



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

## Rede Social de Voluntariado

Relatório final

**Projeto e Seminário**

**Semestre de Verão 2019/2020**

**Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores**

### **Autores:**

Guilherme Allen  
N.º 43571

Leonardo Martins  
N.º 43591

**Orientador:** Nuno Leite

Setembro, 2020



## Resumo

Nos dias de hoje, o voluntariado é uma atividade que ganha cada vez mais destaque, pois promove não só o enriquecimento da sociedade como também a solidariedade e a valorização do meio-social. A participação neste tipo de ações permite ao voluntário o desenvolvimento de competências como a liderança e o trabalho em equipa, as quais são valorizadas no meio profissional.

A divulgação e inscrição nas mesmas é realizada normalmente através de redes sociais dedicadas a conexões sociais (por exemplo, Facebook, Twitter, Google+), que não são vocacionadas para este tipo de ações, e em *websites*, o que leva a uma descentralização da informação.

O presente projeto visa abordar este problema através do desenvolvimento de uma rede social orientada ao voluntariado, onde voluntários e organizações coabitam, dando-se foco à divulgação e inscrição neste tipo de ações mas mantendo os atributos típicos de uma rede social (interação entre utilizadores). O sistema é composto por uma REST API (*Javascript*) e duas aplicações cliente: uma aplicação *mobile* (*Android*) orientada aos voluntários e uma aplicação *web* (*React*) orientada às organizações.

**Palavras-chave:** voluntariado, ações de voluntariado, *web* API, aplicação *mobile*, aplicação *web*.



## Abstract

Nowadays, volunteering is an activity that has been gaining more prominence. Being a volunteer promotes not only the enrichment of society but also solidarity and the value of social environments. The participation in these activities allows the volunteer to develop skills such as leadership and teamwork, which are valuable in a professional environment.

The divulgation and enrolment in these actions is usually done through social networks, which aren't developed with this intent in mind, and in websites, which leads to a decentralization of information.

Our project looks to solve these issues through the development of a social network focused on volunteering, where volunteers and organizations coexist, giving focus to the divulgation and enrolment in these actions while maintaining the typical aspects of a social network (interaction between users). The project is composed of a REST API (Javascript) and two client applications: a mobile app (Android), for the volunteers, and a web app (React), for the organizations.

**Keywords:** volunteering, volunteering activities, web API, mobile app, web app.



# Índice

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Organização do relatório . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Formulação do problema</b>	<b>3</b>
2.1	Problema Estudado . . . . .	3
2.1.1	Objetivos Gerais . . . . .	3
2.2	Estado da Arte . . . . .	3
2.3	Análise . . . . .	4
2.4	Requisitos Funcionais . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Modelo de Arquitetura</b>	<b>7</b>
3.1	REST API . . . . .	8
3.2	Aplicação <i>Mobile</i> . . . . .	9
3.3	Aplicação <i>Web</i> . . . . .	9
3.4	Tecnologias e ferramentas . . . . .	9
<b>4</b>	<b>API</b>	<b>11</b>
4.1	Conceptualização . . . . .	11
4.2	Operações . . . . .	12
4.3	Arquitetura . . . . .	12
4.3.1	Controladores . . . . .	13
4.3.2	Serviços . . . . .	13
4.3.3	Repositórios . . . . .	13
4.3.4	Autenticação . . . . .	13
4.4	Base de dados . . . . .	14
4.5	Deployment da API . . . . .	14
<b>5</b>	<b><i>Mobile App</i></b>	<b>15</b>
5.1	Navegabilidade e utilização da <i>App</i> . . . . .	16
5.2	Sessão . . . . .	16
5.3	Arquitetura . . . . .	17
5.3.1	<i>User Interface</i> . . . . .	18
5.3.2	API . . . . .	18
5.3.3	Implementação de Sessão . . . . .	19
5.3.4	Modelo . . . . .	19
<b>6</b>	<b><i>Web App</i></b>	<b>21</b>
6.1	Utilização da web app . . . . .	21
6.2	Arquitetura . . . . .	22
6.2.1	API . . . . .	22
6.2.2	Componentes . . . . .	23
6.2.3	Classe Principal . . . . .	24
6.3	<i>Deployment</i> da aplicação . . . . .	24

<b>7</b>	<b>Conclusão</b>	<b>25</b>
7.1	Trabalho futuro . . . . .	26
<b>8</b>	<b>Referências</b>	<b>27</b>



## Lista de Figuras

1	Modelo descentralizado de divulgação de voluntariado . . . . .	1
2	Conceito do projeto . . . . .	2
3	Tecnologias do <i>stack</i> MERN (MongoDB, Express.js, React.js, Node.js) [6] . . . . .	7
4	Modelo de arquitetura . . . . .	8
5	Diagrama de arquitetura da API . . . . .	12
6	Grafo de navegação . . . . .	16
7	Representação do ecrã “Voluntários” no estado não autenticado (esquerda) e no estado autenticado (direita) como o utilizador “Utilizador exemplo”. . . . .	17
8	Arquitetura do sub-módulo API . . . . .	18
9	Interface de autenticação . . . . .	21
10	Interface de autenticação . . . . .	22
11	Exemplo de tipos de componentes na página dos eventos . . . . .	23

## **Lista de acrónimos**

**API** Application Program Interface

**CRUD** Create, Read, Update and Delete

**CSS** Cascading Style Sheets

**DNS** Domain Name System

**HTML** HyperText Markup Language

**HTTP** HyperText Transfer Protocol

**HTTPS** HyperText Transfer Protocol Secure

**IP** Internet Protocol

**JSON** JavaScript Object Notation

**JVM** Java Virtual Machine

**MEAN** MongoDB, Express.js, Angular.js and Node.js

**MERN** MongoDB, Express.js, React.js and Node.js

**NPM** Node Package Manager

**REST** Representational State Transfer

**SO** Sistema Operativo



# 1 Introdução

Nos dias de hoje, o voluntariado é cada vez mais praticado na nossa sociedade. Segundo um estudo realizado pelo INE - Instituto Nacional de Estatística, em 2019, cerca de 6,4% da população portuguesa realiza trabalho voluntário, uma percentagem que cresceu ligeiramente face aos resultados obtidos em 2012 (5,9%) [1].

Segundo o Diário da República, o trabalho voluntário, ou voluntariado, é definido da seguinte forma:

*“O conjunto de ações de interesse social e comunitário realizadas de forma desinteressada por pessoas, no âmbito de projetos, programas e outras formas de intervenção ao serviço dos indivíduos, das famílias e da comunidade desenvolvidos sem fins lucrativos por entidades públicas ou privadas.”* [2]

Cabe assim ao voluntário (pessoa que realiza o voluntariado) e entidades o papel fulcral na sociedade de tentar enriquecer a mesma sem qualquer contrapartida.

Para os voluntários, a participação em ações de voluntariado permite a obtenção de competências multi-disciplinares que são valorizadas no mundo profissional, e como tal, cada vez mais empresas dão valor a candidatos que participam nestas ações.

Atualmente, a candidatura ao voluntariado é efetuada através de múltiplas plataformas, como redes sociais e *websites*, algo que descentraliza estes serviços porque cada organização usa o seu próprio modelo (Figura 1).



Figura 1: Modelo descentralizado de divulgação de voluntariado

O presente projeto tem como objetivo desenvolver uma rede social com foco no voluntariado. A plataforma proposta irá disponibilizar às entidades organizadoras a possibilidade de divulgar e organizar estas ações, e aos voluntários, serviços que facilitam aos mesmos manterem-se informados e participarem nas ações do seu interesse (Figura 2).



Figura 2: Conceito do projeto

## 1.1 Organização do relatório

O restante documento encontra-se organizado em seis capítulos, descritos de seguida e pela respetiva ordem.

- Formulação do problema, onde são definidos os objetivos gerais da plataforma e apresentadas outras plataformas similares. São definidos os requisitos funcionais do projeto e é escolhida a sua arquitetura;
- Modelo de arquitetura, capítulo responsável por discutir a arquitetura geral da plataforma e apresentar os seus módulos principais e as tecnologias utilizadas no desenvolvimento da mesma;
- Web API, onde é descrito o funcionamento da API usada pelas aplicações *web* e móvel desenvolvidas;
- Mobile App, onde se aborda a implementação da aplicação cliente orientada ao voluntário;
- Web App, onde se apresentam detalhes relativos ao funcionamento da aplicação cliente orientada à organização;
- Conclusão, onde são apresentadas as conclusões tiradas após o desenvolvimento do projeto.

## 2 Formulação do problema

No presente capítulo, são introduzidos os elementos base que definem o sistema a desenvolver. Na secção 2.1, o problema estudado no projeto é introduzido em maior detalhe. A secção 2.2 apresenta os trabalhos relacionados com o presente projeto. Na secção 2.3 é realizada uma análise das vantagens e desvantagens das propostas existentes. Finalmente, a secção 2.4 descreve os requisitos funcionais do sistema.

### 2.1 Problema Estudado

A interação voluntário-organização é tipicamente feita através de dois tipos de plataformas: redes sociais (de conexões sociais) e *websites* de organizações.

As redes sociais orientadas a conexões de pessoas, como por exemplo Facebook, Twitter, ou Google+, por não serem, por desenho, vocacionadas para ações de voluntariado, apresentam algumas limitações de utilização, como fraca filtragem de informação e impossibilidade de integração de múltiplas plataformas de voluntariado na mesma rede social.

Por norma, cada organização tem o seu próprio *website*, algo que complica o processo de navegação do voluntário, caso este esteja interessado em colaborar com múltiplas associações de voluntariado.

#### 2.1.1 Objetivos Gerais

O projeto tem como objetivo desenvolver uma plataforma onde é disponibilizada informação relativa a ações de voluntariado, desde eventos existentes a perfis de organizações. A plataforma a desenvolver deve também auxiliar o processo de candidatura/inscrição nas ações a levar a cabo e promover a interação entre utilizadores.

A seguir descrevem-se duas plataformas que possuem objetivos semelhantes aos do presente projeto.

### 2.2 Estado da Arte

A Bolsa de Voluntariado [3] é um projeto lançado em 2006 pela associação ENTRAJUDA com o objetivo de facilitar a procura de trabalho voluntário.

Este objetivo é concretizado através duma plataforma *web* que serve de ponto de encontro entre a procura e oferta de oportunidades de voluntariado. A plataforma permite consultar ações que irão decorrer, oferecendo ainda a possibilidade aos utilizadores de as filtrarem consoante os seus interesses e visa também facilitar o processo de candidatura às mesmas.

A plataforma *Online Volunteering* [4], desenvolvida pela UN (*United Nations*) e lançada em 2000, é uma plataforma que, através do voluntariado *online*,

pretende reunir voluntários de múltiplas origens de maneira a auxiliarem na resolução de desafios tecnológicos das mais variadas áreas.

Esta aplicação permite a filtragem das oportunidades consoante a área de interesse e também auxilia o processo de candidatura às mesmas.

## 2.3 Análise

Apesar destas plataformas disponibilizarem informação relativa a oportunidades de realizar trabalho voluntário e das mesmas auxiliarem a inscrição nestas ações, estas não promovem a interação entre utilizadores, que é fulcral para o crescimento de uma comunidade solidária e que leva ao aumento do número de participantes em ações de voluntariado.

Outra abordagem possível seria o desenvolvimento de uma ferramenta que aplicasse técnicas de *web scraping*. Contudo, o desenvolvimento de uma ferramenta desta natureza depende da existência de fontes de informação externas e também não cumpre com a necessidade de haver interação entre utilizadores.

Uma rede social com foco em ações de voluntariado cumpre todos os objetivos descritos. Contudo, é necessário haver a migração de utilizadores para esta plataforma, algo que não é possível garantir.

Dadas as soluções apresentadas e suas vantagens/desvantagens, foi tomada a decisão de desenvolver uma rede social de voluntariado.

## 2.4 Requisitos Funcionais

O sistema a desenvolver tem os seguintes requisitos funcionais:

- permitir a voluntários registarem-se, criarem um perfil e interagir com a plataforma (através da criação de *posts* e sinalização de interesse em eventos);
- possibilitar às organizações solicitarem o registo na plataforma e também permitir às mesmas realizarem *posts* e criarem eventos;
- mostrar às organizações os voluntários interessados nos seus eventos e disponibilizar um contacto dos mesmos (por exemplo, e-mail);
- garantir aos utilizadores da plataforma o acesso a interações como o seguimento de utilizadores, gostarem de *posts*, entre outros.

Levando em consideração os requisitos funcionais enumerados, foi tomada a decisão de elaborar o projeto em três componentes:

1. Uma **Web API**, responsável por implementar as funcionalidades necessárias para as aplicações cliente terem o comportamento pretendido. Este módulo foi desenvolvido face à necessidade de expor os dados de forma comum a todas as aplicações cliente.

2. Uma **aplicação móvel** orientada aos voluntários, onde os mesmos podem interagir com a plataforma. Foi tomada a decisão de desenvolver uma aplicação móvel para permitir que os voluntários possam, de maneira simples e rápida, consultar a plataforma e interagir com a mesma.
3. Uma **aplicação *web*** desenvolvida para as organizações interagirem com a plataforma, sendo que esta opção foi tomada para que múltiplos utilizadores possam gerir mais facilmente o perfil de uma organização.





### 3 Modelo de Arquitetura

Este capítulo começa por introduzir o *stack* tecnológico sobre o qual o projeto foi desenvolvido. O mesmo contém também um secção atribuída a cada módulo do projeto e por fim refere as tecnologias usadas no mesmo.

O modelo de arquitetura do presente projeto, apresentado na Figura 4, é constituído por três módulos principais: uma REST API, e duas aplicações cliente: uma orientada à plataforma *mobile* Android e outra desenvolvida para ser usada num *browser*.

Tendo em conta os módulos constituintes do projeto, o desenvolvimento do mesmo seguirá o MEAN *stack* [5] (MongoDB, Express.js, Angular, Node.js), alternando a tecnologia utilizada para desenvolver o *front-end* para React em vez de Angular (também conhecido pelo MERN *stack*, referido na Figura 3). Foi escolhido este *standard* pelas seguintes razões:

- familiaridade dos autores com algumas destas tecnologias (como Express.js e Node.js);
- *stack* utilizado no desenvolvimento de múltiplas aplicações, o que leva a existência de uma grande quantidade de recursos, como documentação e exemplos;
- todas estas tecnologias têm em comum características que as tornam apelativas de usar conjuntamente, como por exemplo o facto da utilização de JSON ser transversal entre todas;
- todas as ferramentas associadas a esta pilha tecnológica são *open-source*.

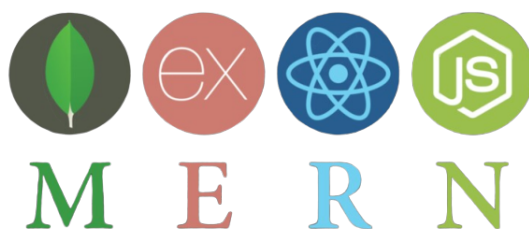


Figura 3: Tecnologias do *stack* MERN (MongoDB, Express.js, React.js, Node.js) [6]

Relativamente à API, esta estabelece *endpoints* onde é possível executar pedidos HTTPS de maneira a suportar autenticação e operações na infraestrutura

(criação de perfil, “seguimento” de organização, inscrição em ação de voluntariado, etc.), constituindo o *back-end* do projeto.

Relativamente ao *front-end*, foram desenvolvidas duas aplicações cliente:

- um cliente *mobile*, para a plataforma Android, usado pelos voluntários. Nesta interface será possível efetuar por parte do utilizador as operações de uso da plataforma usuais: criação de um perfil, visionamento de um *feed* de *posts* efetuados pelas organizações seguidas, entre outras;
- um cliente *browser*. Esta aplicação é direcionada às organizações e terá a finalidade de permitir às mesmas realizar *posts*, criar e gerir ações de voluntariado, etc.

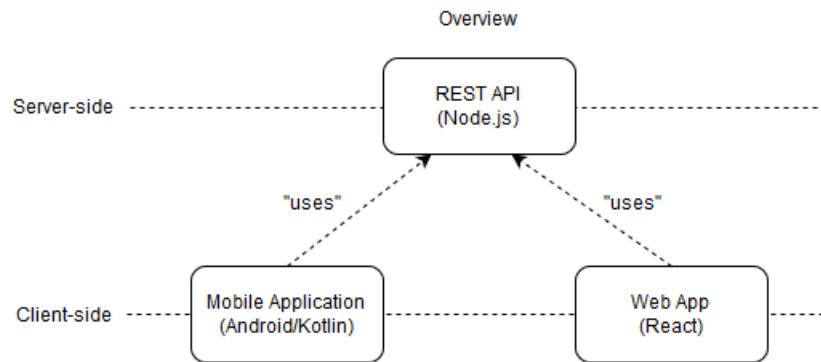


Figura 4: Modelo de arquitetura

### 3.1 REST API

A REST API, definida como primeira fase do projeto, constitui o *server-side* do mesmo. Este módulo é completamente independente dos outros, tendo como responsabilidade trabalhar como fonte de dados para os outros componentes (*client-side*).

A tecnologia utilizada para desenvolver este componente foi Node.js em conjunto com vários *packages* do NPM (*node package manager*), como o Express e o Passport. Esta escolha é justificada por múltiplas razões:

- domínio dos autores na linguagem Javascript e em vários módulos do NPM;
- popularidade da ferramenta, algo que simplifica o processo de desenvolvimento do componente devido à existência de grande quantidade de recursos sobre a mesma;

- existência de suporte neste meio de execução de ferramentas para auxiliar o acesso à base de dados escolhida.

O servidor é também responsável por hospedar a base de dados, que usa o motor MongoDB. A escolha deste serviço foi efetuada devido à fácil integração do mesmo com Node.js e devido ao facto deste ter um modelo de dados baseado em documentos JSON, algo que simplifica a inserção e pesquisa sobre os mesmos.

### 3.2 Aplicação *Mobile*

A aplicação *mobile* foi desenvolvida para a plataforma Android em Kotlin. A mesma segue os princípios definidos pelo Android Jetpack, que disponibiliza ferramentas e bibliotecas que auxiliam o desenvolvimento da aplicação. As razões que levaram a esta decisão foram:

- familiaridade dos autores com esta linguagem de programação e ferramentas (Android Jetpack);
- a nível de quota de mercado dos sistemas operativos de dispositivos móveis, o Android é o mais prevalente [7];
- o Kotlin é uma das linguagens oficiais para desenvolvimento de aplicações móveis para Android [8].

### 3.3 Aplicação *Web*

A aplicação *web* foi desenvolvida em React. Escolheu-se esta tecnologia pelas seguintes razões:

- familiaridade dos autores com esta ferramenta;
- quota de mercado (relativamente às *frameworks* de Javascript utilizadas para o desenvolvimento de aplicações *web*) significativa, sendo atualmente a tecnologia mais usada [9];
- fácil integração com as outras ferramentas do projeto.

### 3.4 Tecnologias e ferramentas

As seguintes tecnologias foram utilizadas durante o desenvolvimento do projeto:

- **Javascript:** Principal linguagem para programação *client-side* em *browsers*; Esta é tipicamente utilizada em conjunto com ferramentas como o HTML e CSS para implementar a funcionalidade de uma página *web*;
- **Node.js:** Interpretador e ambiente de execução para Javascript normalmente utilizado para executar código sem ser num cliente *browser*;
- **NPM:** *package manager* do Javascript/Node.js;

- **Typescript:** linguagem *open source* que estende de Javascript, adicionando um sistema de tipos e outros recursos. Esta linguagem compila para Javascript;
- **Express:** *web framework* para Node.js. Auxilia o processo de *routing* e definição de *endpoints*, encapsulando aspectos do HTTP, para tornar mais fácil o desenvolvimento de *Web APIs*;
- **Passport:** *Middleware* de autenticação usado em conjunto com o Express para simplificar o processo de autenticação e gestão de sessões de utilizadores;
- **MongoDB:** Base de dados noSQL baseada em documentos JSON. Tipicamente integrada com Javascript devido à natureza dos seus documentos;
- **Android:** SO *open source* para dispositivos móveis desenvolvido pela Google. Atualmente, cerca de 75% dos dispositivos móveis usam este SO;
- **Kotlin:** Linguagem de programação desenvolvida pela JetBrains que compila para a JVM (*Java Virtual Machine*). Atualmente, o Kotlin é uma das linguagens oficiais para desenvolvimento de aplicações Android;
- **Android Jetpack:** Conjunto de ferramentas e bibliotecas que auxiliam a implementação e desenvolvimento de software para o sistema operativo móvel Android;
- **Volley:** Biblioteca *open-source* desenvolvida para simplificar a realização de pedidos HTTP no ambiente Android;
- **Glide:** *Biblioteca* utilizada para efetuar o carregamento de imagens em aplicações Android;
- **React:** Biblioteca *open-source* de Javascript usada para desenvolver aplicações *web*;
- **Bootstrap:** Biblioteca *open-source* que auxilia o desenvolvimento de interfaces de utilizador, tipicamente utilizada em ambientes *web*;
- **Nginx:** Servidor *web* utilizado para hospedar plataformas;
- **Duck DNS:** Serviço dinâmico de DNS, que permite atribuir um nome de domínio à plataforma gratuitamente;
- **CertBot:** Cliente open source usado para obter certificados SSL fornecidos gratuitamente pela autoridade *Let's Encrypt*.

## 4 API

Neste capítulo, é dado ênfase ao desenvolvimento da API. Como tal, é realizada uma introdução, onde são definidos os requisitos da mesma e é, de maneira reduzida, referidas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento desta. De seguida, é apresentada a conceptualização da plataforma e as operações que esta suporta, passando posteriormente para a definição da sua arquitetura e seus sub-módulos. O capítulo é concluído com a realização de uma referência relativamente à base de dados e ao *deployment* da plataforma.

A *web* API é responsável por estabelecer um serviço RESTful com o qual é possível comunicar sobre HTTPS e que implementa as funcionalidades da plataforma. Esta constitui o *back-end* do projeto e como tal, funciona como fonte de dados para as aplicações cliente.

Este módulo necessita de cumprir um conjunto de requisitos:

- implementar as funcionalidades pretendidas da plataforma, como obtenção de listas de voluntários, registo por parte de utilizadores e outras operações;
- interagir com a base de dados;
- comunicar sobre HTTPS e suportar autenticação por parte dos clientes;

Tendo em conta o *stack* tecnológico selecionado para desenvolver este projeto, a API foi desenvolvida em Typescript (sendo que o código é compilado para Javascript) e a mesma é instanciada usando Node.js [10].

### 4.1 Conceptualização

Tendo em consideração que está a ser desenvolvida uma rede social de voluntariado, foi necessário definir as entidades que estariam disponíveis na plataforma.

Relativamente aos utilizadores da plataforma, foram constituídos dois tipos: **voluntários** e **organizações**. É necessário haver esta distinção dado que na organização de uma ação de voluntariado estes são dois dos sujeitos participantes mais importantes: aqueles que a organizam (organizações) e aqueles que auxiliam a mesma voluntariamente (voluntários).

Sendo o propósito da plataforma divulgar este tipo de ações - é necessário definir mais uma entidade: **eventos**. Estes representam eventos de voluntariado (organizados por organizações registadas na plataforma) que já ocorreram ou que irão ocorrer. É importante também definir que voluntários podem colocar-se como *interessados* num evento - sendo que a partir do momento que estes o façam, é disponibilizado à organização dona do evento o seu contacto.

Dada a natureza da plataforma é necessário permitir que os utilizadores da plataforma (voluntários e organizações) possam ter uma identidade social de

maneira a distinguírem-se dos outros. Sendo assim, foi definido que os utilizadores podem editar o seu perfil (com descrições, contatos e imagens) e realizar *posts*, sendo possível a outros interagir com estes aspetos (na forma de *gostar de posts* e *seguir outro utilizador*).

## 4.2 Operações

Levando em consideração o conceito da plataforma definido previamente, inicializou-se então a constituição de funcionalidades da API. Definiram-se operações (invocadas através de *endpoints*) que permitem a clientes da plataforma interagir com a mesma, na forma de:

- consultar voluntários, organizações, *posts* e eventos;
- possibilitar que utilizadores possam criar e editar o seu perfil;
- criar *posts* e eventos;
- seguir outros utilizadores, gostar de *posts* e ainda marcar o interesse num evento;

A referência a todas estas operações está presente na *wiki* do projeto e encontra-se anexada a este relatório.

## 4.3 Arquitetura

A *Web API*, representada na Figura 5, é composta por três módulos: **controladores**, **serviços** e **repositórios** e ainda uma classe principal, responsável por inicializar o servidor e efetuar configurações relacionadas com autenticação e definição de *endpoints* [11, 12].

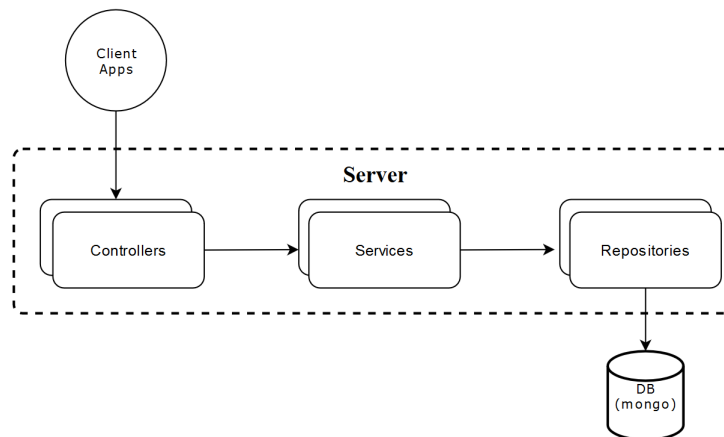


Figura 5: Diagrama de arquitetura da API

Resumidamente, os controladores têm como responsabilidade a definição de *endpoints* e a realização de chamadas ao serviço, o serviço trata a implementação da lógica da aplicação e realização de chamadas aos repositórios e os repositórios são responsáveis por aceder à base de dados.

#### 4.3.1 Controladores

Tal como já referido, estes definem os *endpoints* existentes na API e invocam o serviço correspondente. No início da execução da aplicação, é instanciada um controlador para cada entidade existente (voluntários, organizações, *posts* e eventos), sendo que nessa instanciação são definidos *endpoints* utilizando o Router do Express.

Os controladores tratam também de recolher os parâmetros provenientes nos pedidos HTTPS (contidos no caminho, na *query string*, e no corpo do pedido) e passar os mesmos às funções do serviço, sendo que independentemente do sucesso ou não destas, estes lidam também com a realização das respostas HTTPS.

#### 4.3.2 Serviços

Para cada controlador, existe associado a este um serviço. Neste, são definidas as funções que o controlador invoca de maneira a executar a operação pretendida pelo cliente da API.

Todos os serviços têm uma relação hierárquica de extensão com um serviço base, onde se encontram definidos estaticamente os repositórios de acesso à base de dados.

Os serviços, fazendo uso dos repositórios, interagem com a base de dados para implementar a lógica das operações, sendo que o resultado destas é devolvido assincronamente ao controlador.

#### 4.3.3 Repositórios

Os repositórios têm como função interagir com a base de dados e devolver o resultado das operações efetuadas assincronamente ao serviço, de maneira a este cumprir a operação solicitada.

Cada objeto repositório contém uma referência para uma instância de repositório base. Este repositório base é definido genericamente e contém a implementação de operações CRUD sobre a base de dados.

#### 4.3.4 Autenticação

De maneira a garantir que os clientes da aplicação possam ter uma experiência personalizada, esta API suporta autenticação através do uso de Passport.js, configurado de maneira a fazer uso de *web cookies*. A partir do momento que



um utilizador tem sucesso no processo de autenticação na plataforma, todos os seus pedidos contêm informação relativamente à sessão do mesmo.

Certas operações na API estão protegidas de maneira a que utilizadores não autenticados não as possam efetuar (como por exemplo a realização de um *post* ou a alteração de um perfil). De maneira a que um utilizador possa aceder a estas, é necessário que este tenha realizado autenticação previamente (e por sua vez, tenha realizado registo na plataforma anteriormente) e que o cliente *web* utilizado por este suporte a utilização de *cookies*.

#### 4.4 Base de dados

Foi tomada a decisão de utilizar MongoDB. MongoDB é um motor de base de dados noSQL, isto é, apresenta um modelo não relacional através da utilização de coleções e documentos.

Esta escolha implica que todos os documentos numa coleção não necessitam de ter a mesma estrutura, algo que traz alguma flexibilidade e agilidade no processo de desenvolvimento sobre esta plataforma. Outra característica interessante é que os documentos seguem o formato JSON, algo que torna a integração destes dados com a aplicação simples (devido ao uso de Javascript).

O motor foi selecionado não só para hospedar os dados associados às entidades mas também para albergar o conteúdo das imagens fornecidas pelos utilizadores.

#### 4.5 Deployment da API

Tendo em consideração o meio em que o projeto foi desenvolvido, foi tomada a decisão de hospedar a base de dados na máquina onde está *deployed* a API (hospedada no serviço Compute Engine da Google Cloud Platform). Contudo, seria mais interessante do ponto de vista de escalabilidade se a mesma fosse hospedada remotamente (através de uma solução *cloud* como o Amazon Web Services ou a Google Cloud Platform).

A máquina virtual foi configurada com os recursos necessários (como o Node.js) e, numa primeira fase, a aplicação foi instanciada para testes. De maneira a atribuir um nome de domínio ao endereço IP da máquina, foi utilizado o serviço Duck DNS e de seguida, utilizando o CertBot, foi emitido um certificado SSL de maneira a garantir que fosse possível a instanciação da aplicação num modo em que as comunicações fossem realizadas sobre o protocolo HTTPS.

## 5 *Mobile App*

Este capítulo descreve o desenvolvimento e implementação da aplicação móvel. O mesmo é composto por uma introdução, seguindo-se a apresentação da navegação na aplicação e a arquitetura da mesma. Por fim, discute-se a implementação de cada sub-módulo da arquitetura.

A aplicação móvel é uma interface de utilizador desenvolvida em *Android* com o intuito de ser utilizada por voluntários.

Este módulo contém alguns requisitos chave que são necessários para garantir a usabilidade da mesma por parte dos seus utilizadores. Alguns destes são:

- facilitar aos mesmos a consulta de *posts*, eventos, voluntários e organizações da plataforma;
- permitir que estes possam registar-se e autenticar-se na aplicação;
- possibilitar aos utilizadores autenticados a realização de operações como o seguimento de outros utilizadores e gosto de *posts*;

Tal como já foi referido anteriormente, foi tomada a decisão de implementar esta aplicação no sistema operativo Android seguindo as orientações dadas pelo Android Jetpack e um conjunto de bibliotecas auxiliares [13].

## 5.1 Navegabilidade e utilização da App

Foi desenvolvida uma interface gráfica baseada no grafo de navegação ilustrado na Figura 6.

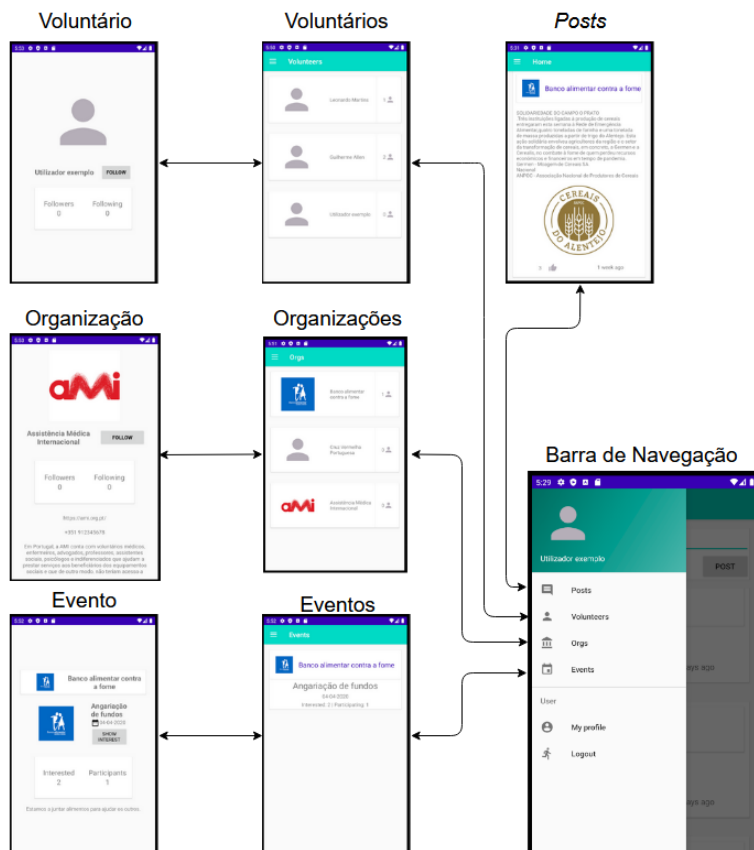


Figura 6: Grafo de navegação

Foram desenvolvidas quatro vistas principais de pesquisa (*posts*, voluntários, organizações e eventos) que apresentam os dados existentes na plataforma. Existem também vistas detalhadas para estes mesmos índices (exceto *posts*) para que o utilizador possa ver os detalhes destes dados.

## 5.2 Sessão

De maneira a garantir uma experiência personalizada para cada cliente deste módulo, foram desenvolvidos ecrãs e mecanismos de registo e autenticação de clientes.

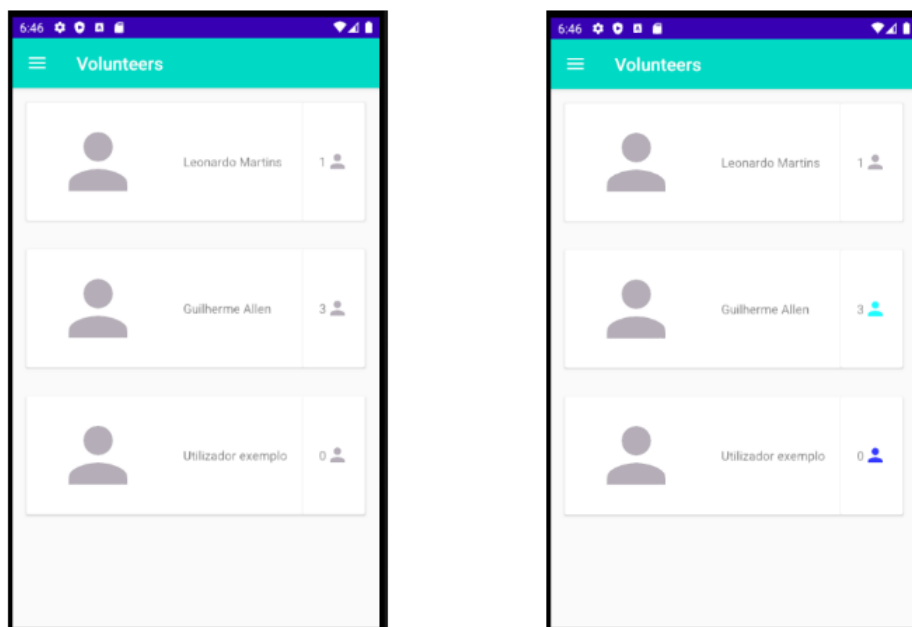


Figura 7: Representação do ecrã “Voluntários” no estado não autenticado (esquerda) e no estado autenticado (direita) como o utilizador “Utilizador exemplo”.

A partir do momento que um cliente da aplicação se encontre autenticado, certas operações como “gostar” um *post* ou seguir um utilizador passam a estar disponíveis e determinados ecrãs irão ter uma vista personalizada, tal como exemplificado na Figura 7.

### 5.3 Arquitetura

Levando em consideração que este projeto utiliza o conjunto de guias dadas pelo Android Jetpack, a arquitetura da aplicação é a recomendada e, como tal, é constituída por três sub-módulos principais: UI (User Interface), API e Modelo [14].

Enquanto que a UI é responsável por conter as implementações dos mais variados aspetos da interface de utilizador (como atividades, fragmentos, navegação e outros elementos), a API trata a comunicação entre a aplicação e a Web API. Por fim, o Modelo define a estrutura dos dados fornecidos pela API e utilizados na UI assim como a implementação de uma *cache* de maneira a partilhar estes dados e reduzir o número de pedidos efetuados à Web API.

### 5.3.1 User Interface

Este sub-módulo engloba todos os componentes do projeto que são responsáveis por representar os dados da aplicação. Este é constituído por:

- implementações de ecrãs, quer sejam atividades ou fragmentos. É de notar que para cada um destes existe associado um objeto ViewModel que é responsável por manter o estado dos elementos do ecrã e também por interagir com a API quando necessário;
- adaptadores, infraestruturas responsáveis por auxiliar o processo de transformação de dados brutos numa representação dos mesmos. Estes adaptadores são utilizados em conjunto com o componente RecyclerView - utilizado para apresentar uma lista de elementos (como voluntários ou *posts*) ao utilizador;
- Outros componentes utilitários, como por exemplo uma estrutura que auxilia o carregamento de imagens para a representação das mesmas.

### 5.3.2 API

O sub-módulo API (Figura 8) serve como *proxy* entre a aplicação e a Web API. Este dispõe de um serviço que disponibiliza todas as rotas acessíveis pelos voluntários e sobre o mesmo é possível solicitar a realização de pedidos à API (como a obtenção de voluntários ou o seguimento, por parte do utilizador autenticado, de uma organização). O mesmo é assíncrono e funciona à base de *callbacks*.

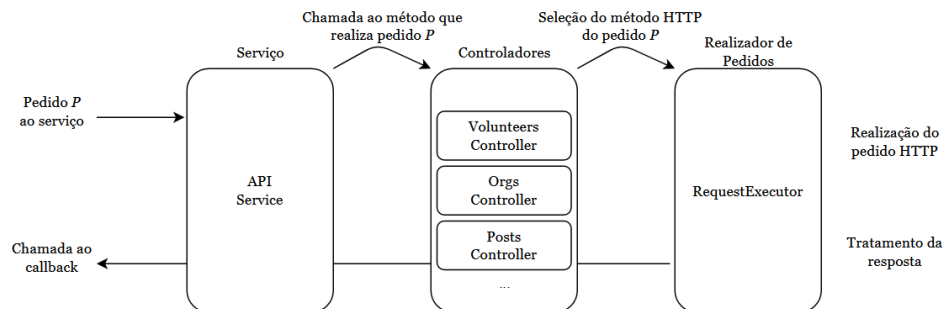


Figura 8: Arquitetura do sub-módulo API

O realizador de pedidos trata da implementação dos métodos HTTP suportados pela Web API (GET, POST, PUT, DELETE) de forma genérica, de maneira a que o mesmo possa ser utilizado pelos controladores. Os pedidos HTTPS são efetuados usando a biblioteca *Volley*.

Quando o pedido é concluído, é chamado o *callback* definido pela estrutura que chamou o serviço, que consome a resposta do mesmo, quer esta contenha

dados ou apenas sinalize sucesso. A estrutura que efetua a chamada ao serviço é também responsável por definir o *callback* a executar em caso de ocorrer um erro durante o pedido.

### 5.3.3 Implementação de Sessão

Tendo em conta que o conceito de sessão foi implementado na Web API através da tecnologia Passport.js (que funciona à base de *cookies*), foi necessário redefinir algumas infra-estruturas da biblioteca Volley de maneira a que, quando o utilizador estiver autenticado na aplicação, os pedidos efetuados pela mesma contenham a informação necessária para a Web API conseguir reconhecer o utilizador.

De maneira a que a representação dos vários ecrãs da aplicação seja dinâmica consoante a sessão do utilizador, é definido e utilizado um objeto Sessão, acessível por todas as classes do projeto, que contém informações relativamente ao voluntário autenticado.

### 5.3.4 Modelo

O Modelo é responsável por transformar os dados provenientes do sub-módulo API para conjuntos de DTO (*Data Transfer Object*) que irão ser usados pelo sub-módulo UI para efetuar a sua representação.

Este sub-módulo contém também a definição de uma estrutura que realiza *caching* dos dados da aplicação para diminuir o número de pedidos a realizar à API.



## 6 Web App

Neste capítulo é abordado o desenvolvimento da aplicação *web*. É realizada uma introdução, apresentando os objetivos e funcionalidades da mesma. São mostrados detalhes relativos à utilização da aplicação e, de seguida, apresenta-se o modelo de arquitetura utilizado no desenvolvimento da mesma. Por fim, refere-se como aceder à aplicação e define-se o seu processo de *deployment*.

A aplicação *web* é responsável por estabelecer uma interface sobre a qual as organizações podem interagir com a plataforma, disponibilizando às mesmas ferramentas que possibilitam a realização de operações como por exemplo a criação de *posts* ou a realização de pesquisas sobre a plataforma.

Foram definidos alguns requisitos chave no início da conceptualização da aplicação, como por exemplo:

- disponibilizar meios para consultar os *posts*, eventos e outros utilizadores da plataforma e interagir com os mesmos;
- permitir às organizações editarem o seu perfil;
- possibilitar que as mesmas possam criar e editar *posts* e eventos;
- apresentar contactos de voluntários interessados em eventos pertencentes à organização autenticada.

Numa fase inicial do projeto, foi considerada a opção de desenvolver a aplicação *web* usando a *framework* Angular.js. Contudo, após nova avaliação, optou-se por utilizar a tecnologia React. Esta alteração foi efetuada após verificar que React é a tecnologia mais usada no mercado à data da realização do projeto.

### 6.1 Utilização da web app

Levando em consideração que este componente foi desenvolvido especificamente para organizações, a maioria das operações implicam que um utilizador organização esteja autenticado (através da interface demonstrada na Figura 9).

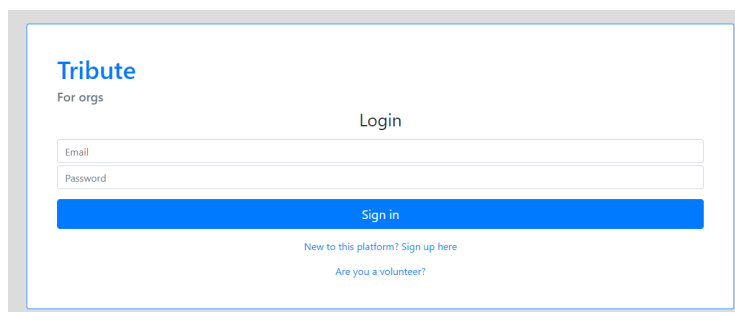


Figura 9: Interface de autenticação



Nesta versão da aplicação, é permitido que sejam registados utilizadores do tipo organização. Contudo, numa versão publicada da plataforma, o registo deste tipo de utilizadores seria realizado através do contacto direto dos mesmos com os gestores da aplicação de maneira a que apenas organizações fidedignas pudessem ter um perfil na plataforma.

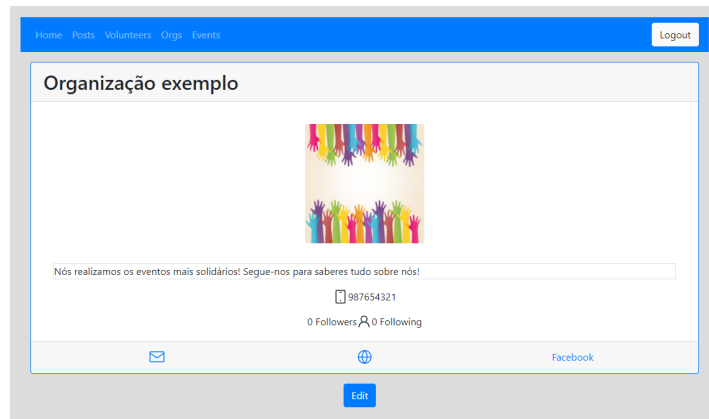


Figura 10: Interface de autenticação

Após autenticação na aplicação, é disponibilizado um painel principal (consultar Figura 10) onde é possível navegar entre as várias páginas da aplicação e realizar as operações pretendidas.

## 6.2 Arquitetura

A arquitetura da aplicação é composta principalmente por 2 módulos: API e Componentes e ainda a classe principal da aplicação.

Similar ao funcionamento do módulo com o mesmo nome na aplicação *mobile*, API disponibiliza operações que realizam pedidos HTTPS à API. Componentes contém a implementação de todos os componentes *react* apresentados ao utilizador, desde as páginas em si a componentes que são utilizados nestas.

A classe principal da aplicação é responsável não só por instanciar os serviços da API assim como definir o roteamento da aplicação *web*.

### 6.2.1 API

A módulo API é composto por um conjunto de serviços que disponibilizam operações que necessitam de realizar pedidos HTTPS à API para serem realizadas (como por exemplo a solicitação de *posts* ou a criação de um evento).

Para cada entidade (voluntários, organizações, *posts* e eventos) existe um serviço onde são definidas as operações possíveis de efetuar sobre a mesma.

Todos os serviços utilizam uma classe auxiliar que contém a implementação de como efetuar pedidos HTTPS consoante o seu método (neste caso, GET, PUT, POST e DELETE). Esta classe auxiliar contém também a implementação de um requests

### 6.2.2 Componentes

Tal como já referido, o módulo Componentes é responsável por tratar a estruturação e apresentação da interface da aplicação assim como lidar com operações de *input* por parte do utilizador. Como tal, este contém a definição de:

- **componentes página.** Estes componentes definem os sub-componentes que constituem a página (por exemplo, na figura 11, a página dos eventos é constituída por um formulário para criar um novo evento e a lista dos eventos existentes na plataforma);
- **componentes específicos** por página, como por exemplo, uma lista de *posts* ou um formulário para criar eventos;
- **componentes utilitários**, responsáveis por apresentar certos aspetos comuns da aplicação.

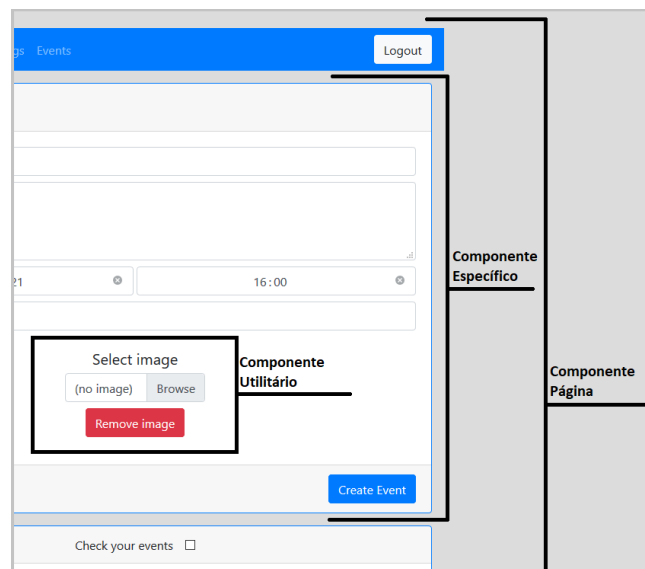


Figura 11: Exemplo de tipos de componentes na página dos eventos

### 6.2.3 Classe Principal

A classe principal da aplicação instancia os serviços usados pelos componentes para efetuar pedidos à API e define também o roteamento da aplicação *web*. No modo não autenticado, o acesso a quase todas as rotas da aplicação *web* é restringido. Apenas quando o cliente realiza autenticação com sucesso é permitido ao mesmo aceder às funcionalidades principais da aplicação.

## 6.3 *Deployment* da aplicação

A aplicação foi *deployed* utilizando uma máquina virtual do serviço *Compute Engine* da *Google Cloud Platform*. Foram instaladas as ferramentas necessárias para executar a aplicação nesta máquina (nomeadamente *Node.js*) e a mesma encontra-se instanciada numa das portas da VM.

De maneira a lidar com pedidos CORS (Cross-Origin Resource Sharing), na máquina onde é executada a aplicação está instanciado um servidor *web* *Nginx*. Este está configurado de maneira a redirecionar todos os pedidos que comecem com o preâmbulo `/api` para a máquina onde está *deployed* a *web* API. Todos os outros pedidos são redirecionados para a porta onde está a ser executada a aplicação *web*.

De maneira a associar um nome de domínio ao endereço IP da máquina onde está a ser executado o servidor *web* foi utilizada a plataforma *Duck DNS*, que permite reservar sem qualquer custo um número limitado de *domain names*.

Por fim, e utilizando as ferramentas disponibilizadas pela plataforma *Cert-Bot*, foi automaticamente emitido um certificado SSL e alterada a configuração do servidor *Nginx* de maneira a que a plataforma aceitasse apenas comunicações através do protocolo HTTPS, garantindo segurança ponto-a-ponto entre máquina cliente e servidor *web*.

A aplicação encontra-se acessível em <https://tribute-app.duckdns.org/>.

## 7 Conclusão

O presente projeto trata o desenvolvimento de uma rede social de voluntariado, sendo que esta possibilita aos seus utilizadores criarem um perfil e interagirem com outros através de *posts* e seguimentos. Contudo, o ênfase deste projeto é divulgar este tipo de ações, e como tal, permite a entidades organizadoras de eventos marcarem ações e obterem contatos de voluntários interessados em participar nos mesmos.

Tendo isto em consideração, foram desenvolvidos 3 componentes:

- uma *web* API, que serve como fonte de dados para as aplicações cliente e que trata de definir e implementar as operações da plataforma;
- uma aplicação cliente móvel, que permite a voluntários consultarem a plataforma e registarem-se, criarem um perfil e interagirem com outros utilizadores;
- uma aplicação cliente *web* que permite a organizações criarem o seu perfil e marcarem ações de voluntariado.

Contudo, este projeto teve alguns obstáculos, nomeadamente a seleção e utilização de um *stack* tecnológico e o desenho e implementação da arquitetura da plataforma.

Estes obstáculos apresentam-se porque ao longo da licenciatura é típico a imposição de um *stack* tecnológico e a definição da arquitetura do sistema a desenvolver. Dada esta alteração de contexto, ao longo do projeto houve uma necessidade acrescentada de consultar não só o orientador como também artigos *web*, livros e outros recursos de maneira a utilizar as ferramentas corretamente.

Dado que o objetivo do projeto é desenvolver uma plataforma que poderia ser utilizada num contexto real, durante o desenvolvimento das interfaces de utilizador procurou-se dar a mesma importância ao aspeto funcional e visual das mesmas de maneira a que estas fossem simples, intuitivas e apelativas visualmente, um obstáculo novo para os autores. De maneira a ultrapassar este foram consultados guias de desenvolvimento de interfaces de utilizador.

Apesar dos obstáculos apresentados, o projeto dá-se como concluído e este cumpre todos os requisitos funcionais e não funcionais definidos inicialmente, sendo que esta plataforma, com ligeiras alterações, poderia ser aplicada num contexto real e não apenas no contexto da elaboração de um trabalho final de curso.

## 7.1 Trabalho futuro

Contudo, e dada a natureza das redes sociais, estas encontram-se em constante desenvolvimento, e vão existir sempre melhorias a realizar e funcionalidades novas a desenvolver.

De seguida, enumeram-se algumas destas:

- aprimoramento do código desenvolvido nas aplicações cliente;
- desenvolvimento de testes unitários;
- adição de novas funcionalidades à plataforma - como comentários em *posts*, noção de voluntário participante em evento e *curriculum vitae* de voluntariado, que recolhe eventos em que voluntário participou;
- integração de registo e autenticação através de contas existentes noutras plataformas (através de OAuth), nomeadamente, Facebook e Google;
- melhoramento das soluções de *deployment* aplicadas na plataforma (através do uso de técnicas de balanceamento de carga e de escalonamento automático).

## 8 Referências

- [1] Instituto Nacional de Estatística. Inquérito ao trabalho voluntário, 2019. Acedido a: 09/09/2020. URL: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaquas&DESTAQUESdest\\_boui=379956830&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaquas&DESTAQUESdest_boui=379956830&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt).
- [2] Assembleia da República. Decreto lei nº 71/98 de 3 de novembro. Diário da República n.º 254/1998, Série I-A de 1998-11-03. Acedido a 09/09/2020. URL: <https://dre.pt/pesquisa/-/search/223016/details/maximized>.
- [3] Entrajuda. Bolsa do voluntariado. Acedido a: 09/09/2020. URL: <https://bolsadovoluntariado.pt>.
- [4] United Nations. Online volunteering. Acedido a: 09/09/2020. URL: <https://www.onlinevolunteering.org/>.
- [5] Jeremy Williams. What is the mean stack ? Acedido a: 09/09/2020. URL: <https://medium.com/@jeremyvsjeremy/what-is-the-mean-stack-9d11ae2cd384>.
- [6] Poppy Cooke. MERN Stack image. Acedido a: 09/09/2020. URL: <https://morioh.com/p/aa75193629a7>.
- [7] StatCounter: Global Stats. Mobile operating system market share worldwide. Acedido a: 09/09/2020. URL: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>.
- [8] Antonio Leiva. *Kotlin for Android Developers*. Lean Publishing, 2017.
- [9] TechMagic. React vs angular vs vue.js — what to choose in 2020? Acedido a: 09/09/2020. URL: <https://medium.com/@TechMagic/reactjs-vs-angular5-vs-vue-js-what-to-choose-in-2018-b91e028fa91d>.
- [10] Jim R. Wilson. *Node.js & the Right Way*. Pragmatic Bookshelf, 2018.
- [11] Arnaud Lauret. *The Design of Web APIs*. Manning Publications, 2019.
- [12] Glenn Block, Pablo Cibraro, Pedro Felix, Howard Dierking, and Darrel Miller. *Designing Evolvable Web APIs with ASP.NET*. O'Reilly Media, Inc., 2014.
- [13] Marko Gargenta and Masumi Nakamura. *Learning Android: Develop Mobile Apps Using Java and Eclipse*. O'Reilly Media, Inc, 2014.
- [14] Android Jetpack. Common architectural principles. Acedido a: 09/09/2020. URL: <https://developer.android.com/jetpack/guide#common-principles>.