

# Relatório Inicial

Semestre de Verão 2024/2025



## Sistema de Cálculo de Captura de CO<sub>2</sub> pelo Coberto Vegetal em Ambiente Urbano

Diogo Fonseca, 49345

Tiago Pereira, 49368

Orientadores: Prof. João Casaleiro

Prof. António Serrador

Março 2025

## Índice

1. Introdução.....	3
1.1. Motivações .....	3
1.2. Enquadramento .....	4
1.3. Caracterização do projeto .....	4
2. Projeto a desenvolver .....	5
2.1 Programa para Automatização e Quantificação dos Valores de CO <sub>2</sub> (Fase Inicial).....	5
2.2 Fase Inicial – Utilização de Dados de Satélite .....	5
2.2.1 Recolha e Processamento de Dados.....	5
2.2.2 Identificação e Classificação da Vegetação .....	5
2.2.3 Cálculo da Captação de CO <sub>2</sub> .....	5
2.3 Fase Futura – Integração do Drone com LIDAR.....	6
3. Objetivos do Projeto.....	6
Automatização e Eficiência .....	6
Monitorização Ambiental .....	6
Evolução Tecnológica.....	6
4. Calendarização do Projeto .....	7

# 1. Introdução

## 1.1. Motivações

O desenvolvimento deste projeto tem diversas contribuições positivas para a sociedade nomeadamente a sua contribuição no combate das alterações climáticas ajudando a quantificar o papel da vegetação urbana nas cidades, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é um dos principais gases responsáveis pelo efeito estufa e pelo aquecimento global e através do desenvolvimento deste projeto será possível quantificar o papel da vegetação na absorção deste mesmo gás (CO<sub>2</sub>).

Este projeto permitirá às entidades responsáveis realizar um planeamento urbano mais sustentável e inteligente e tomar decisões informadas sobre a necessidade de áreas verdes, corredores ecológicos e reflorestamento em zonas urbanas criando zonas equilibradas ecologicamente e tendo diversos benefícios para a saúde pública como a melhoria da qualidade do ar e a regulação da temperatura urbana, com a melhoria da qualidade de vida da população vêm também outros benefícios como a valorização imobiliária e económica da zona.

Muitos municípios e países possuem também metas ambientais como de redução de emissões de CO<sub>2</sub> para cumprir acordos climáticos, como o Acordo de Paris. O cálculo da captura de carbono pela vegetação permite monitorizar o impacto das políticas ambientais e justificar investimentos em infraestruturas verdes.

Este projeto revela-se também bastante versátil, pois após ser desenvolvido será possível aplicar o estudo que iremos realizar da zona de Oeiras a qualquer espaço no globo que tenha cobertura dos satélites utilizados.

## 1.2. Enquadramento

**Esta proposta teve origem** na *U!REKA European University* e é desenvolvida em colaboração com a *Câmara Municipal de Oeiras*, tendo como principal objetivo calcular a capacidade de captura de carbono (CO<sub>2</sub>) da mancha vegetal do concelho. Para tal, serão avaliadas as diferentes capacidades de captura de CO<sub>2</sub> associadas a várias espécies de árvores presentes na região.

## 1.3. Caracterização do projeto

**Inicialmente**, o grupo irá identificar o desafio e explorar soluções para o cálculo da cobertura vegetal e a identificação das espécies associadas, recorrendo a imagens aéreas e de satélite. As imagens de satélite, nomeadamente as provenientes dos satélites Sentinel-1 e Sentinel-2, serão utilizadas para realizar uma estimativa aproximada das áreas e do tipo de vegetação, permitindo assim calcular de forma preliminar o valor de CO<sub>2</sub> capturado.

**Numa segunda fase**, será recorrida à utilização de um drone equipado com tecnologia LIDAR para medir a volumetria das espécies vegetais. Estas medições irão complementar e refinar as estimativas obtidas através das imagens de satélite, contribuindo assim para uma análise mais precisa e fiável da capacidade de captura de carbono na área de estudo.

## 2. Projeto a desenvolver

### 2.1 Programa para Automatização e Quantificação dos Valores de CO<sub>2</sub> (Fase Inicial)

O presente projeto centra-se no desenvolvimento de um programa informático destinado a automatizar a recolha, o processamento e a análise de dados para quantificar a captação de carbono (CO<sub>2</sub>) pela vegetação urbana. Numa primeira fase, a aplicação será implementada com base em dados e imagens provenientes dos satélites Sentinel-1 e Sentinel-2, permitindo a identificação das áreas de vegetação e a estimativa inicial dos valores de CO<sub>2</sub> captado.

### 2.2 Fase Inicial – Utilização de Dados de Satélite

#### 2.2.1 Recolha e Processamento de Dados

Iremos implementar módulos para a aquisição automática de imagens dos satélites Sentinel (nomeadamente Sentinel-1 e Sentinel-2), pertencentes à ESA (Agência Espacial Europeia). O processamento inicial será efetuado através da aplicação SNAP – Sentinel Application Platform, permitindo a correção, preparação e extração de dados relevantes para uma análise posterior, que servirá de base para o processamento destas imagens e para o cálculo da captação de CO<sub>2</sub> pela vegetação.

#### 2.2.2 Identificação e Classificação da Vegetação

Desenvolvimento de algoritmos para processar as imagens e identificar as áreas de cobertura vegetal, bem como classificar as diferentes espécies presentes.

#### 2.2.3 Cálculo da Captação de CO<sub>2</sub>

Aplicação de modelos matemáticos e métodos automatizados para estimar a quantidade de CO<sub>2</sub> sequestrado pela vegetação, com base nos dados recolhidos.

### 2.3 Fase Futura – Integração do Drone com LIDAR

Embora a aplicação seja inicialmente desenvolvida com dados de satélite, a integração de um drone equipado com tecnologia LIDAR está planeada para fases posteriores. Esta integração permitirá:

A obtenção de dados volumétricos mais precisos das espécies vegetais.

A complementação e validação das estimativas obtidas através dos satélites, aprimorando a fiabilidade dos resultados.

## 3. Objetivos do Projeto

**Automatização e Eficiência:** Reduzir a intervenção manual através da automatização dos processos de recolha e análise de dados ambientais.

**Monitorização Ambiental:** Fornecer uma ferramenta robusta para a monitorização contínua da captação de CO<sub>2</sub> pela vegetação urbana, contribuindo para estratégias de sustentabilidade.

**Evolução Tecnológica:** Preparar o terreno para a futura integração do drone com LIDAR, permitindo uma análise cada vez mais detalhada e precisa.

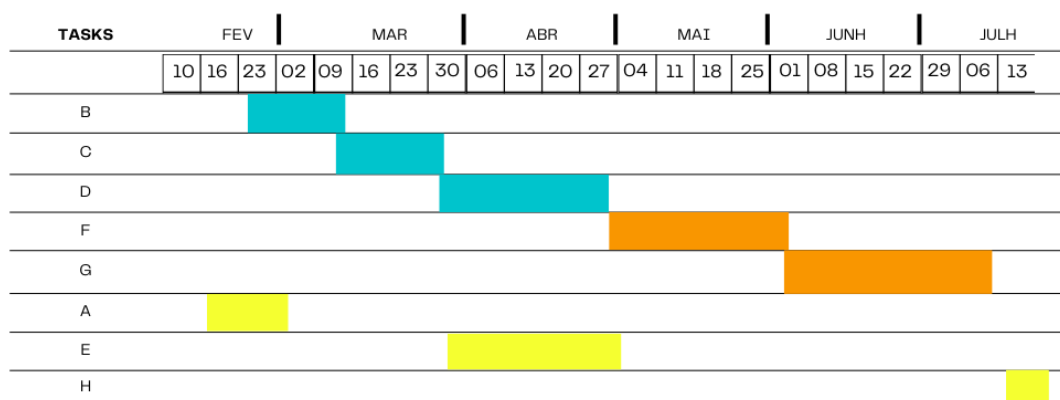
Esta abordagem faseada garante que a aplicação esteja operacional e a contribuir para a monitorização ambiental desde a sua implementação inicial, enquanto possibilita a evolução do sistema com a incorporação de tecnologias adicionais, como o drone LIDAR, num momento mais oportuno.

## 4. Calendarização do Projeto

Em termos de planeamento, o projeto irá ser dividido em diversas fases com um total de 8 tarefas e respetivas durações como apresentado na Tabela 1 e no gráfico da Figura 1.

*Tabela 1 - Lista de tarefas com duração e calendarização*

Tarefa - Descrição	Duração [dias]	Início	Fim	Fase
A - Entrega e realização do Relatório Inicial	15	17/02	03/03	1ª
B - Estudo dos métodos de processamento a serem aplicados	18	25/02	14/03	
B - Manipulação do <i>software</i> SNAP				
C - Processamento e calculo seguindo os métodos estudados	18	15/03	01/04	
D - Planeamento e estruturação do programa a desenvolver	31	02/04	02/05	
D - Resolução do programa				
E- Entrega e realização do Relatório de Progresso	15	01/04	15/04	2ª
E - Planeamento da/e Apresentação Intermédia	8	25/04	02/05	
F-Monitorização com drone LIDAR	31	03/05	02/06	
F-Volumetria das espécies a partir das imagens do drone				
G-Acreditação/comparação da 1º fase com a 2º fase	40	03/06	12/07	
G-Entrega e realização do relatório Final				
H-Apresentação Final	7	13/07	19/07	



*Figura 1 - Calendarização das tarefas*