

MESTRADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Geo-localização de pontos de água potável— criação e desenvolvimento de uma aplicação móvel de apoio ao cicloturismo

Manuel João Marques Caeiro

M

2020



Manuel João Marques Caeiro

**Geo-localização de pontos de água potável—
criação e desenvolvimento de uma aplicação
móvel de apoio ao cicloturismo**

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica,
orientada pelo Professor Doutor José Augusto Alves Teixeira
e coorientado pelo Professor Doutor Ricardo José Vieira Baptista

Faculdade de Letras da Universidade do Porto

setembro de 2020

Aos meus pais que sempre me apoiaram em tudo. Amo-vos

Índice

Declaração de honra	9
Agradecimentos	10
Índice de Figuras	14
Lista de abreviaturas e siglas	15
1. Introdução	17
1.1 Enquadramento	17
1.2 Objetivos	19
1.3 Estrutura da dissertação	19
2. Enquadramento teórico	21
2.1 WEBSIG e SIG Participativo	21
2.2 Importância dos SIG no turismo	24
2.3 Cicloturismo	25
2.3.1 Cicloturismo em Portugal	28
2.4 Ciclismo de lazer	31
2.5 Ciclismo “ <i>daily commute</i> ”	32
2.6 Água no organismo	36
2.6.1 Hidratação	36
2.6.2 Desidratação	37
3. Materiais e métodos	38
3.1 Fontes de Informação	40
3.2 Desenvolvimento da Aplicação	42
3.3 Georreferenciação e tratamento da informação	43
4. Resultados	50
4.1 A aplicação móvel	50
4.2 Funcionalidade	51

4.3 Dificuldades na criação da Aplicação Móvel	52
4.3 Comparação entre Aplicação e <i>websig</i>	53
5. Potencialidades e futuros desenvolvimentos	55
6. Conclusão	57
7. Referências Bibliográficas.....	58

Declaração de honra

Declaro que a presente tese é de minha autoria e não foi utilizado previamente noutro curso ou unidade curricular, desta ou de outra instituição. As referências a outros autores (afirmações, ideias, pensamentos) respeitam escrupulosamente as regras da atribuição, e encontram-se devidamente indicadas no texto e nas referências bibliográficas, de acordo com as normas de referenciação. Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

Porto, setembro de 2020

Manuel João Marques Caeiro

Agradecimentos

Chegar até aqui só foi possível com o auxílio de algumas pessoas importantes na minha vida. A elas dedico em especial esta tese.

Aos meus Pais e Irmão, pelo apoio demonstrado, não só nesta fase, em que foram cruciais, como em todas as etapas da minha vida, que sempre se mostraram presentes e disponíveis. A eles agradeço pela compreensão, pela enorme motivação, pelo exemplo que são e acima de tudo pela confiança depositada em mim.

Ao meu orientador, Prof. Doutor José Augusto Alves Teixeira, ao coorientador Prof. Doutor Ricardo José Vieira Baptista, pela boa disposição que apresentam, pelos conselhos e pela disponibilidade.

Ao Prof. Doutor António Alberto Teixeira, pelas suas aulas, por ser sempre o mais prestável possível e pelas partilhas de experiências que se revelaram bastante motivadoras. Agradeço pelo seu acompanhamento em todo o percurso académico.

Ao Mestre Delfim Pereira, CEO da empresa GisGeo, por ter acreditado em mim e neste projeto. Também pelo apoio incansável e por me desafiar sempre a melhorar.

A todos os meus colegas, que sempre criaram um bom ambiente de entreajuda e companheirismo. Com um especial agradecimento ao Nuno Miguel Vasconcelos que mostrou sempre bastante disponibilidade para me ajudar, contribuindo sempre para o meu aperfeiçoamento, estou também especialmente grato.

A todos os meus amigos, pela amizade e carinho que sempre me proporcionaram. Também quero agradecer pela compreensão que tiveram perante a minha ausência nesta fase, que se revelou difícil, derivado a pandemia que o mundo atravessa.

Resumo

Os aparelhos móveis apresentam-se cada vez mais como uma ferramenta de orientação, pois a utilização do GPS é muito comum nos usuários destes dispositivos, mesmo com o avanço da tecnologia os utilizadores preferem maioritariamente utilizar o GPS no aparelho móvel do que o GPS que está integrado já num veículo por exemplo.

Contudo, a sua utilização para o uso dos mesmos como meio de informação geográfica útil para alguns desportistas, como ciclistas neste caso, é escassa, pois não existem muitas aplicações com o espaço Português dedicadas a essa temática, e as que existem apenas possuem caminhos (apensa de uma província) e não pontos de água potáveis.

Visto isto, esta aplicação tem como objetivo a criação de uma base de dados sobre os pontos de água potáveis existentes no espaço Português. Muitos desses pontos já estão carregados na base de dados, que podem ser avaliados pelos utilizadores, pois alguns podem ficar inativos ou serem de fraca qualidade e outros novos pontos poderão ser introduzidos pelos utilizadores com o objetivo de ampliar a base de dados existente.

Para além destes pontos de água potável a aplicação contará também com uma base de dados dedicada a percursos ou ciclovias por todo o Continente e Regiões Autónomas, sabendo indicar assim aos utilizadores desses caminhos qual o ponto de água potável mais próximo para se poder hidratar.

É possível afirmar que as principais metas ao redor do desenvolvimento desta aplicação foram consolidadas. Nela foi armazenada e catalogada a informação recolhida, permitindo ao utilizador, não só analisar a informação recolhida, mas também adicionar nova informação, bem como outras funcionalidades como, classificar os pontos de água, editá-los e obter direções, do local em que se encontra o utilizador, até ao ponto de água selecionado.

Palavras-Chave: Aplicação móvel, GPS, Ciclismo, Pontos de água, Base de dados.

Abstract

The mobile devices shown are increasingly an orientation tool, as the use of GPS is very common among users of devices, as the same is done with the advancement of technology for users who prefer to use GPS on the mobile device so that the GPS that is already integrated in a vehicle for example.

However, its use for use as a means of useful geographic information for some sportsmen, as cyclists in this case, is scarce, there are not many applications with the Portuguese space dedicated to this theme and as there are only a few paths (pressure from a province) and no drinking water points.

In view of this, this application aims to create a database on the points of drinking water existing in the Portuguese space. Many of these points are already loaded into the database, which can be considered by users, as some may be inactive or impaired by quality and other new points can be introduced by users in order to increase the existing database.

In addition to these drinking water points, it is also possible to apply a database of routes or cycle paths for the entire Mainland and Autonomous Regions, indicating how to use these paths or the nearest drinking water point to be able to hydrate.

It is possible to state that the main goals around the development of this application have been consolidated. In it, the collected information was stored and cataloged, allowing the user, to not only analyze the information collected, but also to add new information, as well, as other features such as classifying water points, editing them and obtaining, from the place where meets the user, up to the selected water point.

Keywords: Mobile application, GPS, Cycling, Water points, Database.

Índice de Figuras

Figura 1-Site da STCP (Fonte: https://www.stcp.pt/pt/viajar/linhas/).	22
Figura 2-Site da CML (Fonte: https://informacoeseservicos.lisboa.pt/).	22
Figura 3-Plataforma do Open Street Map (Fonte: https://www.openstreetmap.org/#map=15/41.1469/-8.6368).	24
Figura 4 - Lisboa antiga de bicicleta.	29
Figura 5 - Semana Europeia da mobilidade.....	29
Figura 6 - "XVI Congresso Ibérico - A bicicleta e a cidade".	30
Figura 7 - "De bicla 1 domingo por mês".....	30
Figura 8 - "Guia de comunicação para a promoção da bicicleta durante o Covid 19"...	30
Figura 9 - Uso da bicicleta como meio de transporte diário em Portugal Continental (por concelho), em 2011.....	35
Figura 10- Etapas para o desenvolvimento da aplicação.....	40
Figura 11 - Mapa base dos pontos de água.....	42
Figura 12 - Esboços da aplicação	43
Figura 13 - Imagem "Not availabel" inserida na aplicação	44
Figura 14 - Como adicionar um novo ponto, passo 1.....	45
Figura 15 - Como adicionar um novo ponto, passo 2.....	45
Figura 16 - Como adicionar um novo ponto, passo 3.....	46
Figura 17 - Como adicionar um novo ponto, passo 4.....	46
Figura 18 - Como adicionar um novo ponto, passo 5.....	47
Figura 19 – Como adicionar um novo ponto, passo 6	47
Figura 20 – Como adicionar um novo ponto, passo 7	48
Figura 21– Como adicionar um novo ponto, passo 8.....	48
Figura 22 – Como adicionar um novo ponto, passo 9	49
Figura 23 - Vista da aplicação.	50
Figura 24 - Pop up de um ponto de água.....	51
Figura 25 - Ferramentas disponíveis no mapa da aplicação	52
Figura 26 - Vista APP vs websig.....	53
Figura 27 - Página de autenticação.....	54

Lista de abreviaturas e siglas

APP – Aplicação móvel

API – Application Program Interface

CML – Câmara Municipal de Lisboa

CP – Comboios de Portugal

ECF – European Cyclist Federation

FPCUB – Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta

GIS – Geographic Information System

GPS – Global Positioning System

HTTP – Hyper Text Transfer Protocol

HTML – Hyper Text Markup Language

IPMA – Instituto Português do Mar e Atmosfera

IOS – I Operating Sysytem

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OSM – Open Street Map

STCP – Sociedade de Transportes Coletivos do Porto

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

1. Introdução

1.1 Enquadramento

Nas últimas décadas, o cuidado com a natureza e o bem-estar físico, passou a ser uma das principais preocupações pessoais – o que tem conduzido os turistas a procurarem um turismo mais sustentável, apostando em viagens para destinos mais naturais e de aventura (Silva F., 2018). Devido a este aumento de procura por este tipo de turismo a realização de passeios de bicicleta tem vindo a crescer exponencialmente.

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), são uma ferramenta com bastante importância, não só para o turismo em geral, mas principalmente para este tipo de turismo, pois os SIG possuem bastantes instrumentos que promovem o tratamento e melhoramento da informação disponível, bem como a facilidade de aceder à mesma, facilitando assim a forma com que as entidades competentes devem agir no território, consoante o turismo mais procurado nessa região.

Devido à enorme evolução da tecnologia e, consequentemente, dos SIG, nas últimas décadas, o aparecimento dos *smartphones* tornou possível a criação de aplicações móveis (APP) e, muitas destas, utilizam ferramentas SIG essenciais para o seu funcionamento (*Google Maps*, *Waze*, Instituto Português do Mar e Atmosfera, *wikiloc*, *strava*, entre muitas outras).

O ciclismo é um desporto praticado por um grande número de pessoas, seja como meio de transporte, utilizado no dia-a-dia, desporto profissional ou apenas por lazer. Também é uma prática escolhida por quem quer manter um estilo de vida saudável e uma boa forma física.

Como em todos os desportos o consumo de água e a hidratação do atleta é fundamental e, no caso do ciclismo, o atleta está sempre em movimento por locais diferentes e não convém andar muito carregado, pois quanto mais carregado maior será o esforço e menor será a resistência do atleta. As bicicletas possuem um suporte para levar apenas uma garrafa de água o que, em grandes deslocações, não é o suficiente.

Com a APP apresentada, é pretendido combater uma lacuna que existe – o atleta teria acesso a uma base de dados onde ficaria a saber onde poderá reabastecer a garrafa e também marcar novos pontos, inexistentes na plataforma, para que outros fiquem também com conhecimento desses pontos de água. Também poderá avaliar os existentes, pois muitos deles poderão ficar inativos ou deixar de ser potáveis. Esta aplicação evitará que o atleta ande sobrecarregado com mais garrafas de água ou garrafões. A necessidade da criação desta APP foi identificada como uma lacuna que a comunidade praticante de ciclismo de lazer tem. Este tipo de desporto exige muita hidratação, logo, um praticante tem de carregar muito litros de água para se hidratar convenientemente, este fator fez com que fosse possível reconhecer a inexistência deste tipo de aplicação móvel que identifique, classifique e geolocalize pontos de água potável nos percursos que os praticantes possam vir a fazer.

Estes pontos de água podem mudar com o tempo, desaparecer, deixar de ser potáveis ou vir a ser relocados, entre outros. Desta forma, passaria a existir uma comunidade que contribui para que a aplicação forneça as localizações e informações mais precisas e atualizadas dos pontos de água.

Foi decidido que os pontos de água possam ser geolocalizados, fotografados, classificados ou comentados, pelas pessoas que descarregam a aplicação, passando a fazer parte integrante do desenvolvimento e crescimento da aplicação móvel.

1.2 Objetivos

A criação desta aplicação irá permitir que os seus utilizadores tenham acesso a um *Websig* com uma base de dados de pontos de água potáveis georreferenciados, para que os mesmos saibam os sítios mais próximos onde se podem hidratar, ou andar com as suas bicicletas.

É pretendido que esta APP fique online e disponível para dispositivos móveis de forma a facilitar a sua utilização, pois poderá ser utilizada em qualquer sítio com acesso à internet. Para isto, será criada uma base de dados que contenha toda a informação, bem catalogada, de forma à mesma ficar disponível e de fácil acesso.

Quando a aplicação – que se quer bastante simples e acessível, focada no utilizador comum – for lançada, o objetivo passará por prestar o suporte necessário à mesma, podendo incluir um aumento da base de dados, pois os utilizadores poderão adicionar novos pontos de água potável, novas ciclovias, ou apenas reportar problemas.

1.3 Estrutura da dissertação

Os praticantes de ciclismo estão expostos a muito cansaço físico, e derivadamente a isso, a uma perda grande de água no organismo. Se for feita uma má hidratação, o ciclista fica exposto a derivados riscos que essa pode causar, como tonturas, perdas de sentido, desorientação, fraca coordenação entre outras.

Devida a este problema e a esta lacuna que existe neste campo, o presente trabalho apresenta uma aplicação que tenta combater esta mesma lacuna com o auxílio dos sistemas de informação geográfica.

O primeiro capítulo é a introdução do tema e os objetivos pretendidos com a criação da aplicação.

O segundo capítulo funciona como enquadramento teórico, nele vão ser abordados os temas mais relevantes com o objetivo de contextualizar os temas que vão ser abordados ao longo da dissertação, bem como o ambiente em que ela irá ser inserida. Aqui vão ser

abordados vários temas relevantes para o desenvolvimento da aplicação e que de alguma maneira vão estar interligados no resultado final.

No capítulo três serão abordados os métodos e apresentados os materiais utilizados no desenvolvimento da aplicação móvel. É importante salientar que os materiais utilizados foram *softwares open source*, que são adquiridos de forma gratuita e podem ser utilizados por qualquer pessoa. Na parte do desenvolvimento, é explicado como foram utilizados os programas para a realização do *websig* e da aplicação e de que forma foram adicionados os pontos de água a aplicação. Neste capítulo também são apresentados esboços que foram concebidos para se ter uma noção do resultado pretendido.

O capítulo quatro apresenta os resultados obtidos. Apresenta a aplicação, mostrando imagens reais da mesma, a sua interface, bem como as funcionalidades que ela oferece ao utilizador. São apresentados também os *pop ups* que contem a informação de cada ponto. Também são apresentadas as dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento da aplicação.

Por fim, no capítulo cinco, são abordados os futuros desenvolvimentos que são desejados, apresentado algumas ideias para o seu melhoramento e para a sua expansão.

2. Enquadramento teórico

2.1 WEBSIG e SIG Participativo

A maior característica dos *websig* é que eles se apresentam como sistemas de informação geográfica que funcionam em rede e com a possibilidade de a informação ser atualizada ao minuto.

O conceito de *websig* causa alguma discordância entre a comunidade científica, muito devido à confusão que existe ao torno do significado de *web* e *internet*. Estes termos, embora sejam por muitos aceites como sinónimos, *web* e *internet*, são conceitos diferentes. A *internet* é um enorme sistema de redes “*webs*”, nas quais o browser utiliza diversos protocolos¹, enquanto que a *web* funciona apenas como um sistema de documentos em formato de hipertexto, utilizando apenas o protocolo *HyperTextTransferProtocol* (HTTP). A confusão parte daqui, porque a maioria dos utilizadores dos serviços de *internet* utilizam essencialmente a *web*, que se torna, assim, a face mais conhecida da *internet*. Os *websig* são vistos como os SIG, disponibilizados na *web*.

Para alguns autores um *websig* é qualquer aplicação que gera mapas virtuais ou que apresente informação sobre esses mesmos mapas.

A quantidade de *websigs* disponíveis na internet cresce diariamente, estes sites disponibilizam informações geográficas através de uma base cartográfica digital. Há sites que difundem informações geográficas online, com o objetivo de prestar um determinado serviço aos usuários, como por exemplo, o site da Sociedade de Transporte Coletivos do Porto (STCP) (Figura 1) e o site da Câmara Municipal de Lisboa (CML) (Figura 2), que oferece mapas com vários tipos de informações úteis.

O site da STCP fornece informações sobre as linhas e as camionetas disponíveis na cidade do Porto. Já o exemplo tirado da CML mostra os ecopontos disponíveis na cidade de Lisboa. O site da STCP utiliza o mapa base do *Google Maps*, enquanto que o da CML utiliza a API do *OpenStreetMap* (OSM).

¹ HTTP (HyperText Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), FTP (File Transfer Protocol), IRC (Internet Relay Chat), IM (Instante Messaging), Telnet, ou P2P (peer-to-peer)

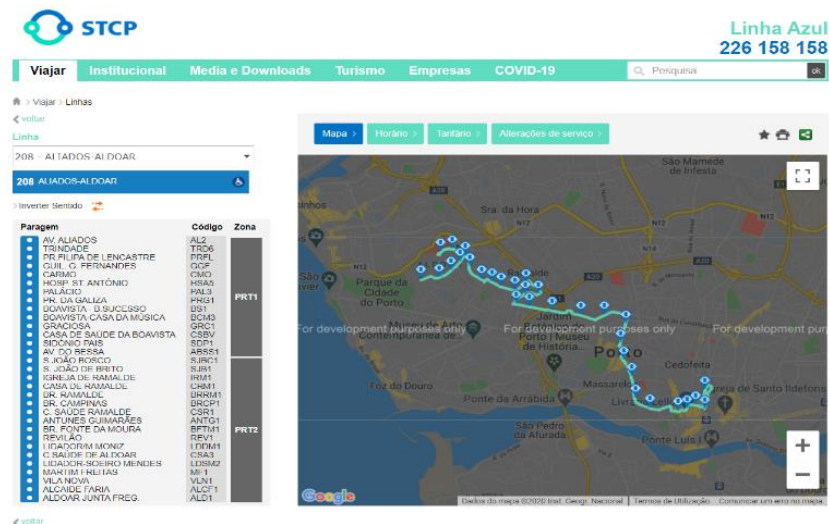


Figura 1-Site da STCP (Fonte: <https://www.stcp.pt/pt/viajar/linhas/>).

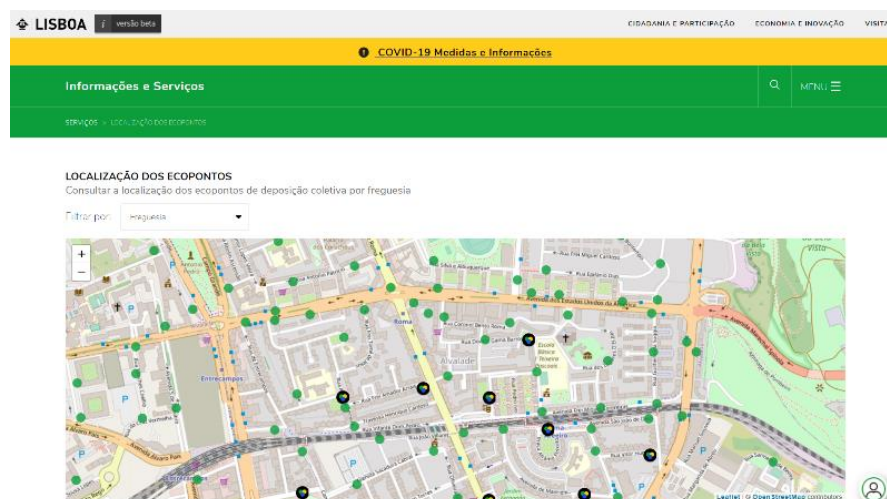


Figura 2-Site da CML (Fonte: <https://informacoeseservicos.lisboa.pt/>).

O uso dos sistemas de informação geográficos com a participação de uma comunidade ativa de utilizadores é conhecido como SIG participativo, do inglês ‘*participative GIS*’ ou apenas ‘*PP-GIS*’. Este tipo de SIG é uma área de estudo que pesquisa e desenvolve um conjunto de ações SIG que visam ampliar o envolvimento da comunidade no processo de planeamento e explorar as suas forças no sentido de proporcionar objetivos comunitários (Sieber, 2004).

Este instrumento é utilizado pela comunidade para a produção de mapas que auxiliam na caracterização do território em questão (Elwood, 2006).

Alguns autores consideram a combinação da internet com o SIG participativo uma evolução dos ‘métodos clássicos’ de participação, porque a informação pode ser utilizada a qualquer momento, dependendo, apenas, da disponibilidade de ligação à *internet*.

Hudson-Smith e Crooks (2008) classificam o SIG participativo como uma ‘revolução’ no mundo das informações geográficas. Estes autores, para além das funções já abordadas, afirmam que este tipo de SIG permite que as suas ferramentas sejam compreendidas com celeridade pelos utilizadores que fazem parte da comunidade e que, consequentemente, têm de aprender a trabalhar com elas para adicionarem informação. Assim, as ferramentas SIG, para além de garantirem o acesso à informação geográfica, permitem, também, o seu uso para a criação de conteúdo por qualquer utilizador.

Segundo Sieber (Sieber, 2006), a chave da utilização do SIG participativo está na facilidade de a comunidade identificar os locais de interesse e georreferenciá-los no mapa. As ferramentas utilizadas neste tipo de SIG têm, por isso, de ser simples, para, assim, permitir que qualquer utilizador não sinta dificuldade em adicionar novas informações.

Apesar de ter irrefutáveis vantagens, o SIG participativo ainda não é muito comum nos planeamentos urbanos e na sua gestão, por conter – ainda –, algumas limitações, entre as quais:

- As ferramentas são bastantes limitadas;
- A dificuldade em organizar a informação criada no processo de participação. A informação pode criar problemas ao incorporar o SIG;
- O difícil acesso à internet pode ser um problema, principalmente neste caso, onde muitos locais são rurais – onde o sinal de internet não é tão grande e, por muitas vezes, é nulo;

O SIG participativo, portanto, apresenta-se como uma alternativa necessária às formas tradicionais de participação popular na gestão da aplicação, fortalecendo as comunidades para tomar as suas decisões de forma estruturada e autónoma.

A internet está, também, repleta de websigs cujo desenvolvimento está dependente da comunidade, que tem, por isso, aqui, um papel fundamental. O OSM é um exemplo de um SIG participativo, na medida em que o utilizador pode introduzir e editar informações, utilizando, apenas e só, as ferramentas disponibilizadas – porque este nunca terá o mesmo poder de edição que o desenvolvedor do projeto.

Os mapas disponibilizados pelo OSM são totalmente criados a partir de dados que são fornecidos voluntariamente através de GPS, fotografias aéreas – muitas vezes tiradas com drones – e outras fontes de dados gratuitos (Figura 3).

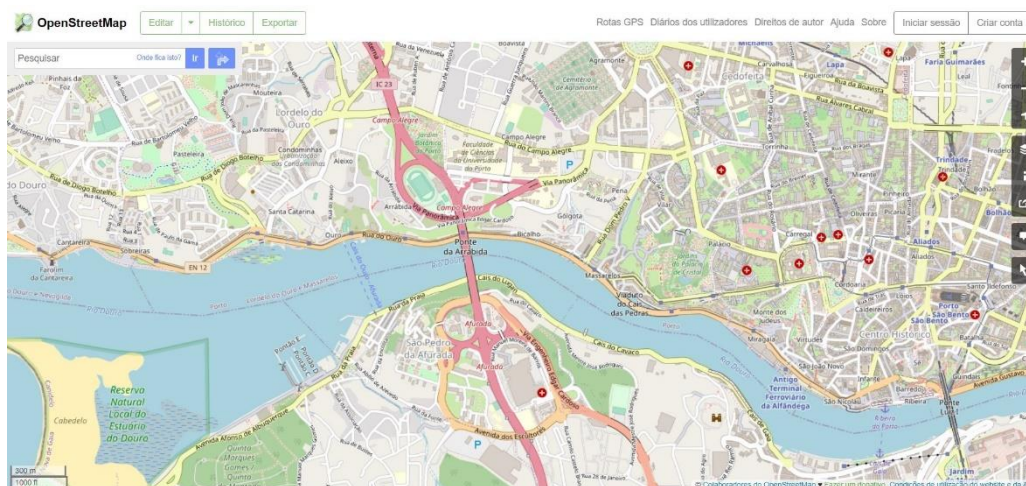


Figura 3-Plataforma do Open Street Map (Fonte: <https://www.openstreetmap.org/#map=15/41.1469/-8.6368>).

2.2 Importância dos SIG no turismo

Os sistemas de informação geográfica têm uma grande relevância no turismo, no sentido de se apresentarem como fundamentais na administração e nos impactos positivos ou negativos que esta atividade pode causar ao território.

O turismo é um fenómeno espacial, mesmo que com frequência seja analisado sob o aspeto estritamente económico. Deve-se destacar que a prática do turismo influi progressivamente em todos os setores de organização da sociedade (Lanfant, 2013).

É possível identificar vários tipos de fenómenos turísticos. Ora, dependendo da região, o tipo de turismo será diferente, os SIG ajudam na caracterização do terreno da mesma, bem como na sua análise, o que é de grande valor para o seu desenvolvimento económico. Estes variados espaços turísticos não estão concentrados, obrigatoriamente, na mesma zona da região, o que revela a sua complexidade territorial.

Entender e gerir esta disposição no território é um repto. Os SIG ajudam bastante nesta gestão do turismo no território. Estes apoiam esta gestão de uma maneira prática, porque a sua produção deverá ser projetada de forma intuitiva e interativa.

Os SIG são vistos como um instrumento de planeamento na parte de gestão. Para o seu bom funcionamento é necessária uma cartografia simples, atualizada, de fácil acesso e entendimento. Têm de oferecer resposta a várias questões pertinentes, na área do turismo, nomeadamente, de que forma pode ser planeado o território para esta atividade. Um grande benefício deste planeamento territorial é a capacidade de gestão da informação previamente georreferenciada e devidamente interligada a diversas tabelas de atributos, produzindo, assim, informações relevantes.

Com este armazenamento de informação – cuja utilização é fundamental no que diz respeito ao planeamento, agilização e promoção do turismo – passa a ser possível a criação e análise de uma nova realidade territorial.

2.3 Cicloturismo

O cicloturismo, para além de uma atividade turística inteiramente ligada aos valores de saúde e de bem-estar, pode estar também afeto ao desenvolvimento territorial.

O cicloturismo é das formas mais sustentáveis de se fazer turismo e vai ao encontro de um dos objetivos da União Europeia – metamorfosear as típicas atividades turísticas noutras, mais sustentáveis – transformando-se, assim, num agente benéfico às condições de bem-estar dos habitantes das zonas visitadas. O turismo sustentável oferece inúmeras valias às regiões:

- Impulsiona o turismo interno, pois a maioria dos turistas que o praticam são do mesmo país do destino escolhido, reduzindo assim muitas viagens de longa distância;
- Estimula as caminhadas florestais e a utilização dos passadiços;
- Ajuda na promoção das regiões, transformando-se num atrativo para algumas empresas hoteleiras e de restauração;

O cicloturismo é turismo sustentável, conceito que é muitas vezes confundido com turismo ecológico, porém, são bem diferentes. O turismo sustentável procura ser

compatível com a sociedade a nível económico, social e ambiental, é um conceito muito mais abrangente que o turismo ecológico que não atende à cultura ou sociedade.

Viajar implica, sempre, uma subtração patrimonial – gastos monetários –, o turista gasta dinheiro em passeios, estadias, refeições em restaurantes, etc., o que terá um impacto muito grande no local que visita. O turismo sustentável pretende garantir o bem-estar da comunidade com o turista – que deve ser consumidor consciente em qualquer atividade –, para que essa comunidade se mantenha no local e ajude a preservá-lo. É muito difícil encontrar alguma coisa sustentável porque tudo terá o seu impacto, mas o turismo sustentável procura que, aquele que dele beneficia, faça o melhor que pode com os recursos que existem no local, tentando assim evitar uma muito grande “pegada ecológica”. Assim, os turistas devem pensar em comprar aos pequenos produtores locais, consumir cultura local e valorizá-la.

O turismo sustentável deve, acima de tudo, ir em busca da compatibilização entre os interesses dos turistas e os meios das regiões recetoras, garantindo não somente a proteção do meio-ambiente, mas também estimulando o desenvolvimento de atividades, em consonância com a sociedade local envolvida.

Simonsen e Jorgenson (1996) são dois autores que se destacam por serem dos primeiros a abordar a temática do cicloturismo. Esses dois autores salientam o crescimento económico e social que o cicloturismo proporcionou à Dinamarca, país que para os mesmos serve de referência no que toca a qualidade de vida:

“O cicloturismo é um segmento de mercado que possui características que atendem às mudanças na demanda por viagens e, por isso, tem crescido muito em diversos países. O governo da Dinamarca, por exemplo, considera a bicicleta uma das principais formas de transporte do país e realiza diversas Políticas Públicas que fomentam o seu uso no cotidiano e também durante o lazer” (Simonsen, 1996).

Aquando do seu surgimento, o cicloturismo, era visto apenas como mais uma atividade ciclística. Ritchie & Hall, em 1999, elaboraram um conceito de cicloturismo que, apesar de ser escasso para a realidade atual, teve bastante importância para aquele período. No seu estudo, Ritchie & Hall procuraram reforçar o valor positivo que esta atividade tem para o setor social e ambiental. Assim, os autores propõem um dos primeiros conceitos apresentados de cicloturismo:

“O cicloturismo deve ser definido como qualquer atividade, seja ciclística, ou não, realizada por aqueles que estão de férias por mais de vinte e quatro horas ou uma noite, e para quem a bicicleta é parte integrante da viagem mesmo que não a utilize em alguns momentos” (Ritchie & Hall, 1999)

A temática do cicloturismo era, até a década de 1990, pouco investigada no mundo acadêmico, pois era uma atividade que não era muito relevante para a sociedade. Ritchie & Hall (1999) apresentaram o conceito que serviu de suporte aos estudos sobre o cicloturismo, que atraca o uso da bicicleta, na prática deste tipo de turismo. Assim, apesar de a mesma não ser usada em todas as circunstâncias, e ser apenas utilizada como um meio de transporte, de maneira a oferecer uma experiência mais lúdica e recreativa, apresenta-se, também, como uma vigorosa alternativa para a expansão do desenvolvimento territorial.

Com o passar dos anos, o conceito do cicloturismo atravessou várias adaptações e reformulações. A *Vélo Québec Association* (2006) é uma associação sem fins lucrativos que promove esta atividade na cidade de Québec, no Canadá. E define esta prática como:

“[...] O conjunto das atividades turísticas com a bicicleta que compreende pelo menos uma noite fora do lar. Agrega, também todos os passeios organizados por serviços hoteleiros, as viagens organizadas por pequenos grupos ou os passeios por vários dias e a forma mais tradicional do cicloturismo, uma viagem autónoma de bicicleta.”²

O cicloturismo, portanto, apresenta-se como um passeio turístico em que a bicicleta é o meio de transporte utilizado. Esta modalidade não tem qualquer tipo de competição.

(Melo & Schetino, 2009) investigam um conceito mais aprofundado do cicloturismo e afirmam que a cultura que uma determinada região tem com a utilização da bicicleta como meio de transporte, irá estimular o planeamento do cicloturismo.

A atividade cicloturística, desta maneira, é vista como uma atividade turística, que oferece uma interação mais direta com as culturas locais e, consequentemente, com o território. Esta modalidade é praticada individualmente ou em grupo, mas requer um planeamento prévio, como saber os sítios onde parar para visitar certos espaços ou monumentos, bem como locais onde o praticante se possa hidratar. Um dos objetivos da

² <https://www.velo.qc.ca/en/about-us/maison-des-cyclistes/> (Consultado em: 20/08/2020)

aplicação apresentada é tentar ajudar nesse planeamento do percurso, pois através dela, o praticante sabe onde se pode hidratar, dentro dos limites que previamente definiu.

O site <https://www.cyclinguk.org/>, é uma organização não governamental que divulga o cicloturismo no Reino Unido através de muitos artigos, palestras e promoção de atividades.

2.3.1 Cicloturismo em Portugal

No cenário nacional a associação que regulariza esta atividade cicloturística é a Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores de Bicicleta (FPCUB). Esta federação está encarregue de promover esta prática no território português. É uma organização não governamental e membro da *European Cyclists Federation* (ECF), uma organização que promove ações em toda a Europa para a defesa da bicicleta como uma forma de mobilidade sustentável. É uma organização parceira do Instituto de Mobilidade e dos Transportes Terrestres (IMTT) no planeamento nacional de mobilidade em bicicleta.

Esta federação promove o cicloturismo através de várias palestras, dicas para roteiros bem como outros conselhos essenciais para a prática desta modalidade. Um dos projetos desenvolvidos é o “Portugal Ciclável”, onde o principal caminho passa por sensibilizar a administração pública para a carência de condições de segurança para quem utiliza a bicicleta.

Outro objetivo que a FPCUB tem conseguido realizar, é o transporte gratuito das bicicletas nos transportes públicos coletivos, como nos Comboios de Portugal (CP), Metro de Lisboa, Metro do Porto e em algumas carreiras da Carris e da STCP. Isto veio permitir com que o cicloturismo esteja mais disperso por toda a região, podendo ligar assim as cidades maiores, onde é mais habitual a pernoite dos turistas, com as cidades mais pequenas em seu redor, não tendo assim de utilizar a bicicleta como forma de deslocação até essas localidades mais pequenas.

Esta Federação também é responsável pela organização de várias campanhas e congressos para a sensibilização do uso da bicicleta, mostrando a sua importância em pequenas deslocações, como casa-trabalho ou casa-escola. Alguns eventos e congressos organizados são:

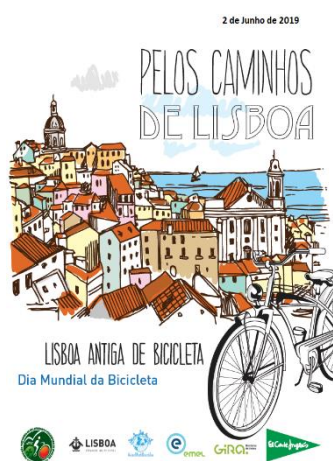


Figura 4 - Lisboa antiga de bicicleta.

- Lisboa Antiga em Bicicleta, é um passeio que dá a conhecer alguns pontos de Lisboa de uma maneira sustentável, tornando-se assim um evento que consegue reunir cultura, atividade, convívio e educação. Este passeio começa no Terreiro do Paço e passa por vários locais como o Miradouro Porta do Sol, Jardim de S. Pedro de Alcântara, Torre de Belém e termina no Largo do Carmo. O percurso desde o ponto inicial ao ponto final é todo feito em bicicleta e passa pelas ruas mais antigas de Lisboa mostrando assim um pouco da sua história (Figura 4);

- Semana Europeia da Mobilidade. Na semana entre os dias 16 e 22 de setembro realiza-se a Semana Europeia da Mobilidade, durante essa semana a FPCUB promove várias campanhas por todo o país, organizando conferências sobre a segurança rodoviária e apoiando vários passeios e iniciativas organizadas por Câmaras Municipais ou por outras entidades oficiais (Figura 5);



SEMANA EUROPEIA DA MOBILIDADE

Figura 5 - Semana Europeia da mobilidade.



Figura 6 - "XVI Congresso Ibérico - A bicicleta e a cidade".

- Congresso Ibérico "A bicicleta e a cidade" em colaboração com a associação de ciclismo espanhola, de ano para ano vão alterando a cidade em que decorre o congresso, que já passou por Aveiro, Gijón, Oeiras, Vila Moura, Sevilha ou Cascais. Este congresso em alguns anos está inserido nas atividades da Semana Europeia da Mobilidade e já conta com 16 edições (Figura 6);

- Todos os domingos de cada mês, na cidade do Porto é organizado um passeio coloquial pela cidade, "De bicla 1 domingo por mês", e é permitido com estes eventos estimular o convívio entre cicloturistas trocando assim experiências entre eles (Figura 7)



Figura 7 - "De bicla 1 domingo por mês".



Figura 8 - "Guia de comunicação para a promoção da bicicleta durante o Covid 19".

- Numa iniciativa mais recente, a FPCUB organizou um passeio de bicicleta na cidade de Lisboa pós confinamento derivado à COVID19, na qual a organização acatou as medidas impostas pela Organização Mundial de Saúde e aconselhou

todos os praticantes a cumprirem essas recomendações, para que suspendam os eventos programados e evitar deslocações individuais ou coletivas, cumprindo assim as normas impostas. Este passeio ajustou-se, portanto, à realidade pós confinamento e serviu para a FPCUB mostrar algumas alterações que foram feitas no espaço público e alguns cuidados a ter nos passeios perante esta realidade, oferecendo panfletos explicativos e guias de comunicação (Figura 8);

2.4 Ciclismo de lazer

O ciclismo de lazer é um desporto muito praticado por quem quer levar um estilo de vida saudável, pois ele é um desporto que requer muita atividade física e na maioria das vezes, em espaços verdes e abertos. O ciclismo desenvolve bastante a resistência dos seus praticantes, sendo ele aconselhado por vários médicos para a perda de peso bem como para o aumento da resistência ou para desenvolver os músculos inferiores, por estes motivos é um desporto que deve ser acompanhado sempre por uma hidratação contínua.

O ciclismo de é um desporto que pode ser praticado individualmente, pois é só necessários uma bicicleta e um utilizador. Este desporto pode ser praticado em estradas, caminhos de terra, fazendo depender no tipo de bicicleta que se utiliza para cada tipo de terreno, existindo também vários tamanhos de bicicletas que se adequam para cada tipo de utilizador e com a sua habilidade. Para quem procura fazer ciclismo em montanha as bicicletas mais apropriadas são as bicicletas de BTT, estas são mais robustas e equipadas com suspensões, pneus mais largos e outros tipos de modificações, para que a viatura seja o mais estável possível nos terrenos acidentados que se sujeita quem pratica este tipo de ciclismo. Para quem opta por um ciclismo mais urbano, a bicicleta a usar já é diferente, pois não precisa de suspensões nem de ser tão robusta, pois o seu utilizador não vai andar por terrenos tão acidentados.

Em ambas as vertentes o utilizador é sujeito a um grande desgaste físico, pois ele percorre grandes distâncias, muitas vezes com grandes declives. Quanto menos peso o atleta tiver de carregar consigo menor é o desgaste físico, logo o ele irá aguentar maiores distâncias

Fazer desporto traz inúmeros benefícios à saúde e está inteiramente ligado a qualidade de vida. Mas fazer desporto ao ar livre, não só é mais acessível como também faz melhor à saúde do ponto de vista físico e mental. Fazer exercício ao ar livre é, portanto, ainda mais benéfico e a exposição a ambientes mais naturais ajuda no bem-estar e satisfação de quem o pratica. A relação do desporto com a natureza aumentou a tendência em trazer o desporto para espaços verdes e abertos, forçando assim a relação entre o desportista e o meio ambiente.

Devido a esta preocupação pelo meio ambiente, aumentam o número de desportos praticados ao ar livre e o ciclismo é uma modalidade que possibilita um contacto direto com a natureza.

2.5 Ciclismo “*daily commute*”

A bicicleta pode definir-se como um meio de transporte com um impacto bastante positivo na conjuntura urbana, pois este meio de transporte proporciona inúmeros benefícios, quer na saúde, pois é um meio de transporte menos sedentário porque requer que lhe seja fornecida força para o seu movimento, o que obrigará o seu utilizador a fornecer essa força para que isso aconteça, quer no ambiente, pois, como não é movido por meio de combustão não emite gases poluentes.

Cada vez mais pessoas encaram este meio de transporte como o seu método de locomoção diário e não só como um objeto utilizado para a prática de desporto, ou apenas lazer.

A utilização diária deste meio de transporte está condicionada com quatro fatores fundamentais:

1. A distância

Nas distâncias mais longas a bicicleta não será o meio de transporte mais utilizado, pois ela é utilizada em distâncias mais curtas que requerem menos esforço do utilizador.

Segundo um estudo da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) em 1998, a distância média que um utilizador deste meio de transporte percorre é de cerca de 3 km, mas nos países em que a utilização da bicicleta é maior esta distância também tem tendência a aumentar.

2. O percurso

O percurso também é fundamental, pois muitos dos utilizadores usam a bicicleta como meio de transporte para o trabalho, o que requer que os percursos sejam seguros, que não passem por muitas estradas movimentadas, ou de preferência até que o trajeto trabalho-casa, casa-trabalho seja efetuado numa ciclovia. E também requer que seja um caminho em que o utilizador não corra o risco em se sujar, como passar por estradas de terra batida.

3. O relevo

O relevo é um dos fatores mais importante, pois nas cidades onde o declive é maior, a bicicleta não é tão utilizada para o uso diário, devido ao esforço a que obriga o ciclista a efetuar para andar nestes declives, ao contrário das cidades com menor declive em que o seu uso é muito mais frequente porque não exige tanto esforço físico. Prova disso é a cidade de Amesterdão onde o declive é quase nulo, o uso da bicicleta para o uso diário é mais comum.

O melhor declive para o usos deste meio de transporte é um declive igual ou inferior a 3%. Existem declives em que o uso da bicicleta se torna mais complicado devido as dificuldades que o utilizador tem para superar esses declives.

4. A velocidade

A velocidade é um fator importante porque irá influenciar muito o tempo da viagem, quanto mais rápido o utilizador conseguir locomover-se mais depressa chega ao destino desejado. O relevo, a distância e o percurso vão influenciar em muito a velocidade que o utilizador se consegue mover. Portanto a velocidade vai regular a distância que o utilizador terá de fazer no menor espaço de tempo possível.

A velocidade média que estes veículos podem atingir dependem diretamente com a condição física do utilizador e do tipo de declive que ele encontrará pois em declives

mais acentuados, onde existem mais subidas, as velocidades são menores que nas descidas.

Outro fator relevante neste parâmetro é a idade do utilizador, a idade adulta é por norma os que atingem uma maior velocidade, seguidos das crianças e por fim os idosos. O grupo etário das crianças/jovens é um dos grupos mais importantes porque a maioria destes não têm carta de condução, pois só a partir dos 16 anos é que se pode tirar a carta de motociclos, portanto a bicicleta apresenta-se como uma solução viável de mobilidade. A resistência física neste grupo etário também é grande.

Não são só estes fatores que determinam, ou não, o uso da bicicleta, mas são fatores que casualmente podem apresentar delimitações ou restrições que podem influenciar a sua utilização.

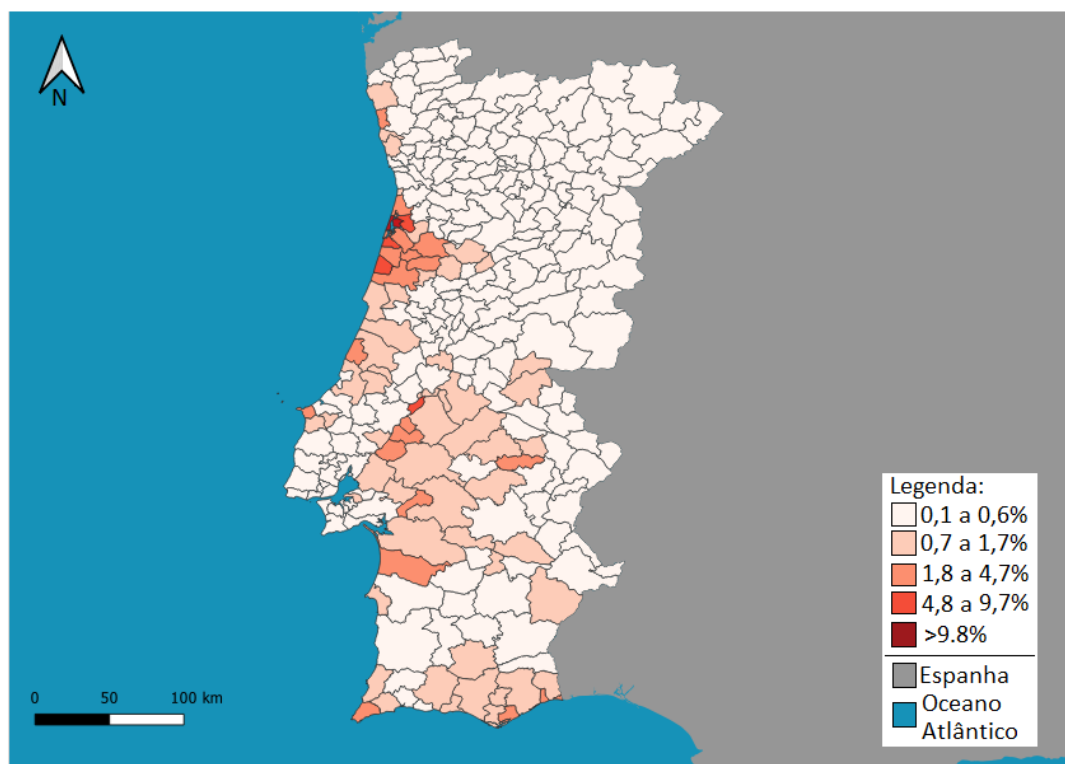
Este meio de transporte também é utilizado por pessoas que se preocupam com o meio ambiente, pois ele é uma solução sustentável para a substituição de veículos emissores de gases poluentes

O aparecimento das bicicletas com o motor elétrico veio por fim a alguns destes fatores, visto que esse motor realiza uma força adicional no veículo que ajuda bastante o utilizador nas subidas mais acentuadas e não é emissor de gases poluentes.

A nível nacional, este meio de transporte é utilizado diariamente apenas por 0,5% da população (CENSOS 2011), quer seja para deslocações para o trabalho, para a escola ou apenas para a realização de alguma tarefa. O veículo automóvel ligeiro ainda representa o meio de transporte mais utilizado pela população em Portugal, cerca de 63%. Estes valores não representam algumas realidades locais a que se assiste no território, pois as médias por concelho variam entre os 0% e os 16%. O distrito de Aveiro é a região do país onde o uso de bicicleta para o uso diário (Figura 10), pois também é das zonas do país onde apresenta menor número de declives, o que mais uma vez mostra que a orografia do terreno está inteiramente ligada ao uso deste meio de transporte.

Embora esta região de Aveiro e a sua faixa litoral que se estende até Espinho, nestes valores, sejam muito destacadas do resto do país, não só nestas zonas em que o uso de bicicleta é frequente, o concelho da Golegã e quase todo o litoral Algarvio também são zonas em que o uso diário da bicicleta é mais comum.

Uso da bicicleta como meio de transporte diário em Portugal Continental (por Concelho)



Fonte: Instituto Nacional de Estatística
(censos 2011)

Figura 9 - Uso da bicicleta como meio de transporte diário em Portugal Continental (por concelho), em 2011.

2.6 Água no organismo

O nosso organismo é composto maioritariamente por água (cerca de 60%). No sexo feminino a percentagem de água é menor (cerca de 55%), pois elas tendem a ter mais gordura e as gorduras são menos hidratados que os tecidos mais magros, o que coloca as pessoas obesas, ou com mais peso nesta situação.

Os líquidos que ingerimos no corpo tem de estar em sintonia com a quantidade de água que se perde. Uma pessoa em fase adulta deve ingerir pelo menos cerca de dois litros e meio de água por dia, de maneira a evitar desidratações e certos problemas de saúde, como problemas renais ou problemas cardíacos. Uma hidratação exagerada é melhor que uma fraca hidratação, pois a eliminação dos líquidos no organismo é mais simples do que a sua conservação. A principal fonte de absorção de água para o organismo é feita pelo aparelho digestivo e a principal perda de água no organismo, ocorre através expulsão da urina, pois os rins podem expulsar muitos litros de líquidos por dia.

2.6.1 Hidratação

A hidratação é fazer uma reposição de água no corpo. Sem esquecer que o nosso organismo é maioritariamente constituído por água, o que torna fundamental uma boa hidratação quando o corpo é sobrecarregado e acaba por perder mais água do que o habitual. É a entrada de líquidos no organismo, a água irá ajudar a transportar substâncias dentro do sistema circulatório e também no sistema linfático, pois para retirar as toxinas do organismo é necessário que ele tenha líquidos.

Quando se fala em hidratação saudável, não se refere só a hidratação por qualquer tipo de líquido, é necessário que seja água. É recomendada a ingestão de 1,5 litros a 2 litros de água por dia. Esta hidratação associada a atividade física ainda se torna mais importante, porque quando o corpo está em movimento, quando o corpo gera calor interno para proporcionar esse movimento o corpo transpira. A produção do suor também leva a perda de líquido no corpo, dessa maneira é necessário aumentar a ingestão de líquidos para repor o que foi perdido durante o exercício.

A hidratação adequada em qualquer desporto é, a par de uma boa alimentação, um dos fatores mais decisivos na hora de uma melhor performance desportiva. Uma correta hidratação é um fator determinante para a prevenção de muitas lesões musculares provocadas pelo aumento da temperatura corporal, um dos sintomas de uma má hidratação.

2.6.2 Desidratação

A desidratação é um fenómeno que acontece no organismo, quando ele perde mais água do que é repostada, criando assim uma deficiência na realização de certas funções. A desidratação é caracterizada por uma perda no volume do sangue, o que obriga o sistema circulatório a aumentar o seu ritmo habitual.

Existem vários tipos de desidratação diferentes, dependendo da quantidade de líquido que se tem no organismo, a medida que a quantidade de líquidos no organismo diminui os sintomas tornam-se mais graves:

- Desidratação leve: neste nível de desidratação o atleta apenas sente uma sede e um cansaço mais frequente devido à fraqueza muscular;
- Desidratação mediana: existe um aumento na temperatura corporal o que pode provocar perdas de peso e problemas cardíacos como taquicardia;
- Desidratação grave: quando o corpo atinge este nível de desidratação pode existir uma perda na tensão arterial, hipertermia e perdas de consciência que pode levar até a morte;

Se ocorre este último nível de desidratação, como dito anteriormente, a tensão arterial pode diminuir podendo provocar desmaios. Caso a desidratação continue, pode provocar até a morte.

3. Materiais e métodos

Na realização desta aplicação apenas foram utilizados programas open source. Os programas *open source*, são *softwares* projetados para poderem ser utilizados por qualquer pessoa que assim o pretenda, pois, o utilizador pode utilizar e programar o *software* consoante as suas necessidades e objetivos.

Habitualmente estes *softwares* são criados e projetados por comunidades, desta forma os produtos *open source* são sempre mais baratos, uma vez que não são desenvolvidos por grandes empresas que pretendem extrair o máximo de lucros possíveis. Quem os desenvolvem são por norma utilizadores que pretendem descobrir maneiras de resolver algumas lacunas dentro das suas comunidades. Os *softwares open source* nasceram juntamente com a *internet*, pois eles surgiram, de forma bastante natural, como apoio no desenvolvimento da mesma, pois é pela *internet* e por muito fóruns *online* que estes *softwares* se desenvolvem.

Inicialmente, para a realização da aplicação móvel, foi feita uma recolha de dados e uma pesquisa em *big data*³ sobre os pontos de água existentes no território nacional. O próximo objetivo passou por um trabalho de campo com o intuito de verificar a existência de alguns pontos inseridos. Nesta fase foram realizadas algumas idas ao terreno para garantir a validação de certos pontos, foram confirmados os seguintes pontos:

- Fonte de água em Outeiro Seco, em Chaves;
- Fonte de água em Telões, Vila Pouca de Aguiar;
- Fonte de água em Vilar de Luza, na Maia;
- Fonte de água nascente do Rio Mondego, no Parque Natural da Serra da Estrela;

³ *Big Data* é a área do conhecimento que estuda como tratar, analisar e obter informações a partir de conjuntos de dados grandes demais para serem analisados por sistemas tradicionais.

Depois de a pesquisa estar completa foi iniciada a parte mais prática em que se procedeu a georreferenciação dos pontos recolhidos através de um projeto criado em Q-gis, onde foi realizado um layout de pontos, para os pontos de água, sobre o basemap do *OpenStreetMap* (OSM). Após este passo foi criado um *websig*, em HTML, de forma a criar uma leitura mas simples e interativa.

A tecnologia usada para a construção do *websig*, do lado do servidor foi o postgres com postgis para o futuro processamento geográfico (ainda não existe processamento geográfico, mas no futuro vai ter, para cruzar rotas com os pontos levantados pela comunidade e aí sim terá essa componente de processamento geográfico), a aplicação móvel foi efetuada com *Django* cuja linguagem de base é *python* (a linguagem mais usada para desenvolvimento com componente geográfica). A aplicação *mobile android* foi feita com a linguagem de programação do android nativo e será desenvolvido num futuro breve para *iOperatingSystem* (IOS), com o *x-code*, a linguagem e o programa nativos de desenvolvimento do IOS, versão para *Iphone*. E para a elaboração de *wireframes* foi utilizado o mockflow.

Após este passo foi procedido a um tratamento da informação que está na aplicação, foram configurados os *pop-ups*, nos quais aparecem as informações referentes aos pontos de água, como o seu estado de conservação, avaliação e as direções até ao mesmo. Pois o foco principal passa pela avaliação dos pontos, através dessa avaliação o utilizador conseguirá saber em que estado se encontra o ponto de água.

Para a realização do mapa base foi utilizado o Q-gis, onde nele foram inseridos todos os pontos de água para servir de referência para a criação do mapa que vai aparecer na aplicação. Após a conclusão do mapa foi criada uma página web apenas com o mapa para melhor observação do mesmo, este mapa foi criado com o visual studio code. (Figura 10)

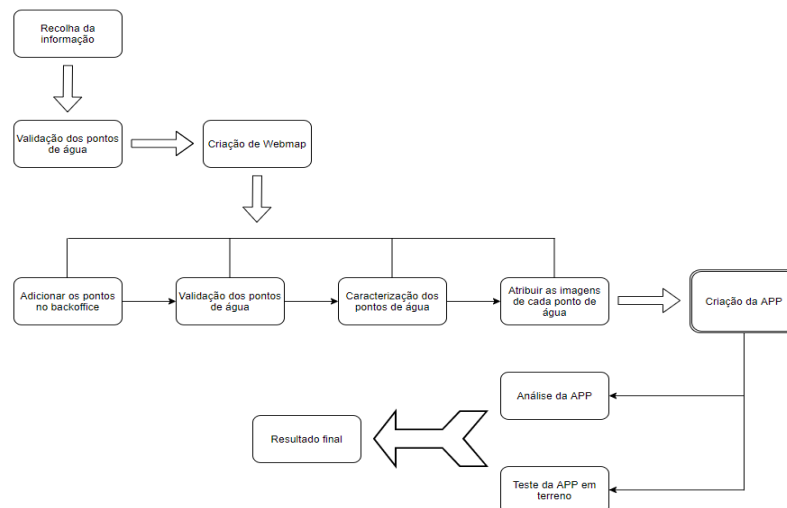


Figura 10- Etapas para o desenvolvimento da aplicação.

Quando a aplicação ficou concluída, o próximo passo será avaliar a mesma. A avaliação irá ser feita através de um questionário que irá estar disponível online, bem como um *link*, onde será possível fazer o *download* da aplicação para o usuário conseguir utilizar uma versão *beta* e assim avaliar a aplicação nos parâmetros que iram ser abordados. O inquérito será enviado para várias pessoas através da plataforma *moodle* da Universidade do Porto e vai ter um número limitado de participantes.

3.1 Fontes de Informação

Para a criação desta aplicação foram recorridas a diversas fontes de informação, seja para a pesquisa dos diversos pontos de água já inseridos, quer na cartografia base da aplicação.

A cartografia base utilizada foi o *Google Maps*, e será o mapa que serve de base a aplicação, pois foi considerada a melhor cartografia para este efeito, pois nele é permitido ter diversas vistas/camadas sobre o mapa que, permite não só, a vista predefinida do mapa como também a vista por satélite, permitindo assim que o utilizador escolha a cartografia de base na qual se sinta mais confortável. A escolha desta base cartográfica também facilitou na criação da aplicação, pois é mais fácil no sistema *android* trabalhar com o *software* da *Google*.

Neste mapa base foram inseridos vários pontos que contêm os pontos de água, estes pontos foram inseridos através do programa Q-gis, em que nele foram colocados e georreferenciados os pontos de água que foram recolhidos através da pesquisa inicial.

Também foi utilizada a plataforma *wikiloc* para a pesquisa de várias trilhas, que podem vir a ser implementadas na aplicação. Mas a maior fonte de informação que a aplicação pode vir a ter será quando a aplicação *mobile* estiver *online* e disponível para *download*, pois nesse momento, toda uma comunidade pode começar a partilhar informações a partir da aplicação *mobile* sobre mais pontos de água potáveis como a sua localização, descrição e fotografias do mesmo. Sem esquecer que estes pontos inseridos pela comunidade padecem dos supervisores da aplicação.

3.2 Desenvolvimento da Aplicação

Depois de a recolha de dados concluída foi procedido a realização de um mapa que irá servir de base do que é pretendido que apareça na aplicação. Para isso foram marcados todos os pontos de água recolhidos no programa Q-gis, bem como alguns percursos. Quando toda a informação desejada foi inserida no mapa foi elaborado um *webmap* para uma melhor visualização do mapa e que irá também servir de referência para o resultado. Este *websig* foi criado em linguagem HTML através do programa visual studio code e o mapa base utilizado é o *OpenStreetMap* (Figura 11)

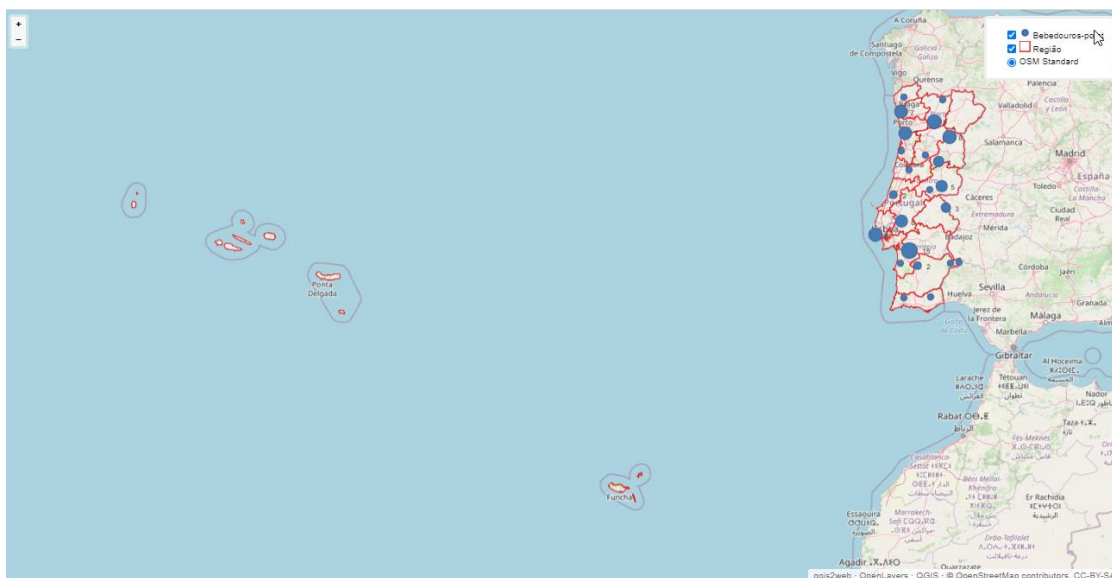


Figura 11 - Mapa base dos pontos de água.

Neste mapa apresentado na Figura 12 os pontos foram agrupados para uma melhor leitura e para o mapa não ficar com tanto ruído. Nele é possível fazer “zoom in” e “zoom out” e na medida que a escala aumenta os pontos vão desagrupando, também é possível ativar algumas camadas como as regiões, os pontos de água, e o mapa de fundo.

Também foi criado um esboço de como seria a aplicação, para tirar algumas expectativas da aplicação, foi neste passo que surgiram várias ideias e funções que o aplicativo poderia vir a ter e também encontrar algumas lacunas, foram, portanto, elaborados alguns desenhos para ajudar no entendimento da aplicação, Figura 12 - Esboços da aplicação. A estes esboços são atribuídos os nomes de *wireframe*.

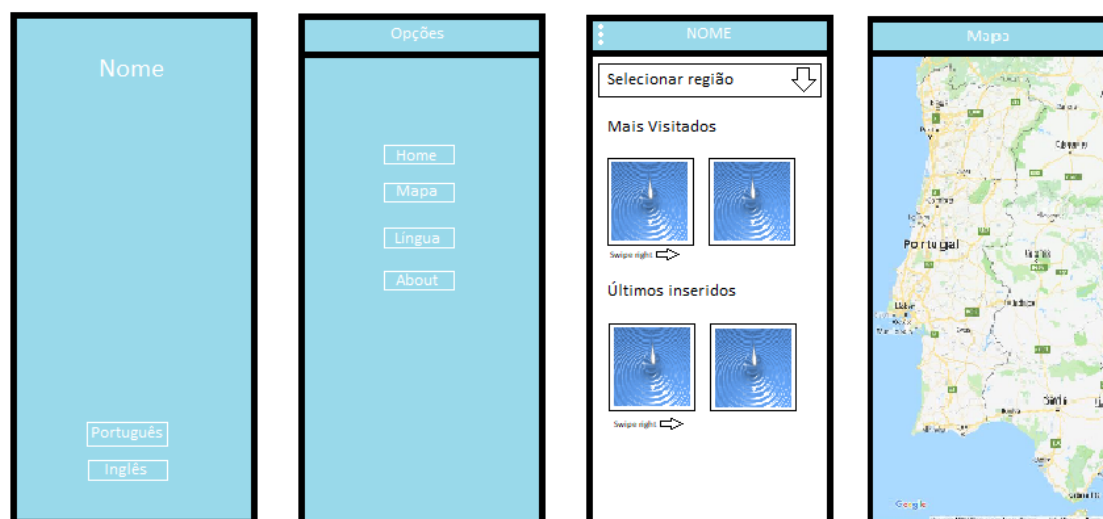


Figura 12 - Esboços da aplicação

3.3 Georreferenciação e tratamento da informação

A meta deste objetivo passa por passar o *webmap* em que foi inserida toda a informação recolhida sobre pontos ou fontes de água, criando campos para todos os pontos. Cada ponto terá um *pop-up* em que é possível classificar os pontos de água de uma a cinco estrelas, cada utilizador poderá também avaliar o estado de conservação da fonte, para desta forma os outros utilizadores saberem a condição geral de cada fonte.

A inserção dos pontos na base de dados levantou algumas dificuldades, pois inicialmente foi criada uma base de dados em Q-gis, mas os pontos foram inseridos manualmente no *backoffice* para o melhor funcionamento da aplicação, pois se os pontos fossem só inseridos pelo Q-gis, tornava-se mais difícil para outro utilizador poder adicionar um ponto novo, assim a aplicação já foi desenvolvida a pensar no utilizador. Por isso tive de proceder à criação de duas bases de dados, uma em Q-gis e outra no *backoffice*. Outro problema que encontrei foi procurar as imagens das fontes, muitas delas não é possível visualizar através do *Google Street View*, ou a imagem encontra-se obstruída por algum veículo ou planta, o que torna impossível a visualização da fonte. Nestes casos específicos foi colocada uma imagem a dizer que a imagem não está disponível (Figura 13).



Figura 13 - Imagem "Not availabel" inserida na aplicação

O objetivo tem como foco a inserção dos pontos de água encontrados, e já inseridos numa base de dados no Q-gis, no *backoffice* que irá servir para a informação aparecer na aplicação móvel de forma mais intuitiva.

Através de uma pesquisa em *big data* foram encontrados vários pontos de água, após a pesquisa efetuada, a informação recolhida foi armazenada numa base de dados criada de raiz no Q-gis e, a partir da mesma, procedeu-se a criação de um *websig* para mais tarde foi útil na inserção dos pontos no *backoffice*.

Após a realização do passo anterior foi iniciada a inserção dos dados da seguinte maneira:

a) Identificar o ponto que irei registrar no mapa base (Figura 14);

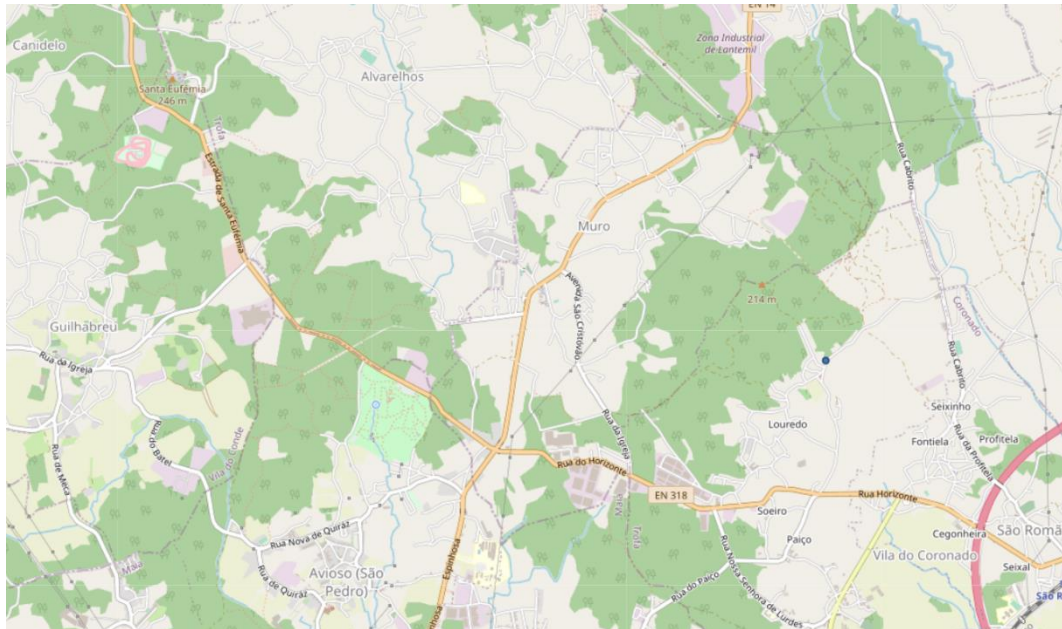


Figura 14 - Como adicionar um novo ponto, passo 1

b) Procurar o ponto de água no *Google Maps* (Figura 15):

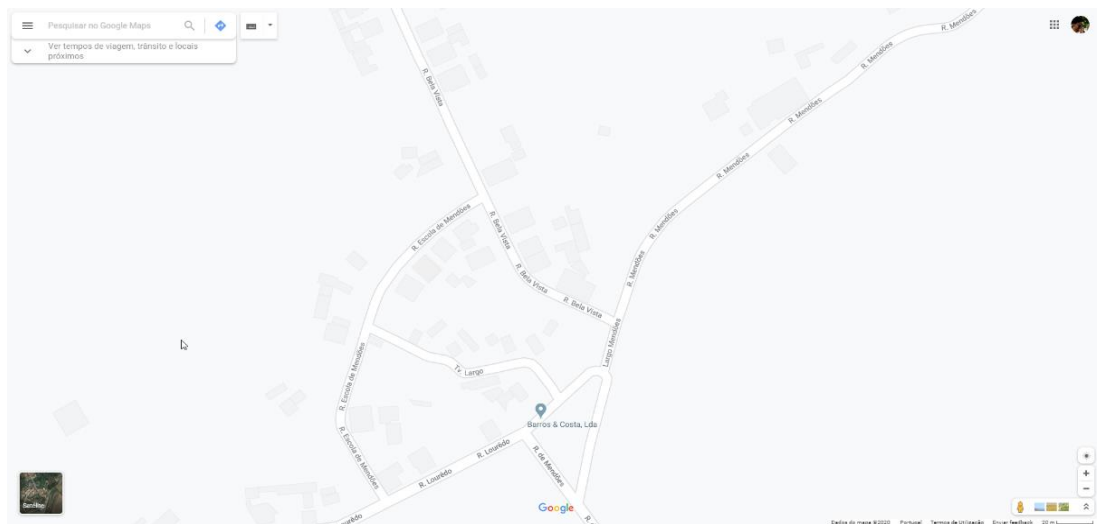


Figura 15 - Como adicionar um novo ponto, passo 2

- c) Abrir o ponto no *Google Street View* para garantir a sua existência e exportar a imagem referente ao ponto de água (Figura 16):



Figura 16 - Como adicionar um novo ponto, passo 3

- d) Aproximo-me mais da fonte para ter uma melhor qualidade de imagem para inserir no *backoffice* (Figura 17):



Figura 17 - Como adicionar um novo ponto, passo 4

- e) Após possuir a imagem da fonte, ela terá de ser inserida em *backoffice*, para isso terei de abrir a pasta “*folders*” e nela criar uma pasta com o nome “*conteúdos*” (Figura 18)

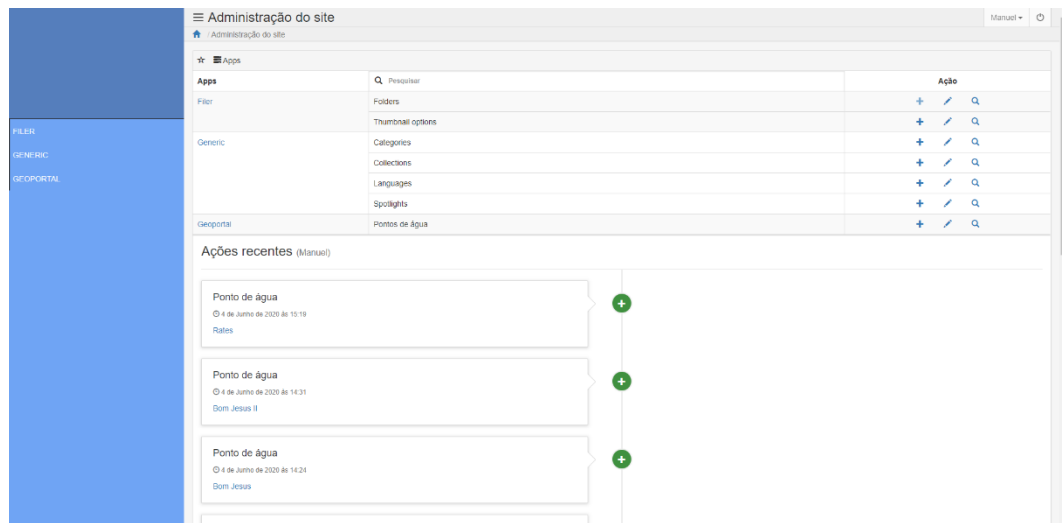


Figura 18 - Como adicionar um novo ponto, passo 5

- f) Dentro da pasta “*conteúdos*” são criadas várias pastas com o nome dos Distritos, neste caso é escolhida a pasta “*Porto*” (Figura 19):

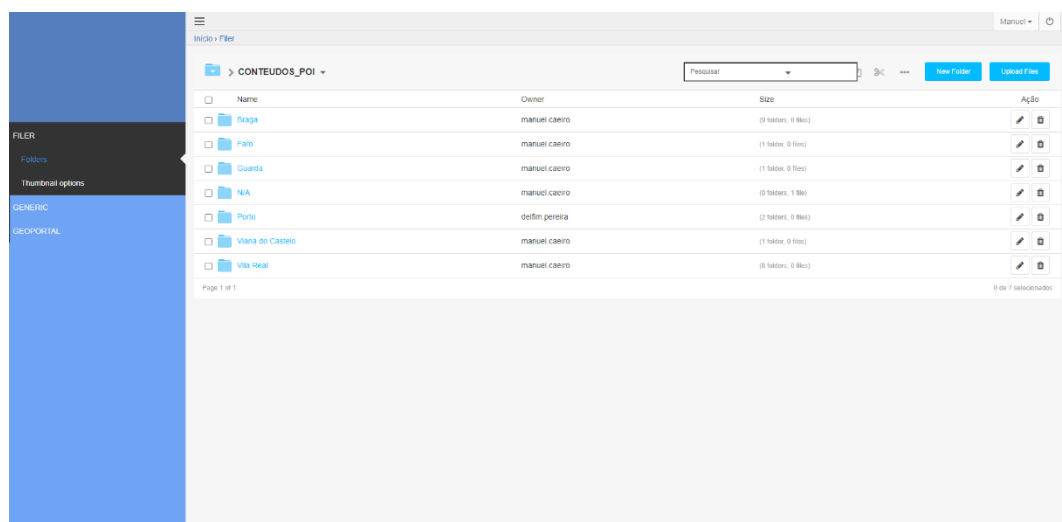
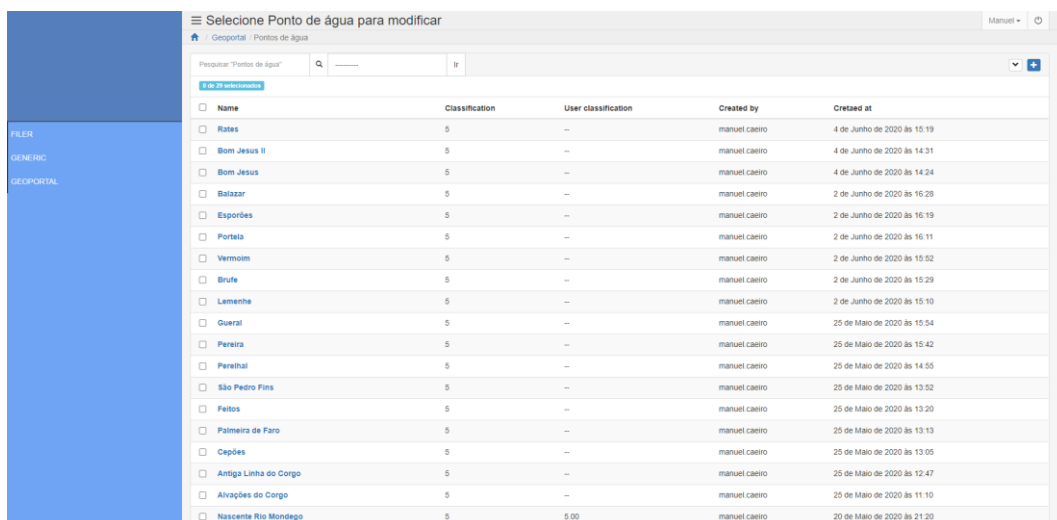


Figura 19 – Como adicionar um novo ponto, passo 6

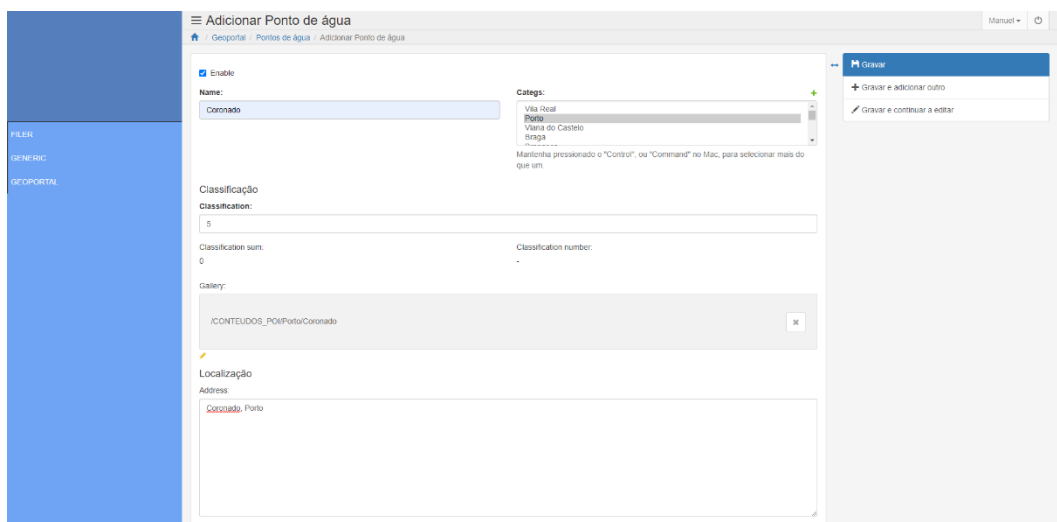
g) Em seguida, tem de se voltar ao menu inicial, passo e), e adicionar um novo ponto ao mapa na pasta “pontos de água” (Figura 20):



☐	Name	Classification	User classification	Created by	Created at
☐	Rates	5	—	manuel caetano	4 de Junho de 2020 às 15:19
☐	Bom Jesus II	5	—	manuel caetano	4 de Junho de 2020 às 14:31
☐	Bom Jesus	5	—	manuel caetano	4 de Junho de 2020 às 14:24
☐	Belazar	5	—	manuel caetano	2 de Junho de 2020 às 16:28
☐	Esportes	5	—	manuel caetano	2 de Junho de 2020 às 16:19
☐	Portata	5	—	manuel caetano	2 de Junho de 2020 às 16:11
☐	Vermoin	5	—	manuel caetano	2 de Junho de 2020 às 15:52
☐	Brufe	5	—	manuel caetano	2 de Junho de 2020 às 15:29
☐	Lemenhe	5	—	manuel caetano	2 de Junho de 2020 às 15:10
☐	Gueiral	5	—	manuel caetano	25 de Maio de 2020 às 15:54
☐	Pereira	5	—	manuel caetano	25 de Maio de 2020 às 15:42
☐	Persilhal	5	—	manuel caetano	25 de Maio de 2020 às 14:55
☐	São Pedro Pins	5	—	manuel caetano	25 de Maio de 2020 às 13:52
☐	Feltes	5	—	manuel caetano	25 de Maio de 2020 às 13:20
☐	Palmeira de Faro	5	—	manuel caetano	25 de Maio de 2020 às 13:13
☐	Cepões	5	—	manuel caetano	25 de Maio de 2020 às 13:05
☐	Antiga Linha do Corgo	5	—	manuel caetano	25 de Maio de 2020 às 12:47
☐	Alvações do Corgo	5	—	manuel caetano	25 de Maio de 2020 às 11:10
☐	Nascente Rio Mondego	5	5.00	manuel caetano	20 de Maio de 2020 às 21:20

Figura 20 – Como adicionar um novo ponto, passo 7

h) Dentro do menu dos “pontos de água” é criado um novo ponto neste caso com o nome “Coronado”, e atribuir-lhe as características apresentadas, como o Distrito a que pertence, o nome a atribuir, a morada e a imagem da fonte. Neste espaço as respostas são fechadas, para evitar erros na base de dados (Figura 21):



Adicionar Ponto de água

Nome:

Classificação:

Classification sum:

Classification number:

Gallery:

Localização:

Gravar

+ Gravar e adicionar outro

✓ Gravar e continuar a editar

Figura 21– Como adicionar um novo ponto, passo 8

- i) Por fim é selecionado o ponto no mapa com base no mapa base criado e criada uma pequena descrição do ponto de água (Figura 22):

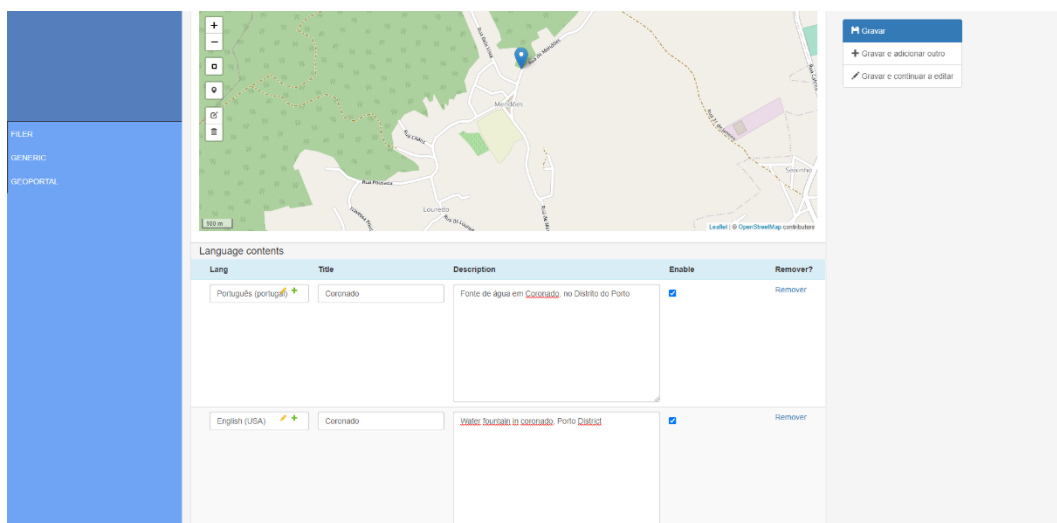


Figura 22 – Como adicionar um novo ponto, passo 9

4. Resultados

4.1 A aplicação móvel

Uma aplicação móvel é um *software* que foi criado para alguns programas funcionarem em *smartphones* independentemente do sistema operativo que este possua. Estas aplicações são disponibilizadas ao público para *download*, de forma paga ou gratuita, através das ‘stores’ que cada sistema operativo tem, pois, a plataforma de distribuição não é igual em todos os sistemas operativos, nos telemóveis *android* a plataforma que disponibiliza aplicações para *download* é a “*google play*”. Para colocar a aplicação na ‘store’ é necessária uma conta de desenvolvedor para poder submeter a aplicação, que ficará disponível após aprovação superior, esta aprovação evita que qualquer aplicação seja disponibilizada para *download*.

A aplicação, tem o nome de “*findwater*”, ela foi desenvolvida inteiramente com programas *open source*. Esta aplicação inicialmente será apenas disponibilizada para dispositivos *android* e de forma totalmente gratuita, esta aplicação foi desenvolvida em *android* nativo, e não em *x-code*, linguagem que é utilizada para o desenvolvimento de aplicações para o sistema operativo da IOS.

O aspeto da aplicação está representado na Figura 23.

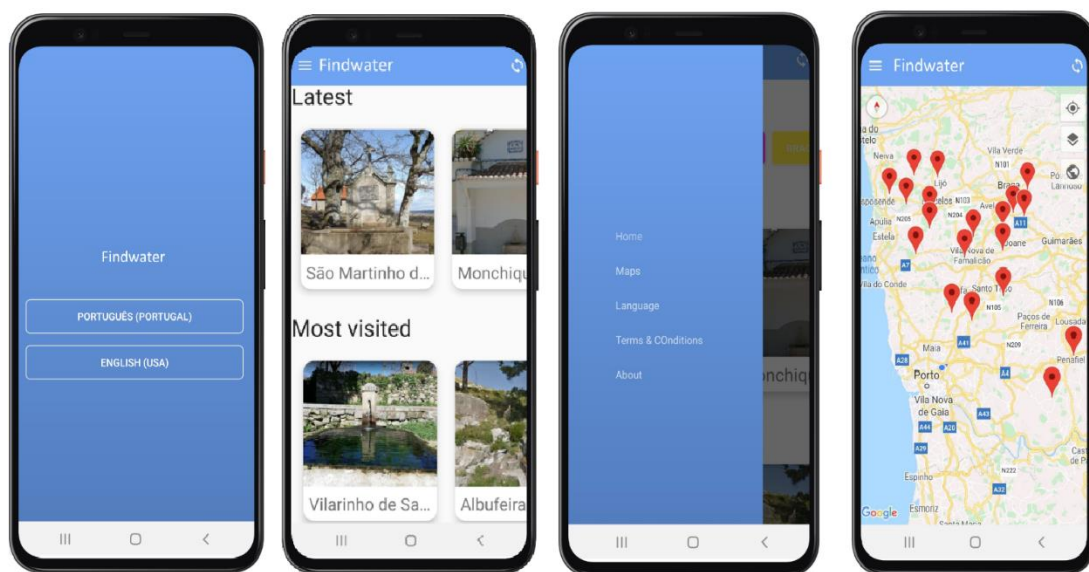


Figura 23 - Vista da aplicação.

4.2 Funcionalidade

A aplicação dá para ter acesso aos pontos de água mais próximos do utilizador, pois ele terá acesso automático a sua localização no mapa, caso tenha a sua localização ativa no telemóvel. Pontos esses que podem ser classificados, de uma a cinco estrelas, sendo o menor número de estrelas para as piores fontes, ou bebedouros. Estes pontos, para além de georreferenciados têm também uma ligeira informação sobre o ponto de água, em inglês e português bem como uma ou mais imagens de cada fonte.

O primeiro *layout* da aplicação é para escolher a língua desejada, ou português ou inglês. O segundo *layout* da aplicação que é o principal, tenta ser o mais intuitivo e simples possível, pois nele são exibidos os novos pontos de água inseridos na aplicação, bem como os pontos de água que o utilizador mais visita, facilitando assim a sua pesquisa. É possível organizar esta informação por distritos, ficando assim só visíveis os pontos de água encontrados nos distritos selecionados. Neste *layout*, do lado superior esquerdo tem um ícone com três traços, é o ícone para aceder ao menu, lá podemos a qualquer altura mudar a linguagem, saber mais sobre a aplicação e aceder ao mapa.

No layout do mapa é possível ver a localização do utilizador no mapa, ativar ou desativar essa função, ver todos os pontos inseridos na aplicação e selecionar o ponto desejado. Quando o utilizador escolhe o ponto é apresentado um menu onde ele pode saber as direções até ao ponto desejado, avaliar o ponto desejado, ver uma imagem da fonte ou bebedouro, ver uma ligeira descrição e a morada. Quando é selecionado um ponto é aberto um *pop up* com a informação que lhe foi atribuída e a sua classificação. Neste pop-up é possível também pedir uma rota até o ponto selecionado. (Figura 24).



Figura 24 - Pop up de um ponto de água

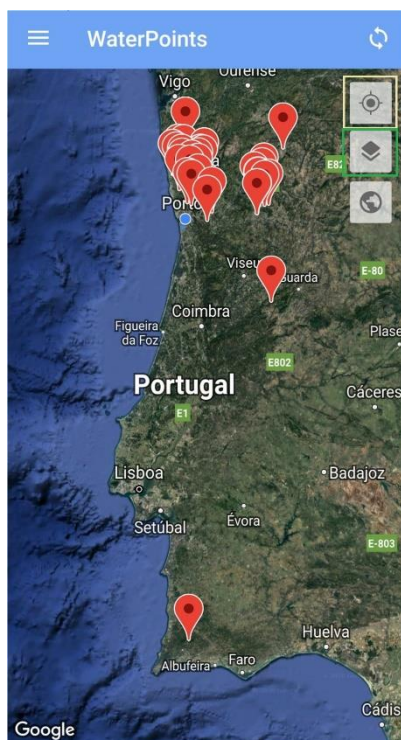


Figura 25 - Ferramentas disponíveis no mapa da aplicação

Também é possível selecionar o tipo de mapa desejado, adequando-se a qualquer utilizador, pode visualizar o mapa com o *layout* base da Google bem como fotografias em satélite. Nesta mesma página é possível ativar ou desativar a localização do utilizador, pois é uma ferramenta útil não só para saber onde se encontra, mas também qual será o ponto de água mais próximo.

Como apresentado na Figura 25 - Ferramentas disponíveis no mapa da aplicação, no canto superior direito, temos as opções descritas em cima. O ponto azul no mapa é a localização do utilizador e é possível ativar ou desativar a mesma, para isso o utilizador terá de selecionar o ícone representado no quadrado amarelo, como apresentado na Figura 25. No quadrado verde o utilizador poderá escolher o mapa base desejado.

4.3 Dificuldades na criação da Aplicação Móvel

Quando a Aplicação estava a ser desenvolvida, foram aparecendo algumas dificuldades. A principal dificuldade que surgiu foi passar todos os pontos encontrados diretamente do mapa base para a aplicação, pelo que foram inseridos individualmente e um a um.

Em alguns pontos de água não foi possível encontrar imagens ou fotografias das mesmas, ou porque não eram encontradas fotografias do ponto de água na internet, ou não era possível ver o mesmo através do *Google Street View*, por ser em locais não acessíveis ao veículo da google, ou estavam obstruídos por algum veículo ou vegetação, a solução para este problema foi inserir uma imagem que mostrasse que essas imagens não estão disponíveis (Figura 13 - Imagem "*Not available*" inserida na aplicação), este problema era só solucionado com várias idas ao terreno e tirando várias fotografias ao ponto de água.

4.3 Comparação entre Aplicação e *websig*

A navegação no *smartphone* é distinta da navegação num computador, pois os tamanhos das telas são bastante diferentes, o tamanho da tela do telemóvel não é tão grande e por isso, facilita a sua navegação e o fato de ser um ecrã tátil e vertical também ajuda nessa navegação.

A forma como está disponibilizada a informação também é diferente, no *websig* os pontos podem aparecer agrupados dependendo da escala que o usuário utilize, a medida que se aproxima os pontos desagrupam, e os concelhos aparecem logo ao lado do mapa, tendo a função de só ativar os concelhos desejados, enquanto que a APP tem uma ‘página’ específica para este efeito.

A interface no *smartphone* é mais apelativa do que a interface do *websig* e o mapa base também é diferente, pois como dito anteriormente na criação da APP foi usada a cartografia do *google maps* devido à facilidade de programação, enquanto que no *websig* foi utilizado o OSM (Figura 26).

É aconselhável que o utilizador use a APP, para ter a sua localização exata e para saber o caminho que tem para percorrer até ao ponto de água selecionado, e a portabilidade do *smartphone* é maior.

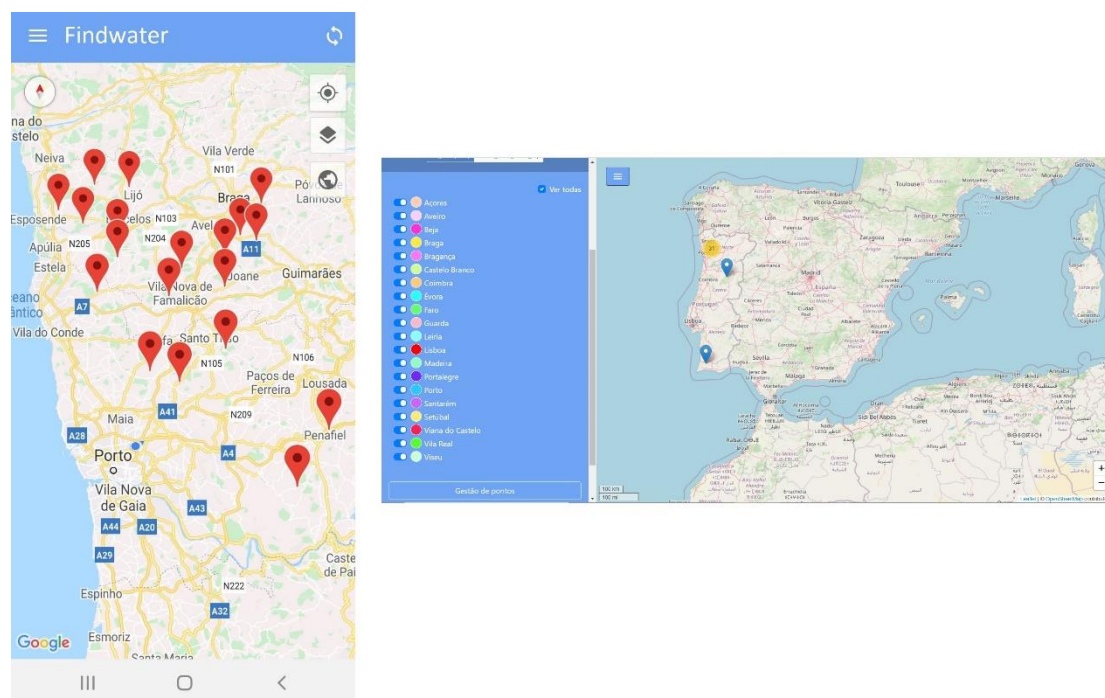


Figura 26 - Vista APP vs websig

Porém para adicionar um novo ponto ao mapa o utilizador terá de aceder ao *websig*, que também pode ser acedido através do *smartphone*, pois é nele que a gestão dos pontos de água é feita e fica disponível na hora na APP. Para isso o utilizador terá de se cadastrar na plataforma, sendo atribuído um nome de utilizador e uma palavra-passe. (Figura 27)

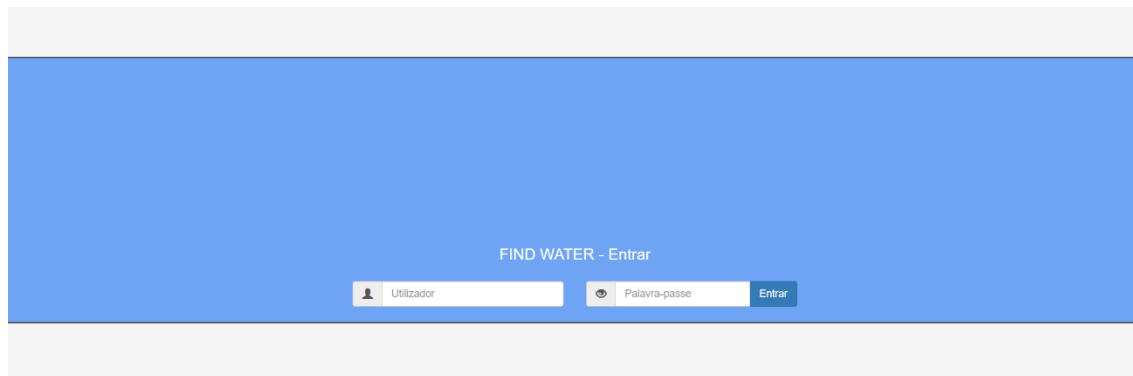
A imagem mostra a interface de autenticação de uma aplicação web. O fundo é azul. No topo, há uma barra cinza. No centro, o texto "FIND WATER - Entrar" está visível. Abaixo dele, há dois campos de entrada: o primeiro, rotulado "Utilizador", contém um ícone de pessoa; o segundo, rotulado "Palavra-passe", contém um ícone de olho. À direita dos campos, há um botão azul com o texto "Entrar".

Figura 27 - Página de autenticação

5. Potencialidades e futuros desenvolvimentos

O principal objetivo futuro passa pelo utilizador poder fazer o download de uma trilha na plataforma *wikiloc* e poder descarregá-la diretamente para a aplicação e assim informar o utilizador que pontos de água ele pode encontrar nessa trilha. Uma abordagem melhor seria o utilizador fazer a busca diretamente na aplicação, mas para isso seria necessário ter um acesso a aplicação do *wikiloc*.

Existem vários aspetos que são pretendidos para o futuro da aplicação, entre os quais a adição de mais idiomas como o francês e o espanhol, bem como adicionar pontos de água, numa fase inicial, nestes dois países.

A aplicação também vai passar por uma avaliação externa, vai ser apresentada para que o utilizador consiga ver realmente como funciona a aplicação e fazer um inquérito sobre a aplicação com o objetivo de receber um *feedback* da parte do utilizador. O inquérito será dividido em quatro partes:

1. A primeira parte será para saber se a aplicação está acessível, de fácil manuseamento das ferramentas disponibilizadas, e se preferem a versão *websig* ou a versão *mobile*;
2. A segunda parte do inquérito abordará a confiança que o inquirido tem nos pontos adicionados na aplicação, bem como tentar perceber se, para o utilizador tem valor ele poder adicionar informações da mesma, fazer parte da comunidade, e se confia nos pontos adicionados por outros utilizadores, nunca deixando de lembrar que a mesma tem de ser aprovada;
3. O terceiro parâmetro a ser avaliado é a fidelidade, onde o inquirido utilizaria a aplicação nos seus passeios e se a aconselharia a alguém;
4. Por fim, o último parâmetro vai avaliar o aspeto da aplicação;

O inquirido terá respostas fechadas, onde apenas pode classificar a afirmação ou pergunta de 1 a 5, onde 1-discordo totalmente e 5-concordo totalmente. O inquérito apenas terá uma pergunta de resposta aberta, que neste caso é a última pergunta, em que vai ser perguntado ao inquirido se tem alguma sugestão de melhoria, com o objetivo de ir sempre ao encontro do que é pretendido pelo utilizador.

Também é pretendido que a aplicação esteja disponível para sistema IOS para poder chegar a mais utilizadores, para isso a aplicação terá de ser desenvolvida em *x-code* que é a linguagem utilizada para a elaboração de aplicações IOS. Bem como ativar um alarme para avisar os ciclistas quando se deve hidratar, ao atingir um certo número de quilómetros ou de horas a pedalar.

6. Conclusão

Os Sistemas de Informação Geográficos estão sempre em expansão e a ser constantemente atualizados, acompanhando sempre as tecnologias mais recentes. Permitem também, georreferenciar e trabalhar muita informação, que é organizada em bases de dados.

A aplicação visa ser muito vantajosa e inovadora, visto, não só auxiliar o seu utilizador, mas também ajudá-lo a manter uma hidratação adequada, mantendo assim os níveis de água no organismo. Também pretende ser simples e de fácil utilização

Devido à informação contida na aplicação móvel é possível afirmar, que a mesma, facilita na realização dos percursos dos seus utilizadores, pois através dela têm acesso a vários locais onde se podem hidratar, traçando assim as suas rotas a passar por esses pontos, ao invés de andarem sobrecarregados com vários litros de água às costas. Este objetivo, era o principal com a realização desta aplicação móvel, e foi alcançado.

É pretendido colocar esta aplicação móvel na google play, de forma gratuita, tentando tirar lucro através de publicidades, pois assim dependendo do seu sucesso, poderá começar a ter valor comercial e assim aparecerem possíveis investidores que estejam dispostos a apostar no melhor desenvolvimento da mesma. Pois esta aplicação móvel foi projetada para ser uma aplicação atrativa e, sobretudo, inovadora. Para além disto, é pretendido que esta aplicação móvel chegue a mais número de utilizadores, pois uma das ambições é que a aplicação chegue a mais países, ampliando assim os horizontes da mesma, onde o uso da bicicleta é mais frequente, a aplicação tem uma versão totalmente em inglês, que é a língua mais falada a nível mundial. É importante salientar que as aplicações móveis são um mercado com cada vez mais importância e em constante crescimento.

Chegando a esta conclusão, é possível afirmar que os principais objetivos à volta deste projeto foram atingidos com sucesso. E que foram ultrapassados os desafios e dificuldades que foram aparecendo durante o desenvolvimento desta aplicação móvel, que se propõe a oferecer informação georreferenciada sobre vários pontos de água.

7. Referências Bibliográficas

- Brundtland, G. (1987). Our Common Future "Call for Action. *Environmental Conservation*, 14(4), 291-294.
- Elwood, S. (2006). Critical Issues in Participatory GIS: Deconstructions, Reconstructions, and New Research Directions. *Transactions in GIS*, 10(5), 693-708. doi:10.1111/j.1467-9671.2006.01023.x
- Lanfant, M.-F. (2013). Le tourisme international, fait et acte social: Une problématique. *Loisir et Société / Society and Leisure*, 3, 135-160. doi:10.1080/07053436.1980.10715129
- Melo, V. A. d., & Schetino, A. (2009). A bicicleta, o ciclismo e as mulheres na transição dos séculos XIX e XX. *2009*, 17(1). doi:10.1590/s0104-026x2009000100007
- Navrátil, J., Knotek, J., Hanzelková, E., & Pícha, K. (2016). Tourist's knowledge of a visited environment and the immediate influence on this knowledge of completing an interpretive nature trail: Beskydy Protected Landscape Area, West Carpathians. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 18, 145-151.
- Ritchie, B., & Hall, C. (1999). Bicycle Tourism and Regional Development: A New Zealand Case Study. *Anatolia*, 10, 89-112. doi:10.1080/13032917.1999.9686974
- Sieber, R. (2004). Rewiring for a GIS/2. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 39, 25-39. doi:10.3138/T6U8-171M-452W-516R
- Sieber, R. (2006). Public Participation Geographic Information Systems: A Literature Review and Framework. *Annals of the Association of American Geographers*, 96, 491 - 507.
- Silva, F.; Umbelino, J. Planeamento e Desenvolvimento Turístico. Lisboa: Lidel. Geocaching (2018).
- Simonsen, J. (1996). Cycling Tourism. *Centre for Regional and Tourism Research*.

Website

<https://app.diagrams.net/> , acedido em 14/09/2020

<https://www.fpcub.pt/fpcub> , acedido em 25/08/2020

<https://www.google.com/maps/> , vários acessos

<https://informacoeseservicos.lisboa.pt/> , acedido em 4/08/2020

<https://www.mockflow.com/> , acedido em 7/07/2020

<http://smart-cities.pt/arquitectura-e-urbanismo/lisboa-ciclavel-ruasua0306/> , acedido em 2/08/2020

<https://stctp.pt/viajar-linhas> , acedido em 4/08/2020

<https://www.velo.qc.ca/> , acedido em 20/08/2020