

# Universidade do Minho

Departamento de Informática

## Desenvolvimento de um Guia Turistico

(2.º Semestre/2022-2023)

Tópicos de Desenvolvimento de Software

PG50311 Daniel Torres Azevedo

PG46528 Danilo Queiroga Oliveira

PG51243 João Carvalho

# 1 Introdução

Este relatório apresenta o desenvolvimento da primeira parte do trabalho prático, que consiste na criação de um guia turístico na forma de uma aplicação móvel híbrida. O projeto foi desenvolvido com base no conhecimento adquirido ao longo do semestre, focando-se no desenvolvimento nativo para a plataforma Android utilizando a linguagem Java.

A aplicação, denominada "BraGuia", tem como objetivo substituir um guia turístico tradicional, oferecendo roteiros turísticos aos usuários, funcionalidades avançadas de localização, navegação geográfica e reprodução de mídia relacionada aos pontos de interesse.

Neste relatório, serão abordados os requisitos técnicos obrigatórios que foram implementados, bem como os requisitos funcionais da aplicação. Além disso, serão apresentados os desafios enfrentados durante o desenvolvimento, as decisões de design tomadas e os resultados obtidos até o momento.

## 2 Implementação

Neste capítulo, abordaremos a etapa crucial do processo de desenvolvimento, a implementação. A implementação é o estágio onde os planos são executados e os sistemas são construídos, visando atender às necessidades identificadas.

Ao longo deste capítulo, iremos explorar a estrutura do projeto, as suas dependências, padrões de software que foram utilizados no desenvolvimento.

### 2.1 Estrutura do projeto

Este capítulo é fundamental para compreender a organização e os elementos-chave envolvidos no desenvolvimento da aplicação. Iremos explorar a estrutura e a arquitetura desse projeto, fornecendo uma visão geral de como os diferentes componentes se relacionam e trabalham juntos para criar uma experiência abrangente e intuitiva para os usuários.

Ao detalhar a estrutura do projeto, abordaremos tanto os aspectos técnicos quanto os conceituais envolvidos na criação da aplicação. Isso incluirá uma análise da arquitetura de software adotada, a estrutura de dados, bem como a integração de recursos como geolocalização.

#### 2.1.1 Arquitetura da aplicação

A aplicação BragaGuia segue o padrão arquitetural MVVM, com a adição do componente Repository. Deste modo, como podemos ver na figura 1 a aplicação está dividida em 4 pacotes, sendo eles model, repositories, ui,.viewmodel.

- **Model:** O Model é responsável pelos dados e pela lógica de negócios do aplicativo. Fornece métodos para recuperar e atualizar os dados, bem como para executar as operações de negócio necessárias.
- **Repositories:** Este pacote é responsável por lidar com as operações de leitura, gravação e atualização dos dados. Ele fornece métodos de acesso aos dados, como consultas e é responsável por sincronizar os dados com a API de backend.
- **UI:** Representa a interface do usuário (UI) do aplicativo. Ela exibe os dados do Model e responde às interações do usuário.
- **ViewModel:** O ViewModel contém a lógica de manipulação dos dados e as operações de processamento relacionadas.

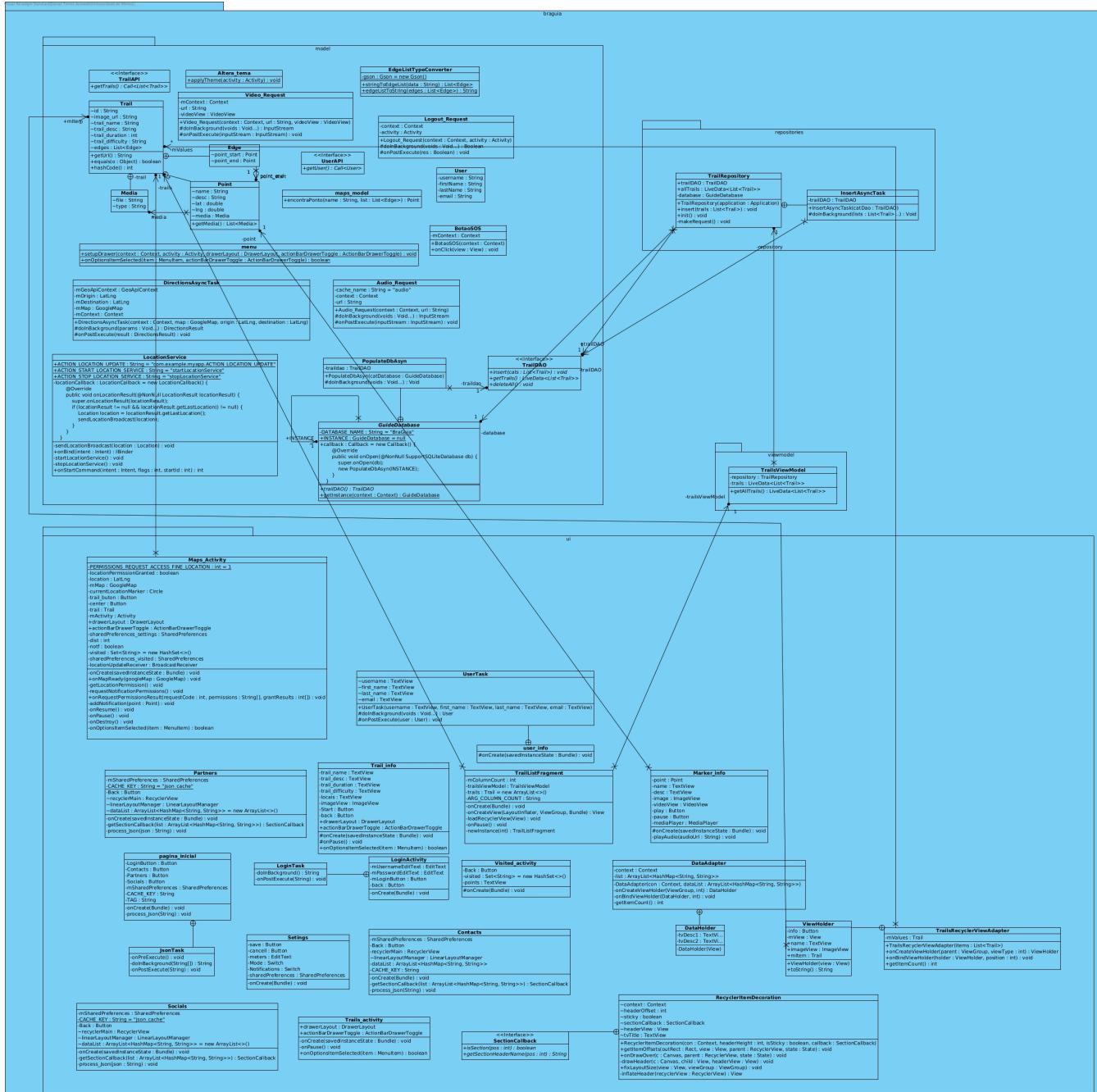


Figure 1: Diagrama de classes

### 2.1.2 Estrutura de dados

Para manter a estrutura persistência de dados da aplicação foi utilizada a biblioteca Room. Room é uma biblioteca oficial do Android que fornece uma camada de abstração sobre o SQLite, que é a uma base de dados relacional embutida no Android.

A base de dados da aplicação BraGuia apresenta apenas uma tabela chamada Trail. Essa tabela é capaz de armazenar toda a informação básica de um roteiro, assim como todos os seus pontos de interesse e a respetiva media. Visto que cada roteiro encontra-se dividido em secções, onde cada uma delas é representada pelo ponto de início e o ponto final, a tabela Trail guarda uma lista de secção chamada edges.

A coluna edges é uma coluna de um tipo complexo que armazena uma lista de objetos do tipo Edge. Normalmente, em um banco de dados relacional, esse tipo de relação teria de ser armazenado em uma tabela separada e relacionado à tabela principal usando uma chave estrangeira. No entanto, com a biblioteca Room do Android é possível o usar de tipos de dados personalizados (TypeConverters) para lidar com tipos complexos.

Na figura 2 podemos ver o diagrama que representa a estrutura de dados da aplicação com a tabela Trail.

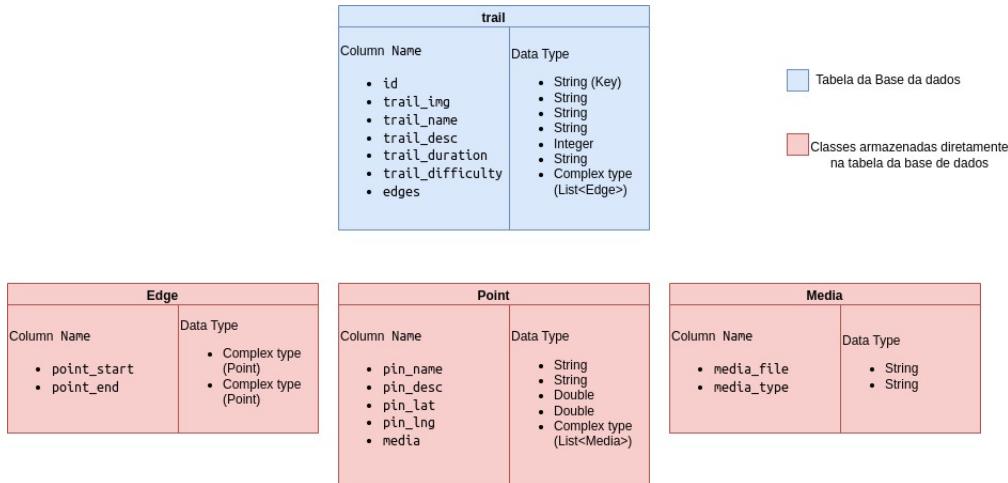


Figure 2: Estrutura de dados

Para se realizar pedidos à base de dados foi desenvolvida a classe TrailDAO, que permite obter e eliminar a todos os roteiros.

Após o utilizador ter realizado o login na aplicação é realizado um pedido à API do backend de modo a permitir inserir/atualizar os elementos na base de dados.

## **2.2 Soluções de implementação**

Nesta secção iremos abordar três aspetos importante presentes na aplicação BraGuia, sendo eles a forma como os contúdos multimédia serão processados, como funciona o serviço de localização que é relevante para orientar os utilizador durante os seus roteiros por fim será abordada a forma como a API da google maps está presente na aplicação.

### **2.2.1 Reprodução de media**

Uma das funcionalidades mais relevantes da aplicação é a reprodução de conteúdos multimédia, quer seja imagens, som ou video.

Visto que esse conteúdos encontram-se armazenados na API externa do back-end, caso exista uma falha na ligação à internet a sua reprodução fica comprometida, deste modo é importante ter-los armazenados localmente.

No caso de imagens utilizamos a biblioteca picasso que serve para carregar e exibir imagens em aplicações Android. Uma funcionalidade que o picasso apresenta e que é relevante para resolver o problema citado anteriormente é realizar cache de imagens a partir de URLs, assim passando o url da imagem a própria biblioteca trata de armazenar localmente a imagem, possibilitando a sua reprodução sem ligação à internet.

Já no caso de ficheiro de audio e vídeo é realizado um pedido do ficheiro à API, através do respetivo url e processado em uma thread separada, após ser recebido a resposta o ficheiro é lido e armazenado na cache do sistema.

### **2.2.2 Serviço de localização**

De modo a poder ajudar os utilizadores da aplicação Braga a se deslocar em toda a cidade de modo a poderem chegar aos diversos pontos turísticos é necessário que a aplicação tenha um serviço para monitorizar a localização do utilizador em tempo real. Esse serviço é executado em background, quando o utilizador inicia um roteiro, este detalhe é muito importante uma vez que evita desta forma subcarregar a thread principal da aplicação.

O serviço de localização é implementado na classe LocationService, que estende a classe Service. Ele utiliza o FusedLocationProviderClient do Google Play Services para obter a localização atual do dispositivo Android.

Para além de métodos para iniciar e parar o serviço, a classe implementa o método método onLocationResult, que é chamado quando uma nova localização está disponível. Dentro desse método, a localização mais recente é obtida e o método sendLocationBroadcast é chamado para enviar uma transmissão com a localização atual para ser exibida no mapa.

### 2.2.3 API Google Maps

Na nossa aplicação, a API da google maps apresenta um papel muito relevante na medida em que ajuda o utilizador a se deslocar até aos pontos turísticos.

Na aplicação desenvolvida, são utilizados duas API's da google maps, sendo elas a Maps SDK for Android e a Directions API a primeira serve para representar o mapa da cidade de braga, já a segundo foi utilizada para traçar o itinerário de um roteiro.

## 2.3 Bibliotecas/dependências utilizadas;

Durante o desenvolvimento do projeto "BraGuia", foram utilizadas diversas bibliotecas e dependências que desempenham um papel fundamental na implementação de várias funcionalidades. Abaixo, iremos apresentar as principais bibliotecas e dependências utilizadas no projeto:

- Google Play Services - Location: Oferece suporte a recursos avançados de localização, como geolocalização, rastreamento de localização em tempo real. Isso permite que o "BraGuia" ofereça funcionalidades de localização e navegação geográfica.
- Google Play Services - Maps: Permite a integração do Google Maps na aplicação, oferecendo recursos avançados exibição de mapas interativos. Com o Google Maps, o "BraGuia" fornece rotas, pontos de interesse e navegação visual para os utilizadores.
- Google Maps Services: Fornece uma API Java para acessar aos serviços da API do Google Maps.
- Retrofit: O Retrofit é uma biblioteca de cliente HTTP para Android que simplifica a integração de API necessária para o backend.

## 2.4 Padrões de software

Padrões de software são soluções recorrentes para problemas comuns no desenvolvimento de software. Eles representam abordagens testadas e comprovadas para resolver desafios específicos durante um projeto de software.

Os padrões de software fornecem um conjunto de diretrizes e boas práticas para o desenvolvimento de sistemas de software.

Durante o desenvolvimento de software usamos alguns padrões de software nomeadamente o padrão **Adapter**, este padrão tem como objetivo tornar duas interfaces compatíveis. No desenvolvimento da aplicação usamos a classe *RecyclerView.Adapter* que fornece a lógica para adaptar os dados e exibi-los corretamente no RecyclerView. Este padrão é usado para exibir a lista de rotas, a página de contactos, parceiros e de redes sociais.

Outro padrão presente na aplicação é o Singleton, presente na classe GuideDatabase, este padrão garante que haja apenas uma instância do base de dados em toda a aplicação.

### 3 Mapa de navegação de GUI

Um dos aspectos cruciais na concepção e desenvolvimento de interfaces gráficas de usuário (GUI) é a eficiência da navegação. Um mapa de navegação de GUI é uma ferramenta visual que auxilia na compreensão e organização da estrutura de uma interface, permitindo aos usuários navegarem de forma intuitiva e eficaz pelos diferentes elementos e funcionalidades disponíveis.

Nesta secção, iremos apresentar um mapa de Navegação de GUI, que oferece uma visão geral dos principais componentes e fluxos de interação da interface. O objetivo desse mapa é fornecer uma representação clara e concisa da estrutura de navegação, facilitando o seu entendimento.

Na figura 3 podemos ver o mapa de navegação.

Primeiramente é exibida a página inicial da aplicação, onde o utilizador pode ir para as páginas de contactos, redes sociais e parceiros. Também tem a possibilidade de realizar login na aplicação. Depois de realizar o login na aplicação é exibida a página onde aparecem uma lista com todos os roteiros disponíveis. Escolhendo um dos roteiros será-lhe mostrada uma página com as características do roteiro e poderá iniciar o mesmo. Depois de iniciar um roteiro, é lhe exposto um mapa com a sua localização e um marker para cada um dos pontos de interesse. Clicando em um marker será mostrado, ao utilizador, as informações e os conteúdos multimedia do ponto turístico selecionado. Após fazer login o utilizador ainda tem acesso a um menu lateral onde pode ir ver as informações da sua conta, os locais visitados, as definições da aplicação ou fazer logout.

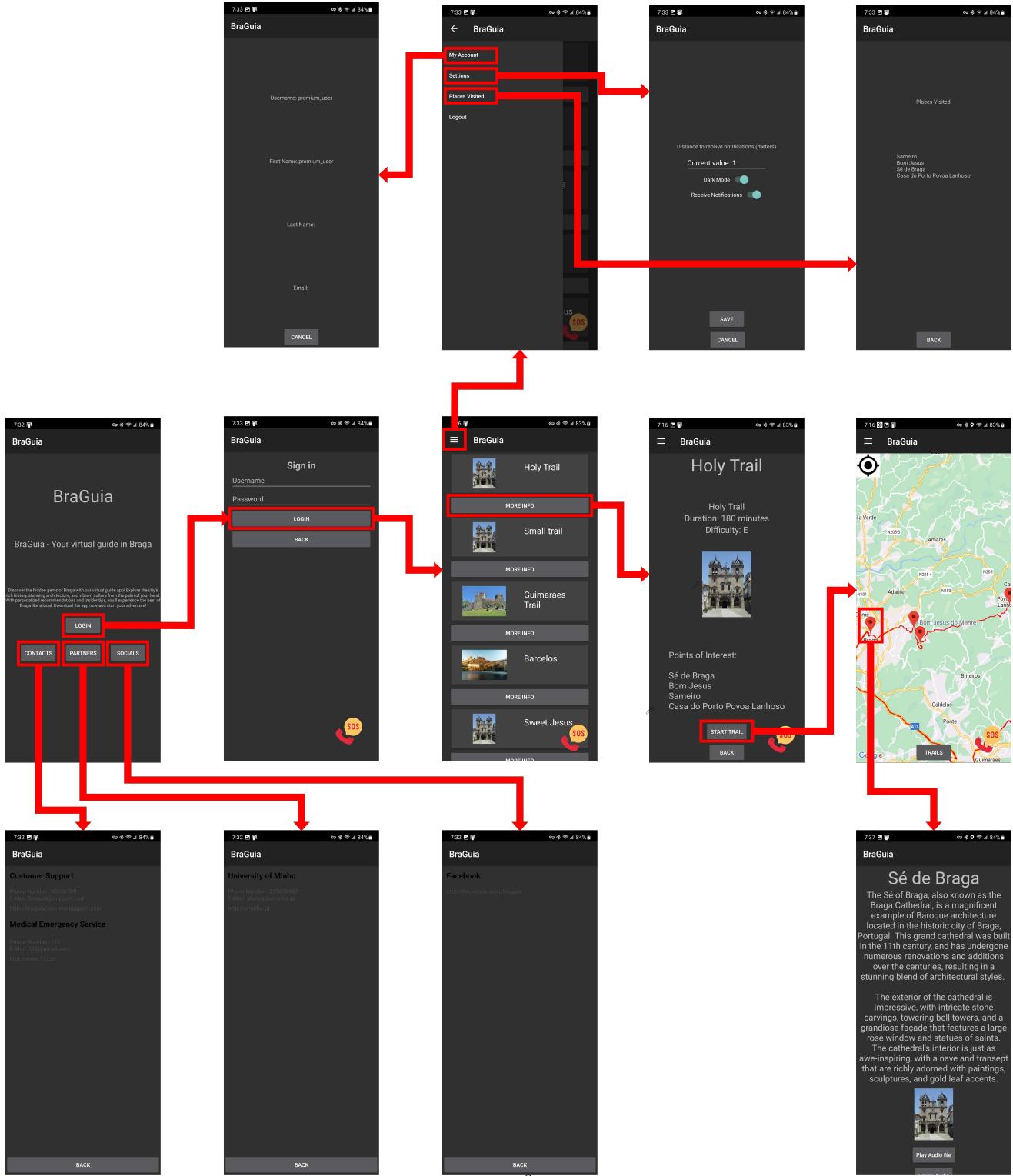


Figure 3: Mapa de navegação

## **4 Funcionalidades**

Esta seção do relatório abordará em as principais funcionalidades desenvolvidas para o BraGuia. Essas funcionalidades foram cuidadosamente projetadas e implementadas com o objetivo de fornecer aos utilizadores uma experiência agradável, informativa e interativa durante suas jornadas turísticas.

### **4.1 Definição dos roteiros**

Uma das principais funcionalidades que uma aplicação baseada em um guia turistico, é a definição de rotas que passem por diferentes pontos de interesse. Desta forma a aplicação BraGuia é capaz de fornecer uma lista de rotas que passam por diferentes pontos turiscos da cidade de Braga. Quando um utilizador escolhe uma rota, esta será mostrada utilizando uma mapa que terá todos os seus pontos de interesse e também uma rota para chegar a cada um deles.

### **4.2 Serviço de Localização**

Para auxiliar o utilizador a deslocar-se na cidade de Braga, existe um serviço a correr em segundo plano que tem como objetivo monitorizar a localização do mesmo, sendo essa exibida no mapa.

### **4.3 Envio de notificações**

Quando o utilizador se encontrar perto de um ponto turistico tem a opção de receber notificações, de modo a poder obter informações sobre o mesmo.

### **4.4 Informações de um ponto turistico**

Cada ponto turistico de uma determinada rota é mostrado como um marker no mapa, clicando no marker irá ser mostrada toda a informação desse ponto de interesse e também toda a media, desde de imagens, som ou video. Toda a media presente em cada ponto turistico é armazenado localmente de modo a permitir que esta possa ser apresentada em cenários em que haja uma má conexão à internet.

## 5 Discussão de resultados

Começando por abordar o trabalho realizado no decorrer deste projeto, numa fase inicial a primeira tarefa a concluir foi a integração da API Google Maps num projeto Android Java pois é o elemento chave numa aplicação que tem como objetivo disponibilizar roteiros turísticos e exibi-los num mapa interativo. A integração inicialmente não causou grandes transtornos, conseguimos facilmente apresentar o mapa na app tal como pretendíamos, guiando-nos pela documentação disponibilizada pela Google porém, quando de chegou a parte de fazer o serviço que corre em *background* para atualizar a localização do utilizador encontramos alguns problemas e consideramos que esta parte foi a mais desafiante do projeto todo. Feitos ambos os passos anteriores, o resto do projeto não causou grandes transtornos no que toca ao acesso à API disponibilizada pelo docente e importação dos respetivos dados para a app. Abordando a User Interface da app foi uma decisão de grupo fazer uma interface simples, básica e intuitiva porque sentimos que era o que esta app necessitava para os seus utilizadores, ao a abrirem, visualizarem o mais rápido possível ao roteiro que desejam percorrer.

## 6 Gestão de projeto

Para gerir a carga de trabalho do projeto decidimos que a melhor opção era todos os elementos do grupo desenvolverem o projeto enquanto em videochamada pois torna mais conveniente o esclarecimento de qualquer dúvida que possa surgir e garante que todos os elementos do grupo têm a mesma ideia/visão do projeto.

Utilizamos também um repositório GitHub que nos permitiu ter um controle de versões básico.

## **7 Conclusão**

O presente trabalho explorou a implementação da aplicação BragaGuia. Esta visa proporcionar aos seus utilizadores um maior conhecimento e possibilidade de usufruto dos pontos turísticos da cidade de Braga. Através de uma interface intuitiva para um público abrangente, permite a exploração de pontos turísticos num mapa dinâmico e a reprodução de media.

A implementação da aplicação recorreu a diversas ferramentas de desenvolvimento de software sendo as principais o Android Studio para construção das interfaces em si e das suas múltiplas funcionalidades. Pelo carácter novo destas ferramentas para a equipa de desenvolvimento, destaca-se como principal desafio da implementação a exploração das funcionalidades do Android Studio, assim como o seu modo de operação.

Globalmente, a equipa de desenvolvimento encontra-se muito satisfeita com a aplicação implementada, considerando que a aplicação BragaGuia encontra-se completamente funcional, tanto de um ponto de vista tecnológico mas também de um ponto de vista social, na medida em que se considera ter sido desenvolvida uma aplicação que poderia ter real impacto no setor turístico da cidade de Braga.