



UNIVERSIDADE  
LUSÓFONA

# Estudo de Informação de Ocupação de Solo

## Trabalho Final de curso

Relatório Final

Pedro Martins

Orientadores:

João Carvalho

Daniel Fernandes

Trabalho Final de Curso | LEI | 2023/24

[www.ulusofona.pt](http://www.ulusofona.pt)

## **Direitos de cópia**

Estudo de informação de ocupação de solo, Copyright de Pedro Martins, Universidade Lusófona.

A Escola de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação (ECATI) e a Universidade Lusófona (UL) 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 objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

---

## Resumo

O relatório apresenta o desenvolvimento e implementação da aplicação AWARENESS, uma ferramenta projetada para informar a população sobre a utilização do solo em Portugal. A motivação para este projeto é a crescente necessidade de transparência na gestão do solo português, ou seja, compreender as mudanças na paisagem geográfica ao longo do tempo e em diferentes regiões do país.

O estudo inicia-se com a identificação clara do problema, evidenciando a importância de uma solução eficaz. Em seguida, é abordada a viabilidade e pertinência do projeto, destacando a sua continuidade para além do contexto académico. A pertinência é validada através de dados concretos obtidos de fontes externas, e a apresentação dos mesmos.

O método e planeamento são apresentados com um foco claro nas tarefas a serem realizadas, culminando em *milestones* específicos. Os resultados e discussão abrangem a apresentação de gráficos comparativos, distribuição geográfica e tendências ao longo do tempo, com uma análise estatística aprofundada.

A conclusão destaca as principais descobertas, a importância da aplicação e sugestões para futuras melhorias. Este relatório contribui significativamente para a compreensão da utilização do solo em Portugal, proporcionando uma ferramenta valiosa para a sociedade e estabelecendo critérios claros para o sucesso do projeto.

## **Abstract**

The development of the AWARENESS application addresses the pressing need for effective land management through the analysis and interpretation of geographic data. This project, undertaken as part of the Final Coursework Curricular Unit (TFC), aims to create a useful and innovative tool that can benefit both the business world and the general university environment.

The AWARENESS application leverages Python for server-side programming and Kotlin for mobile application development, utilizing the LineChart library to generate dynamic charts. The application offers an intuitive user experience, allowing users to select various chart types and apply filters for customized analyses.

The project's development journey involved creating an initial prototype, implementing data manipulation logic in Python, and applying forecasting algorithms to predict future information. A study with potential users provided valuable insights, leading to refinements and improvements in the application.

The server processes district images and transmits data to the application via an API, storing information in .txt files and using a JavaScript script (api.js) to maintain communication between the server and the app. This ensures that the app's data is always up-to-date.

Built with Axure, the prototype demonstrated significant advancements in accessibility, incorporating descriptive captions in charts and optimizing navigation for a smoother user experience.

---

# Índice

Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
Índice.....	v
Lista de Figuras.....	vi
Lista de tabelas.....	vii
1 Introdução.....	viii
2 Identificação do Problema.....	1
3 Viabilidade e Pertinência.....	2
4 Benchmarking.....	3
5 Engenharia.....	4
5.1 Levantamento e Análise dos Requisitos.....	4
5.2 Diagramas de Casos de Uso.....	5
5.3 Diagramas de Atividades.....	7
5.4 Modelos Relevantes.....	9
5.5 Story Board.....	11
6 Solução Proposta.....	13
6.1 Introdução.....	13
6.2 Arquitetura.....	14
6.3 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas.....	16
6.4 Implementação.....	18
6.5 Abrangência.....	19
7 Método e Planeamento.....	20
7.1 Introdução.....	20
7.2 Método.....	21
7.3 Resultado / Discussão.....	22
8 Testes e Validações.....	25
9 Calendário.....	26
10 Resultados.....	27
11 Conclusão.....	28
Bibliografia.....	29
Anexos.....	30

## **Lista de Figuras**

Figura 1 – Diagrama Use Case.....	6
Figura 2 – Diagrama de Atividade.....	8
Figura 3 – Diagrama de Classes.....	9
Figura 4 – Diagrama de Sequencia (receção de novos dados).....	10
Figura 5 – Diagrama de Sequencia (utilização da app).....	10
Figura 6 – Diagrama de Sequencia (Pedido de dados ao servidor).....	10
Figura 7 – Story Board.....	12
Figura 8 – Nova página “Previsões” .....	22
Figura 9 – Pie Chart (resultado de uma questão).....	22
Figura 10 – Aspetos Negativos da App.....	23
Figura 11 – Aspetos Positivos da App.....	23
Figura 12 – Benefícios da App.....	23
Figura 13 – Menu (antes da alteração).....	24
Figura 14 – Menu (depois da alteração).....	24
Figura 15 – Compromisso de Confidencialidade.....	31
Figura 16 – Ex de Gráfico em Ploty.....	32

---

## Lista de Tabelas

---

Tabela 1 – Gráfico Grant.....	26
Tabela 2 – Questionário de usabilidade.....	30
Tabela 3 – Questionário de Acessibilidade.....	30

## **1 Introdução**

---

Este relatório descreve o desenvolvimento e a implementação de uma aplicação destinada à análise e interpretação de dados geográficos relacionados à gestão do solo. O projeto utiliza Python para a programação do lado do servidor e Kotlin, através do Android Studio, para o desenvolvimento da aplicação móvel. Para gerar gráficos dinâmicos, foi adotada a biblioteca LineChart. A aplicação proporciona aos utilizadores uma experiência intuitiva, permitindo a seleção de vários tipos de gráficos e a aplicação de filtros para análises personalizadas.

O levantamento de requisitos foi uma etapa crucial, orientando todo o desenvolvimento do projeto e assegurando que a aplicação atenda às necessidades e expectativas dos utilizadores.

O desenvolvimento pode ser descrito em duas fases distintas, cada uma com objetivos específicos e tarefas detalhadas, totalizando um período de 11 meses. Nos primeiros cinco meses, foi realizada a criação de um protótipo inicial, a implementação de lógica de manipulação de dados em Python e a aplicação de algoritmos de previsão para projetar informações futuras. Além disso, um estudo com potenciais utilizadores foi conduzido, fornecendo insights valiosos para refinamentos e melhorias.

O servidor, desenvolvido em Python, é responsável pelo processamento das imagens dos distritos e pela transmissão dos dados para a aplicação através de uma API. Este servidor armazena as informações em ficheiros .txt, enquanto um script em JavaScript, denominado api.js, mantém a comunicação entre o servidor e a aplicação, verificando e enviando atualizações de dados conforme necessário.

A aplicação móvel, desenvolvida em Kotlin no Android Studio, implementa os conceitos de design responsivo e adaptação a diferentes dispositivos, garantindo uma experiência consistente em vários dispositivos móveis.



## **2 Identificação do Problema**

---

Este capítulo apresenta a essência do problema que motiva a criação da aplicação AWARENESS. O contexto prático e as circunstâncias que envolvem a gestão do solo em Portugal são descritos de maneira tangível e transparente. O problema em análise não é uma abstração, mas sim uma realidade palpável, agravada pela necessidade de transparência na gestão do solo do país.

O estudo de caso descrito neste capítulo destaca a falta de informação no que se refere à gestão do solo português. A solução proposta pela aplicação AWARENESS é apresentada como um passo concreto para abordar essa lacuna.

O desaparecimento de vegetação é um problema significativo que a Europa está a tentar resolver, juntamente com o combate a espécies invasoras como o eucalipto, que continua a multiplicar-se.

No contexto deste projeto, a referência a "terceiros" inclui não apenas dados gráficos do satélite Sentinel-2, mas também a necessidade de envolver os cidadãos, potenciais utilizadores da aplicação, garantindo a participação e compreensão da população no tema da gestão do solo.

A participação do cidadão é um dos elementos essenciais para a resolução eficaz do problema identificado. Este capítulo não apenas define o problema, mas também estabelece uma ligação emocional com a necessidade de transparência na gestão do solo português, fornecendo uma base humanizada e mais próxima da realidade para o desenvolvimento da aplicação AWARENESS.

### **3 Viabilidade e Pertinência**

---

A viabilidade do projeto AWARENESS pode ser verificada utilizando considerações financeiras e técnicas. Supondo que os custos de desenvolvimento estão identificados, os de manutenção e marketing, pode-se analisar esses custos, percebendo que podem ser sustentáveis através de receitas de publicidade, parcerias estratégicas ou até mesmo financiamento governamental, isso demonstraria uma viabilidade económica para além do período académico. Existem aplicações semelhantes que obtêm sucesso ao atrair investimentos de organizações ambientais e governamentais interessadas na divulgação transparente de dados sobre a gestão do solo.

A relevância do projeto AWARENESS destaca-se pela sua capacidade em abordar lacunas na informação sobre a gestão do solo em Portugal. Um exemplo notável é a capacidade de demonstrar o crescimento da população de eucaliptos, prática que está proibida há anos, devido ao seu consumo de recursos insustentável e devido às suas folhas, sendo mais inflamáveis que a maioria das árvores nativas.

A validação por terceiros é crucial para garantir que o projeto atenda às reais necessidades da população. Suponhamos que, para isso, aplicamos um questionário à população-alvo, perguntando sobre o interesse na aplicação, sua utilidade percebida e a probabilidade de utilização. Os resultados desse questionário, quando analisados e apresentados no anexo de estudo de viabilidade, forneceriam *insights* valiosos sobre a aceitação do projeto.

## **4 Benchmarking**

---

Este capítulo realiza uma análise da solução proposta, comparando-a com alternativas existentes no mercado e explorando o panorama atual no âmbito científico. A abordagem pode ser estruturada considerando os elementos:

### **Identificação de Soluções no Mercado**

Após uma pesquisa de mercado para identificar aplicações ou ferramentas existentes que abordem a gestão do solo ou temas relacionados, foi detetado o site "Soilgrids.org" já oferece informações sobre o solo português, porém, a análise comparativa mostrará como o AWARENESS se diferencia em vários aspetos.

### **Análise Comparativa**

Enquanto o site "Soilgrids.org" pode ser robusto em termos de dados e apresentação visual, o AWARENESS destaca-se pela sua interface intuitiva e módulos de previsão de temas mais interessantes para o cidadão, oferecendo uma experiência mais abrangente.

### **Estado da Arte**

Com os avanços em earth observation e a utilização de drones e satélites, como o Sentinel-2, permite que os dados obtidos sejam mais precisos, logo os usos do solo tornam-se mais claros.

Destacando a crescente importância da transparência na gestão do solo para promover práticas sustentáveis e a participação pública, o AWARENESS incorpora os avanços em earth observation, como os dados do Sentinel-2, para fornecer informações precisas.

### **Enquadramento Teórico e Científico do Problema**

Ao conectar o projeto e o conhecimento científico existente, evidencia-se a contribuição única da solução proposta, ajudando assim, a incorporação de teorias de gestão ambiental atuais.

## 5 Engenharia

Neste capítulo, serão apresentados requisitos e modelos que delineiam as características essenciais da solução proposta. Estes requisitos serão mapeados para cenários de continuidade do projeto em ambientes acadêmicos ou empresariais. Cada requisito será categorizado em termos de importância relativa para o projeto e esforço esperado para implementação. Valorizando a validação por terceiros, o capítulo incluirá demonstrações de participação, como resultados de um estudo feito.

### 5.1 Levantamento e análise de requisitos

---

#### **Compatibilidade com Dados:**

A alta importância deste requisito está fundamentada na necessidade vital da aplicação processar e exibir dados de várias fontes para fornecer uma visão abrangente. Envolve a integração técnica de diferentes fontes de dados, uma prática comum na implementação de aplicações desta natureza.

O requisito foi cumprido, sendo o servidor responsável por processar as imagens fornecidas pela equipa do Sentinel-2. Após processar as imagens, são criados dicionários chave-valor, que são transferidos via API para a aplicação.

#### **Acessibilidade:**

A acessibilidade é crucial para garantir que todos os utilizadores, independentemente das suas capacidades, possam utilizar a aplicação de maneira eficaz. O esforço esperado é significativo, já que garantir a conformidade com padrões de acessibilidade pode envolver modificações substanciais na interface, mas é essencial para uma experiência inclusiva.

Foi realizado um estudo com potenciais utilizadores utilizando um protótipo da app. A aplicação foi desenvolvida com a acessibilidade em mente, utilizando os dados obtidos no estudo.

#### **Interatividade do Mapa:**

Este requisito é relativamente importante, pois proporciona uma melhor experiência para o utilizador. O esforço pode ser moderado a alto, já que a implementação de bibliotecas de mapeamento interativo e a otimização de desempenho podem ser desafiadoras, mas são cruciais.

Foi aplicada uma versão da página "mapa" um pouco inferior ao pretendido, devido à sua complexidade. Embora não seja tão interativo quanto o ideal, continua a ser apelativo e informativo.

#### **Personalização e Filtragem:**

A personalização é importante para a experiência do utilizador, e o esforço é moderado, pois pode ser gerido de forma eficaz com ferramentas da linguagem Python.

A aplicação acabou por ser desenvolvida em Kotlin, mas o utilizador tem as mesmas opções de personalização e filtragem referidas.

### **Capacidade de Comparação:**

A alta importância reflete a necessidade crítica de fornecer ferramentas eficientes para a comparação de dados. O esforço pode ser moderado a alto, envolvendo a implementação cuidadosa de gráficos interativos, ferramentas de comparação e otimização, para uma manipulação eficiente de grandes conjuntos de dados.

Os dados apresentados em forma de gráfico permitem a comparação de dados de anos e regiões diferentes.

### **Previsões de Uso do Solo:**

A importância varia com a ênfase nas previsões. O esforço esperado é alto, pois a implementação de modelos de previsão precisos e a apresentação clara dos resultados são cruciais para a utilidade da aplicação. O sucesso nessa área impactará diretamente a confiança dos utilizadores na precisão das previsões.

O algoritmo de previsão de dados é apenas informativo e não é muito preciso. Devido à natureza dos dados, é difícil aplicar algoritmos mais confiáveis.

### **Atualização Periódica de Dados:**

A aplicação requer a capacidade de sincronizar dados regularmente entre o cliente e o servidor. Isso envolve a implementação de um mecanismo de atualização automática que permita à app solicitar e enviar informações relevantes ao servidor em intervalos pré-definidos. Essa funcionalidade é crucial para garantir que os dados estejam sempre atualizados e precisos, proporcionando uma experiência de utilizador consistente e confiável.

Este requisito foi implementado através do desenvolvimento de um servidor que verifica a versão dos dados da app cada vez que esta é aberta pelo utilizador. Se for necessário atualizar os dados, o servidor envia-os via API.

## 5.2 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama apresentado a seguir oferece uma visão abrangente do funcionamento da aplicação e da interação do utilizador com a plataforma. O utilizador é atribuído com a responsabilidade de escolher o tipo de gráfico desejado e os filtros associados, proporcionando uma experiência personalizada.

Uma vez definidos os parâmetros dos gráficos, a aplicação inicia a leitura dos dados armazenados em repositório. Estes dados foram previamente obtidos a partir do servidor, que por sua vez leu as imagens com informações (.tiff) dos distritos. Em seguida, a aplicação realiza os cálculos necessários para a apresentação visual dos resultados, incluindo a previsão de dados futuros. Este processo destaca a capacidade da aplicação em oferecer uma experiência dinâmica, permitindo que o utilizador explore e interprete dados de maneira eficiente.

O servidor tem as imagens (.tiff) dos distritos armazenadas, por isso tem a responsabilidade de as percorrer e retirar os dados necessários, podendo assim enviar as informações base dos gráficos para a aplicação.

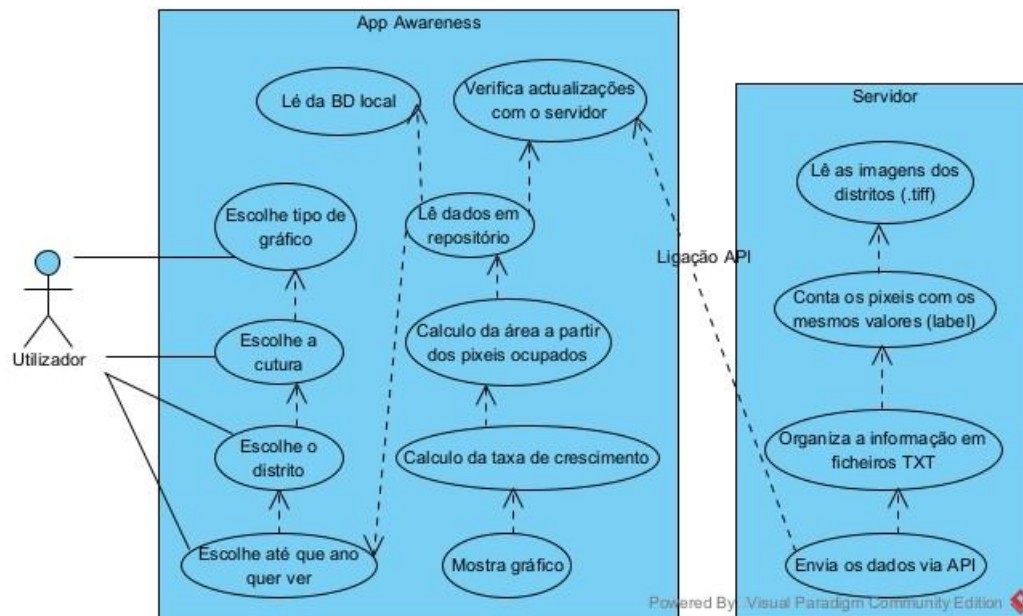


Figura 1 - Diagrama use case

### **5.3 Diagrama Atividade**

---

Este diagrama de atividade ilustra as etapas realizadas pela aplicação e servidor, desde a escolha do tipo de gráfico até a apresentação visual dos resultados, envolvendo leitura de dados, cálculos e projeções futuras.

#### **Início**

O utilizador entra na aplicação.

#### **Comunicação com o servidor**

A app via API envia a sua versão dos dados ao servidor, onde o mesmo vai enviar novos dados se necessário.

#### **Escolha do Tipo de Gráfico**

A aplicação apresenta ao utilizador um menu de opções para seleccionar o tipo de gráfico desejado.

#### **Escolha de Filtros**

Se o utilizador optar por gráficos, a aplicação apresenta opções para definir filtros específicos.

O utilizador configura os filtros, como categoria da cultura, ano e distrito.

#### **Leitura de Dados**

A aplicação acede aos dados armazenados na BD local, fornecidos pelo servidor.

#### **Cálculos de Área e Média de Crescimento**

Para cada cultura e ano seleccionado, a aplicação calcula a área correspondente.

A aplicação determina a média de crescimento com base nos dados disponíveis de cada ano.

#### **Aplicação da Média para Previsões Futuras**

Utilizando a média de crescimento calculada, a aplicação projeta dados para os próximos anos.

#### **Apresentação Visual**

A aplicação ao enviar os dados á biblioteca LineChart, esta vai gerar o gráfico pretendido.

#### **Fim**

O utilizador visualiza o gráfico ou mapa gerado e interage conforme necessário.

O ciclo da aplicação é concluído.

#### **Início (servidor)**

O servidor apenas vai receber dados do satélite 1 vez por ano, com os dados do ano anterior.

#### **Processamento (servidor)**

O servidor vai percorrer as imagens(.tiff) e criar dicionários chave-valor com os dados obtidos.

### Pedido de atualização (servidor)

Cada vez que app é aberta vai perguntar ao servidor se a sua versão dos dados esta atualizada. Se necessário o servidor vai enviar os novos dados via API

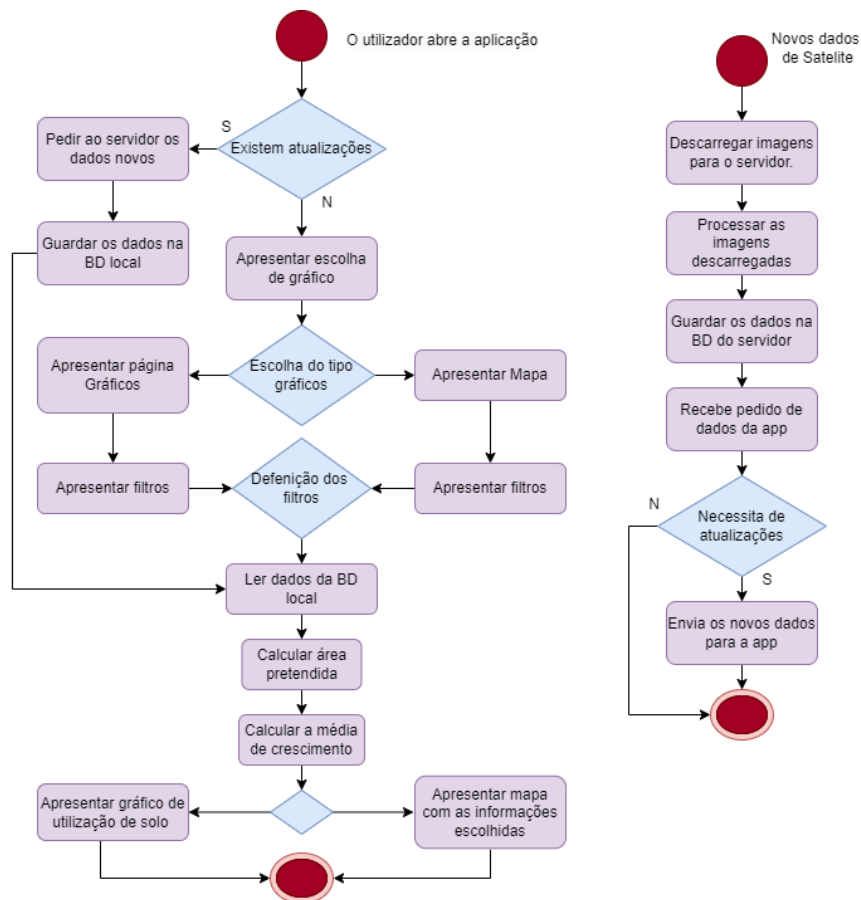


Figura 2 - Diagrama de atividade



## 5.4 Modelos Relevantes

### Diagrama de Classes

O diagrama de classes representa a estrutura do sistema, destacando as classes e suas relações. O sistema inclui a classe "Distrito", que possui dados necessário dos distritos. Esta classe contém uma variável do tipo "LabelBase", um objeto que atua como base para as etiquetas associadas aos distritos.

Além disso, o sistema incorpora a classe "DistritosDePortugal", que é uma lista que contém variáveis do tipo "Distrito". Essa classe organiza e gere os diferentes distritos de Portugal dentro de uma estrutura coesa.

São introduzidos dois objetos adicionais, "Label18" e "Label20", ambos derivados da classe "LabelBase". Esses objetos compartilham as mesmas funções, representando dados específicos associados a etiquetas e valores diferentes.

Podemos ver á direita as tabelas utilizadas na base de dados SQLite.

A tabela "LabelTable" é são guardados os dados provenientes do servidor, aqui as variáveis apenas só podem ser de tipos primitivos.

Nas tabelas "LabelDao" e "LabelRoom" estão representadas as funções necessárias para o acesso dos dados representados na tabela "LabelTable".

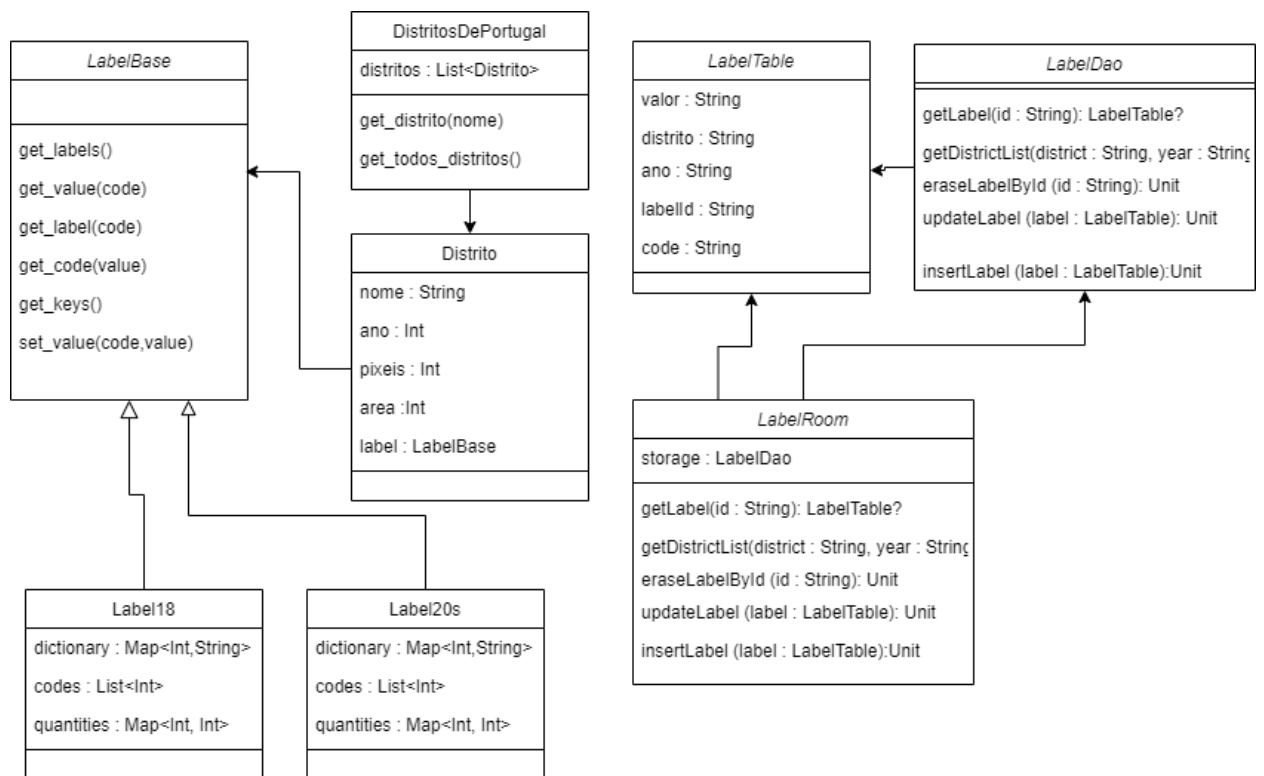


Figura 3 - Diagrama de Classes

## Diagramas de Sequência

Este diagrama (figura 4) ilustra o processo de criação da base de dados no servidor a partir das imagens (.tiff) dos distritos. Nesta fase, a função analisa os pixels associados às mesmas etiquetas e regista estes valores de forma organizada em arquivos (.txt). Este passo é essencial para garantir que os dados estejam estruturados e prontos para serem acedidos pela aplicação.

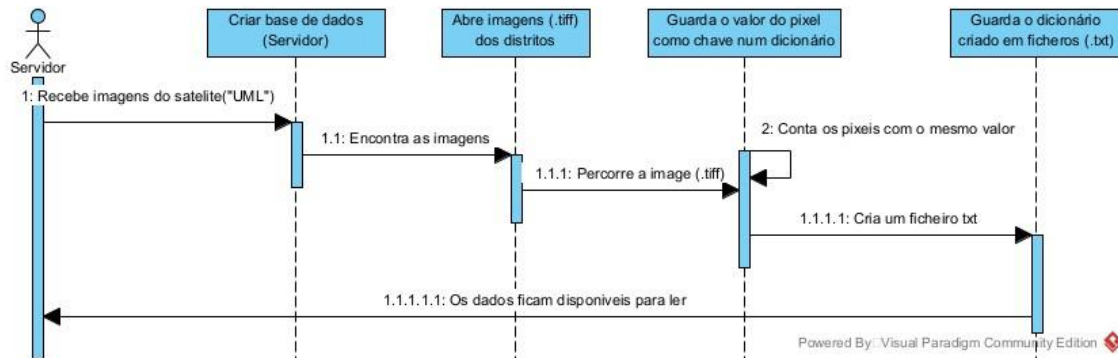


Figura 4 – Diagrama de sequência (Receção de novo dados)

O segundo diagrama (figura 5) foca-se no pedido de atualizações da app. A aplicação envia a sua versão dos dados para o servidor. Com base nesta informação, o servidor determina se é necessário enviar novos dados. Caso seja necessário, as novas informações são enviadas via API para a app, garantindo que os dados no dispositivo do utilizador estejam sempre atualizados.

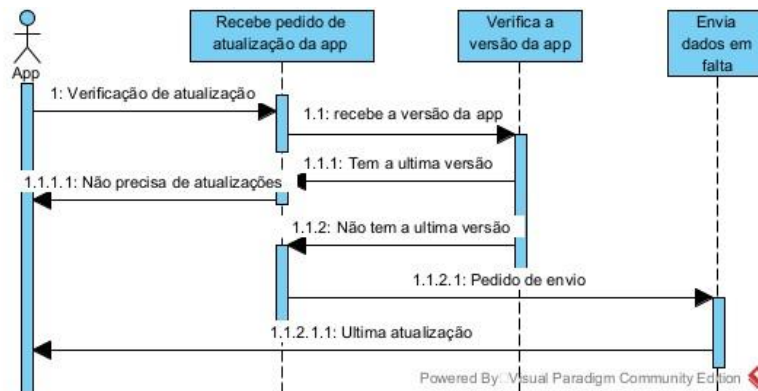


Figura 5 – Diagrama de sequência (utilização da app)

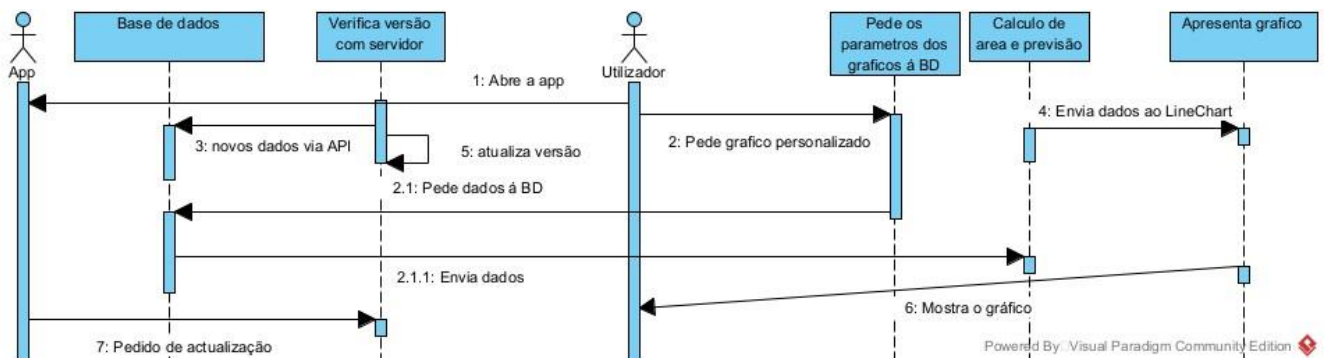


Figura 6 - Diagrama de sequência (Pedido de dados ao servidor)

O terceiro diagrama (figura 6) destaca a utilização da app pelo utilizador. Quando o utilizador abre a aplicação, é feito um pedido automático via API ao servidor para verificar a versão dos dados e atualizar a base de dados local se necessário. Após esta verificação, o utilizador seleciona o tipo de gráfico que deseja visualizar e define os seus parâmetros. A aplicação então recupera esta informação da base de dados local, divide os dados pela área do distrito escolhido e calcula a taxa de crescimento. Todos estes dados são passados á biblioteca LineChart, que apresenta os resultados de forma visual e interativa.

## **5.5 Story Board**

---

Esta storyboard (figura 7) proporciona uma experiência completa ao utilizador, permitindo uma navegação fácil e acesso rápido às informações essenciais, ao mesmo tempo, oferece suporte detalhado e recursos de previsão para uma compreensão aprofundada dos dados apresentados.

**Página Dashboard:** A primeira página, serve como um ponto central de informação, apresentando gráficos visuais e informações-chave. Aqui, o utilizador terá uma visão geral dos dados relevantes, fornecendo uma compreensão rápida e abrangente da situação.

**Página País:** Ao navegar para a segunda página, o utilizador terá acesso a um gráfico detalhado com dados abrangentes do país inteiro, focando na categoria de interesse selecionada. Esta visualização permite comparar dados a uma escala nacional.

**Página Mapa:** A terceira página, oferece uma experiência interativa ao exibir o mapa dos distritos portugueses. Os distritos são coloridos e destacados com informações específicas, proporcionando uma visão geográfica dos dados escolhidos. Essa abordagem ajuda os usuários a identificar padrões e discrepâncias de maneira intuitiva.

**Página Previsões:** A quarta página, utiliza a taxa de crescimento média para projetar dados futuros da categoria escolhida. Essa funcionalidade permite que o utilizador explore cenários potenciais e tome decisões informadas com base em previsões aproximadas.

**Página Ajuda:** A última página, oferece suporte adicional ao utilizador. Aqui, encontram-se mais informações sobre o satélite responsável pela obtenção dos dados, além de descrições

completas de cada página da aplicação. Esta seção serve como um guia abrangente para garantir que os utilizadores compreendam completamente a fonte dos dados e como interpretar as

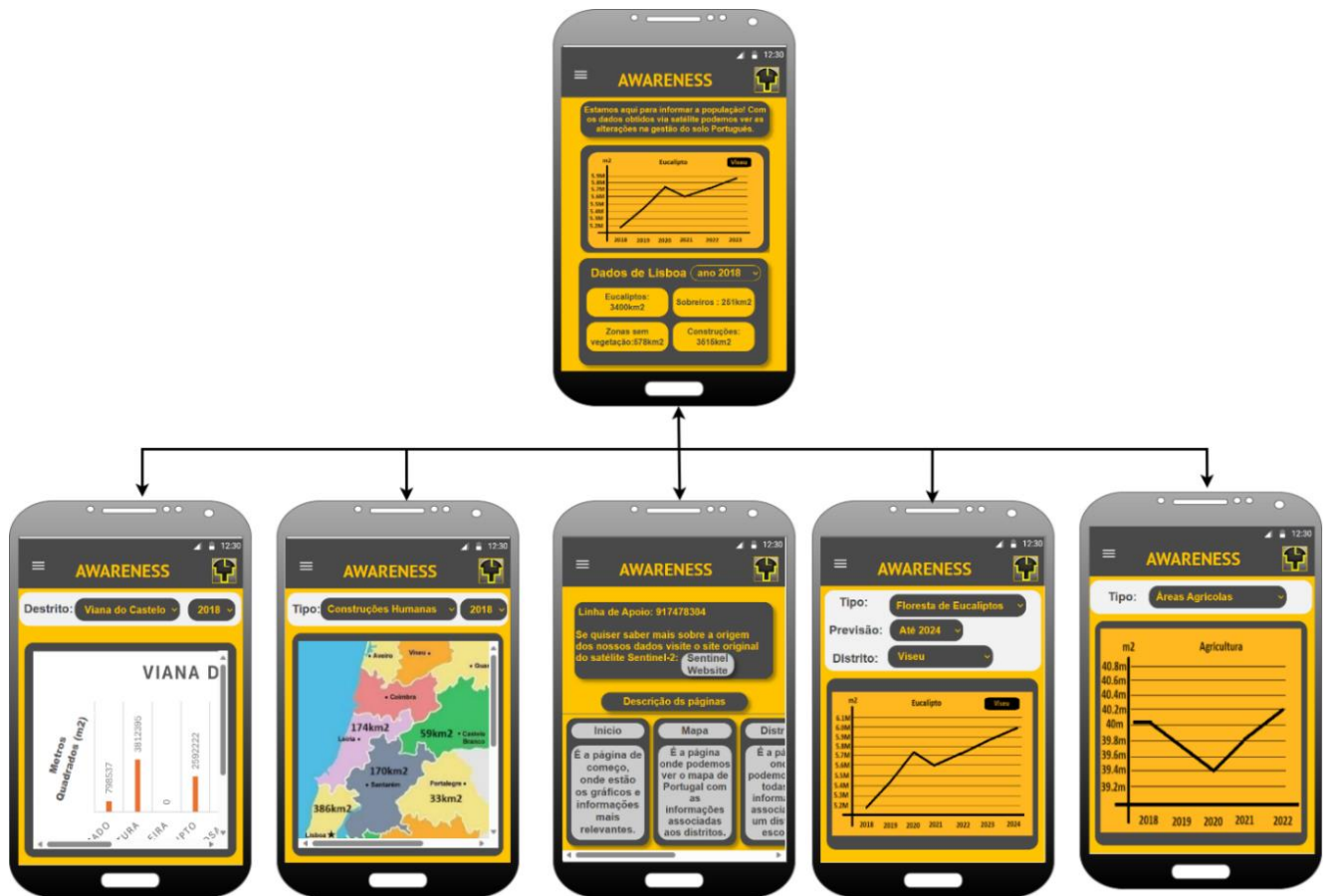


Figure 7 – Story Board

## **6 Solução Proposta**

### **6.1 Introdução**

---

A solução proposta para o desenvolvimento deste trabalho reflete uma abordagem metódica e orientada para atender aos requisitos identificados de maneira eficaz. A seleção cuidadosa da tecnologia desempenha um papel fundamental na viabilidade e sucesso da implementação. A escolha da tecnologia é fundamentada em critérios específicos, considerando as características do projeto e as necessidades funcionais. Ao longo deste relatório, será justificada detalhadamente a escolha de cada componente da tecnologia utilizada, destacando as principais opções de construção da solução, como será demonstrado nos capítulos:

- 6.1 Introdução.....pag.13
- 6.2 Arquitetura.....pag.14
- 6.3 Tecnologias e ferramentas utilizadas.....pag.13
- 6.4 Implementação.....pag13
- 6.5 Ambrangência.....pag13

## **6.2 Arquitetura**

---

A arquitetura da aplicação é desenvolvida em Python e Kotlin, utilizando a plataforma Android Studio para a criação tanto do front-end quanto do back-end. A escolha do Python proporciona flexibilidade e facilidade na manipulação de dados, sendo assim utilizado para o servidor responsável pelo processamento das imagens dos distritos e pela transmissão dos dados para a aplicação através de uma API. Enquanto o Kotlin, uma linguagem adaptada para qualquer tipo de aplicação, é utilizada no Android Studio, permitindo uma implementação eficiente na plataforma Android.

### **Front-end**

O front-end da aplicação é desenvolvido em Android Studio, composto por atividades e layouts Android. A interação do utilizador e a apresentação dos gráficos são geridos por esta camada. O Android Studio também desempenha um papel crucial na transição eficiente de dados entre o front-end e o back-end.

### **Back-end**

O back-end da aplicação é implementado em Kotlin, utilizando a biblioteca LineChart para a criação de gráficos dinâmicos. É responsável por armazenar os dados temporariamente na memória do dispositivo e, quando necessário, transferi-los para a base de dados. Para o desenvolvimento da mesma, será aproveitada a base de dados incorporada do Android Studio, o SQLite para o armazenamento local. Esta abordagem otimiza a performance, uma vez que os dados principais são manipulados localmente.

### **Servidor**

O servidor foi desenvolvido em Python, armazena as informações em ficheiros .txt. Para gerir a comunicação entre o servidor e a aplicação, foi criado o ficheiro api.js, este ficheiro é responsável por verificar se a aplicação necessita de atualizações de dados e enviá-las conforme necessário.

### **Padrões de Arquitetura e de Software**

O design da aplicação permite uma transição fluida para uma arquitetura cliente-servidor, ideal para lidar com a crescente quantidade de dados provenientes do satélite. Esta arquitetura possibilita uma distribuição eficiente das tarefas, garantindo escalabilidade e desempenho à medida que os requisitos de processamento de dados aumentam.

Além disso, a aplicação foi projetada para verificar automaticamente a existência de atualizações sempre que for aberta. Para isso, utiliza uma API para a transmissão de dados entre o servidor e o cliente, garantindo que os utilizadores tenham acesso às informações mais recentes de forma ágil e eficaz. Essa abordagem também permite uma manutenção simplificada e aprimoramentos contínuos da aplicação ao longo do tempo.

### **Desempenho e Escalabilidade**

A aplicação prioriza o desempenho ao armazenar dados localmente, otimizando assim a resposta e a eficiência de uso. Essa abordagem permite uma experiência fluida, ao minimizar a dependência de ligação de rede e ao reduzir o tempo de carregamento de dados.

Quanto à escalabilidade, a arquitetura cliente-servidor planejada oferece uma base sólida para lidar com o crescente volume de dados provenientes do satélite. Essa transição garante que a aplicação possa expandir seus recursos de processamento e armazenamento conforme necessário, mantendo um desempenho consistente e confiável mesmo diante de demandas crescentes.

### **Testes e Qualidade do Código**

Serão implementados testes unitários para assegurar a conformidade com os requisitos. Isso incluirá verificações regulares da qualidade do código para manter um alto padrão de desenvolvimento.

## **6.3 Tecnologias e Ferramentas utilizadas**

---

### **Python / Kotlin**

A linguagem de programação Python é escolhida como base para o servidor da aplicação, enquanto Kotlin é utilizada para o desenvolvimento da aplicação Android. A sintaxe clara e a versatilidade do Python proporcionam um ambiente propício para o processamento de dados e a manipulação de arquivos, aspectos fundamentais para a extração de informações das imagens .tiff. Por outro lado, Kotlin, adaptada para qualquer tipo de aplicação, é empregada no desenvolvimento da interface de utilizador, garantindo uma implementação eficiente na plataforma Android.

### **Android Studio**

O Android Studio é a principal tecnologia utilizada para o desenvolvimento do front-end da aplicação. Ele oferece uma ampla variedade de ferramentas e recursos específicos para a criação de interfaces de usuário intuitivas e eficientes no ambiente Android.

### **LineChart**

Linechart é a biblioteca selecionada para a criação dinâmica de gráficos na aplicação. Sua capacidade de gerar gráficos interativos e sua compatibilidade com a linguagem Kotlin, utilizada no desenvolvimento do aplicativo no Android Studio, são fatores-chave para a escolha desta tecnologia. O Linechart oferece uma solução que se integra perfeitamente com o ambiente de desenvolvimento Android, garantindo uma experiência consistente e de alta qualidade para os usuários da aplicação.

### **Git**

A ferramenta de controlo de versão Git é adotada para gerenciar o código-fonte do projeto. A sua capacidade de rastrear alterações, facilitar colaborações e oferecer um histórico completo do desenvolvimento torna-o essencial para manter a integridade do código.

### **JUnit**

JUnit foi escolhida para a implementação de testes unitários no código. Sua integração fácil com o ambiente de desenvolvimento permite uma verificação contínua da funcionalidade do sistema, contribuindo para a confiabilidade e robustez do código.

### **Android Studio Layout Editor**

O Android Studio Layout Editor é utilizado para criar e visualizar a interface da aplicação de forma eficiente. A sua interface gráfica intuitiva simplifica o design e ajuste dos layouts, permitindo assim uma experiência de utilização coesa.



### **SQLite**

Para o armazenamento local dos dados, foi utilizado o SQLite, uma base de dados incorporada no Android Studio, o que permite um armazenamento eficiente e rápido, essencial para a performance da aplicação.

### **API.js**

O api.js é um script em JavaScript desenvolvido para gerir a comunicação entre o servidor e a aplicação através de uma API. Este script opera em loop, aguarda solicitações da aplicação. Ele desempenha um papel crucial na verificação e envio de atualizações de dados. Sempre que a aplicação é aberta, o api.js verifica a versão dos dados presentes na aplicação e, se necessário, envia as informações atualizadas do servidor. Esta funcionalidade garante que os utilizadores tenham sempre acesso às informações mais recentes, melhorando assim a confiabilidade e a eficiência da aplicação.

## **6.4 Implementação**

---

### **Infraestrutura Computacional**

O back-end da aplicação, implementado em Python, requer uma infraestrutura computacional capaz de suportar operações de processamento de dados. Um servidor com, no mínimo, 2 GHz de poder de processamento e 500 MB de RAM é recomendado para garantir a fluidez no processamento de informações e cálculos associados à manipulação de imagens .tiff.

### **Armazenamento**

O armazenamento das imagens .tiff será feito num servidor dedicado, devido ao tamanho considerável desses arquivos. É crucial garantir recursos de armazenamento adequados, ajustados conforme o volume das imagens, para garantir a disponibilidade e recuperação eficiente desses dados. A estratégia de armazenamento deve ser projetada para suportar um acesso rápido e seguro às imagens, considerando sua importância para o processamento contínuo na aplicação.

### **Rede**

Uma rede com uma largura de banda de pelo menos 100 Mbps é aconselhada para proporcionar uma comunicação rápida e estável entre o servidor e a aplicação. Isso garante uma resposta ágil da aplicação, especialmente durante a transmissão de dados significativos entre os componentes.

### **Otimização do Front-end**

Dada a natureza anual da atualização de dados, a otimização do front-end, especialmente em termos de experiência do utilizador, é de alta prioridade. Recursos adicionais podem ser alocados para garantir uma navegação suave e eficaz pelos gráficos e funcionalidades da aplicação.

### **Testes de Desempenho**

A implementação de testes de desempenho é vital para assegurar a estabilidade e eficiência da aplicação em diversas condições de uso. Serão realizados testes específicos para verificar e otimizar a performance da aplicação, garantindo que ela opere de forma eficaz mesmo sob carga intensiva. Estes testes são fundamentais para identificar e corrigir quaisquer falhas no sistema, proporcionando uma experiência de utilização contínua e livre de problemas para os utilizadores.

## **6.5 Abrangência**

---

O projeto abrange diversas disciplinas e áreas científicas, destacando a integração de conhecimentos adquiridos ao longo do curso. As disciplinas relevantes incluem:

### **Linguagens de Programação I e II**

As disciplinas de Linguagens de Programação I e II proporcionaram uma compreensão aprofundada dos fundamentos algorítmicos essenciais para qualquer projeto na área de desenvolvimento de software. Os algoritmos aprendidos serão aplicados na implementação do back-end da aplicação em Python.

### **Computação Gráfica**

A Computação Gráfica desempenha um papel fundamental ao fornecer insights sobre o processamento de imagens, especialmente relevantes para manipulação de imagens .tiff no projeto.

### **Requisitos e Testes**

Na disciplina de Requisitos e Testes aprendemos a definição clara dos requisitos da aplicação e a implementação de testes para garantir a funcionalidade correta. Esses conhecimentos serão aplicados para criar casos de teste robustos e garantir a confiança na aplicação.

### **Computação Móvel**

A disciplina de Computação Móvel desempenha um papel crucial no desenvolvimento do front-end da aplicação no ambiente Android Studio. Conceitos de design responsivo e adaptação a diferentes dispositivos serão aplicados para garantir uma experiência consistente em vários dispositivos móveis. Além disso, a cadeira influenciou diretamente a implementação da comunicação cliente-servidor via API, fundamental para diversos tipos de aplicações móveis.

### **Base de Dados**

Os conceitos adquiridos em Base de Dados serão fundamentais para a estruturação eficiente e segura do armazenamento de dados. A integração com a base de dados do Android Studio será realizada considerando as práticas recomendadas de gestão de dados.

### **Aplicação e Ajustes Contínuos**

A aplicação prática destas disciplinas contribuirá para o sucesso do projeto, fornecendo uma base sólida para a implementação da solução. Esta abordagem multidisciplinar assegura que cada componente do projeto seja cuidadosamente fundamentado em conceitos e técnicas específicas.

## **7 Acessibilidade**

### **7.1 Introdução**

---

A acessibilidade é um princípio fundamental no desenvolvimento de aplicações, porque assim é possível garantir que todos os utilizadores, independentemente de suas habilidades ou características individuais, possam interagir eficazmente com a plataforma. Ao longo do processo de desenvolvimento, reconhecemos a necessidade de avaliar e melhorar a acessibilidade da aplicação para atender às expectativas de um público diversificado. O objetivo deste estudo é apresentar os resultados de testes de acessibilidade realizados com um grupo de participantes representativos, cujas idades variam de 11 a 55 anos, e cuja escolaridade varia entre o sexto ano e curso universitário.

## 7.2. Método

---

### Participantes

Um grupo de 8 participantes foi selecionado para representar uma ampla faixa etária e níveis variados de escolaridade, refletindo a diversidade potencial dos utilizadores da aplicação. Com idades compreendidas entre 11 e 55 anos, os participantes possuem escolaridade que varia desde o sexto ano até níveis universitários, garantindo uma amostragem abrangente e representativa.

Este grupo heterogêneo proporciona uma perspetiva valiosa, podendo ver como a aplicação atende às diferentes necessidades e habilitações, permitindo ajustes específicos para melhorar a acessibilidade do público-alvo.

### Materiais

Os materiais utilizados neste estudo serviram para avaliar a acessibilidade da aplicação, garantindo a confidencialidade dos participantes e obtendo *insights* valiosos sobre a experiência dos utilizadores. Os materiais utilizados foram:

- **Compromisso de Confidencialidade**

Antes do início do estudo, os participantes concordaram com um compromisso de confidencialidade. Este documento assegurou que qualquer informação compartilhada ou resultante da participação dos envolvidos seria tratada com todo o sigilo, respeitando a privacidade de cada um.

- **Protótipo da Aplicação**

O protótipo da aplicação serviu como o elemento central deste estudo. Este protótipo foi disponibilizado aos participantes, permitindo uma interação realista e imersiva com a aplicação.

- **Questionário de Utilização**

Para avaliar a eficácia e a usabilidade da aplicação, foi administrado um questionário de utilização. Este questionário continha perguntas sobre o conteúdo das páginas, incentivando os participantes a explorar e a utilizar todas as funcionalidades da aplicação.

- **Questionário de Satisfação**

O questionário de satisfação foi projetado para identificar pontos fortes e áreas que podem ser melhoradas na aplicação. Com perguntas direcionadas, este questionário proporcionou insights qualitativos sobre a experiência, destacando aspetos cruciais para aperfeiçoar a acessibilidade da aplicação.

## Procedimento

O procedimento começou com a introdução dos participantes ao propósito do estudo e a assinatura de um compromisso de confidencialidade. Em seguida, os participantes foram apresentados ao protótipo da aplicação, seguido pela aplicação de um questionário de utilização para avaliar a usabilidade. Durante a interação com o protótipo, os participantes foram encorajados a explorar as suas funcionalidades, seguido pelo preenchimento de um questionário de satisfação, abordando aspetos específicos de acessibilidade. Após a interação, uma discussão pós-teste foi conduzida para coletar feedback adicional. Por fim, os dados foram analisados e documentados para orientar discussões futuras e implementações de melhorias, se necessário.

## 7.3. Resultados / Discussão

Este pie chart resulta de uma questão sobre dados específicos no gráfico dado, no qual os participantes foram solicitados a escolher entre várias respostas. Os resultados revelaram que metade dos participantes errou a resposta devido à ausência de descrição ou legenda no gráfico. Esta constatação destacou a dificuldade dos participantes em perceber a área correta, sublinhando a importância de incluir legendas em todos os gráficos para tornar a aplicação mais acessível. A ausência de orientação visual prejudicou a compreensão, ressaltando a necessidade de legendas que descrevam unidades de medida e forneçam informações específicas sobre os valores apresentados no gráfico. Este feedback orienta melhoramentos futuros para garantir uma experiência mais intuitiva e inclusiva aos utilizadores.

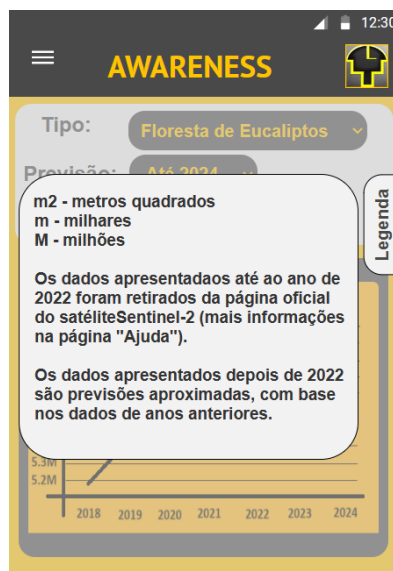


Figura 8 -Nova página “Previsões”

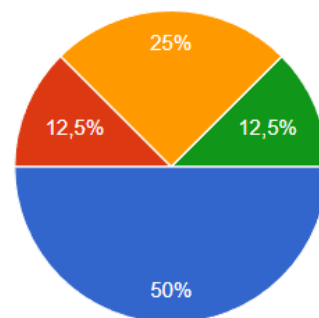


Figura 9 - Pie Chart (resultado de uma questão)

Ao analisar os aspetos positivos e negativos do protótipo da aplicação revela uma dualidade de características. Em relação aos aspetos negativos, destaca-se a complexidade da aplicação. Contudo, acredito que a inclusão de legendas em cada gráfico pode mitigar essa complexidade, proporcionando orientações visuais. Além disso, a adição de um botão "Ajuda" direcionará o utilizador para a página de ajuda, oferecendo suporte adicional para facilitar a compreensão.

Quanto aos pontos positivos, percebo que esses fatores não apenas abordam as questões identificadas, mas também acrescentam valor à utilidade da aplicação.

#### Aspetos negativos

8 respostas

Não tem
nao vejo nada negativo.
Mais específico
Os numeros dos gráficos não se vêem bem.
Demora um pouco para perceber como se usa
Podia ter um tema mais claro
é muito difícil procurar as coisas
É complicada

Figura 10 - Aspetos negativos

#### Aspetos positivos

8 respostas

Funcional
E sempre bom saber todo o tipo de solo que temos em portugal.
Um pouco exlarcedor
As páginas estão bonitas
O menu está bom
Gostei de aprender mais sobre o solo portugues
gostei dos graficos
Gosteo das paginas

Figura 11 - Aspetos positivos do protótipo

A análise do questionário revelou que esta aplicação seria benéfica para os seguintes projetos:

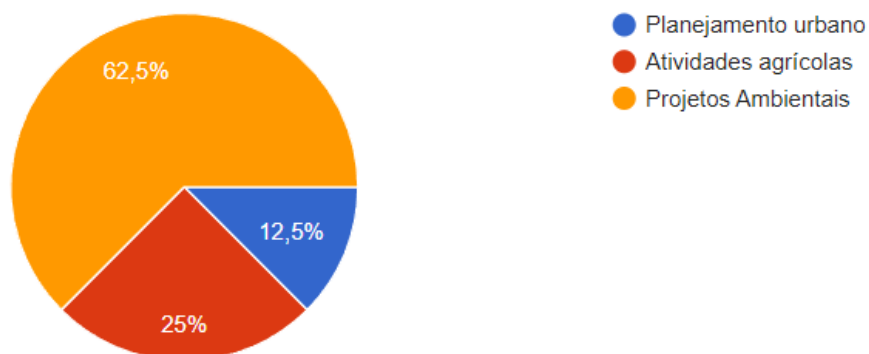


Figure 12 – Benefícios da App

Com o propósito de melhorar a navegabilidade da aplicação, foi realizado duas melhorias significativas. Primeiramente, o botão de acesso ao menu agora tem uma descrição mais específica, agora exibindo explicitamente a palavra "Menu". Além disso, foi modificado a cor do nome da página em que o utilizador se encontra para verde, proporcionando uma identificação visual mais clara e intuitiva. Com estas mudanças é esperado que a experiência do utilizador seja mais direta e acessível.

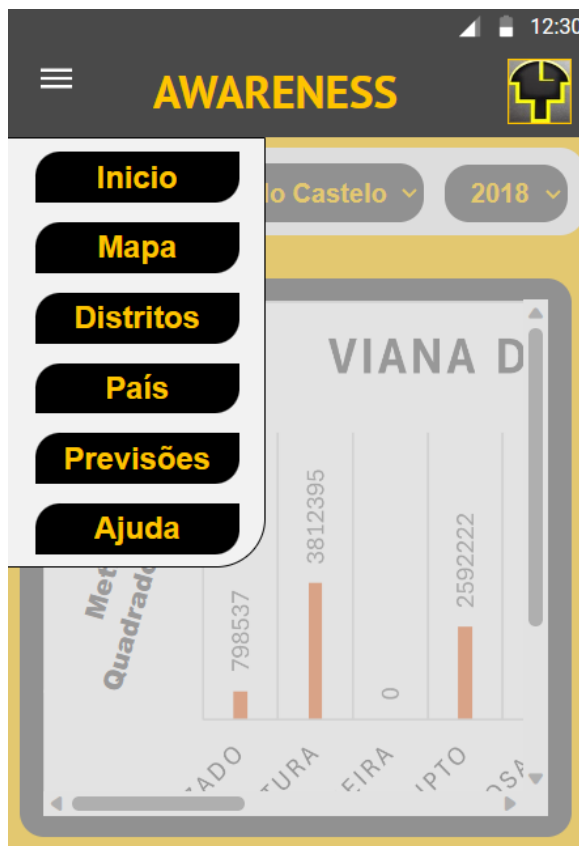


Figura 13 - Menu (antes da alteração)

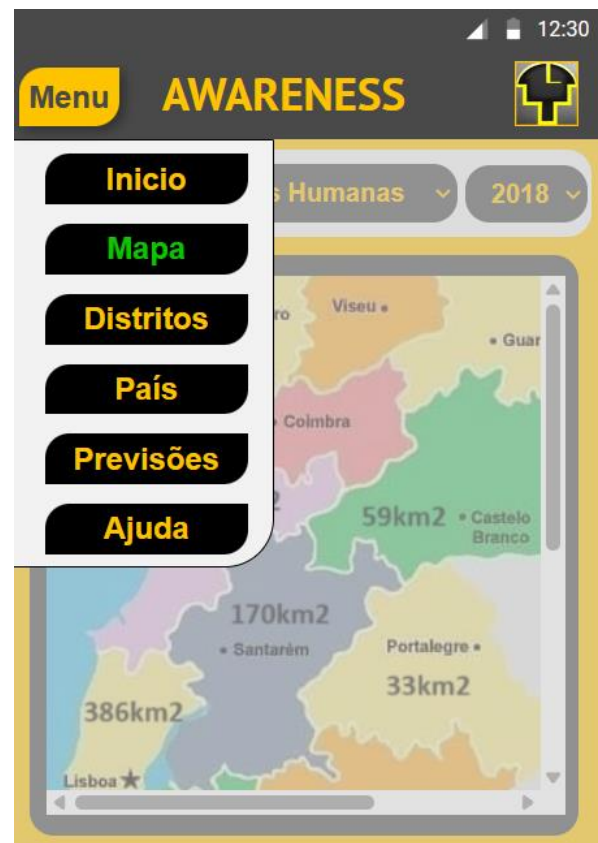


Figura 14 - Menu (depois da alteração)



## **8 Testes e Validações**

---

O Plano de Testes e Validação é uma etapa essencial para garantir que a solução desenvolvida atenda aos requisitos estabelecidos e cumpra seus objetivos de forma eficaz. Este capítulo apresenta a abordagem para os testes práticos e operacionais da solução, demonstrando sua aplicabilidade, pertinência e relevância na resolução do problema proposto.

### **Objetivos**

O principal objetivo do Plano de Testes e Validação é assegurar que a solução construída atenda aos requisitos funcionais e não funcionais estabelecidos, validando seu funcionamento em um ambiente real. Além disso, é necessário demonstrar a capacidade da solução de contribuir efetivamente para a resolução do problema proposto, fornecendo uma análise detalhada da qualidade da solução desenvolvida.

### **Abordagem**

Os testes serão conduzidos em várias etapas, abrangendo desde a verificação da qualidade da solução até a validação de seu funcionamento em contexto produtivo. A abordagem seguirá modelos formais de análise de riscos e impacto, garantindo uma avaliação completa e abrangente da solução.

### **Tipos de Testes**

Testes de Qualidade da Solução: Avaliação da robustez, desempenho e usabilidade da aplicação.

Testes de Funcionamento: Verificação do funcionamento correto de todas as funcionalidades da aplicação.

Testes de Operação em Ambiente Produtivo: Validação do funcionamento da solução em um ambiente real, simulando situações reais de uso.

Outros formatos relevantes: Inclusão de testes adicionais conforme necessário para a natureza do trabalho.

### **Justificativa**

Os testes serão conduzidos de acordo com os requisitos definidos, garantindo que a solução atenda às expectativas dos usuários finais e contribua efetivamente para a resolução do problema proposto. A abordagem adotada permitirá uma validação abrangente da solução em todas as suas dimensões, assegurando sua qualidade e relevância.

## 9 Método e planeamento

O desenvolvimento do projeto AWARENESS será conduzido em duas fases distintas, cada uma com objetivos específicos e tarefas detalhadas. O cronograma total para o projeto é estabelecido em um período de 11 meses, sendo os cinco primeiros meses dedicados à primeira fase e os seis meses subsequentes focados na conclusão e otimização da aplicação no ambiente Android Studio.

As fases iniciais do projeto, conforme indicado no gráfico de Gantt, foram cumpridas dentro do prazo estabelecido. No entanto, houve um pequeno atraso nas três últimas fases. Foi necessário criar um servidor, que envolveu duas vertentes distintas, a primeira parte trata do processamento das imagens no servidor, enquanto a segunda parte refere-se à implementação do servidor em JavaScript, responsável pela comunicação cliente-servidor.

Utilizando a tabela de tarefas já apresentada, foi construído um gráfico Gantt.

Tarefa	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Implementação da Lógica em Python										
Algoritmos de Previsão de Dados										
Desenvolvimento do Protótipo										
Estudo com Potenciais Utilizadores										
Desenvolvimento da App em Android Studio										
Aplicação da Lógica na App										
Testes à App										
Otimização e Refinamento da App										

Tabela 1 - Gráfico Grantt

## **10 Resultados**

---

Neste capítulo, são apresentados os resultados alcançados no desenvolvimento do projeto AWARENESS. São discutidos critérios de sucesso definidos inicialmente, incluindo as revisões feitas durante o desenvolvimento do Trabalho Final de Curso. Além disso, são apresentados testes realizados e seus resultados para validar o funcionamento e desempenho da aplicação.

### **Funcionalidades Implementadas**

Todas as funcionalidades planejadas foram implementadas conforme especificado nos requisitos do projeto. Isso inclui a criação de gráficos dinâmicos, filtro de dados por região e ano, previsão de uso do solo, entre outras funcionalidades cruciais para a aplicação.

### **Desempenho da Aplicação**

Testes de desempenho foram conduzidos para avaliar a velocidade de resposta da aplicação durante o processamento de grandes conjuntos de dados e a geração de gráficos complexos. Os resultados mostraram uma resposta ágil e eficiente, mesmo sob carga máxima simulada.

### **Integração de Dados**

A integração de dados provenientes do servidor, que processa imagens .tiff dos distritos, foi validada quanto à precisão e à atualização regular dos dados. A aplicação conseguiu sincronizar novos dados automaticamente conforme disponibilizados pelo servidor.

### **Experiência do Utilizador**

A interface do utilizador foi avaliada quanto à sua usabilidade e acessibilidade. Testes com potenciais utilizadores foram conduzidos com o protótipo, garantindo que a aplicação fosse desenvolvida para proporcionar uma experiência intuitiva e adaptável a diferentes dispositivos móveis.

### **Testes e Resultados**

Ao realizar testes Unitários, verificou-se as unidades individuais de código para garantir que funcionassem conforme o esperado, isoladamente.

Foram feitos testes de integração para avaliar se a informação da aplicação e do servidor se encontram em consistência um com o outro, garantindo a fiabilidade dos dados.

Com os testes de usabilidade, foram avaliadas as experiências gerais de navegação, compreensão dos gráficos e eficácia dos filtros aplicados.

### **Conclusões dos Resultados**

Os resultados obtidos demonstram que o projeto AWARENESS atingiu os objetivos propostos, ao proporcionar uma aplicação robusta e eficiente para análise e interpretação de dados geográficos relacionados à gestão do solo. As revisões realizadas ao longo do desenvolvimento contribuíram para melhorar aspetos específicos da aplicação, garantindo assim a conformidade dos requisitos e uma funcionalidade contínua.

## **11 Conclusão**

---

O desenvolvimento do projeto AWARENESS resultou numa aplicação funcional e eficiente para a análise e interpretação de dados geográficos relacionados à gestão do solo. Através da utilização de Python para o back-end e Kotlin para o front-end, foi possível criar uma plataforma robusta que integra dados de diversas fontes, processa grandes volumes de informação e apresenta os resultados de maneira clara e acessível aos utilizadores.

O projeto atingiu vários objetivos importantes, tais como:

- A implementação bem-sucedida de um servidor que processa imagens .tiff e cria dados acessíveis via API.
- Desenvolvimento de uma interface de utilizador intuitiva e responsiva, facilitando a navegação e análise de dados.
- Implementação de algoritmos de previsão, apesar das limitações de precisão devido à natureza dos dados disponíveis.
- Sistema eficiente de sincronização de dados entre o servidor e a aplicação, garantindo que os utilizadores tenham sempre acesso à informação mais atualizada.
- A aplicação oferece uma ferramenta poderosa para a gestão do solo em Portugal, contribuindo assim para uma tomada de decisão mais informada e transparente.

### **Trabalhos Futuros**

Apesar dos sucessos alcançados, há várias áreas que podem ser exploradas e melhoradas em futuros desenvolvimentos:

A melhoria dos algoritmos de previsão, investir em algoritmos de machine learning mais sofisticados para melhorar a precisão das previsões.

Explorar novas fontes de dados que possam enriquecer os modelos de previsão.

Aprimorar a usabilidade, ao realizar mais testes com uma base de utilizadores maior e mais diversificada.

Desenvolver funcionalidades que incentivem a participação ativa dos cidadãos na gestão do solo.

Criar campanhas educativas dentro da aplicação, sobre a importância da gestão sustentável do solo.

### **Considerações Finais**

O projeto AWARENESS estabeleceu uma base sólida para futuras expansões e melhorias. A aplicação não só atende às necessidades atuais de análise e gestão do solo, mas também abre caminho para inovações contínuas no campo da geoinformática. O envolvimento de uma comunidade ativa de utilizadores será crucial para o sucesso contínuo e o impacto positivo desta ferramenta na gestão ambiental e no planeamento urbano em Portugal.

## **Bibliografia**

---

Site concorrente referido em Benchmarking:

<https://soilgrids.org/>

Confronto entre produtores florestais e associações ambientais:

<https://cnnportugal.iol.pt/eucaliptos/acrescimo/eucaliptos-a-area-devia-ser-aumentada-e-nao-reduzida/20220811/62f4affa0cf26256cd30f1c0>

[https://www.researchgate.net/profile/Joao-Silva-255/publication/236841428\\_O\\_Eucaliptal\\_em\\_Portugal\\_Impactes\\_Ambientais\\_e\\_Investigacao\\_Cientifica/links/5a4fa59d4585151ee284f234/O-Eucaliptal-em-Portugal-Impactes-Ambientais-e-Investigacao-Cientifica.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Joao-Silva-255/publication/236841428_O_Eucaliptal_em_Portugal_Impactes_Ambientais_e_Investigacao_Cientifica/links/5a4fa59d4585151ee284f234/O-Eucaliptal-em-Portugal-Impactes-Ambientais-e-Investigacao-Cientifica.pdf)

## Anexos

### Questionários

Quantos metros quadrados de eucaliptais havia em Viseu, no ano de 2018 e 2023
Quantos km quadrados de "Zonas sem vegetação" existem em Lisboa no ano de 2020?
No distrito de Viana do Castelo quantos metros quadrados ocupam o "Artificializado", "Agricultura", "Eucalipto" e "Outras Folhosas" respetivamente no ano de 2018.
Qual é o nome da página onde podemos visualizar todas as informações de um distrito ao mesmo tempo?
Qual é o nome da página onde podemos visualizar todos os distritos e escolher uma informação?
Quantos metros quadrados vão ocupar os eucaliptais, em 2024, no distrito de Viseu?
Em que página podemos ver os dados (aproximados) dos próximos anos?
Quantos metros quadrados ocupou a "Agricultura" em Portugal no ano de 2020
Quantos km quadrados ocupam as "Construções Humanas" nos distritos de Leiria, Castelo Branco, Santarém, Portalegre, Lisboa, Setúbal e Évora respetivamente no ano 2018
Qual é que é o propósito da aplicação AWARENESS?

**Tabela 2 - Questionário de usabilidade**

O nome dos menus é adequado?
Os gráficos apresentados são perceptíveis?
As cores utilizadas permitem uma fácil leitura?
O tamanho da letra é adequado?
Aspeto geral dos ecrãs é?
Quão interessado você estaria numa aplicação que fornece informações detalhadas sobre a utilização do solo em Portugal?
Com base no que sabe sobre a aplicação AWARENESS até agora, o quão provável seria a recomendação a um amigo ou colega?
Você consegue imaginar cenários específicos em que a aplicação AWARENESS seria particularmente útil?
Aspetos negativos
Aspetos positivos

**Tabela 3 - Questionário de acessibilidade**

### Compromisso de Confidencialidade

Eu Pedro Filipe dos Santos Martins, solicito a sua participação num estudo de testagem de um protótipo que poderá se tornar a aplicação "AWARENESS". Este estudo tem como objetivo melhorar a aplicação.

Iremos recolher informação sobre a forma como utiliza a aplicação e como esta responde às suas necessidades informativas. Após o teste vamos solicitar-lhe o preenchimento de um questionário. Utilizaremos esta informação, bem como a recolhida junto dos outros participantes, para recomendarmos formas de melhoria do serviço oferecido.

Durante o teste vamos gravar em vídeo parte ou a totalidade da sua interação com a plataforma. Ao assinar este acordo, eu Pedro Martins garanto que esta informação será utilizada apenas para efeitos de avaliação do serviço e análise dos resultados e que em caso algum cederei esta informação a terceiros. A sua assinatura do acordo garante o seu consentimento para utilizarmos as imagens gravadas e comentários verbais ou escritos.

Sempre que desejar interromper o estudo e fazer uma pausa, pode fazê-lo, bastando para isso informar o administrador(a) de teste que o pretende fazer.

Pode igualmente dar por terminado o estudo, a qualquer momento.

Se tiver alguma dúvida pode colocá-la ao administrador(a) do teste, agora ou durante o mesmo.

Se está de acordo com os termos do presente acordo, por favor assine em baixo, indicando assim a sua aceitação.

	Autor	Participante
Nome:	<u>Pedro Martins</u>	_____
Data:	_____	_____
Assinatura:	<u>Pedro Martins</u>	_____

---

Este estudo destina-se a testar a App "AWARENESS", não a testá-lo(a) a si.

**Obrigado pela sua participação!**

Figura 15 - Compromisso de confidenciabilidade

### Recursos visuais

Proporcionar-se-á acesso a recursos visuais que ajudarão na compreensão e avaliação do projeto. Dois vídeos demonstrativos do funcionamento do ambiente de desenvolvimento foram elaborados para oferecer uma visão geral do sistema em ação.

O primeiro recurso demonstra um protótipo interativo, desenvolvido usando a plataforma Axure.

- <https://youtube.com/shorts/jacNko6uZ50?feature=share>

O segundo recurso visual demonstra a aplicação final, desenvolvida em Android Studio.

- <https://youtu.be/P3JuHiyqRAC>

### Graficos

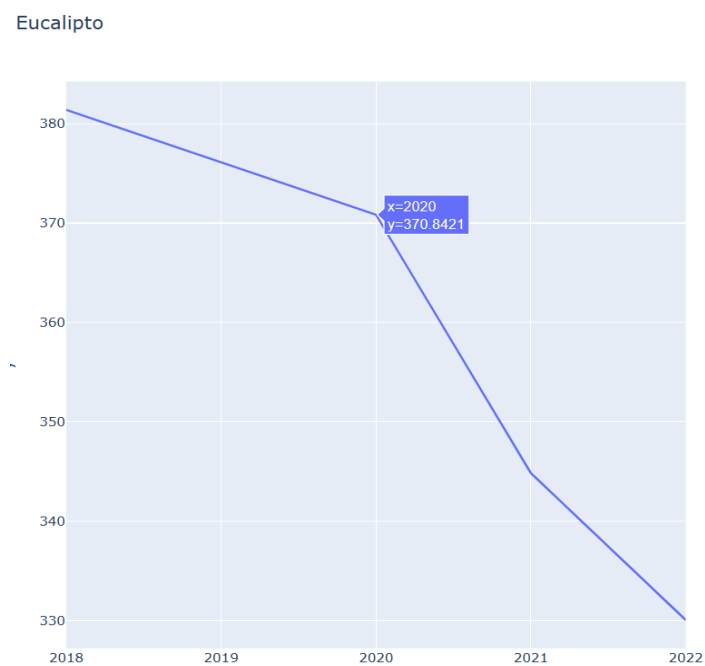


Figura 16 - Gráfico gerado pelo ploty





## **Glossário**

LEI	Licenciatura em Engenharia Informática
LIG	Licenciatura em Informática de Gestão
TFC	Trabalho Final de Curso
BD	Base de Dados
API	Interface de Programação de Aplicações
TIFF	Formato de Ficheiro de Imagens de Alta Qualidade