permanecer na página visível enquanto os restantes deverão desaparecer da página a ser visualizada.
- Pós-Condição: Perante a escrita do nome do mapa a pesquisar os restantes deverão desaparecer gradualmente caso o nome deixe de fazer sentido com o nome em pesquisa.

### 1.3.3 Requisitos Funcionais Implementados

#### Requisito: Satrt Mapping

- Pré-Condição: O utilizador deverá ter pelo menos um mapa multiespectral na plataforma com todas as imagens necessárias para a criação de um mapa multi-espectral.
- Requisito: O utilizador poderá iniciar a criação do mapa, o utilizador será colocado numa fila de espera caso outros mapas estejam a ser processados e assim que estiverem processados os restantes mapas o mapa do utilizador poderá ser dado o seu inicio.
- Pós-Condição: O utilizador será recebido com uma menssagem de "Complete"assim que o mapa estiver processado e pronto para visualização.

#### Requisito: State of Mapping

- Pré-Condição: O utilizador deverá ter pelo menos um mapa multiespectral na plataforma com todas as imagens necessárias para a criação de um mapa multi-espectral.
- Requisito: Irá ser mostrado uma barra de progresso assim que o utilizador pedir para ser dado o começo ao processo de mapping esta barra será percentual e assim que estiver a 100 o mapa estará pronto a ser visualizado .
- Pós-Condição: Será disposta um numero de opções ao utilizador como edição, download e .

#### Requisito: POST

- Pré-Condição: O utilizador deverá ter pelo menos um mapa multiespectral na plataforma com todas as imagens necessárias para a criação de um mapa multi-espectral.
- Requisito: O backend iniciará um @POST que irá desencadear os processos descritos anteriormente de forma a tornar possivel o processo de mapeamento.
- Pós-Condição: Será inicializado o processo de State os Mapping e Start Mapping.

#### Requisito: Download

- Pré-Condição: O utilizador deverá ter pelo menos um mapa multiespectral processado a 100 por cento.
- Requisito: Ao ser feito pedido de download será feito um pedido de link para este poder fazer download do mapa.
- Pós-Condição: O download começará automaticamente assim que o link chegar ao utilizador.

### 1.3.4 Requisitos Não Funcionais Implementados

#### Requisito: Comunicação com backend

- Descrição: Ao enviar o ZIP a frontend deverá fazer comunicação com a backend de uma forma automática e discreta mostrando apenas a percentagem de progressão ao utilizador.

## 1.4 Solução Proposta

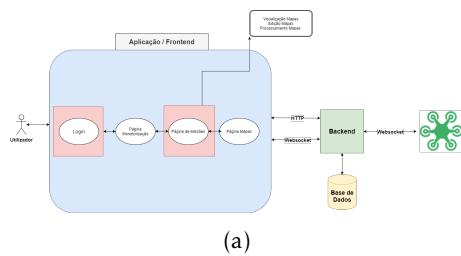
A solução que iremos propor será a criação e desenvolvimento e optimização de uma aplicação web que para além de ser possível controlar e planear missões com drones também integrará todas as funcionalidades de visualização e gestão dos mapas multiespectrais de uma forma simples e acessível a todos aqueles que possuírem os mesmos. Esta irá funcionar através de uma rede de WebSockets que accede aos dados sobre o mapa multi-espectral de um terreno e faz o download para o computador de forma a que o utilizador possa analisar os dados previamente criados. A aplicação terá vários menus, controlo de drone, planeamento de missões e visualização e gestão dos mapas. Isto será feito através de uma página interativa em estilo "slideshow" onde o utilizador terá uma imagem que cobre parte do ecrã e fazendo scroll com o dedo para baixo poderá aceder a outras imagens (se este tiver) tendo também a possibilidade ao utilizador de com um click escolher a imagem e as várias opções fornecidas, des de edição visualização, download e eliminar, poderá ao clicar na imagem para visualização escolher o espectro usado num "sliding button" podendo mudar a percentagem visível de cada espectro e combinar os mesmos.

Os diferentes tipos de mapas multi expectrais que estarão possíveis de visualizar serão RGB, NDRE , NDVI, NDW e CIR.

- RGB - o espectro RGB é o espectro utilizado em qualquer ecrã led para transmitir imagem sendo este composto pela combinação de três cores, vermelho (Red) , verde (Green) e azul (Blue), cuja combinação tem capacidade de criar qualquer cor no espectro da luz visível.
- NDRE - Normalized Difference Red Edge ou em português Diferença normalizada do vermelho limítrofe tem como objetivo a visualização facilitada de teor de clorofila na planta ajudando a compreender fatores como vigor da planta, deteção de stress, necessidade de fertilizantes e a sua absorção de nitrogénio.
- NDVI - Normalized difference vegetation index (Index de diferença de vegetação normalizada) capacita ao observador notar as diferenças de verdura entre as plantas.
- NDWI - Normalized difference water index, em português Index de diferença de água normalizada possiblia a visualização da distribuição de água pelo terreno.

- CIR - Color Infrared ou cor Infravermelhos tem utilidade na distinção de diferentes espécies de plantas, estimar níveis de biomassa das plantas, humidificação do solo.

Este projeto irá basear-se em tecnologias muito recentes como Angular que irá utilizar TypeScript como linguagem principal de programação das interações e dos "clicks" dos utilizadores, Ionic para ser possível fazer um programa usando linguagens de criação de Web pages tais como HTML ,CSS e TypeScript dando a possibilidade de integração do código utilizado para uma Webpage e viceversa. Estas novas tecnologias serão usadas pela sua versatilidade e facilidade de utilização dando à aplicação maior facilidade de alteração futura, criando também um ambiente de trabalho de fácil visualização de trabalho. Estas aplicações já estão a ser utilizadas pela empresa em parceria aumentando a facilidade de apoio e esclarecimento de dúvidas mais fácil sendo que a aplicação assim que completa poderá ser dada para futura utilização à empresa de forma a ser utilizada em seus projetos futuros.



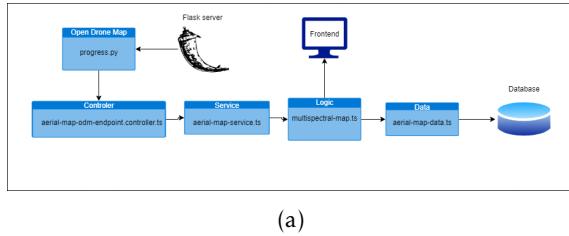
(a)

Figure 1.3: Arquitetura da aplicação a ser construída

Porquê? Quando é possível aceder a estas páginas em casa! O principal objetivo é juntar as funcionalidades de controlo de drones, planeamento de missões e visualização de mapas multiespectrais tirados através das funcionalidades mencionadas numa só aplicação de telemóvel versátil e fácil de utilizar.

Na segunda parte será implementada a barra de progresso com apoio de funções em JavaScript juntamente com HTML e CSS. A idealização desta parte já estava planeada como tal o principal objetivo seria a criação do post que recebe dados de uma função que usa um servidor flask e está implementada em python, esta função mantém o progresso da criação do mapa e envia um @POST que será recebido e tratado de forma a ser enviado e recebido pelo frontend e mostrado o progresso.

Aqui podemos observar a arquitetura da aplicação, esta está constantemente em contacto com um servidor flask onde estão os valores do progresso e onde estão guardados os mapas multiespectrais, este é acessível a partir de uma função python que gera o @POST, a aplicação está desenvolvida por camadas sendo que para ser feita a comunicação de alteração de algo na base de dados esta é feita de controller para o Service, este contém funções que chamam o Logic que por si chama o data que altera os dados da base de dados.



(a)

Figure 1.4: Arquitetura de comunicação dos ficheiros responsáveis pela comunicação da barra de progresso

## 1.5 Solução Desenvolvida

Na solução desenvolvida irá ser feita a divisão entre o que se conseguiu atingir na primeira parte do trabalho. Perante o que inicialmente estava idealizado foi conseguido criar a página de visualização dos mapas sendo que esta não contém qualquer mapa nem a possibilidade de fazer upload dos mesmos, contudo contém todo o código necessário para ser feita a comunicação com o backend e de forma a ser feito o upload, download e edição, neste não foi possível fazer o restante devido a diferenças não esperadas na tradução e desenvolvimento do código de Web-Nativo Para Híbrido-Web, com face a isto houve muitos problemas aos quais não foram possíveis ultrapassar este teria de ser feito uma nova página e desenvolver um sistema que fosse possível utilizar mais viável para telemóvel, com isto também se verificou que os processos de criação de ficheiros zip, download e visualização dos mesmos mapas não iria ser possível no modo mobile utilizar o modo de visualização eficientemente contudo face a isto foi mesmo assim desenvolvido e criada a aplicação até ao ponto da página inicial esta está preparada para continuar o desenvolvimento caso surja uma nova solução de forma a ser facilitada a transição para Híbrido-Web.

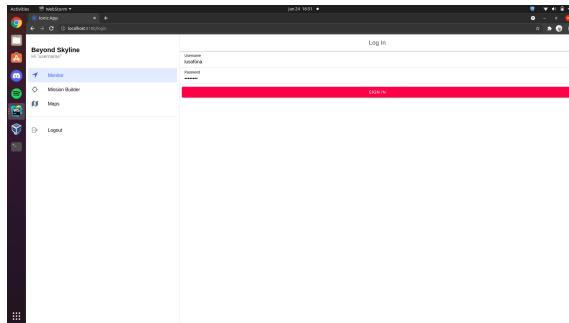
Após a mudança feita no rumo do projeto foi desenvolvida uma solução já idealizada pela empresa mas ainda não implementada, como tal foi me dado esse papel não só para mostrar trabalho mas também para desenvolver e por em prática o aprendido no curso, como tal foram escritas as funções de modo a ser observável o processo de criação dos mapas multi espectrais na página web como podemos ver nas imagens seguintes:

Como podemos observar pela figura 1.7 e 1.8 conseguimos a partir das funções criadas observar o progresso de criação dos mapas multiespectrais em percentagem, esta parte é feita e retirada por uma função em python que faz o @POST para o backend que será então tratado.

Isto é tornado possível a partir de 4 funções principais sendo estas :

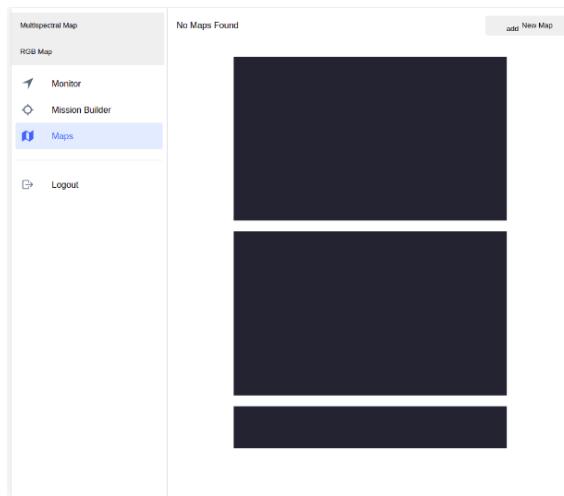
```
@Post('/map/progress/:id') async receiveStatusProgMap(@Param('id') aerialMapId: string)
await this.aerialMapService.updateProgressById(aerialMapId).catch(error => this.logService.log('error'));
throw new NotAcceptableException(error);
```

Sendo esta a função que recebe o @POST que irá "buscar" o estado de progresso atual



(a)

Figure 1.5: Página Login



(a)

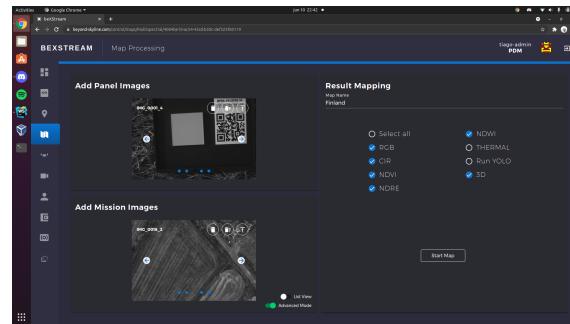
Figure 1.6: Página Maps New Map

e depois enviar para o frontend, esta apoia se nas funções:

```
public async updateProgressById(aerialMapId: string) const aMapFromDB = await
this.aerialMapRepository.getById(aerialMapId); await this.multiplespectralMapLogic.progressMap(aMapFromDB);
// aMapFromDB.progress = Number(progress); await this.aerialMapRepository.save(aMapFromDB);
this.eventsGateway.sendMapUpdates(aMapFromDB.organization.name, aMapFromDB.id!, aMapFromDB.progress.toString());
```

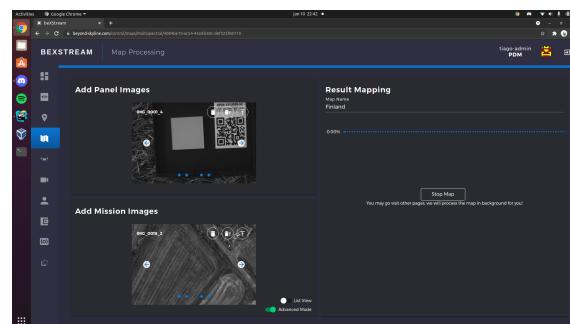
Esta será a função que vai começar o processo de update do progress e enviará para o logic o pedido de alteração no frontend .

```
public async progressMap(aerialMap: AerialMap)
const newProgressValue = await this.checkMapDone(aerialMap);
if (newProgressValue) if (newProgressValue > aerialMap.progress) aerialMap.progress =
(newProgressValue > 100) ? 100 : newProgressValue; // Send progress through socket
this.eventsGateway.sendMapUpdates(aerialMap.organization.name, aerialMap.id!, aerialMap.progress.toString());
await this.updateMap(aerialMap);
```



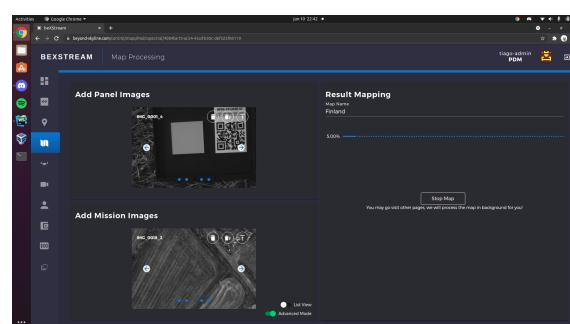
(a)

Figure 1.7: Seleção dos espectrums para criação dos mapas



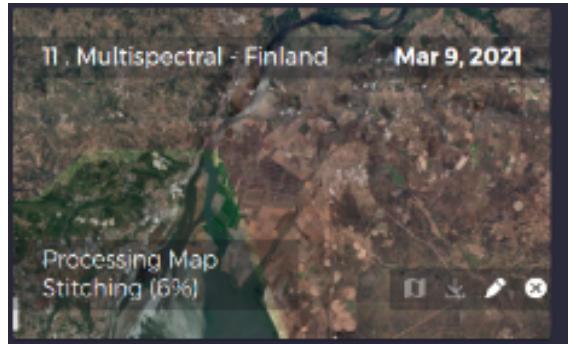
(a)

Figure 1.8: Progresso Mostrado no inicio da criação do mapa



(a)

Figure 1.9: Progresso Mostrado um pouco depois de ser feito o pedido de criação do mapa



(a)

Figure 1.10: Visão a partir da página inicial

```

if (!aerialMap.isYoloActivated aerialMap.progress >= 96) if (aerialMap.runYolo)
aerialMap.isYoloActivated = true; await this.updateMap(aerialMap); await this.callYoloDocker(aerialMap);

if (!aerialMap.isResizeActivated aerialMap.progress >= 98) aerialMap.isResizeActivated
= true; await this.updateMap(aerialMap); await this.callResizeDocker(aerialMap); if
(aerialMap.progress < 100) return;

aerialMap.progress = 100; aerialMap.isMappingActivate = false; aerialMap.isPreparingActivated
= false; aerialMap.status = await this.mapStatusRepository.getByDescription('Complete');

await this.updateMap(aerialMap);

await this.stopOrDeleteProcessMapDocker(aerialMap, MultispectralMap.environment.mapDeleteProce
await this.stopOrDeleteProcessMapDocker(aerialMap, MultispectralMap.environment.yoloDeleteProcessU
await this.stopOrDeleteProcessMapDocker(aerialMap, MultispectralMap.environment.resizeDeleteProcess
await this.mapDispatcherRepository.removeMapInDispatcher(aerialMap); await this.saveMapCoordena

Nesta ultima função é feito a verificação do estado do mapa para concluir se este esta
em processamento ou em vias de o ser feito este é feitop verificando se existe alguma
alteração no progresoe caso esse de verdadeiro este vai ser enviado por uma socket para
uma função no Data que dá update ao frontend e ao valor da barra de progresso.

```

## 1.6 Benchmarking

O objetivo da BeyondVision com esta novo projeto é a criação de uma app open source de forma a mitigar o custo de outras empresas que usam tecnologias do mesmo tipo como a DJI e a Parrot que apesar de desenvolverem drones e software semelhante ao que está a ser criado o seu custo é muito elevado reduzindo o mercado àqueles que têm possibilidades. Com isto poderemos aumentar o número de utilizadores e baixar o custo disponibilizando o código de forma a que outras empresas e outros projetos possam desenvolver as suas interfaces (Ver benefícios na tabela 1.1). O drone usado neste projeto será o HAIFU apresentado na figura 1.12 abaixo, este mostra ser visivelmente mais resistente e com

---

## CHAPTER 1. INTRODUÇÃO

uma estrutura mais capaz para qualquer clima, em comparação com a figura 1.11 do drone usado pela DJI incorporado com uma câmara multiespectral mostra-se ser mais pequeno e com características menos resilientes. (Informações retiradas de [4] e [3])



(a)

Figure 1.11: Exemplo drone da empresa "DJI"Com camara multiespectral



(a)

Figure 1.12: Exemplo drone HEIFU com câmara multiespectral usada pela empresa Beyond Vision pronto para teste

Aplicação	DJI	Parrot	Beyond Skyline
Aplicação Móvel	Sim	Sim	Sim
Capacidade para Mapas Multiespectrais	Sim	Não	Sim
Open Source	Não	Não	Sim
Capaz de Aceder A outros Drones	Não	Não	Sim
Alcance De Controlo	5km	5km	infinito se houver ligação à internet
Controlo apenas por Tablet Smartphone	Não	Não	Sim

Table 1.1: Table: Comparação entre as diferentes companhias

## 1.7 Método e Planeamento

Ao longo da criação e desenvolvimento deste trabalho fomos deparando com bastantes problemas de criação do site sendo que a tradução de web para híbrida-web não foi tão linear como previsto inicialmente, não só isto como foi visto muitas incompatibilidades ao tentar juntar o meu trabalho com o dos meus colegas pois este dava muitos erros quando feito merge e corrido de novo, após estes problemas todos e após deliberar a pertinência do trabalho feito dado tantos problemas a serem postos em causa foi decidido em meados de Março que não iria ser possível a continuação do projeto como planeado assim foram redefinidos objetivos visados a serem possível de atingir perante o curto espaço de tempo e como tal foi decidido que ia trabalhar na criação da barra de progresso que à partida parece não ser complicado contudo estamos a falar de um website com capacidade de controlo de drones em qualquer parte do mundo capaz de mostrar modelos 3D de terrenos e criar mapas multiespectrais a partir de fotografias, assim foi pedido a criação e desenvolvimento do mesmo e assim foi feito, como tal o calendário proposto nas outras entregas pode não ser o mais correto devido às mudanças de planos a meio e as tremendas dificuldades de planeamento.

## 1.8 Resultados

Perante o trabalho feito podemos observar os resultados obtidos e colocá-los entre concluídos, inacabados ou não feitos, visto a primeira parte do projeto onde não foi cumprido o objetivo final mas sim um parcial dado que é ainda possível observar o funcionamento da maioria das partes e do design para móvel visto que era o objetivo principal de tornar a página de forma a ser mais fácil de utilizar em dispositivos móveis. Como tal podemos concluir que a parte dos mapas não é possível de ser feita para dispositivos móveis contudo talvez seja possível caso seja feito numa framework híbrida mobile ou híbrida nativa com os devidos ajustes ao peso que cada mapa terá na ocupação de espaço do dispositivo. Observando os resultados e a partir dos testes conseguimos visualizar a página principal concluída com botões funcionais mas com complicações na adaptação a janelas menores isto é, assim que se diminui a janela de forma a tentar testar o design num dispositivo móvel esta não se adapta tornando assim o design obsoleto e de necessária reestruturação e melhor adaptação a dispositivos móveis.

No que toca à segunda parte onde foi trabalhado a comunicação com backend e reescrita de código este mostra sucesso visto que para os inputs feitos de zip de ficheiros contendo imagens para a criação de mapas multiespectrais podemos observar que a ligação é estabelecida, o utilizador é colocado na fila de espera caso exista, assim que pronto o utilizador poderá ver o progresso de criação do mapa multiespectral e por fim fazer o pedido ao servidor para receber o link para download do ficheiro. Esta é feita enviando um zip com as imagens, premindo um botão de começar processamento, aguardar o processamento até a barra de progresso estar completa e clicar num botão de download para

ser feito o pedido de download. Os Requisitos foram reformulados perante as mudanças e foram implementados novos requisitos para a segunda parte e reestruturação dos objetivos do projeto sendo que nenhum dos requisitos funcionais descritos inicialmente foram alcançados apesar de ter sido possível estabelecer comunicação com o backend e com o servidor.

## 1.9 Conclusão

Perante o trabalho feito posso concluir que os processos em meio de empresa nem sempre correm como planeado, isto pode ser visto devido aos vários problemas que foram observados no processo de desenvolvimento do projeto. O projeto era ambicioso e complexo visto que trabalhava com problemas de difícil resolução sendo que os mesmos não conseguiram ser superados por impossibilidades técnicas fora do nosso poder, estas não foram possíveis prever atempadamente. Contudo foi possível aprender muito como é trabalhar num projeto tão grande e complexo e fico contente por o ter feito, eventualmente gostaria de descobrir mais sobre a área mas mais ligado aos drones do que na parte da web. Acho que a infortuna foi resolvida com a ajuda do meu professor orientador que me propôs trabalhar mais dentro do que estava mesmo a acontecer na parte aplicacional do backend e tornou a visão do mesmo de mais fácil compreensão devido à sua experiência na área e pelo facto de o próprio ter estado fortemente envolvido na mesma, sendo que todo o processo de criação dos mapas foi feito pelo mesmo de onde foi retirada a informação necessária para poder ser possível a visualização percentual, mudanças na base de dados, comunicação com o servidor e todos os processos entre frontend e backend e suas comunicações. Isto tornou-se uma experiência imprescindível para o futuro principalmente pelos problemas obtidos pelo caminho, dado que estes deram um maior sentido de experiência e de capacidade de resolução de problemas e melhor compreensão do que é passar por imprevistos em ambiente de desenvolvimento. Infelizmente não será possível fazer a partilha de todo o código de backend da empresa visto que o mesmo é confidencial e tem acesso exclusivo sendo que os excertos de código partilhados são de minha autoria.

## 1.10 Manual Técnico da aplicação

Será enviado um zip com a aplicação parcialmente feita da primeira parte onde será possível testar as funcionalidades implementadas, para isto aconselha-se a ser feito o teste em ambiente Linux.

Para correr a aplicação é necessário instalação do node js , webstorm e ionic, assim que estes estiverem instalados no computador com as versões mais recentes basta abrir o projeto no webstorm e na command line do próprio webstorm escrever: npm install , isto vai certificar que instala todas as packages necessárias para correr o programa e assim que o mesmo estiver pronto escrever também na command line: npm run start, este irá

dar início à compilação assim que pronta irá abrir uma janela onde será possível ver a aplicação.

## 1.11 Calendário

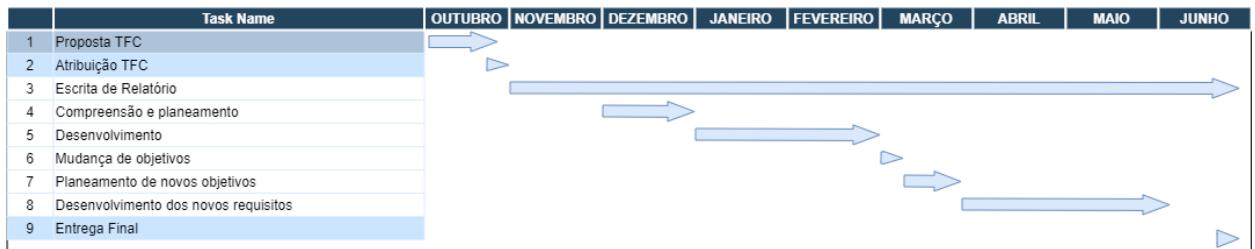


Figure 1.13: Calendário de Tarefas



## BIBLIOGRAPHY

- [1] AFarCloud. *Aggregate Farming in the Cloudl*. 2017. URL: <https://www.ecsel.eu/projects/afarcloud> (visited on 11/21/2020).
- [2] agrosomar. *Principais problemas agrícolas*. 2013. URL: <https://blog.agrosomar.com.br/problemas-na-agricultura/> (visited on 11/21/2020).
- [3] BeyondVision. *Informação sobre HEIFU*. 2017. URL: [www.beyond-vision.pt / product/heifu-drone/](http://www.beyond-vision.pt/product/heifu-drone/) (visited on 11/21/2020).
- [4] DJI. *DJI phantom4info*. 2017. URL: <https://www.dji.com/pt/phantom-4/info> (visited on 11/21/2020).