



## **Dissertação**

Mestrado em Engenharia Informática – Computação Móvel

# **Sistema de Informação de Gestão e Publicação de Percursos Pedestres – iGeotrilhus**

---

**Hugo Miguel Pereira Chambel**

Leiria, setembro de 2016





## **Dissertação**

Mestrado em Engenharia Informática – Computação Móvel

# **Sistema de Informação de Gestão e Publicação de Percursos Pedestres – iGeotrilhus**

---

**Hugo Miguel Pereira Chambel**

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação do Doutor António Manuel de Jesus Pereira, Professor da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, setembro de 2016



*“que o sonho comanda a vida”*

*“Pedra Filosofal” – António Gedeão*



# Agradecimentos

Aos meus pais e restantes familiares que sempre estiveram presentes prontos a apoiarem-me em todas as decisões, umas fáceis outras difíceis, que fui tomando ao longo do meu percurso de vida.

Ao meu orientador e amigo Professor Doutor António Manuel de Jesus Pereira que mesmo quando parecia impossível nunca deixou de acreditar e acrescentou em mim um fator decisivo para a conclusão desta etapa, a motivação e o acreditar.

Aos meus companheiros e irmãos de aventuras e desventuras, Armando Bastos, Maurício Morais, Paulo Cunha e Rui Ferreira que sempre estiveram presentes nos bons e nos maus momentos desde o dia 0 e sempre prontos a terem uma palavra de conselho e consolo para facilitar o ultrapassar de situações difíceis.

Ao meu companheiro de vida profissional Hugo Pereira que sempre tentou influenciar ao meu sucesso com camaradagem e espírito de equipa que dele é próprio.

Aos meus amigos, nomeadamente Paulo Rebelo e Joaquim Branco que sempre acreditaram que este dia iria chegar e que nunca se privaram de pronunciarem as suas próprias opiniões sobre o caminho que estaria a seguir.

A todos os mencionados um muito obrigado pela força, pelas palavras e pela motivação incumbida na direção do sucesso durante este longo caminho que agora chegou ao fim.

Um bem-haja, sucesso e saúde para todos. Obrigado.



# Nota Prévia

Durante o período de desenvolvimento e produção de documentação relacionada com o tema principal do projeto foi publicado o seguinte trabalho:

António Pereira, Hugo Chambel, “difusão e divulgação de percursos turísticos”, 2015, 10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI); Aveiro, Portugal, 17-20th June 2015



# Resumo

Num mundo cheio de riquezas perdidas pelo desgaste temporal, a história, em nome da cultura, encarregou-se de manter vivas as memórias de alguns e tão importantes artefactos históricos.

Estas memórias, presentes em livros e/ou arquivos locais, apenas permitem um pequeno conhecimento do que realmente se viveu onde, hoje em dia, apenas se presenciam ruínas.

Atualmente, com recurso a tecnologia computacional, é possível reconstituir fidedignamente as memórias que o tempo se encarregou de degradar, envolvendo, quem as percebe, num misto de sensações que começam na saudade culminando no enriquecimento cultural e histórico.

A computação móvel, sob a forma de smartphones, disponibiliza um leque infindável de soluções que quando aproveitadas para situações concretas pode fazer disparar o nível de experiência de utilização para uma escala nunca antes vivida e/ou sentida.

Três conceitos, uma visão de futuro, um produto de sucesso, é isto que define todo um plano que pretende aliar o melhor que a tecnologia nos oferece com o melhor que nós temos para oferecer, turismo, cultura e história.



# *Abstract*

In a world full of wealth lost in time, the history in the name of culture was instructed to keep alive the memories of some important historical artifacts.

These memories present in books or local files, only allow us to get a small knowledge of what really lived where nowadays only it can see ruins.

Currently, using computer technology, it is possible to reconstruct faithfully the memories of what time was in charge to destroy involving who see it in a mix of emotions that begin on remember old days and culminating in cultural enrichment and history.

Smartphones offers an endless range of solutions that when harnessed to concrete situations can trigger the level of user experience to a scale never before experienced and / or felt.

Three concepts, a vision, a successful product, this is what defines an entire plan which aims to combine the best that technology provides us with the best we have to offer, tourism, culture and history.



# Lista de figuras

FIGURA 1 – PROTÓTIPOS GRÁFICOS DA PRIMEIRA VERSÃO DE GEOTRILHUS.....	3
FIGURA 2 – EVOLUÇÃO DO PESO DO TURISMO NO PIB. [1].....	4
FIGURA 3 – PRODUTOS ESTRATÉGICOS/EM DESENVOLVIMENTO POR REGIÃO. [1] .....	4
FIGURA 4 – PRODUTOS ESTRATÉGICOS/EM DESENVOLVIMENTO POR POLO. [1] .....	4
FIGURA 5 – EVOLUÇÃO DAS VENDAS DE <i>SMARTPHONES</i> . [3].....	6
FIGURA 6 – PREVISÃO DE VENDAS DE <i>SMARTPHONES</i> EM 2015. [3] .....	6
FIGURA 7 – FUNCIONAMENTO DA SOLUÇÃO PROPOSTO. [10] .....	11
FIGURA 8 – MODELO DE DADOS APRESENTADO. ....	13
FIGURA 9 – ECRÃ DE LOGIN. ....	23
FIGURA 10 – ECRÃ INICIAL DE PERFIL CONVIDADO. ....	24
FIGURA 11 – ECRÃ EXEMPLO DE EDIÇÃO DE CONTEÚDOS NO PERFIL CLIENTE. ....	24
FIGURA 12 – <i>DASHBOARD</i> DE PERFIL ADMINISTRADOR. ....	24
FIGURA 13 – ECRÃ EXEMPLO DE EDIÇÃO DE CONTEÚDOS NO PERFIL ADMINISTRADOR. ....	25
FIGURA 14 – ECRÃ INICIAL DE PERFIL CLIENTE. ....	25
FIGURA 15 – <i>DASHBOARD</i> DE PERFIL CLIENTE.....	25
FIGURA 16 – ECRÃ INICIAL DE PERFIL ADMINISTRADOR. ....	26
FIGURA 17 – ECRÃ INICIAL. ....	26
FIGURA 18 – MENU GERAL.....	26
FIGURA 19 – LOGIN.....	26
FIGURA 20 – LISTA DE ZONAS.....	27
FIGURA 21 – LISTA DE POIS DE UMA ZONA. ....	27
FIGURA 22 – MAPA GERADO COM O PERCURSO ESCOLHIDO.....	27
FIGURA 23 – ACERCA.....	27
FIGURA 24 – REGISTO. ....	27
FIGURA 25 – PREFERÊNCIAS DA APLICAÇÃO. ....	27

FIGURA 26 – DESCRIÇÃO DE UMA ZONA. ....	28
FIGURA 27 – LISTA DE PERCURSOS DE UMA ZONA. ....	28
FIGURA 28 – LISTA DE CONTATOS UTEIS DE UMA ZONA. ....	28
FIGURA 29 – DESCRIÇÃO DE UM PERCURSO. ....	28
FIGURA 30 – LISTA DE POIS DE UM PERCURSO. ....	28
FIGURA 31 – COMENTÁRIOS DE UM PERCURSO. ....	28
FIGURA 32 – DESCRIÇÃO DE UM POI. ....	29
FIGURA 33 – MENU DE UM PERCURSO. ....	29
FIGURA 34 – CONFIRMAÇÃO DE INICIO DE PERCURSO. ....	29
FIGURA 35 – <i>DOWNLOAD</i> DO MAPA. ....	29
FIGURA 36 – ATIVAÇÃO DO GPS DO EQUIPAMENTO. ....	29
FIGURA 37 – LEGENDA INFORMATIVA. ....	29
FIGURA 38 – <i>DOWNLOAD</i> DE COORDENADAS. ....	30
FIGURA 39 – UTILIZAÇÃO ANDROID SDK POR VERSÃO. [12] ....	32

# Lista de tabelas

TABELA 1 – REQUISITOS FUNCIONAIS.....	16
TABELA 2 – REQUISITOS NÃO-FUNCIONAIS .....	21
TABELA 3 – REQUISITOS DE DOMÍNIO.....	22
TABELA 4 – RESULTADOS DOS TESTES DE ACEITAÇÃO .....	38



# Lista de acrónimos

<b>Acrónimo</b>	<b>Significado</b>
<b>3D</b>	Três dimensões
<b>DER</b>	Diagrama Entidade-Relação
<b>GPS</b>	<i>Global Position System</i>
<b>JSON</b>	<i>JavaScript Object Notation</i>
<b>MVC</b>	<i>Model View Controller</i>
<b>OSM</b>	<i>Open Street Maps</i>
<b>PENT</b>	Plano Estratégico Nacional do Turismo
<b>SDK</b>	<i>Software Development Kit</i>
<b>SI</b>	Sistema de Informação



# Índice

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>VII</b>
<b>NOTA PRÉVIA</b> .....	<b>IX</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XIII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>XV</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>XVII</b>
<b>LISTA DE ACRÓNIMOS</b> .....	<b>XIX</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>XXI</b>
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 TRABALHO JÁ DESENVOLVIDO.....	1
1.2 TURISMO EM PORTUGAL E DISPOSITIVOS MÓVEIS .....	3
1.3 OUTROS TRABALHOS E INICIATIVAS CONCORRENTES .....	7
1.4 OBJETIVOS TRAÇADOS .....	7
1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	8
1.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	8
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
<b>ARQUITETURA DA SOLUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
2.1 PROPOSTA DE FUNCIONAMENTO .....	11
2.2 MODELO DE DADOS.....	12
2.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	13
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>15</b>
<b>ESPECIFICAÇÃO</b> .....	<b>15</b>
3.1 REQUISITOS .....	15
3.2 PROTOTIPAGEM.....	23
3.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	30
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>31</b>

<b>IMPLEMENTAÇÃO .....</b>	<b>31</b>
4.1 APLICAÇÃO MÓVEL .....	31
4.2 <i>WEB SERVICE</i> .....	32
4.3 PLATAFORMA <i>WEB</i> .....	33
4.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO .....	33
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>35</b>
<b>PLANO DE DISTRIBUIÇÃO.....</b>	<b>35</b>
5.1 PLATAFORMA AO CLIENTE .....	35
5.2 CONTEÚDOS AO UTILIZADOR FINAL .....	36
5.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO .....	36
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>37</b>
<b>TESTES DE ACEITAÇÃO .....</b>	<b>37</b>
6.1 ESPECIFICAÇÃO .....	37
6.2 RESULTADOS OBTIDOS .....	37
6.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO .....	38
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>41</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>41</b>
7.1 OBJETIVOS TRAÇADOS VS OBJETIVOS ATINGIDOS .....	41
7.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	42
7.3 TRABALHO FUTURO.....	42
7.4 CONCLUSÃO FINAL .....	42
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>43</b>

# Capítulo 1

---

## Introdução

Analisando o estado da economia nacional tem prevalecido um esforço para exponenciar as capacidades financeiras associadas ao turismo enquanto setor económico. Este esforço foi sumariado num programa, o PENT (Plano Estratégico Nacional do Turismo), que pretende promover todos os aspetos em ascensão, nomeadamente o uso recurso às novas tecnologias para divulgação e promoção das diversas regiões de turismo.

Foi com este pensamento que surgiu a ideia inovadora descrita neste documento que consiste no desenvolvimento e distribuição de um SI (Sistema de Informação) que divulgue junto do utilizador final algo que os seus olhos já não podem contemplar.

*Geotrilhus* (trilhos geográficos) foi o nome encontrado para descrever esta solução que consiste numa plataforma que distribui pequenos percursos pedestres com a mais-valia de se poder observar modelações 3D (três dimensões) de monumentos degradados pelo tempo na sua forma inicial.

Neste documento será descrito toda a fase de estudo, arquitetura, conceção e distribuição da plataforma planeada tendo em conta todo o trabalho já desenvolvido e ainda todo o trabalho a ser completado posteriormente.

### 1.1 Trabalho já desenvolvido

Na primeira fase desta solução foi apresentado um protótipo funcional para uma aplicação *Android* que possibilitava ao utilizador o acesso aos dados das regiões

## Introdução

inseridas e ainda era disponibilizado um mapa com percursos pedestres em redor de pontos de interesse dessas mesmas regiões/zonas.

Nesta primeira fase, foram utilizados servidores locais para disponibilização dos dados, o que assegurava:

- ✚ Customização de conteúdos para cada cliente;
- ✚ Confidencialidade dos dados;
- ✚ Redução de custos de manutenção para o cliente a médio prazo;
- ✚ Redução de custos para os utilizadores.

Depois de uma análise crítica à solução apresentada inicialmente as desvantagens encontradas tinham impactos significativos, nomeadamente no domínio do marketing e financeiro.

Durante a fase de entrevistas para levantamento de requisitos foram seleccionadas as seguintes funcionalidades consideradas fundamentais:

- ✚ Possibilidade de fazer o *download* do software para o dispositivo móvel *Android* através do acesso a um browser;
- ✚ Acesso à informação principal da zona/região visitada;
- ✚ Acesso a informação sobre os percursos pedestres existentes nessa zona;
- ✚ Acesso a informação sobre os pontos de interesse constituintes desses ditos percursos;
- ✚ Acesso a um mapa com o desenho do percurso embutido e a localização do utilizador em relação ao percurso;
- ✚ Acesso a informação multimédia quando alcançado um ponto de interesse no decorrer do percurso.

Para responder aos requisitos iniciais foi desenhada e desenvolvida uma interface gráfica para dispositivos móveis *Android* cujas características vão ao encontro da facilidade de usabilidade e acessibilidade para todo o leque de possíveis utilizadores. Na Figura 1 estão presentes alguns protótipos gráficos da primeira versão apresentada:

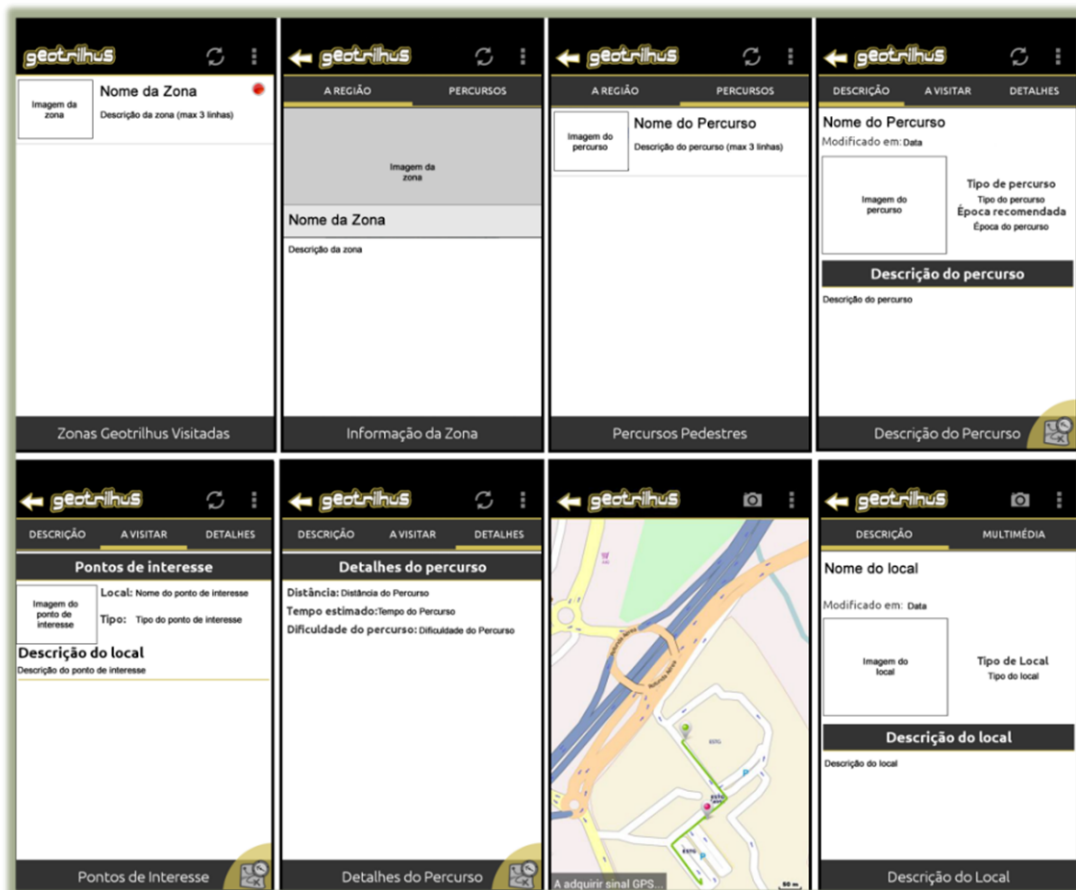


Figura 1 – Protótipos gráficos da primeira versão de Geotrilhus

## 1.2 Turismo em Portugal e dispositivos móveis

De acordo com o PENT foram delimitadas aquelas que se assumem as linhas diretivas para elevar exponencialmente o mercado do turismo a nível interno/externo. Da análise efetuada pela entidade Turismo de Portugal foram definidos como produtos prioritários ao desenvolvimento:

- ✚ Sol & Mar
- ✚ Golfe
- ✚ Turismo de negócios
- ✚ *City break*
- ✚ *Touring* – Turismo cultural e religioso
- ✚ *Resorts* integrados e turismo residencial
- ✚ Turismo de natureza
- ✚ Saúde e bem-estar
- ✚ Náutico e cruzeiros
- ✚ Gastronomia e vinhos

Com o crescimento destes dez produtos prioritários o Turismo de Portugal assumiu que o mercado do turismo iria crescer na proporção representada na Figura 2:

## Introdução

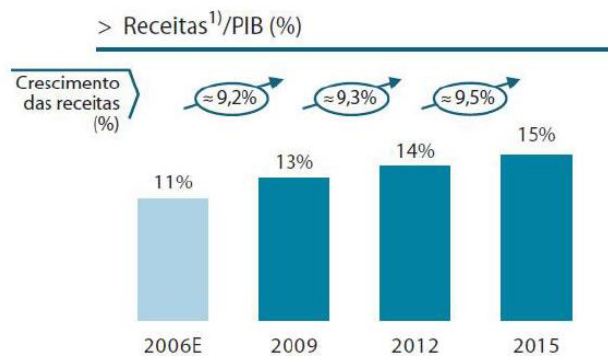


Figura 2 – Evolução do peso do turismo no PIB. [1]

Para esta evolução ser possível foram adotados alguns produtos estratégicos e outros a desenvolver para facilitar o desenvolvimento deste setor nas diversas regiões. Assim, como é visível na Figura 3 e Figura 4 foi definido:

Produtos prioritários por região				
	Porto e Norte	Centro	Lisboa	Alentejo
<b>Produtos estratégicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> <li>· <i>City Break</i> (Porto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>City Break</i> (Lisboa)</li> <li>· <i>Resorts</i> Integrados e Turismo de Negócios (Estoril e Lisboa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> <li>· Gastronomia e Vinhos</li> </ul>
<b>Produtos em desenvolvimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Turismo de Natureza</li> <li>· Turismo de Negócios (Porto)</li> <li>· Saúde e Bem-estar</li> <li>· Gastronomia e Vinhos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Turismo de Natureza</li> <li>· Saúde e Bem-estar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Turismo Náutico</li> <li>· Golfe</li> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Turismo de Natureza</li> </ul>
	Algarve	Açores	Madeira	
<b>Produtos estratégicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· «Sol &amp; Mar»</li> <li>· Golfe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> <li>· Turismo de Natureza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> <li>· Turismo de Natureza</li> </ul>	
<b>Produtos em desenvolvimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Turismo de Negócios</li> <li>· <i>Resorts</i> Integrados e Turismo Residencial</li> <li>· Turismo Náutico</li> <li>· Turismo de Natureza</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>· «Sol &amp; Mar»</li> </ul>	

Figura 3 – Produtos estratégicos/em desenvolvimento por região. [1]

Produtos prioritários por polo			
Douro	Serra da Estrela	Leiria - Fátima	Oeste
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> <li>· Gastronomia e Vinhos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> <li>· Turismo de Natureza</li> <li>· Saúde e Bem-estar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> <li>· Golfe</li> <li>· <i>Resorts</i> Integrados e Turismo Residencial</li> </ul>
Litoral Alentejano	Alqueva	Porto Santo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Resorts</i> Integrados e Turismo Residencial</li> <li>· Golfe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· <i>Touring</i> - Turismo Cultural e Religioso</li> <li>· <i>Resorts</i> Integrados e Turismo Residencial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· «Sol &amp; Mar»</li> </ul>	

Fonte: Turismo de Portugal, análise Roland Berger.

Figura 4 – Produtos estratégicos/em desenvolvimento por polo. [1]

Da análise da Figura 3 e Figura 4 verifica-se a existência de um produto que se torna constante em praticamente todas as regiões e/ou polos, que é o Touring Cultural e Paisagístico.

Este produto, segundo um estudo realizado pela THR (*Asesores en Turismo Hotelaria y Recreación, S.A.*), editado e disponibilizado pela entidade Turismo de Portugal, é o responsável por 18% do total de viagens de lazer realizadas por todo o povo Europeu. [2]

De acordo com o estudo, estes 18% significam cerca de 44 milhões de viagens internacionais por ano à Europa com tendência a aumentar entre 5 e 7% anualmente.

Filtrando este número, apenas 14,3% é referente a turistas que fazem estadia, num período máximo de 3 noites, sendo que o restante (85,7%) é de turistas que superam a estadia de 4 noites, o que economicamente representa, em média, 110€ gastos por uma pessoa por dia.

Outro fator emergente é a globalização dos dispositivos móveis do tipo *smartphones*. Estes equipamentos assumem-se cada vez mais no mercado e as qualidades que os distinguem são essenciais no dia-a-dia.

Cada vez mais se vê equipamentos com *GPS (Global Position System)* integrado e ligação a dados sem fios, resultado de uma evolução que se assume cada vez mais como indispensável.

De todos os tipos de *smartphones* há um que se destaca, os que possuem sistema operativo Android, sistema este que é *open-source* o que possibilita um preço reduzido e a enormidade de soluções em termos de *hardware* e *software* existente torna a escolha por parte dos utilizadores bastante facilitada na hora de comprar.

A Figura 5, relativa ao período entre 2010 e 2015, é bastante reveladora dos números em termos de venda, sendo que o equipamento mais vendido é o *Android*, e sem dúvida com uma enorme margem para os outros tipos de equipamento:

## Introdução

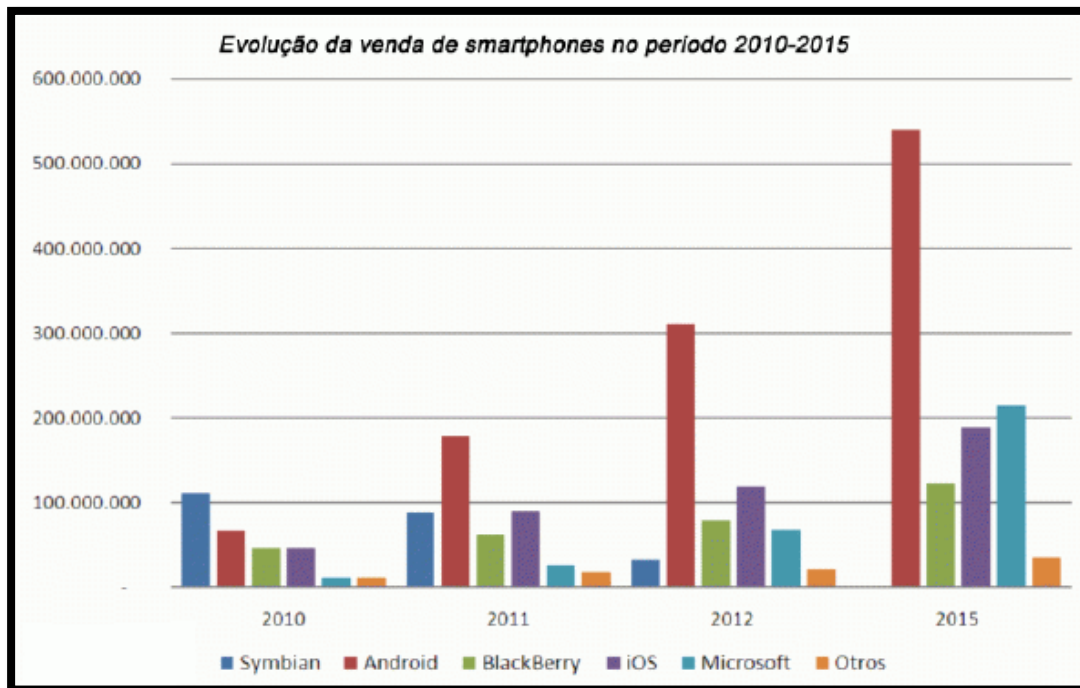


Figura 5 – Evolução das vendas de *smartphones*. [3]

Focando apenas no ano de 2015, assistimos a um catapular do mercado Android, fazendo com que este possua a esta data sensivelmente 50% de todo o mercado de smartphones a nível mundial como verificado na Figura 6:

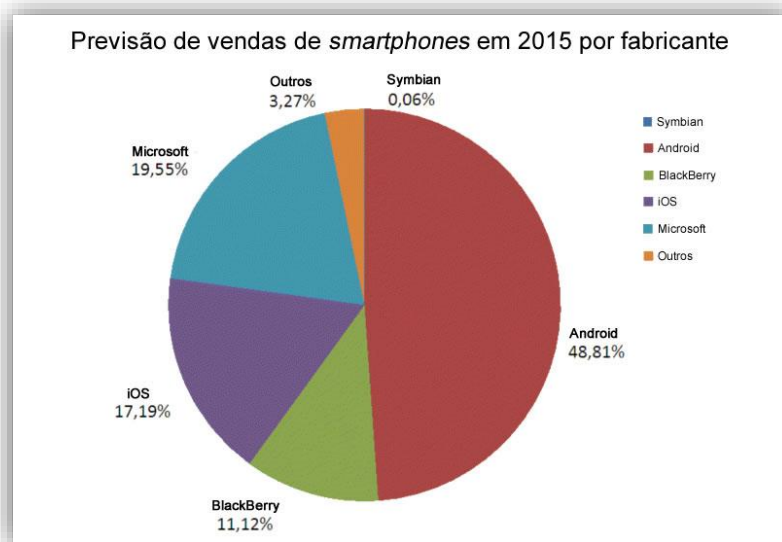


Figura 6 – Previsão de vendas de smartphones em 2015. [3]

### 1.3 Outros trabalhos e iniciativas concorrentes

Para uma melhor definição da plataforma foram analisados alguns trabalhos e publicações de interesse na área tecnológica abrangida. Com a pesquisa realizada foi possível constatar que todos os trabalhos incidem numa área geográfica específica. Em [4] é apresentado uma abordagem para criação de percursos no concelho de Lamego e em [5] é descrita uma ferramenta para inventariar todo o património arqueológico e arquitetónico existente em Vieira do Minho.

Outros trabalhos analisados incidem sobre as vantagens de associar inovação, SI e TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação ao desenvolvimento sustentado e do turismo, sendo que em [6] se pode constatar uma entrevista com Rui Dias sobre os SIG (sistemas de informação geográfica), em [7] uma publicação onde se pode constatar:

- ✚ Uma análise ao potencial das TICs no setor do turismo;
- ✚ Alguns casos de sucesso de portais;
- ✚ Ferramenta para definição de estratégias de negócio;
- ✚ Características dos riscos, custos e benefícios associados.

Na temática da navegação assistida por dispositivos móveis *Android* existem alguns projetos que se podem considerar de interesse.

Neste âmbito foram analisados dois projetos distintos, *noTours* [8] que oferece ao utilizador a capacidade de obter sensações auditivas enquanto executa um percurso através de realidade aumentada e ainda o *historypin* [9] que pode ser descrita como uma plataforma colaborativa que tem como principal foco a concentração de informação sobre locais/eventos históricos disponibilizando localização geográfica de pontos considerados de interesse (POI).

### 1.4 Objetivos traçados

Depois dos objetivos traçados inicialmente e de uma primeira fase concluída com sucesso a solução foi redefinida para responder aos seguintes objetivos:

## Introdução

- ✚ Possibilidade de aceder à informação disponibilizada em qualquer equipamento;
- ✚ Possibilidade de navegação em qualquer equipamento;
- ✚ Possibilidade de efetuar *cache* de percursos para navegação *offline*;
- ✚ Possibilidade de adicionar pontos de interesse a um percurso já elaborado;
- ✚ Possibilidade de adicionar percursos a uma zona já definida;
- ✚ Possibilidade de definir a ordem dos pontos de interesse no mapa;
- ✚ Possibilidade de receber comentários sobre o percurso e/ou zona.

## 1.5 Estrutura do documento

Este documento segue uma estrutura de capítulos, sendo que:

- ✚ Capítulo 1 – Introdução: onde é feita uma breve descrição do trabalho realizado, os objetivos e ainda algumas fontes de referência;
- ✚ Capítulo 2 – Arquitetura da solução: onde é feita uma descrição da arquitetura da solução proposta e dos módulos que a compõe;
- ✚ Capítulo 3 – Especificação: onde é feita uma descrição dos requisitos e prototipagem base;
- ✚ Capítulo 4 – Implementação: onde é feita uma descrição dos artefactos usados para a construção da plataforma;
- ✚ Capítulo 5 – Plano de distribuição: onde é descrito o como será levada a plataforma até ao cliente e posteriormente até ao utilizador final;
- ✚ Capítulo 6 – Testes de aceitação: onde são descritos os testes realizados e os resultados obtidos;
- ✚ Capítulo 7 – Conclusão: onde é feita um resumo de todo o trabalho elaborado e ainda a realizar, não esquecendo as dificuldades encontradas e todos os objetivos traçados/concluídos.

## 1.6 Síntese do capítulo

Neste capítulo foi feita uma introdução à temática deste documento bem como ao trabalho já desenvolvido neste âmbito numa fase preliminar a esta. Foi ainda descrito o estado do setor de ação, o turismo/dispositivos móveis, bem como alguns trabalhos de referência.

Neste capítulo foram igualmente delimitados os objetivos propostos para o sucesso do produto a desenvolver e para concluir foi descrita a estrutura base do documento.

No próximo capítulo será feita a descrição da arquitetura da solução proposta analisando a plataforma e os módulos que a compõe.



# Capítulo 2

---

## Arquitetura da Solução

No capítulo anterior foi feita uma breve introdução à temática abrangida neste documento bem como o trabalho já realizado. Depois de definidos os principais objetivos para esta fase foi elaborada uma proposta para a arquitetura da solução e para os seus módulos constituintes.

Neste capítulo será descrita a arquitetura base proposta para a solução e dos módulos que a compõe. A plataforma enquanto solução foi desenhada para incluir 3 módulos distintos, uma componente WEB que aloca um site com três distintos perfis, uma componente móvel que é uma aplicação nativa para dispositivos *Android* e ainda um *Web Service* que tem como funcionalidade interligar os dois módulos desenhados e ainda permitir uma posterior expansão para outros dispositivos/aplicações.

### 2.1 Proposta de funcionamento

Na Figura 7 está descrita a proposta de funcionamento da solução:

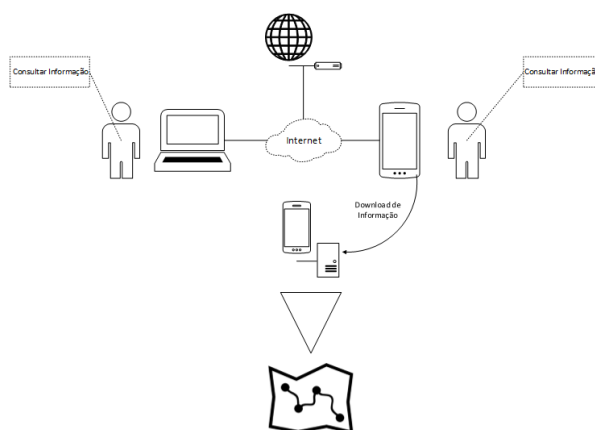


Figura 7 – Funcionamento da solução proposto. [10]

## Arquitetura da Solução

Como se pode verificar na Figura 7, a solução é composta por dois módulos distintos, um portal WEB e ainda uma aplicação móvel. O portal WEB está representado pelo computador portátil e a aplicação móvel pelo dispositivo móvel.

Analisando a Figura 7 é importante referir que as capacidades de navegação assistida por GPS estarão disponíveis *offline* depois de descarregados os conteúdos necessários para tal.

É ainda importante mencionar que todos os conteúdos estão disponíveis para consulta em qualquer tipo de equipamento.

Para usufruir das capacidades de navegação é necessário possuir um dispositivo móvel Android que:

- ✚ Possua um dispositivo de armazenamento em massa (vulgo cartão de memória);
- ✚ Possua acesso a rede local via *wireless*;
- ✚ Possua módulo GPS integrado.

Descrevendo o processo de utilização mostrado na Figura 7, quando o utilizador chega a uma região/zona que disponibilize este serviço aos utilizadores, será confrontado com uma página de internet à qual poderá aceder que terá a descrição do local e um link para descarregar a aplicação. Depois de descarregada e instalada a aplicação o utilizador visualiza todos os conteúdos, nomeadamente os percursos pedestres existentes na zona. Ao seleccionar um percurso, será descarregado um mapa correspondente que permitirá ao utilizador ser guiado durante os percursos. Toda a informação desde que descarregada poderá ser posteriormente consultada, permitindo assim divulgação individual, uma vez que a informação não se perde. Todo o processo será efetuado sem uso de internet nem de qualquer outro tipo de serviço que implique gastos para o utilizador.

## 2.2 Modelo de dados

Para armazenar a informação foi proposto um modelo de dados que responde aos requisitos especificados (descritos no capítulo seguinte). Na Figura 8 está descrito o DER (Diagrama Entidade-Relação) do mesmo:

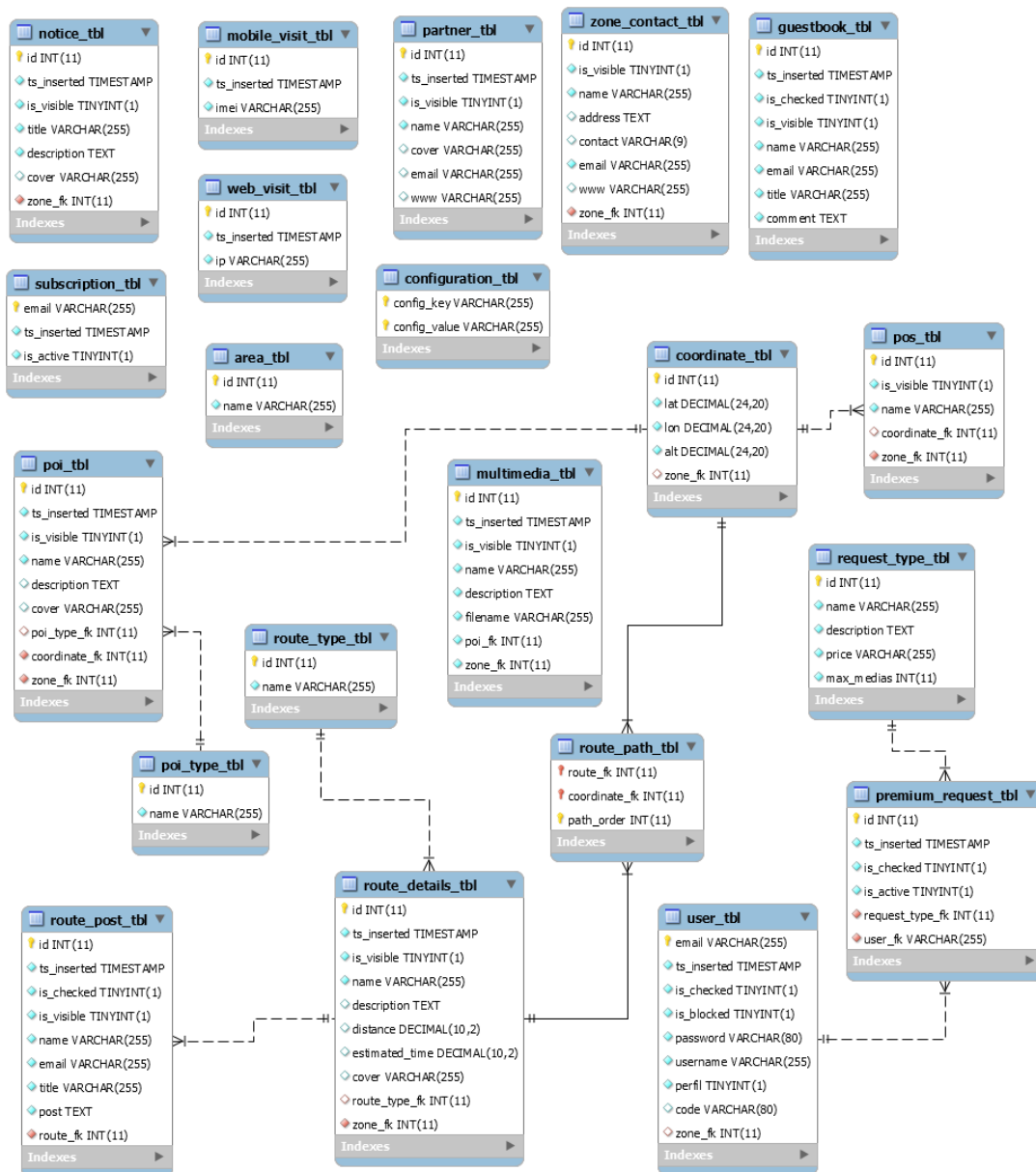


Figura 8 – Modelo de dados apresentado.

### 2.3 Síntese do capítulo

Neste capítulo foi descrita a arquitetura da solução proposta tendo em conta os módulos que a compõe. Desta descrição sobressai o fato de todos os módulos componentes terem sido desenhados tendo em conta o máximo de simplicidade possível para possibilitar uma fácil escalação de funcionalidades e/ou eventos.

No capítulo que se segue será descrita a nova fase de especificação associada à nova plataforma, nomeadamente os requisitos e ainda o modelo de protótipos utilizados no desenvolvimento da solução.



# Capítulo 3

---

## Especificação

Depois de concluída a definição da arquitetura da solução e dos módulos constituintes é fundamental especificar em concreto as funcionalidades a desenvolver tendo em conta os requisitos recolhidos.

Neste capítulo serão descritos os requisitos (funcionais, não funcionais e de domínio) associados bem como algumas *interfaces* utilizadas no desenvolvimento da solução.

### 3.1 Requisitos

Existem três tipos de requisitos, os funcionais que descrevem as funcionalidades básicas da solução, os não-funcionais que descrevem as propriedades transversais à solução (segurança, tempos de acesso, etc.) e os requisitos de domínio que descrevem as propriedades do domínio da solução (datas, versões, sistemas operativos, etc.).

Os requisitos foram especificados usando uma nomenclatura base sendo que, RF\_ é um requisito funcional, RnF\_ é um requisito não funcional e RD\_ é um requisito de domínio.

De acordo com a importância foi definida uma ordem de prioridade sendo que “Alta” será um requisito fundamental de prioridade, “Média” será um requisito desejável e “Baixa” será um requisito considerado extra.

Os requisitos apresentados foram recolhidos junto de alguns interessados no projeto pelo método de entrevistas e foram especificados de acordo com as secções seguintes para tentar cobrir todo o âmbito proposto pelos interessados.

## Especificação

### 3.1.1 Requisitos funcionais

Na Tabela 1 estão presentes os requisitos funcionais:

Tabela 1 – Requisitos funcionais

Portal Web		
Requisito	Descrição	Prioridade
RF_01	Qualquer utilizador registado deve conseguir efetuar login na plataforma	Alta
RF_02	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar uma lista de zonas existentes	Alta
RF_03	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar uma lista de percursos existentes	Alta
RF_04	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar uma lista de pontos de interesse existentes	Alta
RF_05	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar os detalhes de uma zona existente	Alta
RF_06	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar os uma lista de percursos existente de uma zona existente	Alta
RF_07	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar os uma lista de notícias existente de uma zona existente	Média
RF_08	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar os uma lista de associados existente de uma zona existente	Média
RF_09	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar os detalhes de um percurso existente	Alta
RF_10	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar os detalhes de um ponto de interesse existente	Alta
RF_11	Qualquer utilizador registado deve conseguir visualizar os uma lista de pontos de interesse existente de um percurso existente	Alta
RF_12	Qualquer utilizador registado deve conseguir submeter um comentário	Baixa

<b>RF_13</b>	Qualquer utilizador registado deve conseguir subscrever o serviço de notícias periódicas.	Baixa
<b>RF_14</b>	Qualquer utilizador registado deve conseguir editar os detalhes do seu perfil	Baixa
<b>RF_15</b>	Qualquer utilizador registado deve conseguir fazer <i>logout</i> da plataforma	Alta
<b>RF_16</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de acessos	Baixa
<b>RF_17</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de comentários introduzidos	Média
<b>RF_18</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir aprovar ou rejeitar um comentário introduzido	Média
<b>RF_19</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de registos existentes	Alta
<b>RF_20</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir permitir/bloquear ou eliminar um registo existente	Alta
<b>RF_21</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de registos <i>premium</i> existentes	Média
<b>RF_22</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir permitir/bloquear um registo <i>premium</i> existente	Média
<b>RF_23</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de utilizadores convidados existentes	Média
<b>RF_24</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir adicionar um utilizador convidado	Baixa
<b>RF_25</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir permitir/bloquear ou eliminar um utilizador convidado existente	Média
<b>RF_26</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de parceiros existentes	Baixa
<b>RF_27</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir adicionar um parceiro	Baixa
<b>RF_28</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir permitir/bloquear ou eliminar um parceiro existente	Baixa

## Especificação

<b>RF_29</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de subscrições existentes	Baixa
<b>RF_30</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir permitir/bloquear ou eliminar uma subscrição existente	Baixa
<b>RF_31</b>	Um administrador da plataforma deve conseguir editar o número máximo de percursos/pontos de interesse por cliente	Alta
<b>RF_32</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de acessos aos seus percursos	Baixa
<b>RF_33</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir os detalhes da sua zona	Alta
<b>RF_34</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar os detalhes da sua zona	Alta
<b>RF_35</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir editar os detalhes da sua zona	Alta
<b>RF_36</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de percursos existente	Alta
<b>RF_37</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir uma lista de percursos	Alta
<b>RF_38</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir um percurso	Alta
<b>RF_39</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar os detalhes de um percurso existente	Alta
<b>RF_40</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir editar os detalhes de um percurso existente	Alta
<b>RF_41</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir remover um percurso existente	Alta
<b>RF_42</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de comentários existente de um percurso existente	Alta
<b>RF_43</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de pontos de interesse existente	Alta
<b>RF_44</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir uma lista de pontos de interesse	Alta

<b>RF_45</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir um ponto de interesse	Alta
<b>RF_46</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar os detalhes de um ponto de interesse existente	Alta
<b>RF_47</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir editar os detalhes de um ponto de interesse existente	Alta
<b>RF_48</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir remover um ponto de interesse existente	Alta
<b>RF_49</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de vídeos/imagens/sons existente	Alta
<b>RF_50</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir uma lista de vídeos/imagens/sons	Alta
<b>RF_51</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir um vídeo/imagem/som	Alta
<b>RF_52</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar os detalhes de um vídeo/imagem/som existente	Alta
<b>RF_53</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir editar os detalhes de um vídeo/imagem/som existente	Alta
<b>RF_54</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir remover um vídeo/imagem/som existente	Alta
<b>RF_55</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de noticias existente	Baixa
<b>RF_56</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir uma noticia	Baixa
<b>RF_57</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar os detalhes de uma noticia	Baixa
<b>RF_58</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir editar os detalhes de uma noticia	Baixa
<b>RF_59</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir remover uma noticia	Baixa
<b>RF_60</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de contatos existente	Baixa

## Especificação

<b>RF_61</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir um contato	Baixa
<b>RF_62</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar os detalhes de um contato	Baixa
<b>RF_63</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir editar os detalhes de um contato	Baixa
<b>RF_64</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir remover um contato	Baixa
<b>RF_65</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar uma lista de locais estratégicos existente	Média
<b>RF_66</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir uma lista de locais estratégicos	Média
<b>RF_67</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir inserir um local estratégico	Média
<b>RF_68</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir visualizar os detalhes de um local estratégico existente	Média
<b>RF_69</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir editar os detalhes de um local estratégico existente	Média
<b>RF_70</b>	Um cliente da plataforma deve conseguir remover um local estratégico existente	Média
<b>Aplicação Móvel</b>		
<b>Requisito</b>	<b>Descrição</b>	<b>Prioridade</b>
<b>RF_71</b>	Qualquer utilizador deve conseguir efetuar registo na plataforma	Alta
<b>RF_72</b>	Qualquer utilizador deve conseguir efetuar login na plataforma	Alta
<b>RF_73</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar uma lista de zonas existentes	Alta
<b>RF_74</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar uma lista de percursos existentes	Alta
<b>RF_75</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar uma lista de pontos de interesse existentes	Alta

<b>RF_76</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar os detalhes de uma zona existente	Alta
<b>RF_77</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar os uma lista de percursos existente de uma zona existente	Alta
<b>RF_78</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar os uma lista de notícias existente de uma zona existente	Alta
<b>RF_79</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar os uma lista de associados existente de uma zona existente	Alta
<b>RF_80</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar os detalhes de um percurso existente	Alta
<b>RF_81</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar os detalhes de um ponto de interesse existente	Alta
<b>RF_82</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar os uma lista de pontos de interesse existente de um percurso existente	Alta
<b>RF_83</b>	Qualquer utilizador deve conseguir descarregar os detalhes de um percurso selecionado	Alta
<b>RF_84</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar um mapa com os detalhes do percurso selecionado	Alta
<b>RF_85</b>	Qualquer utilizador deve conseguir visualizar os detalhes de um ponto de interesse alcançado durante a navegação	Alta
<b>RF_86</b>	Qualquer utilizador deve conseguir submeter um comentário a um percurso concluído com sucesso	Alta

### 3.1.2 Requisitos não-funcionais

Na Tabela 2 estão presentes os requisitos não-funcionais:

Tabela 2 – Requisitos não-funcionais

Requisito	Descrição	Prioridade
<b>RnF_01</b>	O registo de utilizadores deverá ser feito com <i>passwords</i> complexas	Alta

## Especificação

<b>RnF_02</b>	O tempo de resposta a um pedido na plataforma <i>WEB</i> não pode ser superior a um segundo	Alta
<b>RnF_03</b>	O tempo de resposta a um pedido na aplicação móvel não pode ser superior a um segundo	Alta
<b>RnF_04</b>	O tempo de resposta ao <i>download</i> do mapa do percurso selecionado na aplicação móvel não pode ser superior a cinco minutos	Média
<b>RnF_05</b>	A aplicação móvel deverá estar disponível para <i>download</i> para qualquer equipamento	Alta
<b>RnF_06</b>	A plataforma <i>WEB</i> deverá responder a pedidos de todos os clientes <i>WEB (browsers)</i> com sucesso	Alta
<b>RnF_07</b>	A aplicação móvel deverá funcionar em todos os equipamentos que respondam aos requisitos mínimos	Alta

### 3.1.3 Requisitos de domínio

Na Tabela 3 estão presentes os requisitos de domínio:

Tabela 3 – Requisitos de domínio

Requisito	Descrição
<b>RD_01</b>	O projeto descrito tem o apoio da entidade INOV INESC Inovação
<b>RD_02</b>	A documentação produzida tem como âmbito principal a defesa em prova pública da dissertação do autor Hugo Miguel Pereira Chambel com orientação do Professor Doutor António Manuel de Jesus Pereira.
<b>RD_03</b>	A documentação produzida no âmbito da solução terá de ser entregue até dia 30/09/2016
<b>RD_04</b>	Todo o software produzido será <i>open-source</i>
<b>RD_05</b>	A aplicação móvel será desenvolvida sobre a plataforma <i>Android</i>
<b>RD_06</b>	A aplicação móvel será desenvolvida para ser compatível com 90% dos equipamentos existentes
<b>RD_07</b>	A plataforma <i>WEB</i> será desenvolvida usando <i>PHP</i> como linguagem servidor e <i>HTML 5</i> como linguagem cliente

RD_08	A plataforma <i>WEB</i> será desenvolvida sobre um sistema operativo UNIX livre.
-------	--

## 3.2 Prototipagem

Os protótipos que se seguem nas secções seguintes são apenas propostos tendo sido tomado o foco na facilidade e acessibilidade de acesso aos conteúdos. Estão assim especificados alguns protótipos para a componente WEB e aplicação móvel. Os restantes protótipos desenvolvidos estão presentes no Anexo II deste documento.

### 3.2.1 Plataforma WEB

Seguidamente estão presentes alguns protótipos utilizados no desenvolvimento da componente WEB da solução.



**Figura 9 – Ecrã de login.**

# Especificação



Figura 10 – Ecrã inicial de perfil convidado.



Figura 11 – Ecrã exemplo de edição de conteúdos no perfil cliente.

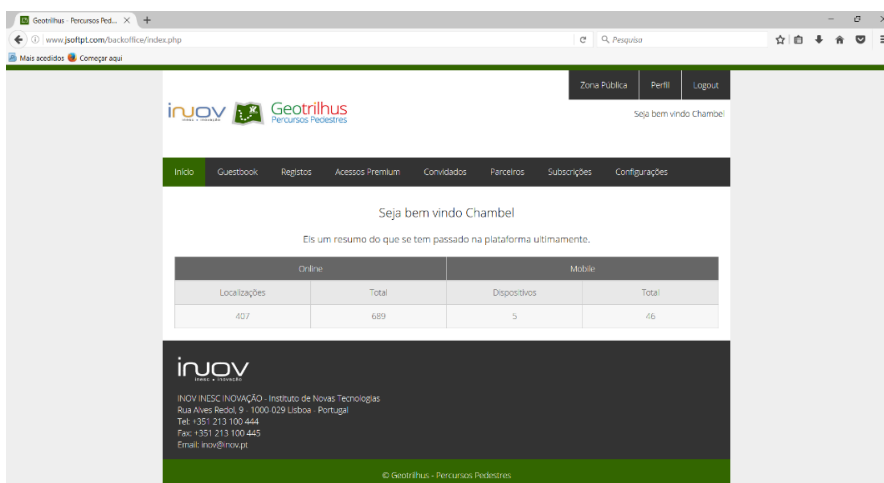


Figura 12 – Dashboard de perfil administrador.



Figura 13 – Ecrã exemplo de edição de conteúdos no perfil administrador.

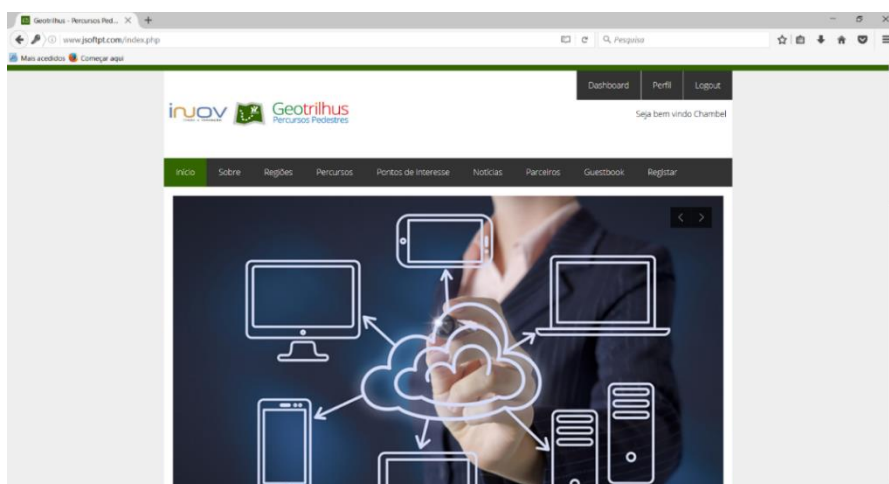


Figura 14 – Ecrã inicial de perfil cliente.

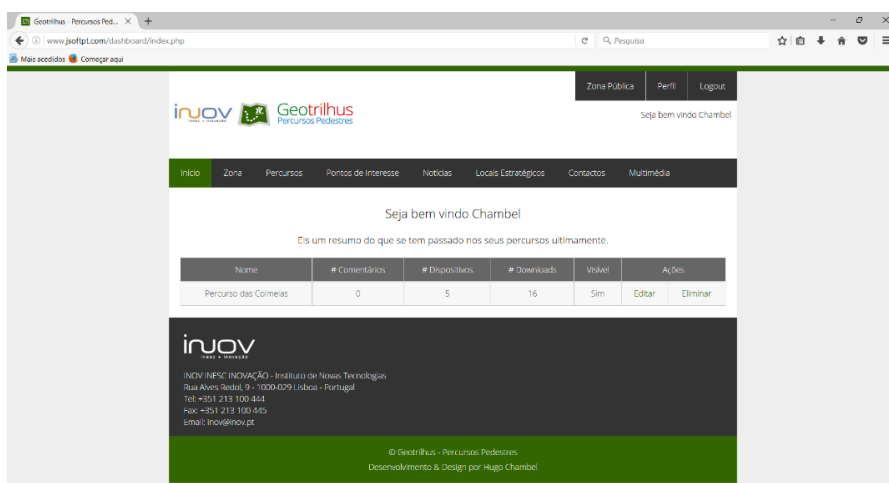


Figura 15 – Dashboard de perfil cliente.

## Especificação



Figura 16 – Ecrã inicial de perfil administrador.

### 3.2.2 Aplicação móvel

Seguidamente estão visíveis alguns protótipos propostos para a nova aplicação móvel desenvolvida nesta fase.



Figura 17 – Ecrã inicial.

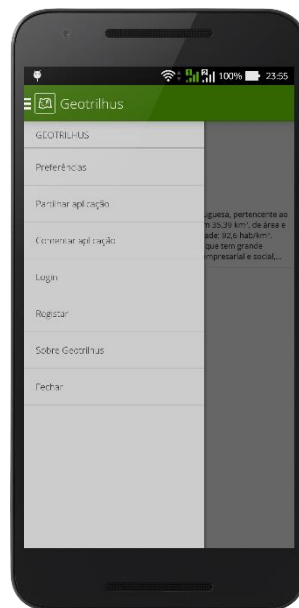


Figura 18 – Menu geral.



Figura 19 – Login.

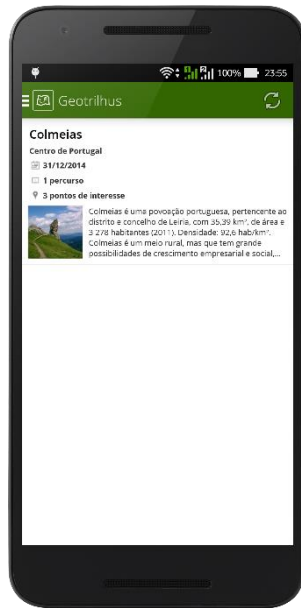


Figura 20 – Lista de zonas.

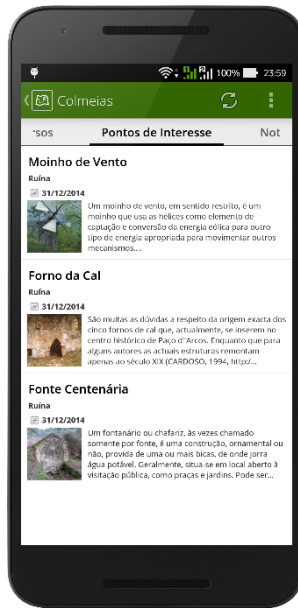


Figura 21 – Lista de POIs de uma zona.

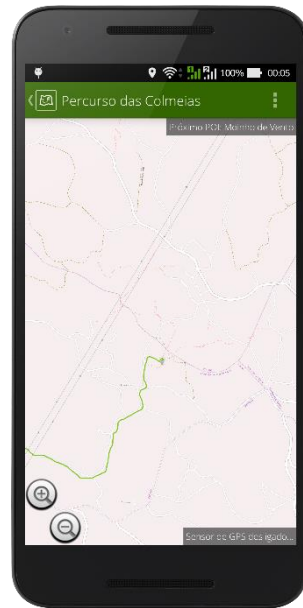


Figura 22 – Mapa gerado com o percurso escolhido.



Figura 23 – Acerca.



Figura 24 – Registo.

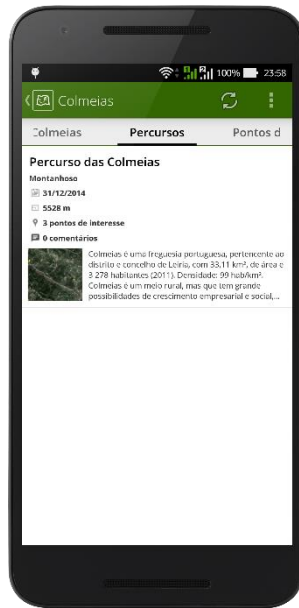


Figura 25 – Preferências da aplicação.

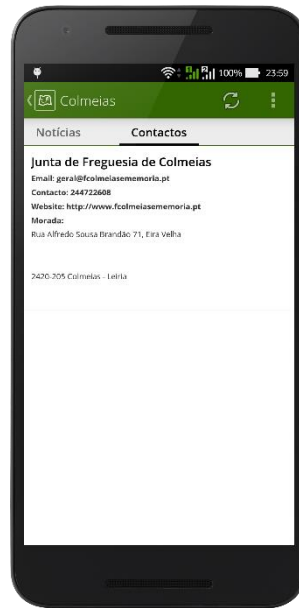
# Especificação



**Figura 26 – Descrição de uma zona.**



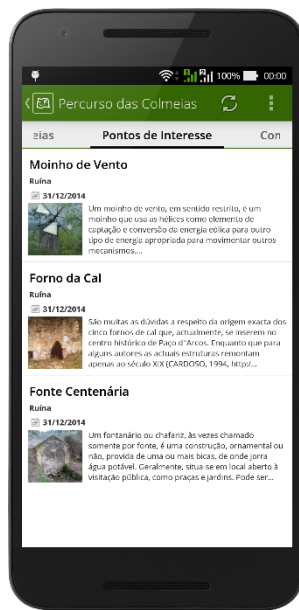
**Figura 27 – Lista de percursos de uma zona.**



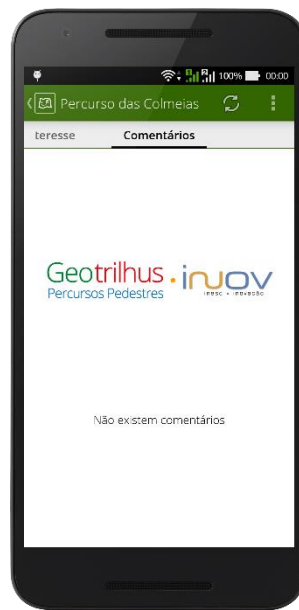
**Figura 28 – Lista de contatos uteis de uma zona.**



**Figura 29 – Descrição de um percurso.**



**Figura 30 – Lista de POIs de um percurso.**



**Figura 31 – Comentários de um percurso.**



Figura 32 – Descrição de um POI.



Figura 33 – Menu de um percurso.



Figura 34 – Confirmação de início de percurso.



Figura 35 – Download do mapa.



Figura 36 – Ativação do GPS do equipamento.



Figura 37 – Legenda informativa.



**Figura 38 – Download de coordenadas.**

### 3.3 Síntese do capítulo

Neste capítulo foram especificados os requisitos recolhidos. As capacidades de edição de conteúdos são as principais novidades nesta nova fase sendo este documento fruto de uma nova fase no desenvolvimento deste produto.

No próximo capítulo será descrita a fase de implementação entrando no pormenor relativamente aos módulos desenvolvidos e as metodologias utilizadas.

# Capítulo 4

---

## Implementação

Depois de especificados os use cases e os protótipos a utilizar, segue-se a fase de implementação da nova solução.

Depois de no capítulo anterior terem sido descritos os requisitos recolhidos será descrito neste capítulo as metodologias e forma como foi implementada a nova solução.

### 4.1 Aplicação móvel

Na primeira fase do projeto referente a esta solução [11] foi apresentado um protótipo funcional para uma aplicação móvel baseada no sistema operativo *Android* que juntava todas as funcionalidades desejadas.

Assim, para esta segunda fase, foi feita uma atualização da componente gráfica e ainda adicionado o suporte para login e registo na plataforma, comentários no fim do percurso navegado e ainda a adição de pontos estratégicos, como por exemplo, a sede da junta de freguesia da localidade, posto de turismo, etc.

A nível de implementação nada foi alterado a nível de arquitetura da versão anterior para a mais recente tendo sido apenas atualizada a versão do SDK (*Software Development Kit*) *Android* mínima (*Android* 4.0 que já corresponde a mais do que os 90% de todos os equipamentos existentes proposto como é visível na Figura 39).

## Implementação

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.1%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	1.5%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	1.4%
4.1.x	Jelly Bean	16	5.6%
4.2.x		17	7.7%
4.3		18	2.3%
4.4	KitKat	19	27.7%
5.0	Lollipop	21	13.1%
5.1		22	21.9%
6.0	Marshmallow	23	18.7%

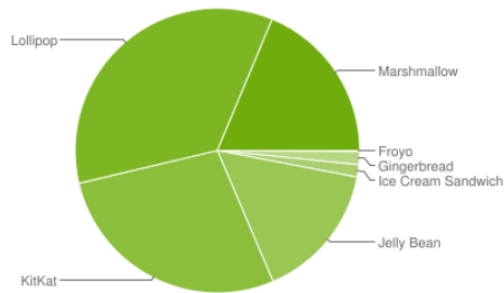


Figura 39 – Utilização Android SDK por versão. [12]

Como já havia sido descrito numa primeira fase, o motor de mapas foi desenvolvido de raiz para esta solução e a mesma usa como fonte de mapas o OSM (*Open Street Maps*) que é uma solução totalmente *open-source* e que responde na integra aos requisitos especificados.

### 4.2 Web Service

Na primeira fase do projeto tinha sido apresentado um *Web Service* REST (apenas exemplo e para tornar o protótipo da aplicação móvel inicial totalmente funcional) recorrendo a respostas no formato *XML* (*eXtensible Markup Language*). Depois de analisadas as opções existentes decidiu-se alterar o *Web Service* para melhor responder aos requisitos especificados.

Para esta nova fase foi desenvolvido um *Web Service* REST cujas respostas aos pedidos são enviadas em formato *JSON* (*JavaScript Object Notation*). Esta abordagem foi utilizada para responder aos requisitos de velocidade nos tempos de acesso porque o *JSON* é uma linguagem mais compacta do que o *XML* o que resulta no menor tamanho das respostas obtidas em termos de tráfego na rede.

Atualmente, o *Web Service* em produção está preparado para responder a pedidos de recolha de informação (zonas, percursos e pontos de interesse) e ainda de

autenticação/registo na plataforma, sendo que também foi adicionada a possibilidade de submeter comentários no fim de um percurso executado.

### 4.3 Plataforma WEB

Para o desenvolvimento da componente *WEB* foi utilizada uma metodologia MVC (*Model View Controller*) que permite um rápido ajuste nas funcionalidades existentes dada a separação por camadas de todo o código produzido.

Para esta plataforma foi utilizada uma biblioteca livre de envio de correio eletrónico, a “*PHP Mailer*“, para auxiliar no processo de registo seguro (evitando assim múltiplos registos em simultâneo).

Tirando a biblioteca mencionada, todo o código produzido foi desenvolvido especificamente para a solução apresentada e descrita neste documento, fazendo recurso à linguagem PHP e ainda HTML5 com CSS3 para definição da *interface* gráfica.

### 4.4 Síntese do capítulo

Neste capítulo foi descrito o processo de implementação utilizado. Deste capítulo surgem tópicos como MVC utilizado na implementação do módulo WEB e ainda a utilização de JSON nas respostas do *Web Service*, que permitiu uma maior consistência e eficácia no funcionamento da componente móvel.

No próximo capítulo será abordado o outro lado do desenvolvimento da solução que passa pelo plano de distribuição da solução pelos diversos interessados, clientes e utilizadores finais.



# Capítulo 5

---

## Plano de distribuição





Depois de concluída a descrição da fase de implementação feita no capítulo anterior é fundamental planear como se fará chegar os conteúdos aos clientes e ainda ao utilizador final.

Neste capítulo serão descritos os planos de distribuição da informação definidos para esta solução bem como as taxas associadas à promoção da solução/zona definida.

### 5.1 Plataforma ao cliente

Nesta fase do desenvolvimento da solução é fundamental encontrar uma estratégia para fazer chegar a plataforma ao cliente final.

Para qualquer solução/produto é importante definir o tipo de clientes a que se pretende fazer chegar a mesma, sendo que para esta solução foi definido que os clientes seriam:

-  Juntas de freguesia;
-  Camaras municipais;
-  Regiões de turismo;
-  Eventos desportivos.

Para a distribuição ser possível foi delimitada uma estratégia de *marketing* direto junto do cliente assente em entrevistas e demonstrações presenciais das capacidades da solução.

## **Plano de distribuição**

Esta distribuição acartará tantos custos quantos percursos/POIs o cliente estará disposto a introduzir na plataforma.

### **5.2 Conteúdos ao utilizador final**

Depois de distribuída a solução pelos possíveis clientes, a forma como os conteúdos chegaram ao utilizador final passará pela criação de posters, *flyers* e todos os mecanismos de publicidade direta.

Esta abordagem será financiada pela publicidade angariada que irá ser publicada junto dos conteúdos de cada zona/cliente.

### **5.3 Síntese do capítulo**

Como é visível no presente capítulo a abordagem utilizada para a promoção e disponibilização dos conteúdos presentes na plataforma passa pelo *marketing* direto junto do cliente final.

Para o utilizador final os conteúdos serão disponibilizados gratuitamente sendo que o fator de lucro para o cliente será a publicidade e os anúncios presentes no seu próprio espaço.

No próximo capítulo serão descritos os testes efetuados e os resultados obtidos incidindo sobre a promoção e distribuição dos conteúdos bem como os testes efetuados à funcionalidade base da solução.

# Capítulo 6

---

## Testes de aceitação

Depois de toda a fase de planeamento, desenho, implementação e ainda distribuição ter sido descrita com sucesso nos capítulos antecedentes, neste capítulo serão descritos os testes de aceitação para a solução.

### 6.1 Especificação

Para esta nova fase do projeto os testes especificados incidiram sobre a funcionalidade da solução em si tendo sido testado:

- ✚ Registo de clientes;
- ✚ Registo de convidados;
- ✚ Gestão da plataforma;
- ✚ Gestão de zonas;
- ✚ Gestão de percursos;
- ✚ Gestão de POIs.

Todos os testes foram executados em ambiente de produção (*online*) e seguidamente serão apresentados os resultados.

### 6.2 Resultados obtidos

De todos os testes especificados apenas se verificou uma maior dificuldade na gestão dos POIs dada a complexidade dos conteúdos e das relações existentes entre as diferentes entidades que esta funcionalidade contempla.

## Testes de aceitação

Assim, pode-se afirmar que o registo de clientes e convidados pela plataforma, a importação do ficheiro KML com os dados de uma zona/percursos/POIs foi executado com sucesso.

Para ações de gestão (adição/edição/remoção) foi contemplada alguma complexidade no procedimento, mas mesmo nas condições apresentadas denotou-se uma taxa de sucesso elevada.

**Tabela 4 – Resultados dos testes de aceitação**

<i>Teste</i>	<i>Descrição</i>	<i># Execuções</i>	<i>Resultado</i>
001	Registo de cliente	15	100%
002	Registo de convidado	17	100%
003	Importação de KML completo	7	100%
004	Importação de KML só com um percurso	12	100%
005	Importação de KML só com um POI	25	80%
006	Gestão de Percurso	30	100%
007	Gestão de POI	25	80%
008	Gestão de convidados	15	100%
009	Gestão de clientes	15	100%
010	Gestão de plataforma	10	90%

## 6.3 Síntese do capítulo

Neste capítulo foram descritos os testes especificados e realizados que incidiram sobre a solução. Como foi visível ao longo do capítulo, todos os testes propostos foram executados com sucesso.

No próximo capítulo será feita uma breve análise a todo o trabalho desenvolvido a título de conclusão bem como uma análise dos objetivos concluídos e dificuldades encontradas.

Será também feita uma análise ao trabalho ainda a desenvolver bem como uma nota final.



# Capítulo 7

---

## Conclusão

No capítulo anterior foram descritos os testes de aceitação (especificação e população alvo) e os resultados obtidos. Como se pode constatar da análise, todos os testes efetuados obtiveram resultados bastante positivos e animadores para esta nova fase da solução.

Neste capítulo será feita uma conclusão ao trabalho efetuado mostrando assim os objetivos traçados/atingidos, as dificuldades encontradas e descrito ainda o trabalho a ser realizado no futuro para conclusão deste vasto SI.

### 7.1 Objetivos traçados vs objetivos atingidos

Para esta fase da implementação da solução foram definidos os principais objetivos:

- ✚ Possibilidade de aceder à informação disponibilizada em qualquer equipamento;
- ✚ Possibilidade de navegação em qualquer equipamento;
- ✚ Possibilidade de efetuar *cache* de percursos para navegação *offline*;
- ✚ Possibilidade de adicionar pontos de interesse a um percurso já elaborado;
- ✚ Possibilidade de adicionar percursos a uma zona já definida;
- ✚ Possibilidade de definir a ordem dos pontos de interesse no mapa;
- ✚ Possibilidade de receber comentários sobre o percurso e/ou zona.

## Conclusão

Dos objetivos traçados inicialmente todos foram atingidos com sucesso deixando neste momento a iniciativa numa posição de poder avançar para um ambiente de produção, ou seja, para se iniciar a distribuir os conteúdos pelos clientes interessados.

Assim, neste momento a solução contempla uma plataforma WEB que disponibiliza os conteúdos aos utilizadores utilizando qualquer tipo de dispositivo e ainda uma aplicação móvel *Android* que permite navegação assistida por GPS.

Como funcionalidade base da plataforma WEB estão presentes as funcionalidades pretendidas de edição de conteúdos.

### 7.2 Dificuldades encontradas

Durante o processo de evolução da solução descrita as maiores dificuldades encontradas prenderam-se com o promover a simplicidade de processos e ainda a acessibilidade no uso das aplicações desenvolvidas.

Outra das dificuldades encontradas foi sobretudo desenvolver toda a solução apenas recorrendo a bibliotecas livres de licença de uso/distribuição.

### 7.3 Trabalho futuro

Para tópicos de trabalho futuro pretende-se para esta solução a expansão para mercados internacionais, nomeadamente a possibilidade possuir suporte multilinguagem, nomeadamente o inglês e ainda o suporte nativo para dispositivos *apple* que são a segunda maior força no mercado dos dispositivos móveis.

### 7.4 Conclusão final

Depois de alguns anos de trabalho de investigação, especificação e desenvolvimento, a solução atingiu um patamar de qualidade e alcance elevado. Como em todos os projetos de SI existem ainda algumas arestas a serem polidas, nomeadamente o desenvolvimento nativo para dispositivos *apple*.

Apesar dos tópicos apresentados como trabalho futuro é necessário frisar que todos os objetivos traçados foram concluídos e testados com sucesso tendo por isso esta fase do projeto sido concluída com sucesso.

# Bibliografia

- [1] Turismo de Portugal, "Plano Estratégico Nacional do Turismo, Propostas para Revisão no Horizonte 2015 – Versão 2.0", .....  
[http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/turismodeportugal/Documents/PENT\\_Revis%C3%A3o.pdf](http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/turismodeportugal/Documents/PENT_Revis%C3%A3o.pdf) (Consultado a 10/02/2015);
- [2] Turismo de Portugal, "10 produtos estratégicos para o desenvolvimento do turismo em Portugal – Touring Cultural e Paisagístico", .....  
<http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/turismodeportugal/Documents/Touring%20Cultural%20e%20Paisag%C3%ADstico.pdf>  
(Consultado a 06/11/2012);
- [3] "Segundo o Gartner, em quatro anos, o Windows Phone seria a segunda plataforma móvel", .....  
<http://pt.wikinoticia.com/Tecnologia/Software/79857-segundo-o-gartner-em-quatro-anos-o-windows-phone-seria-a-segunda-plataforma-movel>  
(Consultado a 06/11/2012).
- [4] Bruno Manuel da Silva Osório, "Aplicação Dos Sistemas De Informação Geográfica Ao Turismo Na Natureza: Conceção De Percursos Pedestres Para O Concelho De Lamego", .....  
[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3871/1/igotul000952\\_tm.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3871/1/igotul000952_tm.pdf)  
(Consultado a 10/02/2015);
- [5] Natália Botica, Luís Fontes, Ana Roriz, "O Contributo Das Tic Para O Desenvolvimento Sustentado Do Património", .....  
<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10427/1/Contributo%20das%20TIC%20para%20o%20desenvolvementop%20sustentado.pdf>  
(Consultado a 10/02/2015);
- [6] Diário Económico, "Sistemas De Informação Geográfica", .....  
<http://www.apgeo.pt/files/docs/Newsletter/CadernoEspecialSIG.pdf>  
(Consultado a 10/02/2015);
- [7] Luiz Pinto Machado, António Almeida, "Inovação e Novas Tecnologias",  
[http://web.spi.pt/turismo/Manuais/Manual\\_III.pdf](http://web.spi.pt/turismo/Manuais/Manual_III.pdf), isbn 978-972-8589-83-7  
(Consultado a 10/02/2015);
- [8] noTours, Augmented Aurality for Android, .....  
<http://www.notours.org> (Consultado a 09/04/2015);
- [9] historyPin, A global community collaborating around history, .....  
<http://www.historypin.org> (Consultado a 09/04/2015);
- [10] Hugo Miguel Pereira Chambel, António Manuel de Jesus Pereira, "difusão e divulgação de percursos turísticos, arquitetura de uma plataforma web no contexto do turismo", DOI: 10.1109/CISTI.2015.7170424
- [11] Hugo Miguel Pereira Chambel, António Manuel de Jesus Pereira, "Geotrilhus - Módulo 1", Projeto Licenciatura, Eng. Informática 2012
- [12] Android Developers, "Dashboards - Dashboards", .....  
<https://developer.android.com/about/dashboards/index.html> (Consultado a 25/09/2016);