

**Instituto Superior de Engenharia do Porto**

**ARTE PÚBLICA**

**Divulgação do Património Cultural da Cidade do Porto**

**Mafalda de Dion Almeida Cardoso Moniz**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em

**Engenharia Informática**

Área de Especialização em

**Sistemas Gráficos e Multimédia**

Orientador: Doutor Carlos Vaz de Carvalho, Professor

**Júri:**

Presidente: Doutor João Paulo Jorge Pereira, Professor, do Departamento de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia do Porto

**Vogais:**

Doutor Eduardo Luís Ribeirinha Cardoso de Carvalho, da Universidade Católica Portuguesa

Doutor Carlos Miguel Miranda Vaz de Carvalho, Professor, do Departamento de Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia do Porto

Porto, Novembro de 2010



## Resumo

O produto turístico é um produto complexo que envolve diversos componentes. Entende-se como tal, atrações (*“Elementos proporcionados pelo destino que, individualmente ou combinados, constituem as razões principais de visita”*), facilidades (*“Elementos do destino que tornam possível ao turista manter-se no local e usufruir das suas atrações”*), acessibilidade (*“Define-se em função do grau de facilidade ou dificuldade de acesso ao destino que o turista pretende visitar”*), imagem (*“As ideias, crenças ou sensações sobre o produto que o turista pretende adquirir fazem parte do próprio produto. As imagens do destino não se baseiem necessariamente em experiência, mas são na realidade um factor fundamental na escolha de um destino”*), bem como o preço (*“Somatório de todos os elementos da viagem: alojamento e outros serviços”*). (Victor Middleton, 1989)

Os consumidores potenciais de produtos turísticos, na maioria das situações, não podem experimentar a viagem antes de a comprar, o que faz com que necessitem de uma informação mais detalhada sobre o produto turístico. Essa informação deve ser processada para ser comunicada ao turista ou potencial turista. O melhor meio para a sua divulgação traduz-se no uso intensivo das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

A informação intensiva através do uso das TIC faz com que os viajantes e turistas possam solicitar informação sobre produtos, preços, horários e efectuar reservas *online* aos intermediários turísticos (agências de viagens), cadeias hoteleiras ou linhas aéreas, bem como o acesso a conteúdos relacionados com a Arte Pública.

Diversas aplicações web foram desenvolvidas para colmatar estas necessidades, não sendo ainda suficiente, uma vez que os visitantes de uma cidade necessitam de um acesso à informação mais facilitado, através do seu dispositivo móvel, que o acompanha diariamente.

Neste trabalho transmite-se a importância do uso das tecnologias móveis para permitir que qualquer indivíduo, possa disfrutar das paisagens artísticas existentes na cidade, que maioritariamente são menosprezadas.

O estudo foi desenvolvido em duas partes: numa primeira parte foram identificados os requisitos necessários para efectuar uma abordagem das tecnologias de informação e comunicação no âmbito da Arte Pública da cidade do Porto. A segunda desenvolveu uma aplicação no âmbito da implementação destes requisitos.

Os resultados obtidos permitiram criar um sistema de acesso à informação no âmbito dos conteúdos descritos, quer para indivíduos que já o utilizem, quer para indivíduos que projectam vir a utilizá-lo. O mesmo se aplica a instituições que queiram inovar, no sentido de dar um acesso mais facilitado à informação que pretendam divulgar.

**Palavras-Chave:** Arte Pública, Património, Windows Phone 7.

## Abstract

The tourism product is a product that involves several components. It is understood as such attractions ("Elements provided by the fate that, individually or in combination, are the main reasons to visit"), facilities ("Elements of fate that make it possible for tourists to stay on local and enjoy its attractions" ), accessibility ("is defined according to the degree of ease or difficulty of access to the destination that tourists want to visit '), picture (" The ideas, beliefs or feelings about the product that tourists want to buy belong to the product itself. Images of the destination are not necessarily based on experience, but are actually a key factor in choosing a destination), and the price ("Sum of all elements of the trip: accommodation and other services"). (Victor Middleton (1989), p. 573/74)

The potential consumers of tourism products – tourists in its the vast majority – cannot experiment travels before buying them, and that makes them need a more detailed information about a specific tourism product. That information shall be processed in a way that allows it to be fully understood by a tourist or a potential tourist. The best mean to spread this information lies on the intensive use of Communication and Information Technologies (CIT).

Intensive information by using CIT allows the travellers and tourists to request information about products, prices, schedules and perform online booking through tourism intermediaries (travel agencies), hotel and airline companies.

Several web applications were developed to fulfil these needs, but the effort is not enough as the visitors of a certain city need access to the city information in a easy way, by using their mobile phone, which is constantly in their possession.

In this work, the importance of the mobile technologies was highlighted in a way that each individual can enjoy the artistic landscapes of the city, which are usually ignored.

The study was conducted in two different parts: in the first part it was identified the needed requirements to approach communication and information technologies in the scope of Public Art of the city of Oporto. The second part involved the implementation of an application regarding the requirements analysed in the first part of the study.

The achieved results allowed creating a system to access information in the scope of the described contents, either to individuals already utilising the system or to individuals that intent to use it. The same applies to institutions that want to innovate, towards an easy access to the information that each institution wish to promote.

**Keywords:** Public Art, Heritage, Windows Phone 7.

## **Agradecimentos**

Gostaria de agradecer a todas aquelas pessoas que, de alguma forma, contribuíram para o sucesso do meu percurso acadêmico, apoiando-me e ajudando-me nos momentos em que mais precisei. Em especial:

À minha família, pela ajuda que nunca me negou e pelo esforço que demonstrou para que tudo fosse possível da melhor forma.

Aos meus amigos e em especial ao meu namorado, pela compreensão e apoio emocional demonstrados.

Ao Professor Doutor Carlos Vaz de Carvalho, pela disponibilidade demonstrada, por toda a ajuda atribuída e pelo tempo dispendido na orientação da minha Tese de Mestrado.

# Índice

Resumo.....	III
Abstract.....	IV
Agradecimentos.....	V
Lista de Figuras .....	VIII
Lista de Tabelas .....	X
Glossário.....	XI
1. Introdução.....	1
1.1 Objectivos .....	2
1.2 Questões de investigação .....	3
1.3 Motivação.....	3
1.3.1 Pessoal.....	3
1.3.2 Organizacional.....	4
1.4 Metodologia da investigação.....	4
1.5 Estrutura do documento.....	5
2. Conteúdos .....	6
2.1 Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).....	6
2.2 Tipos de Património.....	6
2.2.1 Património Mundial .....	6
2.2.2 Património Edificado.....	7
2.2.3 Património Natural .....	7
2.2.4 Património Arqueológico .....	7
2.2.5 Património Histórico.....	7
2.2.6 Património cultural .....	8
2.3 Ferramentas existentes actualmente.....	9
2.3.1 Site Lisboa Interactiva .....	11
2.3.2 Site Odivelas.....	16
2.3.3 Site de Silves .....	17
2.3.4 Site Porto Turismo .....	22
2.3.5 Site Porto Tours.....	26
2.3.6 Aplicação “Lonely Planet Travel Guides” .....	26
2.3.7 Aplicação “Unlike Global City Guide” .....	28
2.3.8 Aplicação iBuzios .....	30
3. Tecnologias Utilizadas .....	32
3.1 Windows Phone .....	32
3.1.1 Descrição do Sistema Operativo .....	32

3.1.2	Descrição geral da plataforma da aplicação .....	39
3.2	Windows Communication Foundation (WCF) .....	44
3.3	Silverlight.....	46
3.3.1	Descrição da tecnologia.....	46
3.3.2	Silverlight no Windows Phone 7 .....	47
3.4	XAML .....	50
3.5	LINQ TO SQL .....	51
3.6	Bing Maps .....	52
4.	Implementação.....	54
4.1	Descrição da implementação.....	55
4.1.1	Diagramas .....	55
4.1.2	Descrição do procedimento adoptado .....	72
4.1.3	Descrição das funcionalidades .....	73
5.	Avaliação .....	80
5.1	Procedimento adoptado.....	80
5.2	Síntese da entrevista.....	81
6.	Conclusões .....	83
7.	Referências Bibliográficas .....	85
8.	Anexos.....	A-1
8.1	Diagramas.....	A-1
8.2	Captura de ecrãs da aplicação .....	A-2

## Lista de Figuras

Figura 1 – Site Lisboa Interactiva .....	11
Figura 2 – Site Odivelas .....	16
Figura 3 – Site de Silves .....	17
Figura 4 – Site Porto Turismo.....	22
Figura 5 – Site Porto Tours.....	26
Figura 6 - Aplicação “Lonely Planet Travel Guides”, exemplo 1 .....	27
Figura 7 – Aplicação “Lonely Planet Travel Guides”, exemplo 2 .....	27
Figura 8 - Aplicação “Lonely Planet Travel Guides”, exemplo 3 .....	27
Figura 9 - Aplicação “Unlike Global City Guide”, exemplo 1.....	29
Figura 10 - Aplicação “Unlike Global City Guide”, exemplo 2 .....	29
Figura 11 – Aplicação “Unlike Global City Guide”, exemplo 3 .....	29
Figura 12 - Aplicação “iBúzios” .....	31
Figura 13 – Serviços em nuvem .....	39
Figura 14 – Elementos da plataforma de aplicações.....	40
Figura 15 – Elementos da plataforma de aplicações em detalhe .....	40
Figura 16 – Detalhe das plataformas do Windows Phone.....	41
Figura 17 - Ciclo de vida do desenvolvimento de uma aplicação.....	41
Figura 18 – Modelo de aplicação.....	43
Figura 19 – Integração com a nuvem.....	44
Figura 20 – Interface Metro, primeiro exemplo.....	48
Figura 21 – Interface Metro, segundo exemplo.....	48
Figura 22 – Modelo de Dados .....	55
Figura 23 – Diagrama de Use Cases - nível 0.....	69
Figura 24 – Diagrama de Use Cases – nível 1 .....	70
Figura 25 – Diagrama de Use Cases – nível 2.....	71
Figura 26 – Diagrama de Use Cases – Nível 3 .....	72
Figura 27 - Página de entrada (login) no CITYGUIDEPORTO .....	73
Figura 28 – Menu principal do CityGuidePorto.....	74
Figura 29 – Modelos de Dados ampliado .....	1
Figura 30 – Login de utilizador .....	2
Figura 31 – Registo de Utilizador.....	2
Figura 32 – Disposição dos ícones .....	3
Figura 33 – Disposição das mini-aplicações.....	3
Figura 34 – Visualização de opções de menu no topo da página .....	4
Figura 35 – Alteração do fundo do ecrã.....	4
Figura 36 – Funcionalidade “Mostrar/Ocultar mini-aplicações”.....	5
Figura 37 – Acesso à funcionalidade de edição do utilizador e efectuar logout.....	5
Figura 38 – Mover mini-aplicação para um determinado ecrã .....	6
Figura 41 – Visualização de eventos associados ao calendário.....	7
Figura 42 – Visualização de informação relativa à previsão do tempo.....	7
Figura 43 - Visualização de elementos média na galeria.....	8
Figura 44 - Página de Créditos .....	8
Figura 45 – Início do Mapa .....	9
Figura 46 – Menu Principal da Página de Mapas .....	9
Figura 47 – Traçagem de um percurso temático.....	10
Figura 48 – Visualização dos elementos média de uma etapa.....	10
Figura 49 – Gestão de Rotas do Utilizador .....	11
Figura 50 – Edição dos locais pertencentes às rotas .....	11

Figura 51 – Criação de uma nova rota.....	12
Figura 52 – Configuração das opções dos percursos .....	12
Figura 53 – Resumo da rota/percurso .....	13

**Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Primitivas gráficas ..... 47

## Glossário

3G	Third Generation
AJAX	Asynchronous Javascript And XML
AP	Arte Pública
API	Application Programming Interface
CPU	Unidade central de processamento
DRM	Digital Rights Management
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution
GPS	Global Positioning System
HD	High Definition
HTML	HiperText Markup Language
http	Hypertext Transfer Protocol
HVGA	Half Video Graphics Array
IDE	Integrated Development Environment
IE	Internet Explorer
IIS	Internet Information Services
IP	Internet Protocol
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPSEC	IP Security Protocol
ISEP	Instituto Superior de Engenharia do Porto
JSON	JavaScript Object Notation
LINQ	Language Integrated Query
MS	Microsoft Silverlight
PC	Personal Computer
PDF	Portable Document Format
REST	Representational State Transfer
RIA	Rich Internet Application
SD	Secure Digital
SOAP	Simple Object Access Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
UI	User Interface
UML	Unified Modelling Language
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
URL	Uniform Resource Locator
XAML	eXtensible Application Markup Language
XML	eXtensible Markup Language
XNA	XNA's Not Acronymed
WCF	Windows Communications Foundation
WEB	World Wide Web
WF	Windows Foundation

WM	Windows Mobile
WP	Windows Phone
WP7	Windows Phone 7
WPF	Windows Presentation Foundation
WSDL	Web Services Description Language
WVGA	Wide Video Graphics Array
WWW	World Wide Web

# 1. Introdução

As obras de Arte Pública (AP) não são colocadas no exterior apenas para embelezar os espaços. A arte que é posta cá fora consiste num convite à reflexão. Assiste-se hoje em dia a um renovar do conceito de “escultura”, conceito que se dilata a uma diversidade de experiências, tanto ao nível da representação, como ao nível dos materiais.

*“ (...) A arte pública não é pública só porque está ao ar livre (...) é pública porque é uma manifestação de actividades artísticas e estratégias que utilizam o público como a génese e o tema para analisar. É pública por causa do género de questões levantadas ou postas, e não pela sua acessibilidade ou número de espectadores [...]”* (Patricia Philips, 2008)

Hoje em dia, deparamo-nos com uma enorme quantidade de obras de AP colocadas em espaços urbanos, as quais são, maioritariamente, menosprezadas. Esta atitude proveniente dos cidadãos deve-se ao facto de estas se encontrarem fora do espaço de validação da arte, ou seja, fora dos museus e/ou galerias, ou porque simplesmente desvalorizam qualquer manifestação artística, transmitindo uma educação artística debilitada.

Estas atitudes confrontam-nos com duas questões relevantes, em que por um lado existe um acumular de conhecimentos que um indivíduo deve possuir para se sentir capaz de desfrutar de uma obra de arte, por outro temos as obras de AP que reúnem um conjunto de conhecimentos que as tornam num importante auxílio educativo. Esta diferença entre o que um indivíduo sabe e o que a AP lhe pode ensinar pode fazer com que alguém que não se sente capacitado para usufruir da arte, nunca se dedique a aprender com este tipo de obras.

Em sentido literal, considera-se AP um conjunto de obras pertencentes a museus ou monumentos existentes em espaços urbanos, de acesso livre.

O sentido corrente do conceito está relacionado com a arte realizada fora dos espaços que tradicionalmente lhe são dedicados, tais como espaços públicos, interferências em espaços privados, como hospitais e aeroportos. Pretende-se transmitir a ideia de que se trata de arte fisicamente acessível, que altera a paisagem em redor, de maneira permanente ou temporária. Têm a capacidade de promover a identidade de um lugar junto dos seus fruidores, involuntários e maioritariamente não especialistas, proporcionando-lhes um maior contacto com a arte.

Observando a atitude das pessoas perante as mais emblemáticas obras de AP da cidade do Porto, como a estátua de Almeida Garrett, de António Nobre, de D. Afonso Henriques, de D. Pedro IV, de D. Pedro V ou do Infante D. Henriques, reparou-se que as pessoas passam, de carro ou a pé, e, por norma, não se detêm a olhar. Esta atitude transmite uma certa indiferença perante as mesmas.

*“Os elementos móveis de uma cidade, especialmente as pessoas e as suas actividades são tão importantes como as suas partes físicas e imóveis [...]”*. (Kevin Lynch, 2009).

Com vista a lutar contra esta passividade surgiu, nos últimos anos, a “educação para os *media*”, mas a educação do olhar, a educação da mão ou a valorização da experiência estética não tem sofrido a mesma evolução, tanto nas escolas, como na formação ao longo da vida. Desta forma, não existem dúvidas quando se afirma que, “... *em Portugal, o papel educativo da arte pública tem sido esquecido, uma vez que em países como a Inglaterra, ou a Espanha, mas essencialmente nos Estados Unidos, existem programas educativos específicos para a Arte Pública*”. (Senie, Harriet, 1992), (Sobrino Manzanares, 1999), (Maria Luisa, 1999) e (Sousa, Rocha de, 1998).

De maneira a promover a recuperação da região norte de Portugal, tem-se vindo a renovar áreas abandonadas, levando à criação de espaços simbólicos, com o intuito de os tornar atractivos, não só para o comércio e serviços, mas também para o lazer de jovens e famílias.

Actualmente tem ocorrido um avanço significativo no que diz respeito às novas tecnologias da informação e comunicação, propiciando um aumento do número de pessoas e organizações que utilizam meios computacionais. Deste modo, a informação passou a estar acessível através de um simples clique, tornando-a imprescindível para a tomada de decisões.

Com a finalidade de permitir a divulgação do património, a partir destes meios, junto de instituições de ensino e turismo, surgiu a necessidade do desenvolvimento de um produto, de âmbito tecnológico, sobre a AP da Cidade do Porto, de maneira a ser utilizado não só como recurso educativo, como também para fins lúdicos.

## **1.1 Objectivos**

Como objectivo essencial da tese de mestrado pretende-se avaliar em que medida a utilização de uma aplicação interactiva permite criar um contexto de representação, de estratégias de acção e de mecanismos lúdicos para a transmissão sociocultural de conhecimentos. Esta avaliação permitirá compreender a aplicação interactiva em contexto de aprendizagem e de lazer, recorrendo ao máximo de perspectivas técnicas, estéticas, socioculturais e pedagógicas.

Outro objectivo pretendido consiste em evidenciar o papel educativo, que é tantas vezes ignorado. Para tal considerou-se que esta implementação permitisse um acesso rápido e agradável aos conteúdos relacionados com o património municipal, especialmente à AP presente na cidade do Porto, com o intuito de promover a mesma, bem como, incentivar o turismo a visitar os espaços mais emblemáticos desta região.

## **1.2 Questões de investigação**

A formulação da questão é possivelmente a etapa mais importante da elaboração de um bom trabalho de investigação, devendo ser identificado(s) o(s) objectivo(s) e deixar claro o objecto do mesmo.

As questões centrais que orientam o trabalho relacionam-se com os seguintes aspectos:

- Afirmação da Arte Pública da Cidade do Porto
- Evidenciar o papel educativo da Arte Pública
- Contribuir para o melhoramento do turismo no Porto, no que diz respeito a esta temática
- Promover a cultura da cidade em questão
- Valorização da Arte Pública, não só por parte da população residente como também dos seus visitantes
- O produto final ser fácil de usar, de aprender, de memorizar, estar isento de erros e causar satisfação ao utilizador

## **1.3 Motivação**

A motivação para a realização deste projecto teve origem numa intenção pessoal de dar alma e significado às figuras emblemáticas existentes no nosso país, essencialmente na região norte, uma vez que, hoje em dia a maioria dos cidadãos não lhes atribui o verdadeiro valor. O gosto que possuo pelo desenvolvimento de soluções Web interactivas contribuiu para esta vontade, permitindo que propusesse a implementação de uma aplicação no âmbito da divulgação da AP presente nestes locais. Esta motivação também veio de encontro às necessidades da instituição à qual pertenço como aluna (ISEP), bem como à Câmara Municipal do Porto.

### **1.3.1 Pessoal**

Pretendo evidenciar o papel educativo da AP em Portugal, mais concretamente na cidade do Porto, que até hoje tem sido desvalorizada no nosso país, contrariamente a alguns países, sobretudo nos Estados Unidos, onde existem programas educativos centralizados nesta temática. A criação da apresentação de uma experiência interactiva de demonstração do património tem como propósito sensibilizar os cidadãos nesta área.

Sou de opinião que se devia incorporar as obras de AP no processo de aprendizagem dos cidadãos, na medida em que temos com ela uma relação quotidiana.

Apesar de não lhe prestarmos a devida atenção as obras estão lá, este contacto permanente influencia a nossa atitude perante as mesmas.

### **1.3.2 Organizacional**

O desenvolvimento de um produto tecnológico como este permite a promoção e divulgação do Património da Cidade, através da apresentação da AP existente, com forte apoio das novas Tecnologias da Informação e Comunicação.

A AP da cidade do Porto assume-se como um património que já tem uma importância e relevo incontornáveis, tendo em consideração não apenas o elevado número de obras de arte instaladas, mas igualmente o facto de os seus autores serem artistas consagrados e com grande projecção do domínio das artes plásticas contemporâneas em Portugal, constituindo-se, hoje, como elemento essencial para a qualificação do espaço público urbano, gerador de pólos de vivência cultural, e assumindo um relevante valor simbólico de afirmação, divulgação e promoção da identidade própria da cidade do norte e da sua população.

Nesta região entende-se esta área de intervenção como um instrumento essencial no que respeita à promoção e dinamização culturais, à construção e consolidação da história contemporânea e da memória destes tempos de profunda transformação da realidade urbana e social. A par das múltiplas iniciativas culturais que quotidianamente são promovidas na nossa região, a AP assume-se actualmente como um dos pilares do desenvolvimento cultural, do conhecimento sobre a nossa história moderna, e de afirmação pública de um projecto autárquico assente em causas e valores.

### **1.4 Metodologia da investigação**

No que diz respeito à metodologia da investigação e de toda a sua elaboração, a mesma foi dividida nas seguintes fases:

- Análise teórica das tecnologias utilizadas na implementação da aplicação;
- Análise teórica dos conteúdos envolvidos no âmbito da aplicação;
- Analogia com aplicações no mesmo contexto;
- Análise da implementação da aplicação;
- Desenvolvimento da aplicação;
- Apresentação do resultado obtido, bem como o impacto do público-alvo.

Através desta divisão da dissertação em diferentes fases e períodos, tornou-se possível especificar quais os princípios teóricos implícitos na aplicação prática elaborada. Além disso, o estudo teórico e consequente integração numa aplicação permitiu analisar a sua adaptação a um novo meio, real e figurativo dos casos em que poderia ser utilizada.

## **1.5 Estrutura do documento**

Este documento divide-se em oito secções. A primeira secção introduz a temática da dissertação, apresentando também a sua organização e desenvolvimento, enquanto a segunda secção apresenta os conteúdos relacionados com o âmbito da dissertação, bem como ferramentas semelhantes existentes actualmente. Na terceira secção, são descritas as tecnologias utilizadas na aplicação desenvolvida. Na quarta secção é efectuada uma análise e descrição da implementação, é mencionado o caso prático implementado e sua aplicação. Na quinta secção é apresentada uma avaliação do mesmo, seguindo-se a sexta secção com as conclusões finais obtidas. A sétima secção contém as referências bibliográficas utilizadas. Finalmente, na oitava secção, encontram-se os anexos, onde está representado o diagrama do modelo de dados com maior detalhe.

## **2. Conteúdos**

Relativamente aos conteúdos abordados ao longo da dissertação, deu-se realce à contribuição por parte da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), no que diz respeito à protecção e restauro dos patrimónios históricos da humanidade. Para além disso, foi efectuada uma análise dos diversos tipos de património existentes.

### **2.1 Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)**

A UNESCO tem sede em Paris, França, e é um organismo especializado do sistema das Nações Unidas. Fundou-se a dezasseis de Novembro de mil novecentos e quarenta e cinco com o objectivo de contribuir para a paz e segurança no mundo mediante a educação, a ciência, a cultura e as comunicações.

Na área de ciência e tecnologia, promoveu pesquisas para orientar a exploração dos recursos naturais. Outros programas importantes são os de protecção dos patrimónios culturais e naturais além do desenvolvimento dos meios de comunicação. A UNESCO criou o *World Heritage Centre* com o objectivo de coordenar a preservação e a restauração dos patrimónios históricos da humanidade, com actuação em cento e doze países.

### **2.2 Tipos de Património**

De forma a contribuir para um bom entendimento da temática abordada, descrevem-se os diversos tipos de património existentes, de acordo com a classificação da Unesco. [(2010).Comissão Nacional da Unesco - Portugal. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.unesco.pt/cgi-bin/cultura/cultura.php>] e [(2010).World Heritage Convention. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://whc.unesco.org>]

#### **2.2.1 Património Mundial**

Património Mundial é um local, como, por exemplo, florestas, cordilheiras, lagos, desertos, edifícios, complexos ou cidades, especificamente classificado pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Cultura, Ciência e Educação), que em mil novecentos e setenta e dois criou a Convenção para a protecção deste tipo de Património.

Não só os monumentos podem ser considerados, como também o Património Natural. A título de exemplo surge a Serra de Sintra, a floresta Laurissilva da Ilha da Madeira e o Alto Douro Vinhateiro, de onde vem o vinho do Porto. O Convento de Cristo também está incluído neste conjunto.

O programa de classificação visa catalogar e preservar locais de excepcional importância cultural ou natural, como património comum da humanidade, mediante determinados critérios. Os locais da lista podem obter fundos do "*World Heritage Fund*" sob determinadas condições.

O programa foi fundado pela Convenção sobre a Protecção do Património Cultural e Natural, adoptado pela Conferência Geral da UNESCO de dezasseis de Novembro de mil novecentos e

setenta e dois. Em dois mil e nove, um total de oitocentos e oitenta e cinco sites estavam listados, sendo seiscentos e oitenta e quatro culturais, cento e setenta e seis naturais e vinte e cinco mistos, em cento e quarenta e oito países diferentes.

### **2.2.2 Património Edificado**

O património edificado consiste em qualquer estrutura edificada, desde casas, monumentos, como castelos, conventos, igrejas, entre outros. O seu valor é determinado de acordo com as suas características tipológicas e arquitectónicas. Contudo, é sempre património imóvel, na medida em que não pode ser transportado.

### **2.2.3 Património Natural**

Este tipo de património é a paisagem natural, assumida como património, que no fundo retrata a nossa identidade. Esta é transformada pelo homem, que, por vezes, a destrói.

O património natural pode e deve ser defendido. Em Portugal existem os parques e as reservas naturais que conservam e protegem a natureza.

### **2.2.4 Património Arqueológico**

O património arqueológico é o conjunto de documentos arqueológicos. Considera-se documento arqueológico qualquer alteração, intencional, do mundo material por uma acção humana.

### **2.2.5 Património Histórico**

Património histórico e cultural é tudo o que é palpável e intangível, característico de uma população, agregando-a e distinguindo-a de outras.

Património Histórico refere-se a um bem móvel, imóvel ou natural, que possua valor significativo para uma sociedade, podendo ser estético, artístico, documental, científico, social, espiritual ou ecológico.

A preservação do património histórico teve início como actividade sistemática no século dezanove, após a Revolução Francesa e a Revolução Industrial, inicialmente para restaurar os monumentos e edifícios históricos destruídos na guerra.

O arquitecto francês Eugène Viollet-le-Duc elaborou os primeiros conceitos para a preservação e restauração de património edificado, tornando-se referência teórica na Europa e no Mundo. Outros pensadores como o crítico de arte inglês John Ruskin e o arquitecto italiano Camillo Boito elaboraram teorias importantes no processo de preservação e restauração, embora conflitantes.

Hoje existem directrizes para a conservação, manutenção e restauração do património cultural, expressas em Cartas Patrimoniais e propagadas por órgãos internacionais e instituições académicas.

## **2.2.6 Património cultural**

O conceito de património cultural é um conceito amplo e integrador, que abrange tanto os bens materiais de interesse cultural relevante, móveis e imóveis, como os bens imateriais, como é o caso da língua portuguesa. Dentro do conceito amplo de património cultural podemos ainda isolar noções de âmbito mais específico, como: património arqueológico, património arquitectónico, património construído, património etnográfico, entre outras. Pelo seu valor único, deve ser considerado de interesse relevante para a permanência e a identidade da cultura de um povo.

O património consiste numa herança do passado, com que se vive actualmente, e que se transmite às gerações futuras.

No que diz respeito a bens imóveis fazem parte castelos, igrejas, casas, praças, conjuntos urbanos, e ainda locais providos de valor expressivo para a história, a arqueologia, a paleontologia e a ciência em geral. Nos bens móveis incluem-se, por exemplo, pinturas, esculturas e artesanato. Nos bens imateriais considera-se a literatura, a música, o folclore, a linguagem e os costumes.

As entidades que procedem à identificação e classificação de certos bens como relevantes para a cultura de um povo, de uma região ou mesmo de toda a humanidade, apontam também para a protecção desses bens, para que cheguem devidamente preservados às gerações posteriores, e que possam ser objecto de estudo e fonte de experiências emocionais para todos aqueles que os visitem ou deles usufruam.

A UNESCO promoveu em mil novecentos e setenta e dois um tratado internacional denominado Convenção sobre a protecção do património mundial, cultural e natural visando promover a identificação, a protecção e a preservação do património cultural e natural de todo o mundo, considerado especialmente valioso para a humanidade.

Como complemento desse tratado foi aprovada em dois mil e três uma nova convenção, desta vez especificamente sobre o património cultural imaterial.

A inventariação e classificação dos bens culturais leva a que sejam desencadeados mecanismos de protecção a esses mesmos bens, quer no que diz respeito à sua manutenção e conservação, quer à sua eventual alienação ou alteração.

### **2.2.6.1 Património Cultural intangível**

Património cultural imaterial (ou património cultural intangível) é uma percepção de património cultural que abrange as expressões culturais e as tradições que um grupo de indivíduos preserva em respeito da sua ancestralidade<sup>1</sup>, para as gerações futuras. São exemplos de património imaterial: os saberes, as maneiras de fazer, as formas de expressão, celebrações, as festas e danças populares, lendas, músicas, costumes e outras tradições.

Em São João d'El-Rei, Minas Gerais, um exemplo de património cultural imaterial é o modo como tocam os sinos, cuja "linguagem" é peculiar meio de comunicação e está a ser objecto de registo pelo IPHAN (Instituto do Património Histórico e Artístico Nacional). Em Minas Gerais, por exemplo, a técnica artesanal de se fazer o queijo minas (Queijo do Serro, especialmente) é um registo importante de património intangível.

Em Pirenópolis, Goiás, outro exemplo de património imaterial é a Festa do Divino de Pirenópolis, criada em mil oitocentos e dezanove e festejada até hoje. É na Festa do Divino que são apresentadas as Cavalhadas, representação da luta entre mouros e cristãos na Idade Média.

## **2.3 Ferramentas existentes actualmente**

Foram seleccionados sites conceituados e excelentes aplicações constituídas por funcionalidades destinadas a guias turísticos.

A elaboração destes guias tem sido, actualmente, grande preocupação das entidades responsáveis pelo património cultural, no sentido de dinamizar as áreas emblemáticas e que, na realidade, a maioria da população não valoriza.

No caso específico de Portugal, deu-se maior ênfase aos seguintes sites: "Lisboa interactiva", "Câmara Municipal de Odivelas", "Câmara Municipal de Silves" e o "Porto Turismo", uma vez que constituem bons exemplares para o trabalho desenvolvido. Foi efectuada uma abordagem ao site "Porto Tours", na medida em que, considera-se inferior aos restantes, o que é incompreensível, uma vez que, pela reputação que possui, tudo indica que serve de orientação para os turistas que visitam a cidade do Porto.

No que diz respeito a aplicações móveis, considerou-se interessante realizar uma abordagem a aplicações destinadas ao sistema operativo iPhone, uma vez que constituem excelentes modelos no contexto em que esta temática se insere. Para os restantes sistemas operativos, por sua vez concorrentes do iPhone, ainda não existe grande diversidade de aplicações neste âmbito, sendo que as que existem ficam aquém das da Apple. Uma razão pela qual a aplicação a desenvolver se vai centralizar no sistema operativo Windows Phone 7. De seguida passo a citar as suas designações: "Lonely Planet Travel Guides", "Unlike Global City Guide" e "iBuzios".

---

<sup>1</sup> Via de entidade histórica. Diz-se que um grupo de organismos tem origem comum se todos partilharem o mesmo ancestral.

A análise efectuada aos sites e aplicações descritas tem em consideração critérios como usabilidade, isto é, ser de fácil aprendizagem, ser eficiente na sua utilização, ser de fácil memorização, possuir poucos erros e ser subjectivamente agradável; forma de disponibilização de conteúdos, complexidade de mapas interactivos, e caracterização da apresentação de eventos associados a posições específicas nos mapas. A mesma não considerou um factor preferencial o facto de estarem associadas aos locais com um nível turístico mais acentuado.

Na maioria dos casos é fácil notar que o mapa interactivo está bem estruturado em termos de funcionalidades, salvo uma ou outra excepção. A interacção com o mesmo é intuitiva para o utilizador, embora seja sempre útil a existência de uma ajuda interactiva para utilizadores menos experientes. Entre os sites estudados, a funcionalidade apenas está disponível no site “Porto Turismo”, na secção de rotas. Contudo, a secção descrita anteriormente está limitada relativamente a outros recursos.

Embora tenham um nível de desempenho elevado, não são perfeitas, pois a nível da interface com o utilizador, e até ao nível das funcionalidades, as mesmas podem ser melhoradas ou até proceder à criação de novas, que satisfaçam outras necessidades.

Em termos da forma de disponibilização de conteúdos, a mesma é feita maioritariamente através de texto.

Na apresentação de informação detalhada relativamente a uma posição no mapa era interessante a disponibilização de elementos média, nomeadamente imagens, áudio e/ou vídeo, de forma a proporcionar uma visão mais concreta do local.

Uma das limitações de todos os sites Web analisados consiste no facto de não serem apresentados eventos associados a posições específicas nos mapas, funcionalidade que não é de difícil implementação e, que possui demasiada utilidade neste contexto.

Uma limitação visível e pouco amigável, é a apresentação da legenda mal elaborada e incompleta, não indo de encontro às expectativas do utilizador quando a utiliza.

No site da “Câmara Municipal de Odivelas”, uma das limitações é a inexistência de circuitos locais ou turísticos.

No site da “Câmara Municipal de Silves”, uma das limitações consiste na inexistência de uma legenda associada aos percursos, funcionalidade que facilita a interacção com o utilizador, outra centra-se na impossibilidade de impressão do mapa para melhor orientação do turista, aquando da realização dos percursos.

Os sites analisados disponibilizam uma série de funcionalidades associadas a ferramentas, que a seguir se descrevem. Esta descrição teve como base uma navegação com um nível de profundidade acentuado nas diferentes funcionalidades, bem como a classificação efectuada.

### 2.3.1 Site Lisboa Interactiva

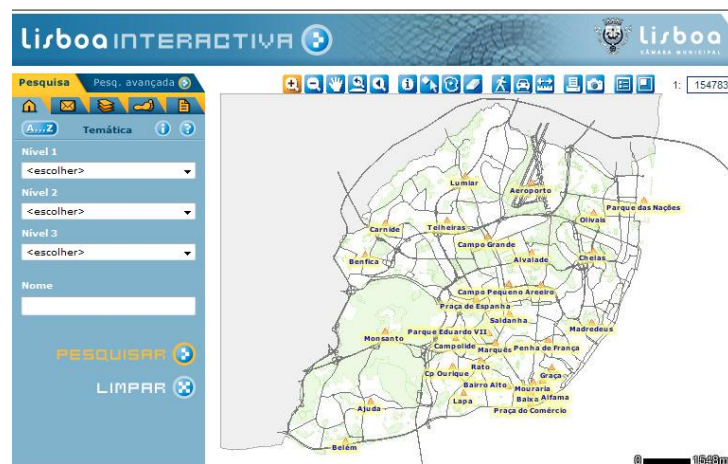


Figura 1 – Site Lisboa Interactiva [(2010). Lisboa Interactiva. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://lisboainteractiva.cm-lisboa.pt/>]

Para o caso específico do site “Lisboa Interactiva”, a análise teve como base a classificação efectuada no mesmo. [(2010). Lisboa Interactiva. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://lisboainteractiva.cm-lisboa.pt/>]

#### Ferramentas de Pesquisa:

- Pesquisa Temática
- Visualização de Temas
- Pesquisa de Endereço
- Percursos Turísticos

#### Ferramentas de Navegação:

- Aproximar
- Afastar
- Deslocar Mapa/Arrastar
- Mapa Inicial
- Voltar ao Mapa Anterior

#### Ferramentas de Análise:

- Identificar
- “Marcação de Pontos”
- Utilidades/Área de Influência
- Limpar Selecção
- Trajecto Pedonal
- Trajecto Rodoviário
- Medir

### **Ferramentas de Auxílio à Navegação:**

- Imprimir
- Ortofotomapa
- Mostrar Legenda
- Mapa de Enquadramento
- Escala

No caso da pesquisa, a mesma pode ser realizada de diferentes maneiras, que anteriormente foram apresentadas. De seguida irão ser descritas cada uma delas, para proporcionar uma idealização do seu funcionamento:

### **Pesquisa Temática:**

1. A Pesquisa temática deve ser efectuada objectivamente. Deve-se escolher cuidadosamente e, de acordo com o que se deseja procurar, um tema na caixa de listagem de Nível 1. De seguida, escolhe-se um tema na caixa de listagem de Nível 2. E, para finalizar, escolhe-se um último tema na caixa de listagem de Nível 3. Escreve-se por fim o "Nome" do item que se pretende pesquisar na caixa de listagem respectiva e, pesquisa-se.
2. A pesquisa pode ainda ser efectuada utilizando o botão "A...Z". Optando-se por este modo de pesquisa, quando se selecciona um tema na lista de que lhe surge numa janela adicional - Temas de Nível 3 - as caixas de listagem de Nível 2 e 1 preencher-se-ão automaticamente.
3. Importa referir que só aparecem quinze registos relativos a uma pesquisa na caixa de listagem de resultados. Se for pretendido visualizar os restantes registos deve-se efectuar uma nova pesquisa, utilizando outro critério.
4. O resultado da pesquisa é mostrado no mapa em detalhe. Pode-se optar por imprimir o resultado num Relatório, recorrendo para isso ao botão "Imprimir" Para limpar o resultado da pesquisa no mapa utilize o botão "Limpar selecção" que se encontra na parte superior do mesmo, junto à barra de ferramentas.

### **Visualização de Temas:**

1. Todo o processo de pesquisa neste separador segue o esquema apresentado na "Pesquisa Temática". Pode-se adicionar cinco temas para visualização de cada vez. Destes cinco temas adicionados, apenas um fica activo para inquirição.
2. Importa referir que, subjacente a cada grupo temático de Nível 3, existe um conjunto de simbologia cuja sobreposição permite a correcta visualização do mesmo. Exemplo: Tema de Nível 1=Serviços; Tema de Nível 2 = Educação; Tema de Nível 3 = Adicionar pela seguinte ordem (Ensino Público Pré-escolar, Ensino Público Básico 1 Ciclo, Ensino Público Básico 2 e 3 Ciclo, Ensino Público Secundário.
3. Existem temas cuja sobreposição não tem uma hierarquia definida. Em caso de uma incorrecta sobreposição de simbologia, aconselha-se que se adicionem os temas um a um, procurando sempre a seguinte ordem - do símbolo mais pequeno para o maior. Sempre que

adicionar ou remover um tema na lista de "Temas Visíveis", deverá utilizar o botão "Visualizar", de modo a que seja efectuada uma actualização no mapa.

4. Nesta área tem-se a possibilidade de exportar para uma folha de cálculo do Microsoft Excel o conteúdo Tema de Nível 3 que estiver activo. Os dados exportados respeitantes a esse tema incluem – “Nome”, “Morada” e “Freguesia”.

#### **Pesquisa de Endereço:**

Consiste na pesquisa de elementos no mapa através de parâmetros, como a morada e o número de polícia.

#### **Percursos Turísticos:**

Consiste na pesquisa de percursos turísticos num total de nove.

No caso da navegação, a mesma pode ser realizada de diferentes maneiras, que anteriormente foram apresentadas. De seguida irão ser descritas cada uma delas, para proporcionar uma idealização do seu funcionamento:

#### **Aproximar:**

Este comando permite aumentar o detalhe de uma zona do mapa, reduzindo a área geográfica visível do mesmo.

#### **Afastar:**

Este comando permite reduzir o nível de detalhe do mapa, aumentando a área geográfica visível do mesmo.

#### **Deslocar Mapa/Arrastar:**

Este comando permite "agarrar" o mapa para que este seja deslocado.

#### **Mapa Inicial:**

Este comando permite reduzir o nível de detalhe do mapa até à escala de defeito.

#### **Voltar ao Mapa Anterior:**

Este comando permite voltar ao nível de detalhe anterior.

No caso da análise, a mesma pode ser realizada de diferentes maneiras, que anteriormente foram apresentadas. De seguida irão ser descritas cada uma delas, para proporcionar uma idealização do seu funcionamento:

**Identificar:**

Este comando permite identificar um ponto no mapa pertencente ao tema activo, de modo a apresentar a informação circunstancial na respectiva área.

**Marcação de Pontos:**

1. Este comando permite marcar um ponto no mapa.
2. Importa referir que esta funcionalidade é utilizada pela ferramenta de análise “Trajecto Pedonal” e “Trajecto Rodoviário” após a execução da pesquisa na área de “Visualização de Temas”.
3. Nesta ferramenta os pontos a colocar no mapa podem ser até três - origem, intermédio e de destino. A Marcação de Ponto é utilizada igualmente na função Utilidades/Área de Influência, mas com a marcação de um único ponto.

**Utilidades/Área de Influência**

1. Este comando permite definir um raio de influência em metros (através de uma janela de diálogo) e, seleccionar os pontos pertencentes aos temas que se encontram dentro desse raio. Os resultados são apresentados na área de "Resultados".
2. Importa referir que o ponto pode ser colocado em qualquer local no mapa, no entanto deverá ter pelo menos um tema de Nível 3 activo.

**Limpar Selecção**

1. Este comando permite limpar a selecção de pontos no mapa.
2. Importa referir que deve ser utilizado sempre que se pretender efectuar uma nova análise.

**Trajecto Pedonal**

1. Este comando permite calcular o caminho óptimo pedonal, sendo apresentado no mapa um conjunto de linhas representativas do caminho calculado.
2. Importa referir que se deve primeiramente seleccionar no mínimo dois pontos (origem e destino) ou 3 pontos (origem, ponto intermédio e destino), com a ferramenta de análise “Marcação de Pontos”, antes de executar este comando. Estes pontos devem ser marcados em cima do eixo de via que aparece visível no mapa a uma escala de, aproximadamente, 1:65 000.

**Trajecto Rodoviário:**

- Este comando permite calcular o caminho óptimo rodoviário, sendo apresentado no mapa um conjunto de linhas representativas do caminho calculado.
- Importa referir que deve primeiramente seleccionar no mínimo dois pontos (origem e destino) ou 3 pontos (origem, ponto intermédio e destino), com a ferramenta de análise “Marcação de Pontos”, antes de executar este comando. Estes pontos devem ser marcados em cima do eixo de via que aparece visível no mapa a uma escala de, aproximadamente, 1:65 000.

**Medir:**

1. Este comando permite identificar dois pontos marcados no mapa e medir a distância entre eles.
2. Importa referir que se deve seleccionar pelo menos dois pontos, com a ferramenta de análise “Marcação de Pontos”, antes de se executar este comando. O resultado aparece numa janela de diálogo, mostrando a distância em metros.

No caso do auxílio à navegação, o mesmo pode ser realizado de diferentes maneiras, que anteriormente foram apresentadas. De seguida irão ser descritas cada uma delas, para proporcionar uma idealização do seu funcionamento:

**Imprimir:**

1. Este botão permite imprimir o mapa. O resultado da impressão é o relatório da área funcional em que o utilizador se encontra.
2. Os tipos de relatórios que estão disponíveis na página são os seguintes: “Relatório de Morada” - na área de Pesquisa Temática e de Pesquisa de Endereço; “Relatório de Tema” na área de Visualização de Temas; “Relatório de Trajecto” (“Routing”) quando se utilizam as ferramentas de análise 'Utilidades/Área de Influência' e 'Trajecto Pedonal / Rodoviário'.

**Ortofotomapa:**

Esta ferramenta permite visualizar a "Fotografia Aérea" correspondente ao mapa exibido. Só consegue obter esta visualização a partir da escala 1:35 000.

**Mostrar Legenda:**

Este botão permite abrir uma janela com a legenda do mapa.

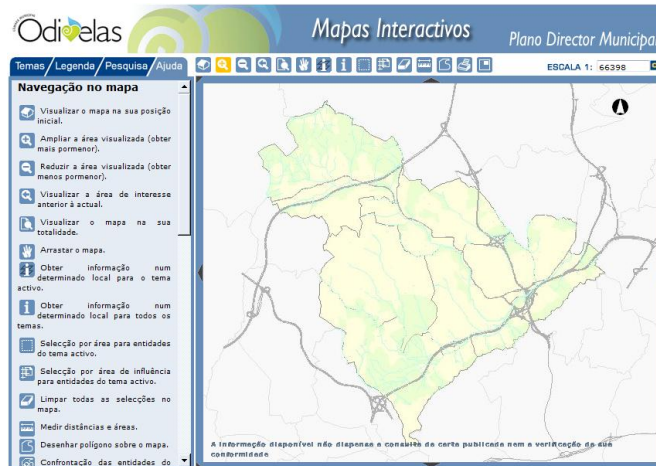
**Mapa de Enquadramento:**

Este botão permite ligar e desligar o mapa de enquadramento.

## Escala:

Este comando corresponde a uma caixa de texto localizada na barra de ferramentas que exibe a escala corrente do mapa e permite definir a escala de visualização do mesmo.

### 2.3.2 Site Odivelas



**Figura 2 – Site Odivelas [(2010). Câmara Municipal de Odivelas. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.cm-odivelas.pt/MapasInteractivos/index.htm>]**

Para o caso específico dos mapas interactivos disponibilizados no roteiro municipal do site da Câmara de Odivelas, a análise teve como base a classificação efectuada no mesmo. [(2010). Câmara Municipal de Odivelas. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.cm-odivelas.pt/MapasInteractivos/index.htm>]

#### Funcionalidades:

- Visualizar o mapa na sua posição inicial
- Ampliar a área visualizada (obter mais pormenor).
- Reduzir a área visualizada (obter menos pormenor).
- Visualizar a área de interesse anterior à actual
- Visualizar o mapa na sua totalidade
- Arrastar o mapa
- Obter informação num determinado local para o tema activo
- Obter informação num determinado local para todos os temas
- Obter informação por tema activo
- Obter informação por rua
- Seleccção por área de influência para entidades do tema activo
- Limpar todas as seleccções no mapa
- Medir distâncias e áreas
  - Devolvendo o total do segmento, o segmento e a área. A unidade de medida é o metro.

- Desenhar polígono sobre o mapa
- Confrontação das entidades do tema activo, tendo por base o polígono desenhado
- Imprimir o mapa actualmente visível
- Mostrar/esconder janela com mapa de enquadramento
- Alterar a escala

Na tabela de conteúdos é gerida a informação visualizada no mapa. É na tabela de conteúdos que é possível mostrar/esconder informação de determinado tipo e/ou categoria. Para activar/desactivar cada nível de informação ou grupo basta “clique” na caixa de selecção antes do nome. O estado de visualização dos grupos/níveis de informação são os seguintes:

- Não Visível
- Visível

Actualmente invisível devido à escala actual não ser compatível com a apresentação deste nível. A partir do momento que a escala de visualização actual está dentro dos limites predefinidos, este símbolo toma a apresentação dos símbolos “Visível” ou “Não visível”, conforme a selecção do utilizador.

- Para determinadas operações torna-se necessário definir o tema activo. Para tornar um tema como tema activo basta "clique" sobre a caixa *radiobutton*.
  - Tema
  - Tema activo
- Os temas poderão aparecer dentro de grupos, tendo estes o mesmo comportamento que os temas. Ao tomar acções sobre os grupos de temas, as alterações terão efeito nos temas filho.
  - Expandido
  - Colapsado

### 2.3.3 Site de Silves

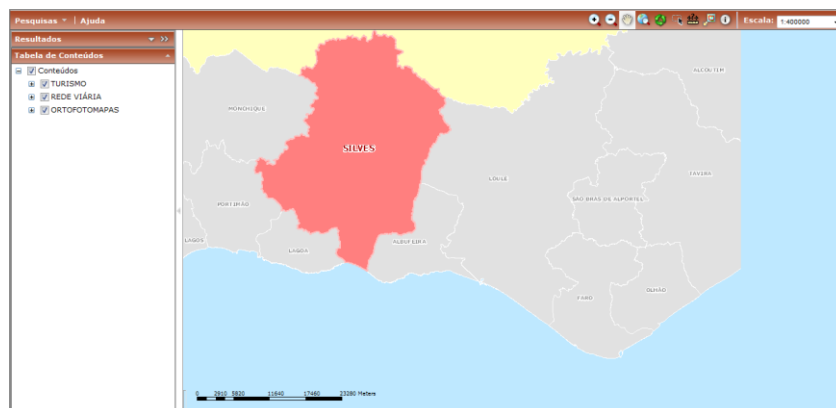


Figura 3 – Site de Silves [(2010). Câmara Municipal de Silves. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://geo.cm-silves.pt/sig/\(S\(y12csh45tcyutsfejyefroaj\)\)/MapView/Viewer.aspx?id=5](http://geo.cm-silves.pt/sig/(S(y12csh45tcyutsfejyefroaj))/MapView/Viewer.aspx?id=5)]

Para o caso específico dos mapas interactivos disponibilizados no roteiro municipal do site da Câmara de Odivelas, a análise teve como base a classificação efectuada no mesmo. [(2010). Câmara Municipal de Silves. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://geo.cm-silves.pt/sig/\(S\(yl2csh45tcyutsfejyefroaj\)\)/MapView/Viewer.aspx?id=5](http://geo.cm-silves.pt/sig/(S(yl2csh45tcyutsfejyefroaj))/MapView/Viewer.aspx?id=5)]

#### **Funcionalidades:**

- Aproximar/afastar mapa
- Arrastar mapa
- Extensão total do mapa
- Apagar resultados e desenhos no mapa
- Seleccionar registos
  - Tema de selecção: rede rodoviária, serviços de apoio, turismo - locais, e turismo - percursos.
  - Existe a necessidade de se desenhar um rectângulo sobre o mapa. De seguida, serão seleccionados todos os elementos do tema definido que intersectam o rectângulo desenhado.

Com base nos registos seleccionados fornece uma listagem dos percursos para a área escolhida pelo utilizador, permitindo escolher apenas aqueles que pretende visualizar.

- Medições
  - Clicando no mapa para retornar as coordenadas de um ponto
  - Clicando no mapa e desenhando uma linha, sendo que para finalizar a linha há a necessidade de se fazer duplo clique.
    - Devolve o comprimento do segmento e o comprimento total.
    - As unidades de medida variam entre pés, quilómetros, metros e milhas.
  - Clicando no mapa para desenhar um polígono, sendo que para finalizar o polígono há a necessidade de fazer duplo clique.
    - Devolve o perímetro e a área total
    - As unidades de medida do perímetro variam entre pés, quilómetros, metros e milhas, e da área entre acres, pés, quilómetros quadrados, metros quadrados e milhas quadradas.
- Mostrar / esconder vista global do mapa
- Informação sobre posição no mapa
  - Tema de identificação: rede rodoviária, serviços de apoio, turismo - locais, e turismo - percursos.
- Alterar a escala do mapa

## **Procuras:**

- Identificar entidades no mapa
  - Poderá obter mais informação acerca de qualquer elemento presente no mapa.
- Procurar por atributos de entidades
- Pode-se executar uma “Pesquisa livre/avançada” de entidades geográficas. Para isso expande-se o item “Pesquisas” do menu de topo, clica-se em cima da barra de título e escolhe-se a pesquisa que se pretende efectuar. De seguida escreve-se o texto que se pretende procurar e clica-se no botão “Pesquisar”. Os resultados da pesquisa, ficam listados na interface de “Resultados”, tal como acontece com a ferramenta de “Informação sobre localização no mapa”. Pode-se seleccionar um ou mais elementos presentes na caixa resultados, depois acede-se ao menu de contexto de cada entidade e pode-se realizar uma aproximação à entidade utilizando-se a opção de localizar entidade (*Zoom To*).

Na aplicação Web descrita, pode-se procurar e pesquisar entidades de interesse. As ferramentas de procura disponíveis no site dependem da configuração feita pelo administrador do mesmo.

O site permite efectuar pesquisas de texto numa ou mais camadas, procurar moradas ou locais utilizando para tal uma base de dados Web. As funcionalidades de pesquisa existentes são determinadas pelo administrador do site.

Por exemplo, pode-se introduzir o nome de uma cidade e pedir à aplicação para procurar essa informação nos seus dados. Pode-se ainda criar expressões mais complexas, como por exemplo procurar uma determinada cidade localizada no país seleccionado anteriormente.

## **Medições:**

- **Medir áreas e distâncias**
  - Pode-se utilizar a ferramenta de medição para medir distâncias e áreas. Para usar esta ferramenta, abre-se a caixa de diálogo de “Medição” e utiliza-se a ferramenta pretendida.
  - Abre-se a caixa de diálogo de “Medição”
  - Mede-se uma Linha
  - Mede-se um Polígono
  - Determina-se as coordenadas X,Y
  - Visualiza-se os resultados na janela para esse propósito

## Explorar o mapa:

- **Utilizando o rato:**

Pode-se mostrar a imagem de navegação, se necessário clica-se na seta para baixo da consola. Clica-se e mantém-se o ponteiro na imagem de navegação, na direcção em que se quer centrar o mapa. Pode-se clicar em qualquer ponto da imagem de navegação para definir o movimento.

- **Centrar o mapa:**

**Seta norte de navegação (a imagem pode variar):** Mostrar a imagem de navegação, se necessário clicando na seta para baixo da consola. Clicar e manter o ponteiro na imagem de navegação, na direcção que quer centrar o mapa. Pode-se clicar em qualquer ponto da imagem de navegação para definir o movimento.

**Ferramenta de arrastar mapa:** Clicar na ferramenta de arrastar mapa na barra de ferramentas, e clicar e arrastar o mapa para o mover.

**Mapa de enquadramento:** Na consola, mantém o mapa de enquadramento visível. O rectângulo vermelho apresenta a extensão actual do mapa. Pode-se clicar dentro deste rectângulo para arrastar e mover a extensão actual do mapa.

- **Aproximar o mapa:**

**Roda do rato:** Rodar a roda do rato para cima para aproximar o mapa. Cada clique da roda do rato implica uma aproximação do mapa por volta de cinquenta por cento em largura e altura.

**Shift + botão esquerdo do rato:** Manter a tecla Shift premida, de seguida manter premido o botão esquerdo do rato enquanto se desenha um rectângulo. O mapa será aproximado à área do rectângulo desenhado.

**Aproximação fixa do mapa:** Se disponível, deve-se clicar no ícone "Aproximação fixa do mapa" na barra de ferramentas. Irá ser feita uma aproximação do mapa pelo centro do mesmo.

**Ferramenta de "Aproximar o mapa":** Clicar na ferramenta de 'Aproximar mapa' na barra de ferramentas, e de seguida:

- Clicar uma vez no mapa: o mapa irá ser aproximado e centrado na zona onde clicou; ou
- Clicar e arrastar o ponteiro do rato para desenhar um rectângulo no mapa: o mapa irá ser aproximado à área desenhada do rectângulo.

- **Afastar mapa:**

**Roda do rato:** Rodar a roda do rato para trás ou para baixo para afastar o mapa. Cada clique da roda do rato implica um afastamento do mapa por volta de 50% em largura e altura.

**Afastamento fixo do mapa:** Se disponível, clicar no ícone "Afastamento fixo do mapa" na barra de ferramentas. Irá ser feito um afastamento do mapa pelo centro do mesmo.

**Ferramenta de afastar mapa:** Clicar na ferramenta de 'Afastar mapa' na barra de ferramentas, e de seguida:

- Clicar uma vez no mapa: o mapa irá ser afastado e centrado na zona onde clicou; ou

- Clicar e arrastar o ponteiro do rato para desenhar um rectângulo no mapa: o mapa irá ser afastado, em que a área corrente do mapa irá caber na área desenhada do rectângulo. Quanto mais pequeno for o rectângulo que desenhado, maior será o afastamento do mapa.
- **Extensão total do mapa:**  
Deve-se clicar na imagem da "Extensão total" do mapa na barra de ferramentas. O mapa será actualizado com a extensão total do mesmo.
- **Identificar entidades:**  
**Ctrl + botão esquerdo do rato:** Deve-se manter a tecla *Ctrl* premida e clicar com o botão esquerdo do rato numa localização. As entidades encontradas nessa localização serão apresentadas na janela de resultados.

- Utilizando o teclado: É possível utilizar o teclado para aproximar, afastar e arrastar o mapa.
- Utilizando o mapa de enquadramento e a lupa:

#### **Enquadramento (overview):**

A janela de enquadramento mostra a extensão total dos dados. Um rectângulo vermelho representa a área do mapa actualmente visível.

#### **Lupa:**

A janela de ampliação funciona como uma lupa, isto é, à medida que se passa com a janela sobre os dados, visualizar-se-á uma vista ampliada do local sobre a janela.

- Utilizando a barra de ferramentas:

A barra de ferramentas permite a interacção com o mapa, utilizando-se para tal as várias ferramentas existentes. Por exemplo, ao utilizar a ferramenta de aproximação (i) e de seguida se clicar no mapa, o mesmo será redesenhado automaticamente para mostrar uma aproximação à área pretendida.

- Pode-se também interagir com o mapa utilizando o rato ou o teclado.

#### **Personalização:**

- Trabalhar com temas e conteúdos do mapa:  
Uma aplicação que trabalha com mapas pode usar mais do que uma fonte de informação. Cada conteúdo corresponde a um serviço, como por exemplo um serviço de "ArcGIS Server"<sup>2</sup> ou ArcIMS. Cada fonte de informação contém um ou mais temas de informação. Cada tema corresponde a um tipo de informação apresentado no mapa, tais como estradas, cidades ou imagens de satélite.

---

<sup>2</sup> O serviço *ArcGIS Server* corresponde, como o próprio nome indica, a um Sistema de Informação Geográfica Centralizado, permitindo assim uma disponibilização universal de funcionalidades e aplicações avançadas via Web, permitindo tanto a interligação aos mais tradicionais Postos SIG, como aos mais variados equipamentos e dispositivos móveis, para além, evidentemente, de facultar um simples acesso via browser.

- Se a aplicação o permitir poderá visualizar a lista de elementos do mapa, ligar e desligar camadas e examinar os símbolos dos camadas.
- **Modificar entidades geográficas**
  - Edição de dados
    - As funcionalidades disponíveis dependem da configuração do site feita pelo administrador. Assim, se a aplicação Web tem esta funcionalidade disponível, então poderá editar-se informação existente no servidor utilizando para tal a tarefa de edição.
- **Mais informação**

As funcionalidades disponíveis dependem da configuração efectuada.

- Requisitos de sistema
  - **Browsers suportados:** Firefox 1.5, Internet Explorer 6.0, Mozilla 1.7, Netscape 8 browser
  - Deve-se ter o JavaScript activo no browser

### 2.3.4 Site Porto Turismo



Figura 4 – Site Porto Turismo [(2010). Porto Turismo. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.portoturismo.pt>]

Para o caso específico do site “Porto Turismo”, a análise teve como base a classificação efectuada no mesmo. [(2010). Porto Turismo. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.portoturismo.pt>], [(2010). Rotas. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://194.79.88.139/rotas/>] e [(2010) Roteiro Temático. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://195.23.4.227/mipweb/\(S\(41naujnr3yczuznlyazkve4\)\)/MapView/SectionsViewer.aspx?id=0](http://195.23.4.227/mipweb/(S(41naujnr3yczuznlyazkve4))/MapView/SectionsViewer.aspx?id=0)]

Neste caso, a descrição dos percursos é realizada através de texto, imagens e em alguns casos mapas, alguns dos quais possuem interactividade, outros não, sendo meramente informativos. Possui também a possibilidade de realização de percursos 3D, disponibilizando estes uma vista panorâmica da cidade do Porto.

Para efectuar a navegação, no percurso, de uma forma genérica, utiliza-se o rato para mover as imagens panorâmicas ou seleccionar as opções "cima", "baixo", "esquerda" e "direita".

Para aceder aos *Hotspots* (links) nos pontos de interesse, deve-se clicar no botão esquerdo do rato, para obter informação adicional sobre os mesmos. Para percorrer o percurso na sua totalidade, clica-se em "seguinte" ou "anterior".

Para efectuar Zoom, deve-se utilizar as teclas "A" e "Z" do teclado para ampliar ou diminuir o tamanho das imagens panorâmicas ou seleccionar essas opções a partir da janela de visualização.

Em determinados pontos de interesse é fornecida uma descrição detalhada, sendo esta constituída apenas por texto.

Alguns dos percursos turísticos são disponibilizados em formato “mp3”, os quais consistem em itinerários, a pé, com a finalidade de proporcionar uma descoberta das principais atracções da cidade, incluindo as zonas da Sé, Ribeira, Clérigos, Miragaia e Baixa.

Estes recursos permitem, que, de uma forma cómoda e a um ritmo próprio, os turistas possam descobrir o Porto.

Acedendo ao roteiro temático, presente nos mapas do Porto, da página inicial, encontra-se um mapa interactivo da cidade, semelhante em termos de funcionamento aos mapas analisados anteriormente nesta secção. Este mapa possui as seguintes funcionalidades:

- Aproximar/afastar mapa
- Arrastar mapa
- Extensão total do mapa
- Ir para posição anterior
- Ir para posição seguinte
- Apagar resultados e desenhos no mapa
- Lupa
- Seleccionar registos:
  - Permite a escolha do tema de selecção
  - Permite o desenho de um rectângulo sobre o mapa. Serão seleccionados todos os elementos do tema definido que intersectam o rectângulo desenhado.

Com base nos registos seleccionados fornece uma listagem dos resultados associados ao tema escolhido pelo utilizador, permitindo escolher apenas aqueles que se pretende visualizar.

- Medições:
  - Clicando no mapa para retornar as coordenadas de um ponto
  - Clicando no mapa e desenhando uma linha, sendo que para finalizar a linha há a necessidade de fazer duplo clique
    - Devolve o comprimento do segmento e o comprimento total
    - As unidades de medida variam entre pés, quilómetros, metros e milhas
  - Clicando no mapa para desenhar um polígono, sendo que para finalizar o polígono há a necessidade de fazer duplo clique
    - Devolve o perímetro e a área total
    - As unidades de medida do perímetro variam entre pés, quilómetros, metros e milhas; e da área entre acres, pés, quilómetros quadrados, metros quadrados e milhas quadradas).
- Mostrar / esconder vista global do mapa
- Informação sobre posição no mapa
  - Escolha do tema de identificação
- Imprimir mapa para *PDF*
- Alterar a escala do mapa
- Permite o cálculo das rotas dos diversos operadores de transporte público da cidade do Porto (STCP, metro e CP)

Acedendo-se à funcionalidade “rotas”, na página inicial, encontra-se um mapa interactivo da cidade, que disponibiliza diversos circuitos, facilmente acessíveis para o utilizador. Cada circuito contém diversos *Hotspots* (links) nos pontos de interesse, devendo-se clicar no botão esquerdo do rato para

obter informação adicional dos mesmos. Essa informação é textual e pode ser expandida com o redireccionamento para uma página de conteúdos. Nessa página existe uma galeria de fotos, informação pormenorizada em formato de texto, bem como o fornecimento de informações úteis, no que diz respeito ao ponto especificado.

Permite filtrar as pesquisas por tipo e/ou tema, personalizar o circuito, alterando a origem e os destinos pretendidos para a visita, no circuito seleccionado. Esta última funcionalidade fornece, textualmente, as ruas existentes entre a origem e os destinos referenciados.

Acedendo-se á página inicial, após a selecção do idioma no qual se pretende visualizar o mapa, encontram-se as seguintes opções, que dizem respeito às funcionalidades presentes nesta implementação:

- Escolher outros pontos de interesse com base no tipo ou no tema
- Escolher circuito pretendido

Escolhendo o circuito pretendido, tem-se acesso a:

- Informação do circuito
- Descrição dos *Hotspots* disponíveis, através de uma legenda
- Voltar ao mapa geral
- Efectuar pesquisa por tipo ou por tema
- Efectuar *Zoom* ao circuito
- Personalizar circuito
  - Escolhendo a origem e os destinos pretendidos
    - Ver ruas associadas
- Ver a ajuda interactiva

Uma funcionalidade importante presente nesta aplicação centra-se na existência de ajuda interactiva, constituindo um ferramenta útil essencialmente para utilizadores pouco experientes. Em termos de funcionalidades, fica muito aquém das analisadas anteriormente, sendo também limitado em termos da quantidade de circuitos disponibilizados.

## 2.3.5 Site Porto Tours

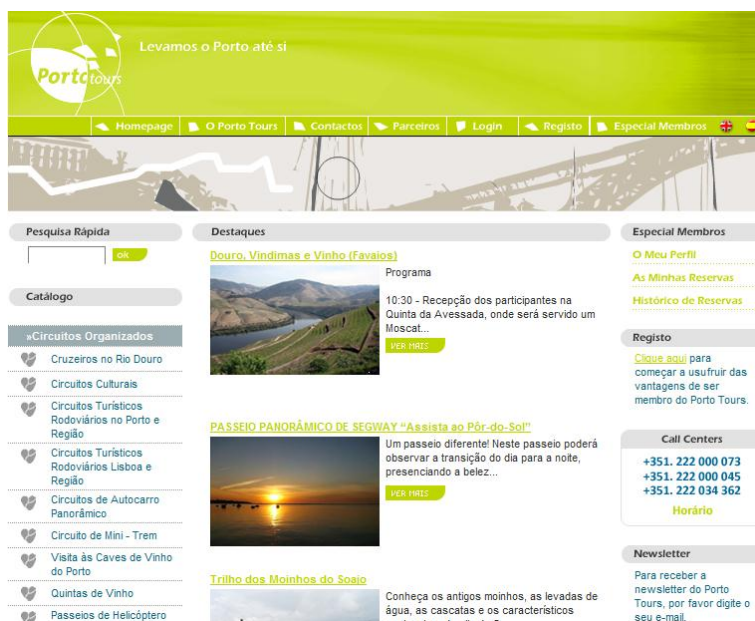


Figura 5 – Site Porto Tours [(2010). Porto Tours. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.portotours.com/index.php>]

Para o caso específico do site “Porto Tours”, a análise teve como base a classificação efectuada no mesmo. [(2010). Porto Tours. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.portotours.com/index.php>]

Este site disponibiliza informação acerca dos percursos turísticos organizados, existentes na cidade do Porto. Existe a possibilidade de efectuar reservas.

A informação está disponível através de texto, bem como algumas imagens. Não existe nenhum mapa que permita visualizar o percurso com maior detalhe, e muito menos com algum tipo de interactividade com o utilizador. As imagens são disponibilizadas de uma maneira pouco amigável e em pequena quantidade.

Indo de encontro ao cariz do site, não era de esperar a inexistência das funcionalidades descritas anteriormente, na medida em que o mesmo consiste numa espécie de guia turístico, logo é, nada mais, nada menos, a imagem que os visitantes idealizam dos recursos existentes na cidade.

## 2.3.6 Aplicação “Lonely Planet Travel Guides”

O estudo sobre a aplicação “Lonely Planet Travel Guides” foi efectuada com base na classificação da mesma presente no mesmo. [(2010). Lonely Planet. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.lonelyplanet.com/mobile/>]

A aplicação móvel “Lonely Planet” está disponível no *iPhone* ou *iPod Touch*. A tecnologia de localização oferece centenas de imagens impressionantes e mapas interactivos, com pesquisa, portáteis e facilmente personalizados. A partir do *iPhone* tem-se acesso às seguintes funcionalidades: pesquisa de capítulos em livros, descoberta de localidades, bem como o planeamento de itinerários.

A galeria é constituída por fotos, de uma colecção de trezentas mil imagens existentes, trazendo a cidade para a vida dentro dos olhos do utilizador.

Os mapas de localização indicam os lugares recomendados pelo “Lonely Planet”, próximos do utilizador. Os custos de *roaming* são esquecidos, porque as aplicações da *Apple* são projectadas para uso *offline*, podendo-se assim economizar o dinheiro para desfrutar da cidade.



Figura 6 - Aplicação “Lonely Planet Travel Guides”, exemplo 1 [(2010). Lonely Planet. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.lonelyplanet.com/mobile/>]



Figura 7 – Aplicação “Lonely Planet Travel Guides”, exemplo 2 [(2010). Lonely Planet. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.lonelyplanet.com/mobile/>]



Figura 8 - Aplicação “Lonely Planet Travel Guides”, exemplo 3 [(2010). Lonely Planet. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.lonelyplanet.com/mobile/>]

### 2.3.7 Aplicação “Unlike Global City Guide”

O estudo sobre a aplicação “Unlike Global City Guide” foi efectuado com base na classificação da mesma presente no site que a referencia. [(2010). Unlike.net. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://unlike.net/>]

Esta aplicação, criada pelo *Unlike Media Ltd*, inclui informação das cidades de Amesterdão, Barcelona, Berlim, Cidade do Cabo, em Copenhaga, Ibiza, Londres, Miami, Paris, São Paulo, Xangai e Viena. Cada localização tem imagens magníficas, que tornam realmente fácil idealizar o lugar.

Consiste num guia inovador da cidade, bem editado, com uma interface lisa, que funciona em modo *offline*. Contudo é criticado por não possuir ligação à Internet.

A tecnologia baseada em localização permite que os utilizadores pesquisem os melhores restaurantes, bares, clubes, hotéis, museus e lojas, próximas da localização actual onde se encontram.

O acesso ao conteúdo é efectuado de forma *offline*, isto é, não implica a existência de 3G, roaming de dados, nem *Wi-Fi*.

De uma forma sintetizada, possui as seguintes funcionalidades:

- Encontra lugares perto do utilizador, com base na sua localização
- Acede a todo o conteúdo existente no *Unlike.net*
- Guarda toda a informação de localização directamente para os contactos
- Possui recomendações de localização, organizadas pela proximidade e pela categoria
- A funcionalidade *MyTour* permite marcar um *bookmark* em qualquer localização
- Pesquisa por distrito ou categoria

Importa destacar que esta é a edição global, que inclui todas as cidades do *Unlike*. Também estão disponíveis guias de cidade individuais na *App Store*.

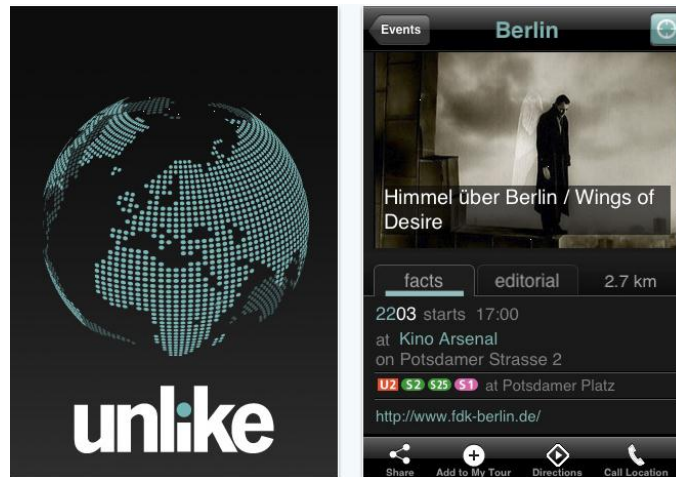


Figura 9 - Aplicação “Unlike Global City Guide”, exemplo 1 [(2010). Unlike.net. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://unlike.net/>]



Figura 10 - Aplicação “Unlike Global City Guide”, exemplo 2 [(2010). Unlike.net. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://unlike.net/>]

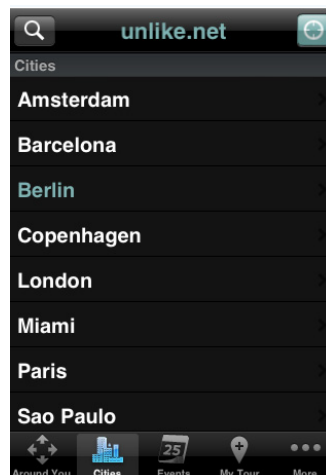


Figura 11 – Aplicação “Unlike Global City Guide”, exemplo 3 [(2010). Unlike.net. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://unlike.net/>]

### 2.3.8 Aplicação iBuzios

O estudo sobre a aplicação “iBuzios” foi efectuado com base na classificação da mesma presente no respectivo site. [(2010) iBúzios Mobile - City Travel Guide. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.apple.com/webapps/travel/ibuziosmobilecitytravelguide.html>]

O “iBúzios Mobile” é um guia turístico digital dedicado à cidade de Armação dos Búzios, no Rio de Janeiro. Foi feito para ser acedido por *smartphones* e dispositivos móveis através da Internet. É uma das aplicações mais completas deste género.

O guia está disponível em português, espanhol e inglês. O site Web convencional do “iBúzios Mobile”, disponível para o acesso através de computadores comuns, encontra-se no momento apenas em português.

Os idiomas serão acrescentados ao guia, de forma estratégica e prioritária, dependendo dos acessos provenientes de países específicos. De qualquer forma o número de idiomas disponíveis deve aumentar gradualmente.

O iBúzios é uma aplicação Web, o que não implica que seja necessário efectuar o *download* nem a instalação no dispositivo. Não é necessário possuir uma conta na “*App Store*” da *Apple* nem um cartão de crédito registado.

O conteúdo é actualizado diariamente, a partir de um servidor Web.

Para aceder ao “iBúzios Mobile”, é preciso estar ligado à Internet com um *iPhone* ou um *iPod Touch*, tanto via *EDGE*, como *3G* ou *Wi-Fi*. O acesso ao site que contém a aplicação é realizado através do navegador *Safari*.

A aplicação está disponível apenas para dispositivos com o sistema operativo do *iPhone* que utilizem o navegador *Safari*. No momento os aparelhos conhecidos com estes requisitos são o *iPhone* e o *iPod Touch*, além do novo *iPad*. Contudo o acesso através deste último ainda é possível.

O sistema identifica automaticamente o dispositivo no momento do acesso ao site, uma vez que, sendo um *iPhone* ou um *iPod Touch* a aplicação é aberta. Para qualquer outro tipo de equipamento o resultado será o redireccionamento ao site Web convencional do “*iBúzios Mobile*”.

O “*iBúzios Mobile*” pode ser utilizado da mesma forma, tanto no *iPod Touch* como no *iPhone*, excepto algumas funcionalidades que não podem ser utilizadas, como chamadas telefónicas e localização por *GPS*. No *iPod Touch* a única forma de se ligar à Internet é através de uma rede *Wi-Fi*. O resto dos recursos do guia é acedido da mesma forma.

Designa-se por directório o conjunto de tópicos do guia na sua totalidade, os comerciais e os não-comerciais.

Quem estiver interessado em publicar no guia pode fazê-lo, contudo, a inclusão é realizada mediante o pagamento de uma taxa de anuidade, de acordo com a categoria requisitada. Todos os tópicos do guia são padronizados e seguem uma proposta específica.

Disponibiliza um conteúdo completo, organizado e dividido por secções, categorias e subcategorias.

Categorias não comerciais como praias, atracções turísticas, serviços específicos entre outros não estão disponíveis para inclusão de novos tópicos. Nestas categorias são incluídos apenas tópicos criados pela equipe do "iBúzios Mobile". Podem ser sugeridos novos temas, entrando em contacto com a equipa.

A navegação é intuitiva e agradável. A localização de temas de interesse é feita a partir do menu principal ou com auxílio de um índice específico.

Além de apresentar as principais atracções e praias da cidade, o guia traz ainda os melhores estabelecimentos, divididos em mais de cinquenta categorias diferentes. Contém também mapas interactivos.

Um dos grandes destaques do guia diz respeito à quantidade de fotografias apresentadas e à qualidade dos respectivos álbuns.

Todos os tópicos da aplicação apresentam um menu com botões de acção correspondentes. Com um simples clique pode-se localizar, no mapa, locais de interesse e obter informações acerca do mesmo.

É possível utilizar a integração do guia com o sistema de localização do *iPhone* ou do *iPod Touch*, determinar a posição e traçar um percurso para saber como chegar até ao local desejado. Também se consegue saber a distância e o tempo aproximado de chegada, de carro ou a pé.

No *iPod Touch*, que não possui *GPS*, é possível determinar a posição apenas através de *Hotspots Wi-Fi* conhecidos.



**Figura 12 - Aplicação "iBúzios" [(2010) iBúzios Mobile - City Travel Guide. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.apple.com/webapps/travel/ibuziosmobilecitytravelguide.html>]**

## 3. Tecnologias Utilizadas

### 3.1 Windows Phone

De modo a tornar possível o desenvolvimento da aplicação foram utilizadas diversas tecnologias, nomeadamente, Windows Phone (WP), Silverlight, XAML, Windows Communication Foundation (WCF) e Bing Maps, as quais estão descritas de seguida.

#### 3.1.1 Descrição do Sistema Operativo

A descrição do sistema operativo “Windows Phone 7” foi efectuada de acordo com a informação divulgada pela Microsoft, nos sites referenciados. [(2010) Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Phone\\_7](http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone_7)] e [(2010) Windows Phone 7 – Tudo O Que Precisas De Saber. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://windowsphoneportugal.com/windows-phone-7-tudo-o-que-precisas-de-saber-faq-wp7-portugal/>]

O Windows Phone 7 (WP7) é um sistema operativo móvel desenvolvido pela Microsoft, e o sucessor da sua plataforma Windows Mobile. Foi lançado na Europa, Singapura, e na Austrália, em vinte e um de Outubro de dois mil e dez, nos Estados Unidos da América e no Canadá em oito de Novembro de dois mil e dez, seguindo-se a Ásia em dois mil e onze.

Esta nova plataforma foi finalmente apresentada ao público, que, ao contrário do que vinha sendo habitual no *Windows Mobile (WM)*, parece-me mais vocacionada para redes sociais e menos para uso profissional. Para além disso, esta plataforma tornou-se mais limitada, muito mais exigente e com uma interface totalmente renovada.

Os detalhes adicionais são exibidos no *Mix 2010*, uma conferência anual da empresa. Foi lançada uma versão de teste do WP7 a dezoito de Julho de dois mil e dez, chamada de “*Technical Preview 1*”.

O trabalho para esta actualização do sistema operativo *WM* começou em dois mil e quatro, intitulado como projecto “*Photon*”. Atrasos provenientes de uma má administração originaram a que o projecto fosse desmantelado em dois mil e oito, e a equipa reestruturada. Perante tal situação, a *Microsoft* começou, de início, um novo sistema operativo móvel, que se tornou conhecido como WP.

Praticamente tudo é novidade neste WP, e daí o nome *WM* ter sido deixado para trás. É o início de algo novo e como tal, precisava de um nome novo. Tal como o *Zune HD*, o WP7 tem o *kernel* do *Windows CE 6*. Enquanto o antigo *WM*, tinha como base o *kernel* do *Windows CE 5*.

A *Microsoft* pretende criar uma experiência atraente e conjecturável ao redesenhar a interface do utilizador, impedindo que os seus parceiros a modifiquem ou substituam, integrando o sistema operativo com outros serviços e controlando austeramente o *hardware*. A grande novidade é o facto de que esta nova interface promove o toque, algo que não estava completamente aprimorado no *WM*.

No que diz respeito a limitações, enquanto no *WM*, existiam dispositivos nos mais variados tipos e tamanhos, agora a *Microsoft* é mais exigente com o *hardware*. Tal como na *Apple*, a *Microsoft* decidiu impor algumas regras quanto a esta componente que será utilizada nos dispositivos que usam o

WP7. Pelo que se sabe, as características mínimas para os dispositivos serão: visor “800x400 WVGA” ou “480x320 HVGA” com quatro ou mais pontos de toque, sendo que o protótipo que a *Microsoft* tem usado como demonstração tem um visor táctil capacitivo com 3.7 polegadas; cinco botões: Iniciar, Retroceder, Procurar (Bing), Câmara e Power; CPU com 1 GHz, ARMv7 Cortex/Scorpion ou superior; GPU com aceleração com DirectX 9; Memória de 256 MB de RAM ou mais e memória interna de oito gigabytes ou mais; Multitouch, tal como o iPhone e o Android OS; Wi-Fi; GPS; Acelerómetro; Radio Fm; Câmara de Alta Definição, com 5MP ou mais, com flash e botão dedicado; Teclado Físico (opcional); Bússola Digital; Sensor de Luminosidade; e Sensor de Proximidade.

Em meados de Agosto de dois mil e dez, apenas um smarthphone tinha todas as características que a *Microsoft* considera essenciais para correr WP7: o “*HTC HD2*”.

Mediante o que foi observado no evento *MIX10*, para além do dispositivo referido anteriormente, os que corriam, no momento, o WP7 eram um *Samsung* em que o nome ainda não foi revelado, um cujo protótipo usado como demonstração no evento *MIX10* foi feito em parceria com a *Garmin* e a *Asus*, e um *LG* com teclado *qwerty* físico que tem como nome de código “*Panther*”.

Pode-se dizer que a tão famosa interface *Sense* tentou colocar o *WM* num patamar que poderá ser alcançado agora com o WP7.

Relativamente ao *software*, o WP7 nada tem a ver com as versões anteriores do *WM*. A interface, que a *Microsoft* chamou de “*Metro*”, foi baseada na interface do *Zune* e também na interface do “*Windows Media Center*”.

O menu inicial do WP7 é constituído por “*Live Tiles*” ou “*Mosaicos Vivos*”, que são actualizados dinamicamente para mostrar o conteúdo em tempo real para assim abandonar os ícones estáticos.

O utilizador pode personalizar as peças, excluí-las ou adicionar as suas próprias, fixando uma aplicação (ou “*experiência*”), item de mídia, contactos favoritos ou quase nada para o ecrã inicial, tornando-se um *tile*. Os conteúdos são organizados através do que a *Microsoft* chamou de *hubs*, que combinam conteúdo *online* e *offline*. O WP7 terá uma interface mais amigável ao uso dos dedos do que os anteriores dispositivos *WM*, usando a tecnologia multi-toque. A integração com as populares redes sociais, como o *Twitter*, *Facebook*, e *Windows Live* também será incluída. O WP7 também possuirá integração com o *Xbox Live*, *Zune* e serviços *Bing*, o motor de pesquisa da *Microsoft*.

Carregando nos “*Live Tiles*”, teremos então os chamados *hubs*, ou “*Concentradores*”. Os *Hubs* reúnem conteúdos relacionados a partir da Web, bem como aplicações e serviços numa única vista, de forma a simplificar as tarefas mais comuns. Os telefones da série WP7 incluem seis *Hubs* incorporados em categorias específicas que reflectem as actividades consideradas mais importantes para o utilizador: o *People Hub*, que oferece uma experiência social cativante ao reunir conteúdos importantes com base na pessoa, incluindo os respectivos *feeds* em directo de redes sociais e

fotografias, fornecendo também um ponto central a partir do qual é possível publicar, num único passo, actualizações no *Facebook* e *Windows Live*; o *Picture Hub*, que facilita a partilha de imagens e vídeos nas redes sociais, num único passo, sendo que o WP7 reúne também as imagens do utilizador através de uma integração com a Web e o computador, tornando o telefone na ferramenta ideal para visualizarmos todas as nossas imagens e vídeos; o *Games Hub*, que proporciona a primeira e única experiência oficial da *Xbox LIVE* num telefone, incluindo jogos compatíveis com a *Xbox LIVE*, tabelas universais das pontuações dos amigos, bem como a sua lista de prémios, e a capacidade de visualizar o avatar e o perfil do jogador. Com mais de vinte e três milhões de membros activos em todo o mundo, a *Xbox LIVE* revela um mundo de amigos, jogos e entretenimento a partir da *Xbox 360*, agora também disponível no WP7; o "*Music + Video Hub*", que possibilita uma experiência multimédia incrível onde é reunido o melhor do *Zune*, conteúdos do computador pessoal, serviços de música *online* e um rádio FM incorporado, tudo isto num local cujas únicas prioridades são a música e o vídeo, transformando a experiência multimédia numa experiência social com o "*Zune Social*" e permite ao utilizador partilhar as suas recomendações multimédia com outras pessoas que adoptam os seus gostos, sendo que a experiência de reprodução é intensa, de fácil navegação e o utilizador é absorvido pelos conteúdos; o "*Marketplace Hub*", que terá todas as aplicações ou jogos instalados, também disponíveis para compra, existindo diversas opções para pagar as aplicações, tais como cartão de crédito, débito no saldo e também aplicações suportadas por publicidade, sendo que a Microsoft sugere que os programadores devam permitir que os utilizadores possam experimentar as aplicações antes de as comprar (*trials*); o *Office Hub*, que reúne o *Outlook Mobile*, o *OneNote* e o *SharePoint Workspace* num único local, onde o utilizador poderá ler, editar e partilhar documentos.

No que diz respeito à Internet importa destacar que houve melhorias ao nível da experiência de navegação (mais rápida que nas versões anteriores). Existiu também uma forte aposta no acesso e integração com serviços baseados na web, como redes sociais. O navegador será uma versão modificada do Internet Explorer 7, baseado no actual Internet Explorer 8. Além disso, o Silverlight, uma tecnologia da Microsoft concorrente ao Flash da Adobe não irá funcionar dentro do mesmo. Relativamente ao Flash, o mesmo não será suportado de raiz pela versão do Internet Explorer Mobile no WP7, devido a problemas de *performance*. Estima-se o lançamento da versão 10.1 para o WP7 no prazo de sete meses após o lançamento.

A Microsoft planeia actualizar regularmente o *IE Mobile*, independentemente do sistema de actualizações do WP, o que significa que o navegador será capaz de se actualizar automaticamente tanto o motor em si como a interface gráfica.

Relativamente às pesquisas, os requisitos de *hardware* que a Microsoft já divulgou, prevêem que cada aparelho deva ter um botão dedicado ao *Bing*, o seu motor de pesquisa, no painel frontal. O *Bing* será o único motor de pesquisa padrão nos aparelhos WP7. Embora os utilizadores não possam alterar o motor de pesquisa padrão, a Microsoft já disse que iria permitir que outras empresas de pesquisa pudessem criar uma aplicação para o WP7, se assim quisessem. O WP7 também pode pesquisar pelo *Bing* através de voz, usando o *Tellme*, que pode ser activado, clicando e segurando o botão do Windows por um instante. Não há nenhuma pesquisa global no WP7, apesar de quando se

clique no botão de pesquisa, resultará numa pesquisa local em aplicações que optarem por utilizar esta função.

Relativamente a actualizações de *software*, segundo a documentação fornecida pela *Microsoft*, as mesmas serão entregues aos utilizadores do WP7 através do *Microsoft Update*, como acontece para os utilizadores de computadores pessoais com Windows instalado. Este componente, chamado de *Windows Phone Update*, existe tanto no telefone (para actualizações menores, *over-the-air*) e no *software "Zune PC"* (para as actualizações de maior dimensão, através da conexão *USB*). Se este método de actualização for necessário, os utilizadores serão notificados para ligar os seus telefones a um computador pessoal. "Charlie Kindel, chefe do programa para a experiência do programador para WP, confirmou que a infra-estrutura do sistema de actualizações para o WP7 já foi criada e está pronta, sendo que a Microsoft está numa posição onde temos os sistemas prontos para fornecer actualizações de maneira eficaz e confiante aos utilizadores do WP7". [(2010) Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Phone\\_7](http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone_7)]

Ao contrário do que aconteceu com o WM, a Microsoft planeia usar o processo de actualizações e funcionalidades do WP7 eficazmente. A Microsoft falou sobre a ideia de "delícias" - actualizações que serão regularmente lançadas ao longo do tempo para estender a plataforma de forma original e interessante. Isto confirma os rumores de Maio de dois mil e nove, em que um anúncio de emprego da Microsoft explicou que a equipa de desenvolvimento do WP queria melhorar o processo de actualização da sua plataforma móvel e torná-lo mais transparente.

Todas as aplicações de terceiros podem ser actualizadas automaticamente a partir do *Windows Phone Marketplace*, a loja de aplicações *online* da Microsoft para o WP7.

No que diz respeito à sua plataforma de publicidade, a *Microsoft* revelou a sua intenção de tornar o WP7 numa plataforma de publicidade. O chefe-geral da *Microsoft* para a estratégia e desenvolvimento de negócios, Kostas Mallios, disse que o WP7 será uma "máquina automática de publicidade", ao mostrar a publicidade da marca e conteúdo relacionado ao utilizador. A plataforma contará com peças publicitárias perto das aplicações e uma caixa de deslizamento conhecida como *Toast* (torrada, em português, que trará notificações de actualização de publicidade. Mallios disse que o WP7 será capaz de "preservar a experiência da marca, indo directamente do site para a aplicação" e que o WP7 "permite que os anunciantes se conectem com os consumidores ao longo do tempo". Mallios referiu ainda que "você é agora capaz de empurrar a informação como um publicitário e ficar em contacto com o seu cliente. É uma relação dinâmica que é criada e prevê um diálogo permanente com o consumidor".

A publicação tecnológica "*The Register*" disse que o *Toast* da Microsoft é uma mudança radical a partir de *iAd* (plataforma de publicidade do *iPhone*, da Apple) e dos anúncios do Google na web, na medida em que vai empurrar anúncios para os utilizadores do WP7, mesmo quando não há navegador web ou aplicações em execução.

A Microsoft disse que aquando do lançamento do WP7, não estará "completo em funcionalidades" em comparação com o sistema operativo. Contudo, a mesma disse que vai completar as funcionalidades e adicionar-lhas-á através de actualizações, quando completas com um elevado grau de qualidade.

Algumas das funcionalidades que existem em telefones mais velhos com WM vão estar ausentes do WP7 na altura do lançamento, incluindo:

- As especificações de *hardware* da *Microsoft* determinam que todos os telefones com o sistema operativo incluam uma *bússola electrónica*, contudo, a funcionalidade da *bússola* não estará a funcionar na altura de lançamento, porque a *API* da bússola não está completa e os programadores não a poderão aceder.
- A API de rede não dá acesso aos *sockets de Internet*, impedindo aplicações de voz sobre IP, como o *Skype*, de operar no WP7. No *MIX10*, a conferência anual da *Microsoft*, Istavan Cseri falou sobre o acesso de terceiros aos *sockets*:
  - "Estamos a oferecer HTTP e 'sabores' múltiplos de vários *frameworks* de cliente web e API's para isso... nesta versão, não vamos ter acesso directo aos sockets ... virá num momento posterior".
- A rede virtual privada de segurança *IPsec* que é suportada no WM, não será suportado no WP7.
- A Microsoft decidiu que o acesso aos dados através do cartão de memória que é suportado no WM, não será suportado no WP7 com interesse na segurança dos dados que apela aos utilizadores de empresa.
- Não haverá caixa de correio universal, para exibir múltiplas contas de correio electrónico.
- Embora o *WM 6.5* tenha multitarefa em pleno, a Microsoft decidiu não permitir a multitarefa a aplicações de terceiros no WP7 até que seja provado que estas possam ser executadas de maneira a que não afecte o utilizador e que considerem essenciais para o seu sucesso. O WP7 vai permitir apenas uma aplicação de cada vez a ser executada em primeiro plano e as aplicações de terceiros não serão autorizadas a funcionar em segundo plano, embora o estado da aplicação seja guardado para que a aplicação não reinicie quando o utilizador retornar, a não ser que este abra mais aplicações que requeiram recursos pesados do sistema. Caso aconteça, a aplicação notificará do seu fim e poderá guardar o seu próprio estado (isto se o programador implementar a função). A falta de multitarefa também impede a comunicação entre aplicações de terceiros.
- O WP7 não vai suportar *Serviços de Gestão de Direitos* da Microsoft, que controlam quem pode ler e editar documentos do *Microsoft Office*.
- O navegador de Internet (baseado na versão de PC do *Internet Explorer 7*) no WP7 não irá suportar Flash, Silverlight e HTML5 de raiz. Contudo, o Flash já foi confirmado para a plataforma, o que ainda não aconteceu no caso do Silverlight e HTML5.

- No lançamento, o WP7 não terá a capacidade de cortar, copiar e colar. Irá reconhecer os números de telefone e endereços, mas a Microsoft diz que a maior parte dos utilizadores não precisa dessas funções.
- Marcação de números inteligente.

As vantagens do WP7 resumem-se numa interface simples e rica, suporte a acelerómetro, API's de posicionamento, aceleração de vídeo, controlo multi-toque, bem como a incorporação de Silverlight e XNA<sup>3</sup>.

As aplicações são publicadas e distribuídas no *Windows MarketPlace* para telemóveis, havendo a necessidade de criar uma conta de fornecedor com a Microsoft.

Pensa-se que o WP7 está mais maduro e nota-se uma excelente fluidez em geral, factor que se considera muito importante. Tem, contudo, a desvantagem de não funcionar em todos os telefones. O objectivo da Microsoft é uniformizar o sistema operativo o mais possível, para que, usando qualquer aparelho à escolha, a sensação seja a de que está a usar o mesmo *gadget*<sup>4</sup>. Considera-se que este novo sistema operativo da Microsoft até está bem pensado e por isso constitui um futuro promissor.

A aparência da nova interface é radicalmente diferente, não só devido aos esforços anteriores da Microsoft, como também às plataformas rivais. A Microsoft contratou *outsiders* talentosos, emparelhados com os veteranos de Redmond, e permitiu que dessem uso à sua criatividade.

Uma medida séria da Microsoft consiste no estabelecimento de compatibilidade com versões anteriores, sendo que aplicações escritas para o antigo sistema operativo WM têm que ser reescritas para WP.

Regra geral, os principais programadores de aplicações da Microsoft têm sido favoravelmente impressionados com a nova interface de utilizador, e elogiaram a qualidade do código inicial e das primeiras versões das ferramentas de desenvolvimento. O WP7 tem sido beneficemente comparado com o sistema operativo *iPhone*.

A Microsoft planeia continuar com o seu modelo de negócio de licenciamento da plataforma, mas moldou laços mais estreitos com vendedores de telefones e fabricantes de chips, criando uma especificação comum para assegurar uma experiência de alta qualidade móvel para utilizadores finais.

Os dois desafios que permanecem para a Microsoft são: a criação de um mercado de *software* online para demonstrar que o WP pode ficar em perfeita harmonia com o PC, assim como com os dados baseados na nuvem e aplicações.

---

<sup>3</sup> Microsoft XNA consiste numa *framework* que serve para o desenvolvimento de jogos para computadores pessoais com Windows e para a consola Xbox 360.

<sup>4</sup> Chama-se *gadget* a um pequeno *software*, pequeno módulo, ferramenta ou serviço que pode ser agregado a um ambiente maior.

Nota-se um grande empenho por parte da Microsoft em tentar implementar de forma intuitiva e prática, as redes sociais neste novo sistema operativo.

Como esperado, os ambientes de programação Silverlight e XNA, irão desempenhar um papel importante para os programadores de *software* de terceiros.

O *WP7 Series* foi anteriormente designado por WM. As pessoas começaram a descrever o WP7 como a “morte do *iPhone*”.

Considera-se uma boa abordagem da Microsoft, no que diz respeito à organização da vida digital do utilizador, envolvendo pessoas, redes sociais, elementos multimédia, comunicação, concentrados em *hubs*. Prefere-se esta à abordagem da Apple, que tanto considera o *iPhone* um telefone, como um programa de correio electrónico, um *browser* ou um iPod.

É menos rígido que o modelo do *iPhone* ou do *Android*, oferecendo uma experiência mais rica, que convida a explorar, fornecendo informação de vários pontos de vista, de uma forma clara e organizada. Também parece mais humano e isso é certamente algo com que a Apple, ou os seus seguidores, se deve preocupar.

Em meados de dois mil e dez, o Android assume uma posição brilhante. No outono do mesmo ano, a Microsoft teve que mostrar um bloco de terminais emocionante para recuperar os corações e mentes dos consumidores, assim como dos utilizadores empresariais.

O WP7 foi inicialmente previsto para ser lançado ainda em dois mil e nove, mas vários atrasos levaram a Microsoft a desenvolver o WM 6.5 como uma versão provisória.

O desenvolvimento de aplicações WP7 é baseado em *Silverlight*, *XNA* e na plataforma *.Net 4.0*. A Versão do *Silverlight* será baseada no 3, embora com alguns elementos do 4. As principais ferramentas usadas são o *Visual Studio 2010* e o *Expression Blend*, tecnologias com as quais os programadores já estão familiarizados. Por isso, permite a criação de novas aplicações para WP sem uma curva de aprendizagem acentuada.

A Microsoft criou uma nova divisão da Microsoft Game Studios (MGS Mobile Gaming) para desenvolvimento de jogos Microsoft para WP7. A empresa anunciou, em Agosto de dois mil e dez, uma lista de Xbox LIVE, integrando jogos que estarão disponíveis para o WP7. Inclui versões de jogos populares, como o “Guitar Hero” e “UNO”.

O WP7 suporta cartões *SD* (Secure Digital) removíveis, contudo quando o utilizador substitui o cartão *SD*, todos os dados no telefone são perdidos e o dispositivo volta às configurações de fábrica. Alguns dos dados do utilizador podem ser obtidos no telefone, utilizando um “*Windows Live ID*”. Isto porque a Microsoft projectou o sistema operativo de forma a unificar o sistema de ficheiros usado para armazenamento de dados.

A Microsoft vai impor restrições de certos conteúdos nas aplicações do Windows Phone 7.

Todas as aplicações têm que estar em conformidade com as políticas do *Windows Phone Marketplace*.

### 3.1.2 Descrição geral da plataforma da aplicação

A descrição geral da plataforma de aplicações do “Windows Phone” foi efectuada de acordo com a informação divulgada pela Microsoft, no respectivo site. [(2010) Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531\(v=VS.92\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531(v=VS.92).aspx)]

A plataforma de aplicações do *Windows Phone* oferece duas plataformas para o desenvolvimento de aplicações:

- Plataforma Silverlight: possui uma plataforma de interface com o utilizador orientada a eventos para aplicações XAML, permite uma criação rápida de aplicações visuais. Os controlos estão baseados na interface “Metro”. Permite HTML e Javascript.
- Plataforma XNA: possui elevado desempenho para jogos, permitindo uma criação rápida dos mesmos, utilizando múltiplos ecrãs (2D e 3D).

A plataforma de aplicações do *Windows Phone* foi desenhada para suportar múltiplos ecrãs.



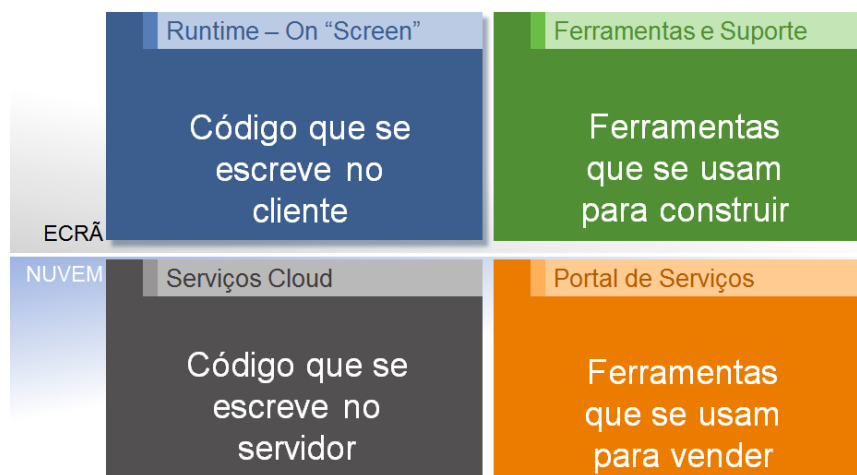
**Figura 13 – Serviços em nuvem [(2010) Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531\(v=VS.92\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531(v=VS.92).aspx)]**

Actualmente, os consumidores usam uma variedade de ecrãs e dispositivos, todos igualmente importantes e aglomerados por uma nuvem que os liga, originando informações relevantes em conjunto. Fornece aos utilizadores toda a informação necessária para se moverem de dispositivo para dispositivo.

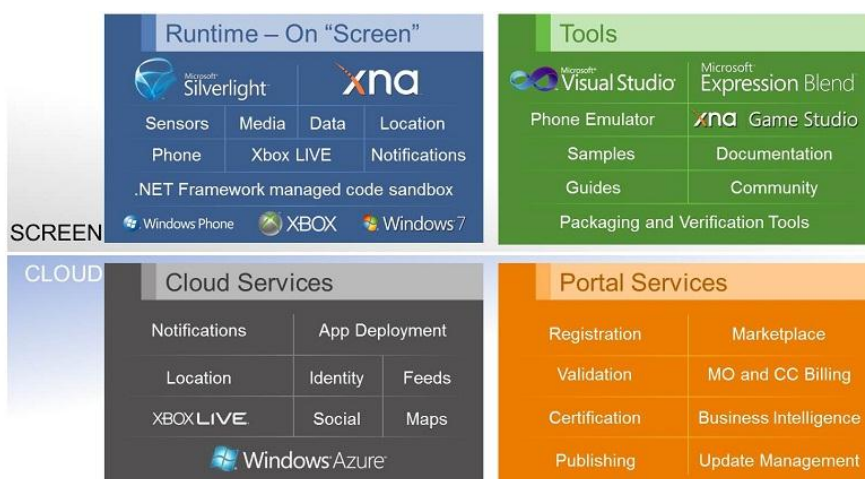
As experiências do utilizador comum tornam mais fácil a mudança entre os dispositivos e uma plataforma comum de desenvolvimento, facilitando a implementação de soluções para todos os tipos de dispositivos.

### 3.1.2.1 *Arquitetura*

A plataforma de aplicações do *Windows Phone* é composta por quatro componentes principais:



**Figura 14 – Elementos da plataforma de aplicações**



**Figura 15 – Elementos da plataforma de aplicações em detalhe [(2010) Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531\(v=VS.92\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531(v=VS.92).aspx)]**

**Runtime – on “Screen”:** o Silverlight e a plataforma XNA, juntamente com características específicas do WP, combinam-se para proporcionar um ambiente maduro para a construção segura, com aplicações ricas em gráficos.

**Tools:** o Visual Studio e o Expression Blend, bem como as suas ferramentas e documentação, criam uma experiência completa para o programador criar rapidamente, depurar, implantar e actualizar aplicações.

**Cloud Services:** Windows Azure, Xbox LIVE Services, serviços de comunicação e de localização, juntamente com uma variedade de outros serviços web, permitem aos programadores compartilhar dados através da nuvem, beneficiando o consumidor com a oferta integrada através de qualquer

dispositivo que utilize. As ligações para serviços web da terceira partição também são totalmente suportados.

**Portal Services:** O *Windows Phone MarketPlace* presta serviços robustos, permitindo que os programadores se registem, comprovem e comercializem as suas aplicações.

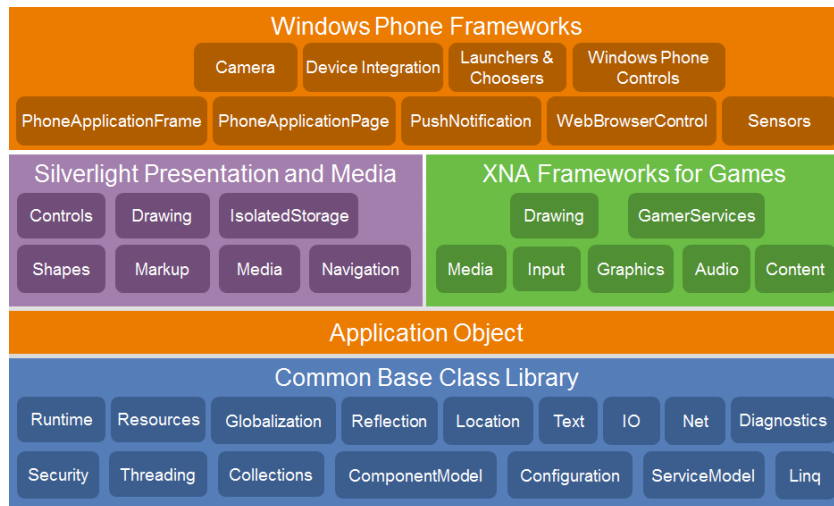


Figura 16 – Detalhe das plataformas do Windows Phone [(2010) Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531\(v=VS.92\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531(v=VS.92).aspx)]

### 3.1.2.2 Ciclo de vida do desenvolvimento da aplicação

Esta secção descreve como a plataforma de aplicações do *Windows Phone* pode ser utilizada, desde o início até ao fim do ciclo de desenvolvimento.

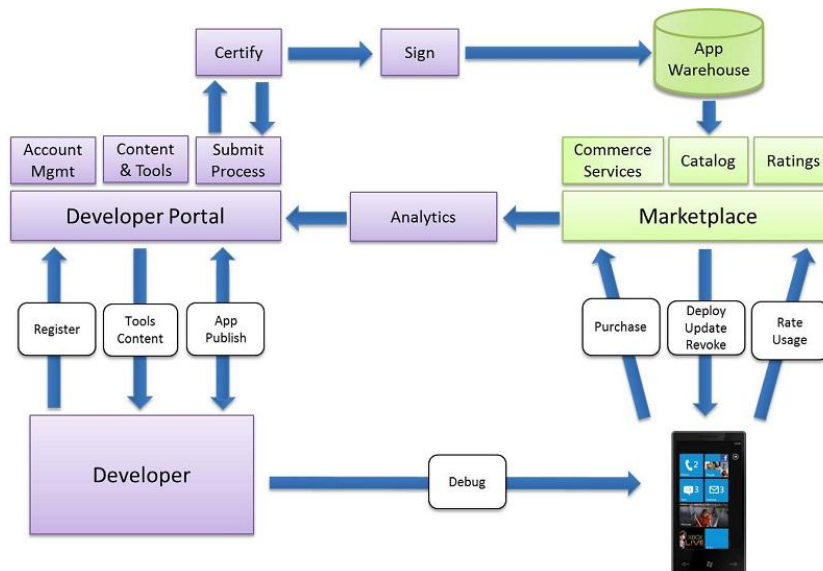


Figura 17 - Ciclo de vida do desenvolvimento de uma aplicação [(2010) Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531\(v=VS.92\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531(v=VS.92).aspx)]

- **Portal de Desenvolvimento:**

O portal de desenvolvimento do WP será o ponto de partida para os programadores. Os programadores podem começar por adquirir um *Windows Live ID*. De seguida, podem-se inscrever para obter o *Windows Phone Developer Tools Beta* e materiais licenciados associados, para desenvolver aplicações utilizando o Visual Studio e o Expression Blend. Este será o único *download* que contém tudo o que o programador necessita para a construção de uma aplicação para WP. Os programadores podem também registar um ou mais telefones para utilizar como equipamentos de teste na validação de aplicações que são construídas. Qualquer dispositivo com WP pode ser registado como um dispositivo de teste.

O Portal de desenvolvimento do WP contém exemplos, documentação, e comunidades de programadores activos, que ajudam os programadores do WP a ser bem-sucedidos.

- **Criação de uma aplicação e produção de um pacote de aplicações:**

Estando o programador inscrito para ser programador WP e de ter instalado as ferramentas de desenvolvimento, o mesmo pode começar a desenvolver as suas aplicações.

No *Microsoft Visual Studio* também são criados jogos e aplicações gráficas intensivas, utilizando as bibliotecas 2D e 3D da plataforma XNA. O aspecto visual do XAML, baseado em aplicações Silverlight, é criado no *Microsoft Visual Studio* e/ou no *Expression Blend*. O documento XAML resultante, contendo a marcação, é interpretado pelo mecanismo de apresentação Silverlight e outros componentes da plataforma de aplicações do *Windows Phone*.

O IDE (Integrated Development Environment) do *Microsoft Visual Studio* é utilizado para gerir a escrita de código, definindo o comportamento visual de todas as aplicações para WP.

Quando a aplicação for concluída, será criado um pacote que inclui tudo o que a aplicação necessita.

- **Debugging da aplicação:**

Enquanto se cria uma aplicação para WP o utilizador pode depurar (*debug*) o programa num telefone ou no emulador do WP. A depuração da aplicação envolve a criação de um pacote destinado à plataforma de depuração (*debugging*) e, em seguida, usando o *Microsoft Visual Studio* para implantar (*deploy*) o pacote.

- **Publishing de uma aplicação:**

Quando a aplicação estiver concluída, o programador pode tornar o programa disponível para outros utilizadores do *Windows Phone MarketPlace*. Para isso, o mesmo necessita de criar um ficheiro “.xap”. O ficheiro “.xap” está compactado e contém todas as informações necessárias para a aplicação, tais como, um ícone da aplicação, “start tile”, metadados, e termos de licença que determinam como o seu programa pode ser utilizado. Em seguida, o programador autentica-

se no portal de desenvolvimento e submete o pacote da aplicação para certificação. Esta é a única maneira para disponibilizar uma aplicação aos consumidores. O processo de certificação irá verificar que a aplicação se comporta convenientemente, funciona para as linguagens e mercados indicados, e não prejudica a estado do telefone.

Uma vez que o pacote tenha satisfeito os requisitos de certificação do *Windows Phone MarketPlace*, o programador é notificado e pode publicar a aplicação no local especificado, através do portal de desenvolvimento.

As aplicações são disponibilizadas aos consumidores, para efectuar o *download*, no *Windows Phone MarketPlace*. São suportados cartão de crédito e operações de facturação do operador móvel.

- **Gestão de aplicações publicadas:**

Depois de uma aplicação WP ser publicada no *Windows Phone MarketPlace*, o programador usa o portal de desenvolvimento para gerir as versões da aplicação que estão disponíveis para compra, bem como *add-ons* (extensões) para a aplicação. O portal também oferece ferramentas que permitam o *feedback* do utilizador, análise de receitas, usabilidade, e dados de desempenho.

### 3.1.2.3 Modelo de aplicação

O modelo de aplicação tem como missão proporcionar uma excelente experiência ao utilizador, considerando-se esta previsível, segura, com alto desempenho e inovadora.

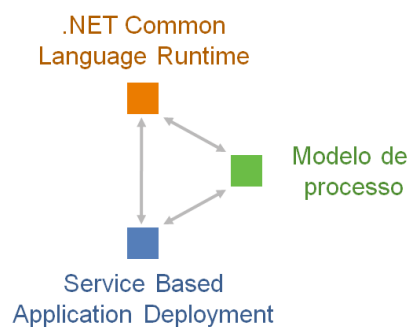


Figura 18 – Modelo de aplicação (Luciano Condé, 2010)

### 3.1.2.4 Modelo UI

O modelo de interface com o utilizador é constituído pelas seguintes camadas:

- Aplicação: a UI e a lógica da aplicação estão expostas como páginas.
- Página: consiste num ecrã simples com o qual o utilizador interage.
- Sessão: um conjunto de acções que permitem a interacção do utilizador com a aplicação.

### 3.1.2.5 UI e Gestão do estado

De seguida são apresentados conceitos relacionados com a gestão do estado, no âmbito da interface com o utilizador:

- Página UI: descreve o aspecto da página. A mesma é descartada enquanto uma sessão está parada.
- Estado da página: contém dados de uma instância de uma página. Os mesmos são mantidos no *Shell Frame* de forma a suportar páginas “pausadas”.
- *Shell Frame*: monitoriza os recursos para decidir quando pausar as páginas. As aplicações são reiniciadas conforme a navegação do utilizador.

### 3.1.2.6 Serviços Cloud (na nuvem)

No que diz respeito aos serviços próprios da aplicação, os mesmos são construídos, consumidos e estão alojados numa localização escolhida pelo programador.

O acesso a API's conhecidas é efectuado através do *Windows Communication Foundation* (SOAP, REST e LINQ).

Serviços como “Navigation”, “Location”, “Xbox LIVE” e “AppDeployment & Marketplace” são disponibilizados pela Microsoft.

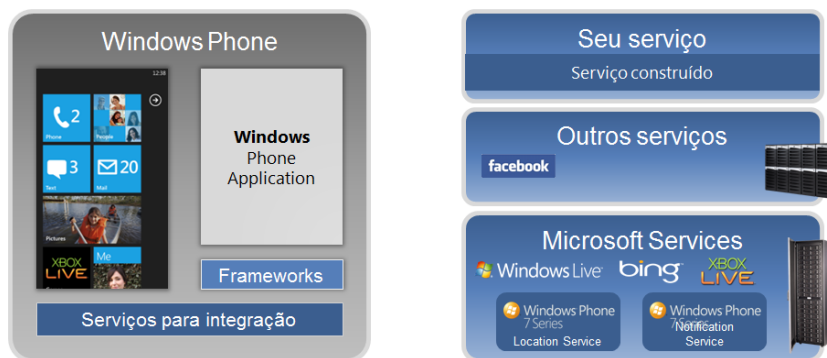


Figura 19 – Integração com a nuvem (Luciano Condé, 2010)

## 3.2 Windows Communication Foundation (WCF)

A descrição da tecnologia “WCF” foi efectuada de acordo com a informação divulgada pela Microsoft, no site respectivo. [(2010) Windows Communication Foundation. Acedido em 10 de Julho de 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms735119\(VS.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms735119(VS.90).aspx)].

O WCF é projectado de acordo com os princípios da arquitectura orientada a serviços para suporte à computação distribuída, onde os serviços são consumidos pelos consumidores. Os clientes podem consumir vários serviços e os serviços podem ser consumidos por diversos clientes. Os serviços possuem baixo acoplamento.

Os serviços, geralmente, têm uma interface WSDL (Web Services Description Language), que qualquer cliente WCF pode utilizar para consumir o serviço, independentemente da plataforma onde o

serviço esteja alojado. O WCF implementa diversos modelos de serviços web, como “WS-Addressing”, “WS-Reliable Messaging” e “WS-Security”.

Um cliente WCF liga-se a um serviço WCF através de um ponto de entrada. Cada serviço expõe o seu contrato por um ou mais pontos de entrada para o mesmo. Um ponto de entrada para o serviço tem um endereço, que é um URL, indicando onde o mesmo pode ser acedido, bem como as propriedades de ligação que especificam como os dados serão transferidos.

A mnemónica pode ser usada para lembrar o “*Address/Binding/Contract*”. O Binding especifica quais os protocolos de comunicação que são usados para aceder ao serviço, se os mecanismos de segurança estão a ser utilizados, entre outras especificações. O WCF inclui ligações predefinidas para a maioria dos protocolos de comunicação comuns, tais como SOAP sobre HTTP, SOAP sobre TCP e SOAP sobre filas de mensagens, entre outros. A interacção entre o ponto de entrada para o serviço e o cliente é feita através de um envelope SOAP.

Os envelopes SOAP estão num formato XML que torna a plataforma WCF independente.

Quando um cliente quer aceder ao serviço através de um ponto de entrada para o mesmo, ele não só precisa de conhecer o contrato, mas também tem que estabelecer uma determinada ligação para o ponto de entrada do serviço. Assim, tanto o cliente como o servidor devem ter pontos de entrada compatíveis.

Com o lançamento da plataforma .NET 3.5, a Microsoft lançou um codificador que adicionou suporte ao formato de serialização JSON para WCF. Isto permite que pontos de entrada de serviços WCF possam atender a pedidos de páginas web feitos em AJAX.

O WCF tornou o desenvolvimento de pontos de entrada mais fácil do que nunca. Em suma, o WCF é projectado para oferecer uma abordagem gerenciável para a criação de serviços web e clientes destes mesmos serviços.

Esta é uma tecnologia Microsoft que tem como objectivo melhorar significativamente a forma como as soluções comunicam entre si, criando uma camada de abstracção entre os serviços criados com base nela, e a forma como os mesmos são disponibilizados e consumidos pelos clientes.

### 3.3 Silverlight

No que diz respeito a esta tecnologia é realizada uma análise da mesma, bem como da ligação que existe com o sistema operativo WP7.

#### 3.3.1 Descrição da tecnologia

A descrição da tecnologia “Silverlight” foi efectuada de acordo com a informação divulgada pela Microsoft, no respectivo site. [(2010) Silverlight. Acedido em 10 de Julho de 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc838158\(VS.95\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc838158(VS.95).aspx)]

Microsoft Silverlight (MS) é uma tecnologia para navegadores e *plugins* da nova geração. Foi desenvolvida para competir com o *Adobe Flash* e com o *Adobe Flex*. Propõe a criação de *RIA* (Rich Internet Application) e a combinação do aspecto visual com as funcionalidades, criando uma ponte entre os *designers* e os programadores.

É constituído essencialmente por quatro ficheiros, dos quais dois em XAML, que é a linguagem em que o *MS* é escrito, assim como o *Windows Presentation Foundation*. Os outros dois ficheiros são de *code-behind*, ou seja, escritos numa linguagem de programação para manipular o XAML. Logo, existe uma separação entre o código e a interface.

Basicamente, consiste numa nova tecnologia de interfaces para a Web. Funciona em inúmeras plataformas, desde Windows (IE, Firefox, Chrome), Macintosh (Safari) e Linux (Firefox) - Moonlight.

A linguagem de *markup* em ficheiros é o XML: XAML, facilmente se integra com outros elementos da página, bem como AJAX e HTML.

Possui suporte a interfaces avançadas, com estilos, tinta, animações e controlos, para além de *media streaming*.

Oferece uma experiência ampla na incorporação de vídeos, animações e interfaces interactivas.

É pequeno e de fácil instalação, possuindo menos de seis megabytes.

Pode criar e trabalhar com gráficos vectoriais, assim como textos, animações e sobreposições que interagem com gráficos e efeitos de alta qualidade.

Os programadores podem criar aplicações programando em diversas linguagens, desde AJAX, C#, Python, Ruby e Visual Basic.

Foi produzido para funcionar em plataforma-cruzada. Por outras palavras, foi projectado para trabalhar em diversas arquitecturas e sistemas operativos, funcionando em diversos navegadores.

Concluindo, o Silverlight utiliza e expande as tecnologias Web existentes, possui interfaces ricas e completas. Constitui um *plugin* pequeno e leve, portátil a vários navegadores e plataformas,

possuindo uma fácil integração com HTML e AJAX, assim como novas interfaces com *Deep Zoom*. Suporta *media streaming*<sup>5</sup> adaptativo.

### 3.3.2 Silverlight no Windows Phone 7

A análise efectuada está de acordo com a informação divulgada pela Microsoft, no respectivo site. [(2010) Silverlight for Windows Phone. Acedido em 10 de Julho de 2010, em <http://www.silverlight.net/getstarted/devices/windows-phone/>]

O Silverlight no WP começa com Silverlight 3 de base, incluindo: melhoramentos de desempenho, integração de entrada de dados, integração dos diversos sensores e dispositivos próprios do hardware, integração do modelo aplicacional do sistema operativo e *Sandboxing*<sup>6</sup> moderado. O suporte para navegador ainda não foi disponibilizado.

Para a implementação de soluções, é necessário: o *Windows Phone Developer Tools*, que por sua vez, é adquirido gratuitamente. Inclui o *Visual Studio 2010 Express for Windows Phone*, o *Windows Phone Emulator*, o *Silverlight for Windows Phone* e o *XNA 4.0 Game Studio*. Para além disso, o programador necessita de conhecer e saber utilizar o Silverlight.

No que diz respeito à interface do utilizador, a mesma é constituída por primitivas gráficas, desde *Shapes, Brushes, Text and Fonts, Effects, Transforms* e *Projections*. As interações são efectuadas através de controlos e painéis, que a seguir se apresentam:

**Tabela 1 – Primitivas gráficas**

Border	HyperlinkButton	ProgressBar
Button	Image	RadioButton
Canvas	InkPresenter	ScrollView
CheckBox	ListBox	Slider
ContentControl	MediaElement	StackPanel
ContentPresenter	MultiScaleImage	TextBlock
Control	Panel	TextBox
Grid	PasswordBox	UserControl

Para além destes controlos e painéis, surgiram outros, tais como:

*ToggleControlSwitch, WebBrowser, PhoneApplicationFrame, PhoneApplicationPage, Choosers & Launchers, ApplicationBar, Date & Time pickers* e *Pivot (and Panorama)*.

<sup>5</sup> Media streaming consiste num fluxo de mídia, ou seja, uma forma de distribuição de informação multimédia numa rede através de pacotes. É frequentemente utilizada para distribuir conteúdo multimédia através da Internet.

<sup>6</sup> *Sandboxing* é uma técnica popular para a criação de ambientes de execução limitados, que podem ser utilizados para a execução de programas não-confiáveis. Um *sandbox* limita, ou reduz, o nível de acesso que as aplicações possuem.

Por último, basta referir que a aparência do WP7 foi implementada com base em *Styles* e *Templates*, colocados em *Resources* no XAML, resultando numa interface com a designação de *Metro*.

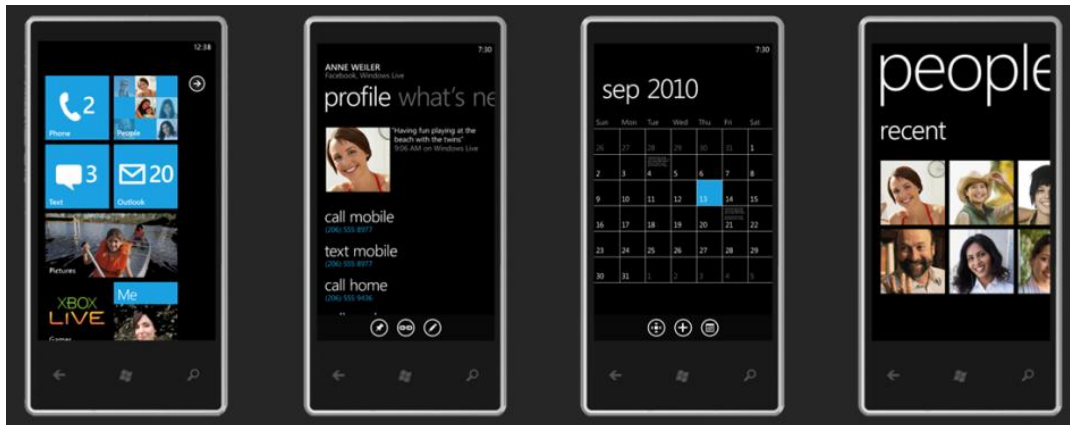


Figura 20 – Interface Metro, primeiro exemplo [(2010) Signature9. Acedido em 10 de Julho de 2010, em <http://www.signature9.com/electrotech/windows-phone-7-is-gearing-up-to-take-on-ios-and-android-heres-how>]



Figura 21 – Interface Metro, segundo exemplo [(2010) Signature9. Acedido em 10 de Julho de 2010, em <http://www.signature9.com/electrotech/windows-phone-7-is-gearing-up-to-take-on-ios-and-android-heres-how>]

No que diz respeito à implementação e integração, possui suporte para multi-toque e gestos, bem como serviços de notificação, localização e Web Services (*OData*, *Cloud*,...), entre outros. Inclui também sensores e *hardware*, nomeadamente, acelerómetro e GPS.

Silverlight é considerado uma tecnologia de futuro no que diz respeito ao WP7, uma vez que as actuais aplicações Silverlight podem (com pequenas alterações) ser migradas para o mesmo. Contudo, não implica a necessidade de aprender uma nova tecnologia.

Importa referir que as grandes potencialidades do dispositivo móvel estão disponíveis dentro do Silverlight.

Podem ser utilizadas linguagens de programação diversas, tais como C#, VB.net, Managed JScript, IronPython, IronRuby, VBx, etc.

Suporta *layout* e controlos, incluindo *DataGrid* e *Calendar*; modelos e temas; *data binding*; suporte a rede, incluindo *WebServices* e *sockets*; suporte para execução fora do navegador; *Perspective 3D*; efeitos *Bitmap*; suporte a vídeos *H264* e *RAW*; e suporte para facilitar o desenvolvimento de aplicações comerciais (*RIA Services*<sup>7</sup>).

A funcionalidade *Deep Zoom* contém a possibilidade de zoom “infinito”, o controlo *MultiScaleImage* e o *DeepZoom Composer*.

As ferramentas de desenvolvimento são o *Microsoft Visual Studio 2008/2010* e o *Microsoft Expression Studio (Design e Blend 2 SP1/3)*.

Microsoft Silverlight (MS) é a plataforma de desenvolvimento de aplicações para WP7. O nível de desempenho elevado existente nos jogos, é suportado através da plataforma XNA. O Silverlight para WP suporta as capacidades essenciais do Silverlight, gerido em código .NET com XAML, incluindo: grande qualidade de áudio e vídeo, utilizando uma vasta gama de *codecs*; *DRM*<sup>8</sup> (Digital Rights Management) e *IIS Smooth Streaming*<sup>9</sup>; *Deep Zoom* para leitura avançada e visualização de fotografias; gráficos vectoriais e em mapa de bits, bem como animação.

O Silverlight pode também ter acesso a capacidades únicas do telefone, incluindo: aceleração do *hardware* para vídeo e gráficos, acelerómetro para detecção de movimento, multi-toque, câmara e telefone, localização consistente, serviço de notificação, bem como funcionalidades nativas do telefone.

O Silverlight também pode utilizar a plataforma XNA para captura e reprodução de áudio, o *Media Library Access*, e até mesmo o *Xbox LIVE*.

Esses recursos são expostos por meio de código gerido e podem, facilmente, ser alvo de adição de bibliotecas específicas do WP para aplicações Silverlight existentes.

Os programadores criam aplicações Silverlight e o respectivo pacote para submissão no *Windows Phone Marketplace*. Este consiste no local onde os utilizadores as podem descarregar numa versão de testes ou numa versão completa. Esta última implica a compra do produto. O Silverlight para WP suporta uma API embutida que simplifica o processo de conversão entre as versões anteriormente especificadas, tanto para o programador como para o consumidor final.

---

<sup>7</sup> Simplificam o tradicional padrão aplicacional com múltiplas camadas, reunindo as plataformas ASP.NET e Silverlight.

<sup>8</sup> DRM é um termo utilizado para controlar o acesso às tecnologias que podem ser utilizadas por fabricantes de *hardware*, editores, direitos autorais e indivíduos detentores de limitar o uso de dispositivos e conteúdos digitais.

<sup>9</sup> Smooth Streaming, uma extensão dos serviços mídia do IIS, permite a adaptação de media *streaming* para o Silverlight e para outros clientes que estejam sobre HTTP.

### 3.4 XAML

A descrição da tecnologia “XAML” foi efectuada de acordo com a informação divulgada pela Microsoft, no respectivo site. [(2010) XAML. Acedido em 10 de Julho de 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc189054\(VS.95\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc189054(VS.95).aspx)]

O XAML (eXtensible Application Markup Language) é a principal linguagem de interface da Microsoft para o *Windows Vista* usada para criar interfaces de utilizador de forma simples e rápida. Tende a ser um competidor directo do conhecido *PenLaszlo* do mundo Java. É uma linguagem declarativa baseada em XML. Conforme aplicada ao modelo de programação da plataforma .NET, XAML simplifica a criação de uma interface de utilizador para a aplicação da mesma plataforma. Podem ser criados elementos UI visíveis na marcação de XAML declarativa e, em seguida, separar a definição da UI da lógica de execução, utilizando ficheiros do tipo *code-behind*, associados à marcação através de definições da classe parcial. XAML representa directamente a instanciação de objectos num conjunto específico de tipos de suporte, definidos em módulos (*assemblies*). Este facto difere da maioria das outras linguagens de marcação, que geralmente são linguagens interpretadas sem uma ligação directa para um sistema de tipos. XAML permite um fluxo de trabalho em que as partes separadas possam trabalhar na UI e na lógica da aplicação, usando ferramentas potencialmente diferentes.

Tem sido dito, erradamente, que a linguagem XAML é uma sucessora do HTML. Tal afirmação está incorrecta. O XAML, não suporta, por exemplo, formulários para enviar informação, capacidade extremamente necessária para que possa substituir o HTML.

Quando representados em formato de texto, os ficheiros XAML são ficheiros XML que geralmente têm a extensão “.xaml”. Os ficheiros podem ser codificados por qualquer codificação XML, mas o tipo UTF-8 é o mais usual.

XAML é usado extensivamente nas tecnologias .NET Framework 3.0 e .NET Framework 4.0, nomeadamente *Windows Presentation Foundation (WPF)*, *Silverlight* e *Windows Workflow Foundation (WF)*. Em WPF, o XAML é usado como uma *linguagem de marcação de interface do utilizador* para definir os elementos da mesma, a ligação de dados, eventos e outros recursos. Em WF, os *workflows* podem ser definidos usando XAML.

Os elementos XAML mapeiam directamente as instâncias de objectos *Common Language Runtime*, enquanto os atributos XAML mapeiam as propriedades da *Common Language Runtime* e eventos nesses objectos. Os ficheiros XAML podem ser criados e editados com ferramentas de *design* visual, como o *Microsoft Expression Blend*, o *Microsoft Visual Studio*, e o *designer* visual do *Windows Workflow Foundation*. Eles também podem ser criados e editados com um editor de texto padrão, um editor de código, como o *XamlPad*, ou um editor gráfico como o *Vector Architect*.

Tudo que é criado ou implementado em XAML, que pode ser expresso através de uma linguagem .NET tradicional, como o C# ou o Visual Basic. No entanto, um aspecto-chave da tecnologia é a redução da complexidade necessária para as ferramentas processarem XAML, porque é baseada em XML. Como resultado, está surgindo uma variedade de produtos, especialmente no espaço WPF, que criam aplicações baseadas em XAML. Como esta linguagem é simplesmente baseada em XML, programadores e *designers* são capazes de partilhar e editar conteúdo livremente entre si sem necessidade de compilação. Como está fortemente ligada às tecnologias da plataforma .NET, a implementação é totalmente compatível.

### 3.5 LINQ TO SQL

A descrição da tecnologia “LINQ TO SQL” foi efectuada de acordo com a informação divulgada pela Microsoft, no respectivo site. [(2010) LINQ to SQL: .NET Language-Integrated Query for Relational Data. Acedido em 10 de Julho de 2010, em <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb425822.aspx>]

LINQ TO SQL fornece uma infra-estrutura de execução para gestão de dados relacionais como objectos, sem perder a capacidade de consulta. A aplicação é livre para manipular os objectos, enquanto o LINQ TO SQL fica em segundo plano monitorizando as alterações automaticamente.

No que diz respeito ao ciclo de vida da entidade, é mais do que apenas uma implementação dos operadores de consulta padrão para bases de dados relacionais.

Além de traduzir as consultas, é um serviço que gere os objectos ao longo da vida, ajudando o programador a manter a integridade dos dados e automatizar o processo de tradução das alterações para o serviço.

O ciclo começa quando o “DataContext” toma conhecimento de uma nova instância e termina quando o objecto ou o “DataContext” não é mais necessário.

Depois das entidades serem recuperadas da base de dados, o programador pode manipula-las livremente.

O LINQ TO SQL monitoriza as alterações para que as possa persistir na base dados quando o método “SubmitChanges” é invocado.

LINQ TO SQL começa a monitorizar as entidades no momento em que são recuperadas da base de dados, antes de o programador as aceder.

Os custos de monitorização de alterações são muito poucos, em sobrecarga adicional, até que se comecem a fazer mudanças.

O serviço de monitorização de alterações também regista todas as manipulações de propriedades de relacionamento. Pode-se usar as propriedades de relacionamento para estabelecer as ligações entre as entidades, mesmo que elas possam estar ligadas por valores-chave na base de dados. Não há

qualquer necessidade para modificar directamente os membros associados às colunas chave. LINQ TO SQL sincroniza-os automaticamente antes que as mudanças sejam submetidas.

### 3.6 Bing Maps

A descrição da tecnologia “Bing Maps” foi efectuada de acordo com a informação divulgada pela Microsoft, no respectivo site. [(2010) Bing Maps. Acedido em 10 de Julho de 2010, em <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd877180.aspx>]

O Bing Maps, designado anteriormente de “Live Search Maps”, “Windows Live Maps” e “Windows Live Local, consiste num sistema idêntico ao Google Earth, desenvolvido pela Microsoft, para visualização interactiva de mapas e imagens de satélite, como parte das aplicações online do Windows Live. Os utilizadores do “Live Search Maps” têm por hábito trocar informações sobre as visualizações do planeta. Oferece oportunidades únicas para os programadores incorporarem, tanto a localização, como as características de pesquisa local nas suas aplicações web.

O controlo Silverlight do Bing Maps para Windows Phone combina o poder do Silverlight e do Bing Maps para proporcionar uma experiência de mapeamento avançado. Os programadores podem utilizar o controlo Silverlight do Bing Maps para incorporar os mais recentes recursos de localização e pesquisa local nas suas aplicações Windows Phone.

Para criar aplicações Windows Phone, que incluem uma experiência de mapeamento avançado deve-se utilizar, não só o controlo Silverlight do Bing Maps como também os serviços SOAP disponibilizados pelo mesmo.

A API do Bing Maps é constituída por:

- Bing Maps AJAX Control: consiste numa API Javascript que permite facilmente integrar mapas e funcionalidades de localização.
- Bing Maps Silverlight Control: combina o poder do Silverlight e do Bing Maps para criar uma experiência imersiva de mapeamento.
- Bing Maps SOAP Services: consiste num conjunto de serviços SOAP programáveis, que permitem a integração de mapas e imagens, direcções, cálculos de distâncias e precisão de localização nas aplicações, processos de negócios e sites web.
- Bing Maps REST Services: podem ser utilizados para executar tarefas como a criação de um mapa com anotações (“pushpins”), geo-codificação de endereços, recuperação de metadados de imagens ou calcular rotas.
- Bing Spatial Data Services: incluem a API “Geocode Dataflow”, que especifica url’s que podem ser utilizados para geo-codificação e geo-codificação inversa de listas de dados espaciais.

Para criar uma aplicação, utilizando o Bing Maps, é necessário:

- Microsoft Visual Studio 2010 Express para Windows Phone ou o Microsoft Visual Studio 2010;
- Windows Phone Developer Tools
- Ligação de Internet activa

## 4. Implementação

De maneira a distribuir informação em tempo real em locais repletos de gente, como esta cidade, decidiu-se criar uma aplicação em contexto urbano, que consiste num sistema que elabora rotas turísticas processando os dados de geo-localização do aparelho. Além de sugerir locais de interesse, o programa pode fornecer informações como o tempo de espera para assistir um evento, o caminho para comprar bilhetes e muito mais.

Ao abrir caminho para uma tecnologia dinâmica e adaptável, existem boas hipóteses de se tornar muito em breve numa das principais plataformas informáticas do turismo do Porto.

O turismo móvel representa uma nova tendência no domínio do turismo e envolve a utilização de dispositivos móveis como guias turísticos electrónicos. Embora a maior parte da tecnologia subjacente já esteja disponível, existem desafios em aberto em relação a aspectos que dizem respeito a *design*, usabilidade, portabilidade, funcionalidade e implementação das mesmas. A maior parte das soluções para o turismo móvel representam aplicações de secretária com conteúdos definidos de forma rígida ou envolvidas em dispositivos portáteis com capacidade de rede, que acedem ao conteúdo no âmbito do turismo, exigindo uma cobertura de rede sem fios permanente.

Esta implementação permite a criação de uma aplicação turística portátil com conteúdo rico que combina as preferências do utilizador. Os utilizadores podem descarregar essa aplicação otimizada para o sistema operativo WP existente no dispositivo móvel, ou primeiramente para um computador pessoal e depois para um terminal móvel (através de infravermelhos ou *bluetooth*). Posteriormente, a cobertura de rede pode não ser mais necessária, uma vez que a aplicação pode executar em modo autónomo, limitada em termos de funcionalidades, e também com acesso à Internet, permitindo o acesso a conteúdos actualizados, bem como funcionalidades que exigem a existência de rede. Parte dos conteúdos disponibilizados são actualizados pelo administrador da aplicação.

A aplicação turística criada dinamicamente também incorpora um modelo, em que o conteúdo novo é encaminhado para o terminal móvel com a mínima intervenção do utilizador, assim que o mesmo é actualizado pelo administrador.

Neste capítulo é mostrada a aplicação na qual se implementou este serviço, bem como as tecnologias utilizadas, tendo como principal objectivo a maior interacção sobre o assunto na actualidade. Desta forma, pretende-se encorajar a criação e melhoramentos deste tipo de serviços.

Relativamente à descrição do projecto, o mesmo tem como tema a divulgação da AP da Cidade do Porto e consiste no desenvolvimento de um produto de âmbito tecnológico sobre a AP da Cidade tendo em vista a sua divulgação junto de escolas e turistas. Os recursos necessários centram-se essencialmente na informação e imagens no contexto da AP.

Os objectivos da sua implementação foram descritos no capítulo.



<b>id_login</b>	Atributo que representa o nome que identifica o login do utilizador	Char	Não nulo
<b>id_tipo_utilizador (FK)</b>	Atributo que representa o nome que identifica o tipo de utilizador	Char	Chave Estrangeira

**Tabela Tema:** Relação que armazena os dados dos temas.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_tema (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do tema	Char	Chave Primária
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do tema	Varchar	Não nulo
<b>Source</b>	Atributo que representa o caminho absoluto para o tema no projecto	Varchar	Não nulo

**Tabela Rota:** Relação que armazena os dados das rotas.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_rota (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do percurso	Char	Chave Primária
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do percurso	Varchar	Não nulo
<b>id_tipo_vista (FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do tipo de vista do percurso	Char	Chave Estrangeira
<b>Distancia</b>	Atributo que representa o valor da distância do percurso	Float	Não nulo
<b>Duração</b>	Atributo que representa o valor da duração do percurso	Float	Não nulo
<b>id_utilizador (FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do utilizador	Char	Chave Estrangeira

**Tabela PercorsoTematico:** Relação que armazena os dados dos percursos temáticos.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_percurso_tematico (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do percurso temático	Char	Chave Primária
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do percurso temático	Varchar	Não nulo
<b>id_tipo_vista (FK)</b>	Atributo que identifica o nome	Char	Chave Secundária

	identificador do tipo de vista do percurso temático		
<b>Distancia</b>	Atributo que representa o valor da distância do percurso temático	Float	Não nulo
<b>Duração</b>	Atributo que representa o valor da duração do percurso temático	Float	Não nulo

**Tabela TipoVista:** Relação que armazena os dados dos tipos de vista associados aos percursos.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_tipo_vista (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do tipo de vista do percurso	Char	Chave Primária
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do tipo de vista do percurso	Varchar	Não nulo

**Tabela PercursoTematicoTema:** Relação que armazena os dados dos percursos temáticos associados a um determinado tema.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_percurso_tematico (PK, FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do percurso temático	Char	Chave Primária Chave Estrangeira
<b>id_tema (PK, FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do tema do percurso temático	Char	Chave Primária Chave Estrangeira

**Tabela PercursoTematicoEtapa:** Relação que armazena os dados dos percursos temáticos associados a uma determinada etapa.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_percurso_tematico (PK,FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do percurso temático	Char	Chave Primária Chave Estrangeira
<b>id_etapa (PK,FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador da etapa do percurso temático	Char	Chave Primária Chave Estrangeira
<b>Ordem</b>	Atributo que representa a ordem pela qual a etapa se encontra no percurso	Inteiro	Não nulo

**Tabela PercursoEtapa:** Relação que armazena os dados dos percursos criados pelos utilizadores associados a uma determinada etapa.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_percurso (PK,FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do percurso	Char	Chave Primária Chave Estrangeira
<b>id_etapa (PK,FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador da etapa do percurso	Char	Chave Primária Chave Estrangeira
<b>Ordem</b>	Atributo que representa a ordem pela qual a etapa se encontra nesse percurso	Inteiro	Não nulo

**Tabela Etapa:** Relação que armazena os dados das etapas.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_etapa (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador da etapa	Char	Chave Primária
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição da etapa	Varchar	Não nulo
<b>Latitude</b>	Atributo que representa a latitude da etapa	Float	Não nulo
<b>Longitude</b>	Atributo que representa a longitude da etapa	Float	Não nulo

**Tabela Local:** Relação que armazena os dados dos locais.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_local (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do local	Char	Chave Primária
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do local	Varchar	Não nulo
<b>Id_rota</b>	Atributo que identifica o nome identificador da rota associada ao local	Char	Não nulo
<b>posicao</b>	Atributo que representa a posição do local	Inteiro	Não nulo
<b>Latitude</b>	Atributo que representa a latitude do local	Float	Não nulo
<b>Longitude</b>	Atributo que representa a longitude do local	Float	Não nulo

**Tabela ElementoMedia:** Relação que armazena os dados dos elementos mídia.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_elemento_media (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador o elemento mídia	Char	Chave Primária
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do elemento mídia	Varchar	Não nulo
<b>id_tipo_emediã (FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do tipo de elemento mídia representado	Char	Chave Estrangeira
<b>id_estado (FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do estado do elemento mídia representado	Char	Chave Estrangeira
<b>id_etapa (FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador da etapa do elemento mídia	Char	Chave Estrangeira
<b>Source</b>	Atributo que representa o caminho absoluto para o elemento mídia na pasta do projecto	Varchar	Não nulo

**Tabela TipoEMedia:** Relação que armazena os dados dos tipos de elemento mídia.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_tipo_emediã (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do tipo de elemento mídia	Char	Chave Primária
<b>descricao</b>	Atributo que representa a descrição do tipo de elemento mídia	Varchar	Não nulo

**TabelaEstado:** Relação que armazena os dados dos estados dos elementos mídia.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_estado (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do estado do elemento mídia	Char	Chave Primária
<b>descricao</b>	Atributo que representa a descrição do estado do elemento mídia	Varchar	Não nulo

**Tabela EMediaTema:** Relação que armazena os dados dos elementos mídia associados a um determinado tema.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_elemento_media (PK, FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do elemento mídia associado ao tema	Char	Chave Primária Chave Estrangeira
<b>id_tema (PK, FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do tema do elemento mídia	Char	Chave Primária Chave Estrangeira

**Tabela Comentário:** Relação que armazena os dados dos comentários efectuados nos elementos mídia. Estes são efectuados pelos utilizadores.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_comentario (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do comentário efectuado	Char	Chave Primária
<b>descricao</b>	Atributo que representa a mensagem enviada no comentário	Varchar	Não nulo
<b>id_utilizador (FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do utilizador que efectuou o comentário	Char	Chave Estrangeira
<b>id_emedias (FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do elemento mídia associado ao comentário	Char	Chave Estrangeira
<b>data</b>	Atributo que representa a data em que o comentário foi efectuado pelo utilizador	Data / Hora	Não nulo

**Tabela MeioTransporte:** Relação que armazena os dados dos meios de transporte.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_meio_transporte (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do meio de transporte	Char	Chave Primária
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do meio de transporte	Varchar	Não nulo

**Tabela Login:** Relação que armazena os dados dos login's associados aos utilizadores.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_login (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do login do utilizador	Char	Chave Primária
<b>Username</b>	Atributo que representa o username do utilizador	Varchar	Não nulo
<b>Pwd</b>	Atributo que representa a password do utilizador	Varchar	Não nulo
<b>cb_remember</b>	Atributo que representa a memorização do username e password do utilizador	Boolean	Não nulo
<b>cb_automatically</b>	Atributo que representa o início de sessão automática do utilizador	Boolean	Não nulo
<b>Iniciado</b>	Atributo que representa o início de sessão do utilizador (iniciada ou não)	Boolean	Não nulo

**Tabela TipoUtilizador:** Relação que armazena os dados dos tipos de utilizadores.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>Id_tipo_utilizador (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do tipo de utilizador	Char	Chave Primária
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do tipo de utilizador	Varchar	Não nulo

**Tabela PercursoMeioTransporte:** Relação que armazena os dados dos percursos associados a pelo menos um meio de transporte.

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_percurso (PK, FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do percurso	Char	Chave Primária Chave Estrangeira
<b>id_meio_transporte (PK, FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do meio de transporte	Char	Chave Primária Chave Estrangeira

**TabelaFeed:** Relação que armazena os dados dos *rss feeds* (associados à página de visualização de notícias).

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_feed (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do <i>rss feed</i>	Nchar	Chave Primária
<b>Source</b>	Atributo que representa o caminho absoluto para o <i>rss feed</i> na Internet	Varchar	Não nulo

<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do <i>rss feed</i>	Varchar	Não nulo
<b>id_utilizador (FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do utilizador	Char	Chave Estrangeira

**TabelaFeedEvento:** Relação que armazena os dados dos *rss feeds* (associados à página de calendário).

Atributo	Descrição	Tipo	Restrições
<b>id_feed_evento (PK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do <i>rss feed</i>	Nchar	Chave Primária
<b>Source</b>	Atributo que representa o caminho absoluto para o <i>rss feed</i> na Internet	Varchar	Não nulo
<b>Descrição</b>	Atributo que representa a descrição do <i>rss feed</i>	Varchar	Não nulo
<b>id_utilizador (FK)</b>	Atributo que identifica o nome identificador do utilizador	Char	Chave Estrangeira

**Nota:** Os identificadores-chave das tabelas não possuem numeração automática, uma vez que são manipulados dinamicamente (por código), do lado do servidor da aplicação (Serviço WCF).

#### 4.1.1.2 Use Cases

Um *Use Case* consiste numa descrição de um conjunto de sequências de acções que um sistema realiza, produzindo um resultado, utilizado por um actor.

Um actor representa um conjunto coerente de papéis que utilizadores de *Use Cases* desempenham quando interagem com estes.

Um *Use Case* especifica um comportamento desejado, sem determinar como será realizado.

Nas secções que se seguem, apresenta-se uma descrição detalhada de cada *Use Case*, bem como os respectivos diagramas.

##### 4.1.1.2.1 Descrição dos *Use Cases*

*Use Case "Efectuar Registo":*

**Nome:** Efectuar registo

**Actor:** Utilizador não registado

**Pré-condição:** utilizador não autenticado

**Cenário Principal:**

1. Utilizador solicita o registo
2. Utilizador preenche formulário
3. Utilizador submete o formulário
4. Sistema valida o formulário
5. Sistema regista a criação de um novo utilizador

**Cenários alternativos:**

Erro no preenchimento do formulário

1. Sistema exhibe mensagem relativamente ao campo preenchido de maneira incorrecta
2. Utilizador refaz o preenchimento desse campo

*Use Case "Efectuar Login":*

**Nome: Efectuar login**

**Actor:** Utilizador registado

**Pré-condição:** utilizador estar registado

**Cenário Principal:**

1. Utilizador solicita o login
2. Utilizador preenche os campos username e password.
3. Utilizador carrega no botão de "Login" ou pressiona a tecla "Enter"
4. Sistema valida a entrada do Utilizador
5. Sistema redirecciona o Utilizador para o "Menu Principal" da aplicação.

**Cenários alternativos:**

Erro na inserção dos campos username e/ou password

1. Sistema exhibe mensagem relativa ao(s) campo(s) preenchido de forma incorrecta.
2. Utilizador refaz o preenchimento desse(s) campo(s).

*Use Case "Mostrar Notícias":*

**Nome: Mostrar notícias**

**Actor:** Utilizador registado

**Pré-condição:** utilizador autenticado e localizado na página associada ao menu principal

### **Cenário Principal:**

1. Utilizador solicita a página de notícias
2. Sistema redirecciona o Utilizador para a página de notícias
3. Utilizador selecciona uma categoria
4. Sistema devolve notícias actualizadas por *RSS Feeds* dessa categoria

### **Cenários alternativos:**

Utilizador não selecciona categoria

1. Sistema exhibe mensagem.
2. Retornar ao passo 3.

Utilizador cria um *RSS Feed*

1. Utilizador preenche formulário
2. Utilizador submete formulário
3. Sistema valida formulário
4. Sistema regista a criação de um novo *RSS feed*.

Utilizador edita um *RSS Feed*

1. Utilizador preenche formulário
2. Utilizador submete formulário
3. Sistema valida formulário
4. Sistema regista a alteração do *RSS feed*.

Utilizador elimina um *RSS Feed*

1. Utilizador selecciona o *RSS Feed*
2. Utilizador elimina o *RSS Feed*
3. Sistema valida se a selecção do *RSS Feed* foi efectuada
4. Sistema exhibe mensagem de confirmação
5. Utilizador responde a essa mensagem de confirmação
  - a. Utilizador confirma
    - i. Sistema elimina o *RSS Feed*
  - b. Utilizador cancela
    - i. Sistema não elimina o *RSS Feed*
6. Sistema elimina o *RSS feed*.

*Use Case "Mostrar Eventos":*

**Nome: Mostrar calendário**

**Actor:** Utilizador registado

**Pré-condição:** utilizador autenticado e localizado na página associada ao menu principal

**Cenário Principal:**

1. Utilizador solicita a página de eventos
2. Sistema redirecciona o Utilizador para a página de eventos
3. Utilizador selecciona uma data
4. Utilizador selecciona um assunto
5. Sistema devolve eventos actualizados por *RSS Feeds*, tendo em conta as opções seleccionadas

**Cenários alternativos:**

Utilizador não selecciona data e/ou assunto

1. Sistema exhibe mensagem.

Retornar ao passo 3 ou 4, conforme o erro devolvido.

*Use Case "Mostrar Tempo":*

**Nome: Mostrar tempo**

**Actor:** Utilizador registado

**Pré-condição:** utilizador autenticado e localizado na página associada ao menu principal

**Cenário Principal:**

1. Utilizador solicita a página de tempo
2. Sistema redirecciona o Utilizador para a página de tempo
3. Utilizador introduz o nome da cidade
4. Sistema valida o nome introduzido
5. Sistema devolve o tempo actualizado, tendo em conta a cidade introduzida

**Cenários alternativos:**

Utilizador não introduz o nome da cidade ou o mesmo não é válido

1. Sistema exhibe mensagem.
2. Retornar ao passo 3.

*Use Case "Mostrar Galeria":*

**Nome: Mostrar Galeria**

**Actor:** Utilizador registado

**Pré-condição:** utilizador autenticado e localizado na página associada ao menu principal

**Cenário Principal:**

1. Utilizador solicita a página da galeria.
2. Sistema redirecciona o Utilizador para a página da galeria.
3. Utilizador selecciona o tema para o qual pretende visualizar os elementos mídia.
4. Utilizador selecciona o tipo de elementos mídia que pretende visualizar.
5. Sistema devolve a galeria, tendo em conta o tema e o tipo elementos mídia seleccionado.

**Cenários alternativos:**

Utilizador não seleccionar o tema

1. Sistema devolve o primeiro tema da lista.

Utilizador não seleccionar o tipo de elemento mídia

1. Sistema devolve a galeria para o primeiro tipo de elementos mídia.

*Use Case “Mostrar Rotas”:*

**Nome: Mostrar Rotas**

**Actor:** Utilizador registado

**Pré-condição:** utilizador autenticado e localizado na página associada ao menu principal

**Cenário Principal:**

1. Utilizador solicita a página de rotas.
2. Sistema redirecciona o Utilizador para a página de rotas.
3. Utilizador selecciona uma das opções disponibilizadas.
4. Sistema devolve o ecrã associado à opção seleccionada.

**Cenários alternativos:**

Utilizador selecciona a opção “Centrar Mapa na Origem”

1. Sistema devolve o mapa centrado na origem.

Utilizador selecciona a opção “Efectuar ‘ZoomIn’”

1. Sistema aumentar o detalhe de uma zona do mapa, reduzindo a área geográfica visível do mesmo.

Utilizador selecciona a opção “Efectuar ‘ZoomOut’”

1. Sistema diminui o detalhe de uma zona do mapa, aumentando a área geográfica visível do mesmo.

Utilizador selecciona a opção “Mostrar Rota Temática”

1. Utilizador selecciona o tema.
2. Sistema devolve as rotas associadas ao tema seleccionado.
3. Utilizador selecciona a rota.
4. Sistema traça a rota seleccionada.
5. Utilizador selecciona a opção para obter as direcções associadas à rota calculada.
6. Sistema devolve as direcções.

Utilizador selecciona a opção “Criar nova Rota”

1. Utilizador marca os Pushpins
  - a. Directamente no mapa
  - b. Escrevendo o nome da etapa.
2. Sistema devolve Pushpins marcados no mapa
3. Utilizador solicita a lista de Pushpins
4. Sistema devolve a lista de Pushpins
5. Utilizador visualiza a lista de Pushpins
  - a. Utilizador marca novos Pushpins
    - i. Sistema devolve os novos Pushpins marcados no mapa
  - b. Utilizador elimina Pushpins
    - i. Utilizador selecciona Pushpin a eliminar
      1. Sistema elimina Pushpin seleccionada
    - ii. Utilizador desfaz a última operação
      1. Sistema elimina Pushpin

Utilizador selecciona a opção “Gerir Rotas”

1. Sistema devolva a página com as rotas criadas pelo Utilizador
2. Utilizador selecciona rota
3. Utilizador edita rota
  - a. Utilizador marca novos Pushpins
    - i. Sistema devolve os novos Pushpins marcados no mapa
  - b. Utilizador elimina Pushpins
    - i. Utilizador selecciona Pushpin a eliminar
      1. Sistema elimina Pushpin seleccionada
    - ii. Utilizador desfaz a última operação
      1. Sistema elimina Pushpin
4. Utilizador elimina rota
  - a. Utilizador selecciona rota a eliminar
  - b. Sistema elimina rota seleccionada

Utilizador selecciona a opção “Gerir Opções”

1. Sistema devolva a página com as opções de configuração de rotas
2. Utilizador define modo
  - a. Utilizador selecciona modo "Walking".
  - b. Utilizador selecciona modo "Driving".
3. Utilizador define optimização
  - a. Utilizador selecciona "minimizeTime"
  - b. Utilizador selecciona "minimizeDistance"
4. Utilizador define tráfego
  - a. Utilizador selecciona "trafficBasedRouteAndTime"
  - b. Utilizador selecciona "trafficBasedTime"
  - c. Utilizador selecciona "none"
5. Utilizador define métrica
  - a. Utilizador selecciona "km"
  - b. Utilizador selecciona "mi"

**Nota:** A opção "none" associada à configuração do "Tráfego" é a única que funciona com o modo "Walking".

*Use Case "Mostrar Utilizador":*

**Nome: Mostrar Utilizador**

**Actor:** Utilizador registado

**Pré-condição:** utilizador autenticado e localizado na página associada ao menu principal

**Cenário Principal:**

1. Utilizador solicita a opção "Utilizador".
2. Sistema actualiza a página mostrando as funcionalidades relacionadas com o Utilizador.
3. Utilizador visualiza "username"

**Cenários alternativos:**

Utilizador selecciona a opção "logout"

1. Sistema termina a sessão do utilizador e redirecciona a aplicação para a página inicial.

Utilizador selecciona a opção "Editar Utilizador"

2. Sistema devolve a página associada à edição do utilizador
3. Utilizador selecciona a opção "Alterar Dados do Utilizador"
  - a. Utilizador actualiza o preenchimento do formulário
  - b. Utilizador submete o formulário
  - c. Sistema valida o formulário
  - d. Sistema regista a actualização do utilizador

4. Utilizador selecciona a opção para “Eliminar Utilizador”
  - a. Sistema exhibe mensagem de confirmação
  - b. Utilizador responde a essa mensagem de confirmação
    - i. Utilizador confirma
      1. Sistema elimina o utilizador
    - ii. Utilizador cancela
      1. Sistema não elimina o utilizador

#### 4.1.1.2.2 Diagrama de Use Cases

Apresenta-se, de seguida, o diagrama de Use Cases que modela o comportamento do sistema implementado na aplicação desenvolvida.

#### Nível 0:

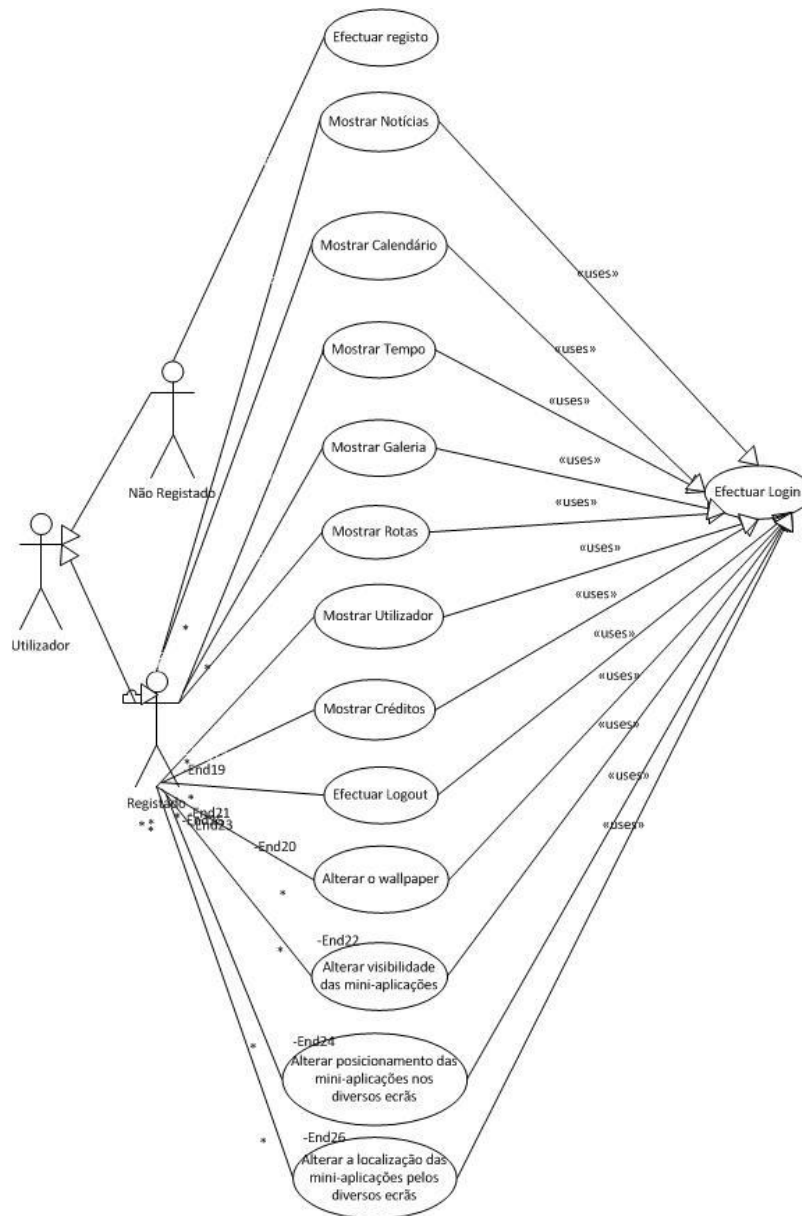


Figura 23 – Diagrama de Use Cases - nível 0

Nível 1:

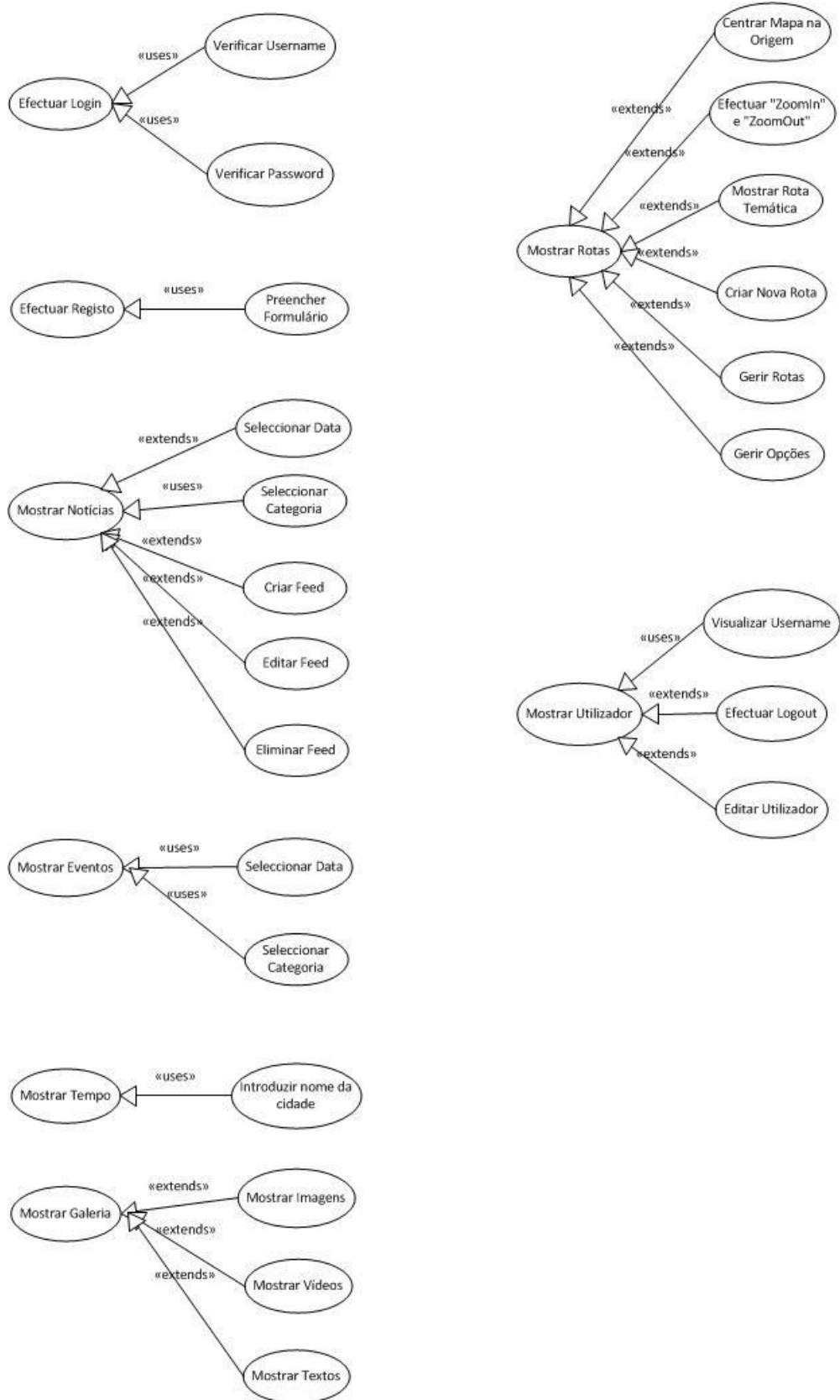


Figura 24 – Diagrama de Use Cases – nível 1

## Nível 2:

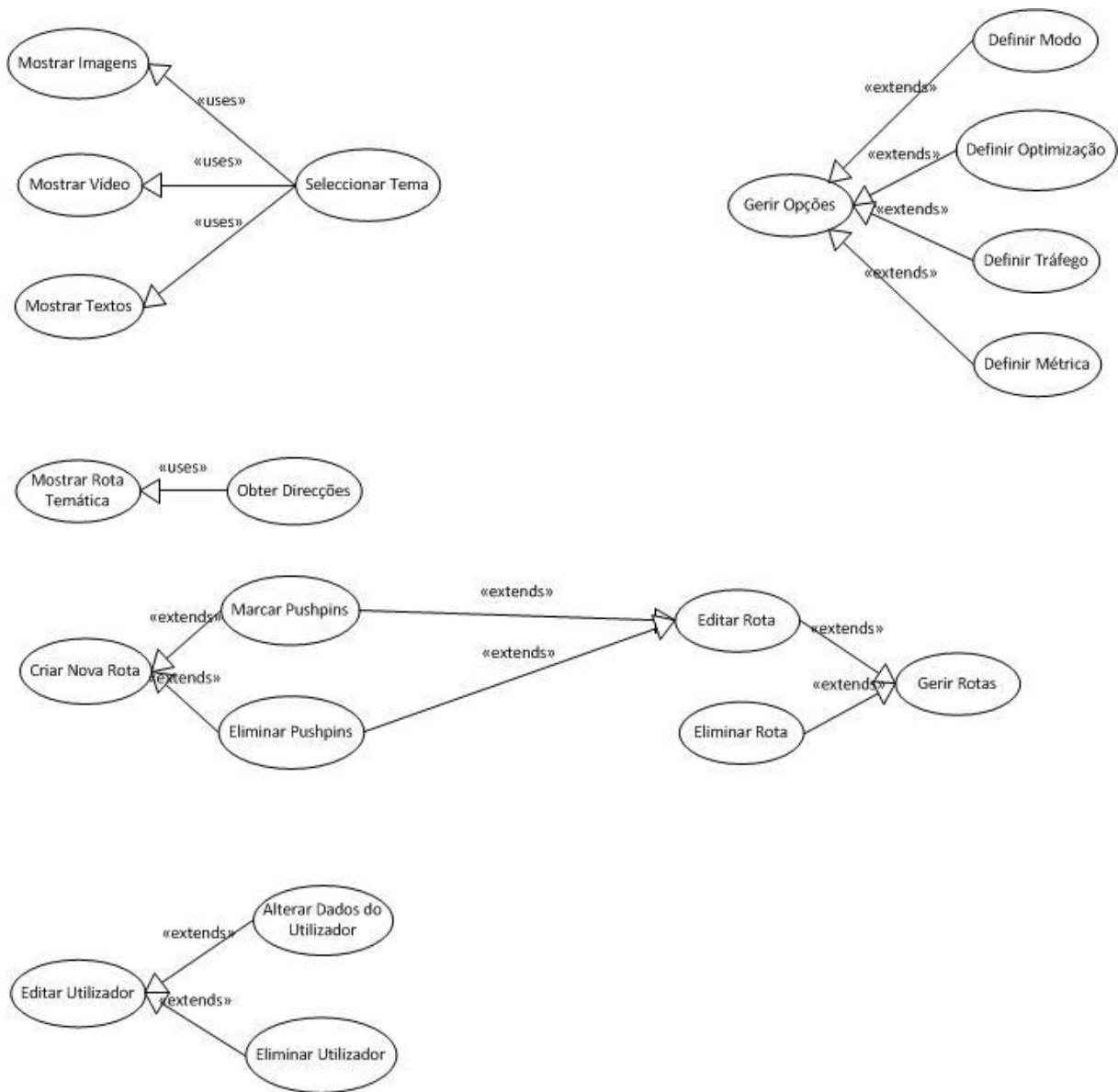


Figura 25 – Diagrama de Use Cases – nível 2

### Nível 3:

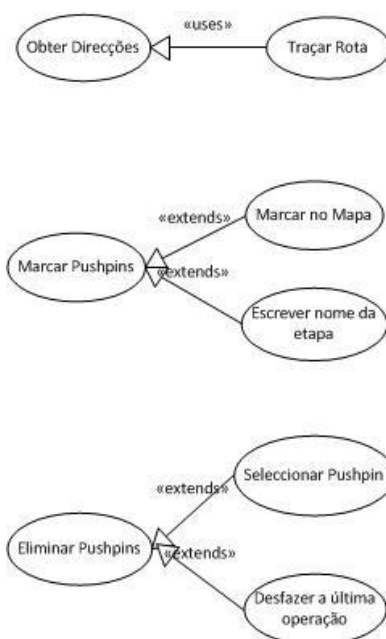


Figura 26 – Diagrama de Use Cases – Nível 3

#### 4.1.2 Descrição do procedimento adoptado

Na implementação da aplicação desenvolvida houve necessidade de criar um serviço WCF que obtém os dados da base de dados, utilizando classes do tipo LINQ TO SQL, a par de uma aplicação Windows Phone 7 que consome esse serviço para mostrar os dados. A base de dados foi construída utilizando o "Sql Server 2008 Management Studio".

Para além disso, refiro também que o projecto foi desenvolvido na plataforma .NET 4.0, que oferece uma plataforma ideal para o desenvolvimento de aplicações portáteis interactivas, adaptadas para dispositivos móveis com limitação de recursos. As tecnologias utilizadas foram o *Silverlight 4.0* para a apresentação, o *ADO.NET* para o acesso a dados; utilizando *C#* como linguagem de programação, o *Visual Studio 2010* e *Expression Blend* como ambientes de desenvolvimento.

No que diz respeito às funcionalidades implementadas na aplicação Windows Phone, deu-se particular interesse ao cálculo de rotas na página de percursos, à leitura de *RSS Feeds*<sup>10</sup> na página de notícias, de disponibilização de previsões de tempo, assim como na de apresentação de eventos.

<sup>10</sup> Os *RSS Feeds* oferecem conteúdo Web ou resumos de conteúdo juntamente com as hiperligações para as versões completas deste conteúdo, bem como outros metadados. Esta informação é entregue como um arquivo XML chamado "RSS feed", "webfeed", "Atom" ou ainda canal RSS.

### 4.1.3 Descrição das funcionalidades

De seguida são apresentadas as funcionalidades que a aplicação possui, do ponto de vista dos seus utilizadores. (ver secção “Capturas de ecrãs da aplicação” do oitavo capítulo)

O CITYGUIDEPORTO está disponível no Departamento de Engenharia Informática, no Instituto Superior de Engenharia do Porto, para posterior instalação num telemóvel com o sistema operativo Windows Phone 7.

#### 4.1.3.1 Processo de Autenticação

Para aceder à aplicação é fundamental que cada utilizador possa ser identificado e autorizado pela mesma, através da inserção de um nome de utilizador (*login*) e de uma palavra-chave (*password*). O *login* é o *username* escolhido aquando do registo efectuado previamente (com no máximo dez dígitos).

O *login* e a *password* são pessoais e intransmissíveis, sendo aconselhável não ficarem escritos por forma a garantir a unicidade dos acessos à aplicação.

No caso de não possuir um *login* e uma *password* de acesso deve efectuar o registo de utilizador. A hiperligação para a funcionalidade associada encontra-se na página inicial. Caso tenha dificuldades no acesso ao CITYGUIDEPORTO, deve solicitar apoio no Departamento de Engenharia Informática (DEI), com a responsável pela aplicação.

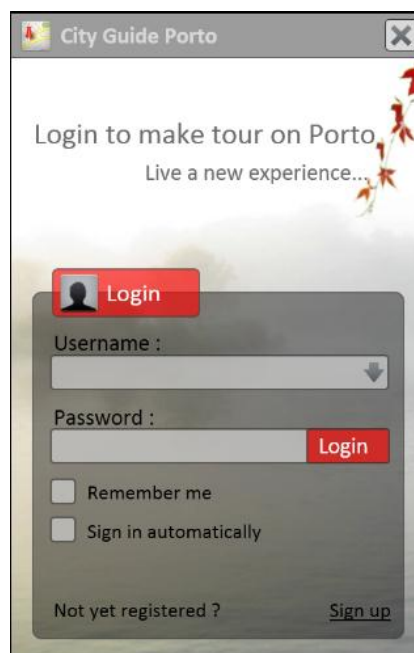


Figura 27 - Página de entrada (login) no CITYGUIDEPORTO

No primeiro campo deverá introduzir o seu *username* do CITYGUIDEPORTO.

No campo *password* deverá introduzir a sua palavra chave actual, se a esqueceu deverá entrar em contacto com o administrador da aplicação no DEI.

Para entrar na aplicação clique no botão “Login” ou carregue na tecla “Enter”.

Se o par *login/password* não for válido o resultado será novamente o ecrã para entrar no CITYGUIDEPORTO com a mensagem de erro correspondente.



Figura 28 – Menu principal do CityGuidePorto

#### 4.1.3.2 Menu principal

Depois de efectuar a entrada na aplicação, o acesso à página principal permite a visualização das seguintes opções: mostrar/ocultar relógio, alterar o esquema de página, alterar a visibilidade das mini-aplicações, alterar o posicionamento das mini-aplicações nos diversos ecrãs disponíveis (cinco, sendo que o sexto permite que o utilizador guarde o estado da sua aplicação, isto é a disposição das mini-aplicações ao longo dos ecrãs). Pode também alterar a localização das mini-aplicações nos diversos ecrãs. Para aceder às funcionalidades principais deve seleccionar a opção que pretender visualizar:

- Opção “News”
- Opção “Calendar”
- Opção “Gallery”
- Opção “Tours”
- Opção “Weather”
- Opção “Config User”
- Opção “Credits”

As funcionalidades principais são descritas de seguida.

**Opção “News”:**

Permite a visualização de notícias actualizadas por *RSS Feeds*. O utilizador pode criar, actualizar ou eliminar uma determinada notícia.

#### **Opção “Calendar”:**

Permite a visualização de eventos associados a uma determinada data e categoria, seleccionadas previamente pelo utilizador. A disponibilização desta informação é efectuada através de *RSS Feeds*.

A implementação das páginas de notícias e de calendário consistiu na criação de um leitor de *RSS Feeds*. Esse leitor consome um ficheiro *XML* associado ao *feed* que contém a categoria seleccionada. Para mostrar os elementos do ficheiro efectua-se o *binding* dos mesmos para os respectivos controlos. O utilizador também tem a possibilidade de filtrar a informação visualizada por uma determinada data.

#### **Opção “Gallery”:**

Permite:

- A visualização de uma galeria de elementos média, como imagens, vídeos e textos. A disponibilização de conteúdos implica a selecção prévia de um tema. Assim, o utilizador visualizará a informação organizada acerca dos elementos média disponíveis.
- Consultar o detalhe de um elemento seleccionado. Nele, tem-se acesso à descrição e ampliação do mesmo. O utilizador tem a possibilidade de efectuar um comentário descritivo do elemento média.
  - No caso de um elemento média do tipo vídeo, na página de detalhe existe a possibilidade de operar sobre o elemento seleccionado, através dos botões disponibilizados para esse efeito (“Play”, “Pause” e “Stop”).

#### **Opção “Tours”:**

Acedendo a esta opção temos a possibilidade de operar com mapas. Na página associada existe um conjunto de funcionalidades, disponíveis, quer na “Application Bar”, como no menu principal da página.

“Application Bar”:

- “Center map at the origin”,
- “Making ‘Zoom In’ and ‘Zoom Out’”.

Menu Principal:

- “Thematic routes”,
  - Permite a traçagem de rotas como base num tema e percurso seleccionado previamente.
- “Create a new route”,

- Permite a criação de uma nova rota, tendo em consideração as etapas (pontos) marcadas pelo utilizador.
- “My routes”,
  - Permite a edição das rotas criadas pelo utilizador.
- “Options”
  - Permite a configuração de operações associadas às rotas.

A traçagem de rotas é feita com base no seu cálculo. É possível obter direcções relacionadas com a mesma, bem como a distância entre cada etapa que a constitui. É possível obter também a distância total calculada. No que diz respeito à distância, as unidades de medida disponíveis são o quilómetro e a milha.

Na visualização do mapa é possível alternar o modo de visualização do mapa entre vista aérea e vista de estrada.

Passa-se a efectuar uma descrição sucinta de cada uma das funcionalidades presentes na opção “Tours”:

#### **Center map at the origin:**

Esta opção permite centrar o mapa na origem.

#### **Making ‘Zoom In’:**

Esta opção permite aumentar o detalhe de uma zona do mapa, reduzindo a área geográfica visível do mesmo.

#### **Making ‘Zoom Out’:**

Este comando permite reduzir o nível de detalhe do mapa, aumentando a área geográfica visível do mesmo.

#### **Thematic routes:**

Seleccionando esta opção, é possível traçar uma rota, tendo em consideração um determinado tema. O utilizador tem a possibilidade de configurar um conjunto de opções, nomeadamente:

- Modo: “Walking”, “Driving”
- Optimização: “minimizeTime”, “minimizeDistance”
- Tráfego: “trafficBasedRouteAndTime”, “trafficBasedTime”, “none”
  - A opção “none” é a única que funciona com o modo “Walking”
- Métrica: “km”, “mi”

Caso o utilizador não efectue esta configuração, a rota é traçada tendo em consideração as configurações existentes por defeito.

- Modo: “Driving”
- Optimização: “minimizeTime”
- Tráfego: “trafficBasedRouteAndTime”
- Métrica: “km”

Contudo, o utilizador não necessita de repetir sempre as mesmas configurações aquando da visualização de uma determinada rota.

O passo seguinte consiste no clique no botão para traçar a rota. Para tal, deve-se seleccionar a opção “Directions”, sendo possível visualizar as direcções associadas à rota traçada.

Na rota, clicando numa anotação (“pushpin”):

- O mapa centra-se de imediato no “pushpin” seleccionado
- São disponibilizados conteúdos (elementos média) associados à etapa representada por esse “pushpin”, tais como:
  - Texto (descrição);
  - Imagens
  - Vídeos

Relativamente aos textos disponibilizados, existe a possibilidade de visualizar informação, no site do “Wikipedia”, relacionada com a etapa. Para a aceder é necessário clicar na opção associada a tal operação.

No que diz respeito às imagens é possível visualizar os elementos disponíveis acompanhados de uma descrição. Clicando na opção vista de detalhe a página do percurso é redireccionada para a vista em detalhe da imagem assinalada.

Os vídeos funcionam de maneira semelhante às imagens. Contudo o utilizador tem a possibilidade de operar sobre o vídeo, tanto na vista normal, como na de detalhe.

### **Create a new route:**

Acedendo à opção de criação de um novo percurso, o utilizador tem a possibilidade de traçar rotas, sem tema associado. Existem duas formas para efectuar esta operação:

- Marcar pelo menos dois pontos no mapa;
  - A ordem das etapas na rota corresponde à ordem pela qual são inseridas.
- Pesquisar pelo menos duas etapas, através da inserção de texto.
  - A ordem das etapas na rota corresponde à ordem pela qual são inseridas.
- Desfazer o último ponto assinalado
- Remover um determinado ponto
- Guardar a rota criada na lista de rotas do utilizador.

### **My Routes:**

Acedendo à opção “My Routes” é possível visualizar, editar e eliminar rotas (percursos).

## **Options**

Permite configurar as opções relacionadas com a traçagem de rotas.

## **Funcionalidade de cálculo de rotas na página de Percursos**

Na página de percursos foi utilizada a funcionalidade de cálculo de rotas. Para efectuar a sua implementação foram utilizados os serviços SOAP do Bing Maps. Estes serviços são um conjunto de serviços web que permitem a adição de funcionalidades de pesquisa e mapeamento para aplicação, incluindo a determinação da localização, imagens no mapa, e capacidades de roteamento. Os serviços web são construídos utilizando WCF. Existem quatro serviços deste tipo, nomeadamente: serviço de geocodificação, serviço de imagiologia, serviço de roteamento e serviço de pesquisa.

O serviço de geocodificação pode ser usado para fazer corresponder a um endereço ou local uma localização no mapa (geocodificação) ou retornar entidades geográficas ou endereços encontrados num determinado local (geocodificação inversa).

Os métodos do serviço de geocodificação são:

- Geocode: encontra uma localização geográfica com base num pedido que pode incluir o endereço, local ou o nome da entidade geográfica.
- ReverseGeocode: localiza entidades geográficas e endereços para uma localização específica no mapa.

O serviço de rota pode ser usado para gerar rotas e direcções de condução baseadas em locais ou pontos de interesse. Por exemplo, pode-se obter direcções que incluam advertências de tráfego e sugestões de rotas entre vários locais.

Também se pode obter direcções a partir de todas as principais estradas para um destino e, em seguida, utilizar o serviço de imagiologia para mapear as rotas.

Os métodos do serviço de rota são:

- calculateRoute: calcula a rota entre os locais especificados e devolve as direcções da mesma, assim como outros dados da rota.
- calculateRoutesFromMajorRoads: calcula pontos de partida ou direcções de rota para um local especificado, a partir das proximidades das estradas principais.

O serviço de pesquisa pode ser usado para analisar uma consulta de pesquisa que contém a localização ou palavra-chave (ou ambos) e devolve o resultado da pesquisa.

O método do serviço de pesquisa é:

- Search: devolve uma consulta analisada ou os resultados da pesquisa, para uma determinada sequência de dados de entrada.

### **Opção “Weather”**

Esta opção permite a visualização da previsão do tempo para os próximos quatro dias, incluindo o dia actual, relativamente a uma cidade introduzida pelo utilizador.

A implementação da página de tempo possui uma lógica semelhante à de notícias e de calendário, no sentido em que se baseia na criação de um leitor de informação relativa à previsão do tempo, para um determinado número de dias (neste caso quatro), de uma determinada cidade, previamente introduzida pelo utilizador.

A aplicação efectua um pedido assíncrono à API do Google, relativo à previsão para uma determinada cidade. O programa consome o ficheiro *XML* devolvido.

Para proceder à apresentação dos elementos na página, o procedimento é semelhante à funcionalidade anteriormente descrita.

### **Opção “Config User”**

Esta opção permite que o utilizador visualize e edite os seus dados. O mesmo pode também remover a sua conta da aplicação.

### **Opção “Credits”**

Esta opção permite visualizar informação sobre créditos da aplicação.

## **5. Avaliação**

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos na segunda fase deste trabalho, ou seja, a avaliação da adequação de sistemas baseados no acesso à informação no âmbito dos conteúdos relacionados com o património cultural existente, para o complemento da divulgação tradicional do turismo da cidade do Porto.

A análise foi efectuada tendo em consideração os aspectos referenciados no primeiro capítulo, mais precisamente no que diz respeito às questões de investigação.

Foram realizadas duas entrevistas, cujos entrevistados foram pessoas residentes fora da área da cidade à qual se destina a aplicação desenvolvida.

### **5.1 Procedimento adoptado**

Foram realizadas duas entrevistas a dois indivíduos residentes fora da área a que se destina a aplicação, com o objectivo de efectuar uma avaliação da mesma no contexto em que se insere.

Cada entrevista teve início com uma explicação do seu propósito, esclarecendo o que o entrevistador pretende e o objectivo da mesma. Assegurou-se a confidencialidade do entrevistado e das suas respostas. Ressaltou-se também a necessidade de colaboração do entrevistado, sem tolhimento de qualquer ordem.

Criou-se um ambiente agradável para a realização da entrevista, havendo a necessidade de preparar um computador com as ferramentas necessárias para a instalação da aplicação e posterior execução no emulador do Windows Phone 7. A razão para o uso do emulador deve-se ao facto de o início das vendas dos diversos equipamentos que utilizam o sistema operativo em questão para dispositivos móveis, ter sido em vinte e um de Outubro de dois mil e dez, num número restrito de lojas. Razão pela qual o número de indivíduos que os possuem ainda ser reduzido.

A conversa com cada entrevistado iniciou-se com uma primeira parte, constituída por questões no âmbito dos conteúdos presentes na aplicação, nomeadamente no que diz respeito à forma como contribuem para uma afirmação da Arte Pública presente na cidade do Porto, evidenciar o papel educativo, e promover um melhoramento do turismo no Porto no que diz respeito a esta temática.

A segunda parte focalizou-se em questões de usabilidade, começando com a distribuição de um questionário, no âmbito dos requisitos funcionais da aplicação. A avaliação de cada requisito foi efectuada numa escala de valores compreendidos entre zero e cinco, sendo que zero corresponde a “Mau” e cinco a “Muito Bom”.

As questões foram apresentadas de forma sequencial, fazendo com que cada resposta fosse dada de acordo com a questão colocada no momento.

Explicitou-se a aceitação pelas opiniões fornecidas pelo entrevistado.

## **5.2 Síntese da entrevista**

Reunindo as opiniões dos dois entrevistados efectuou-se uma análise das respostas obtidas. Posteriormente, procede-se a uma explicitação das conclusões da entrevista.

No âmbito da primeira parte, para cada uma das questões efectuadas, os resultados foram os seguintes:

### **Afirmação da Arte Pública da cidade do Porto:**

A aplicação reúne um conjunto de elementos caracterizadores de locais ou entidades, relacionados com a Arte Pública, bem como recorre-se de fontes externas para complementar esses elementos. É possível efectuar facilmente comentários sugestivos, expor opiniões acerca desses elementos bem como visualizar comentários de outros utilizadores. Basicamente, o utilizador é livre, pode expressar as suas próprias ideias.

### **Evidenciar o papel educativo:**

Os utilizadores conseguem aceder e consultar facilmente as obras de arte disponibilizadas. Estas estão colocadas num espaço público, comum aos diversos utilizadores que usufruam desta aplicação. Este espaço consiste no centro do processo de aprendizagem dos cidadãos.

### **Contribuição para o melhoramento do turismo no Porto:**

Os utilizadores sentiram-se capacitados para visualizar, detalhadamente, aspectos caracterizadores dos diversos locais, permitindo uma fácil aquisição de informação relativa a notícias ou destaques da cidade. É possível saber, em primeira mão, os eventos a ocorrer durante um determinado período de tempo. A questão de estar em contacto permanente com as ocorrências associadas aos diversos locais desperta o interesse para os visitar.

Um turista pode recorrer à aplicação como um “guia turístico”. Esta permite ao utilizador localizar determinados pontos/eventos na cidade do Porto, bem como a forma de se deslocar para os mesmos.

Permite saber quais as condições meteorológicas actuais.

A funcionalidade de rotas entusiasmou-os, na medida em que permite visitar a cidade de forma interactiva, possibilitando-lhes ver detalhadamente informação relativa aos diversos locais que a constituem.

### **Valorização da Arte Pública, quer por parte da população residente, quer por parte dos seus visitantes:**

Este factor é notório através da partilha de informação que é possível efectuar através do envio de mensagens de correio electrónico, bem como nos comentários efectuados às obras de arte pública.

### **Promoção da cultura:**

A simplificação no acesso a notícias e eventos recentes, o acesso virtual a espaços culturais, bem como a realização de rotas entre determinados locais de referência, estão entre os factores que contribuem para a promoção da cultura da cidade do Porto.

No âmbito da segunda parte, a avaliação dos requisitos funcionais da aplicação foi bastante satisfatória. Para cada um deles, a avaliação dos utilizadores foi a seguinte:

- Criação de registos de utilizador: 4
- Iniciar sessão na aplicação: 5
- Apresentação de notícias: 4
- Apresentação de eventos: 5
- Apresentação da previsão do tempo: 5
- Apresentação da galeria de elementos média: 5
- Apresentação de rotas: 5
- Apresentação da informação do utilizador e respectivas operações: 5
- Apresentação de informação (créditos) da aplicação: 5
- Sair da aplicação: 5

A criação de registos de utilizador foi avaliada com um valor inferior, na medida em que a validação do correio electrónico não é feita de forma segura, não se consegue verificar a concordância entre o mesmo e o utilizador. O mesmo acontece com a apresentação de notícias, na medida em que o utilizador da aplicação pode não conhecer o conceito de *RSS Feed* (e muito menos saber utilizá-lo), não podendo assim desfrutar da totalidade das funcionalidades da página. Esta limitação diz respeito ao facto de a página de notícias permitir ao utilizador a criação, edição e remoção de *RSS Feed's*.

Quanto ao conceito de usabilidade, a navegação na interface é intuitiva, simples e objectiva, sendo por isso fácil de usar. A aplicação está construída com o mesmo estilo, logo permite uma aprendizagem e memorização mais rápida. Após diversos testes, conseguiu-se provar a ausência de erros na aplicação.

## 6. Conclusões

Este capítulo apresenta as conclusões finais relativas ao desenvolvimento deste trabalho, indicando ainda possíveis melhorias à aplicação implementada. Apresenta-se igualmente o conjunto de limitações que foram encontradas no decorrer da realização deste trabalho.

A realização deste trabalho centrou-se particularmente na questão de como a utilização de uma aplicação interactiva permite criar um contexto de representação, de estratégias de acção e de mecanismos lúdicos para a transmissão sociocultural de conhecimentos.

O trabalho permitiu alcançar os seguintes resultados:

- Identificação dos requisitos para a criação de um sistema que permitisse um contacto mais alargado dos indivíduos com o património existente na cidade do Porto.
- Avaliação da adequação e integração de uma aplicação móvel às necessidades dos visitantes da cidade do Porto.

Os requisitos foram identificados de acordo com as características relacionadas com o impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação na divulgação do património da cidade em questão.

Através da avaliação implementada verificou-se que a aplicação vai de encontro às expectativas dos utilizadores, quer a nível de conteúdos, quer a nível de usabilidade.

Tal afirmação é feita, uma vez que as questões centrais que orientaram este trabalho foram cumpridas, nomeadamente a afirmação da arte pública da cidade do Porto, o facto de promover a cultura da cidade, contribuir para o melhoramento do turismo, evidenciar o papel educativo e proporcionar uma valorização da Arte Pública.

O cumprimento dessas questões é notório por diversas razões. Uma delas consiste no facto de os indivíduos já se sentirem capacitados para usufruir da arte, dedicando-se a aprender com este tipo de obras. A outra justifica-se no número de pessoas e organizações que utilizam meios computacionais ser bastante considerável, que faz com que a informação esteja cada vez mais próxima. Portanto, a divulgação do património, através destes meios, em instituições de ensino e turismo, tornou-se facilitada com a utilização do produto desenvolvido neste trabalho, que não só pode ser utilizado como recurso educativo, como também para fins lúdicos.

No caso da aplicação móvel desenvolvida, considera-se a sua implementação absolutamente necessária, na medida em que, existe a necessidade de converter uma ideia do que já existe em aplicações web numa aplicação móvel.

Foi escolhido o desenvolvimento para o sistema operativo WP7, da Microsoft, no sentido de inovar uma tecnologia que não existe actualmente no mercado das telecomunicações móveis para o sistema operativo em questão. Em contrapartida, o sistema operativo *iPhone*, da *Apple*, já possui inúmeras aplicações deste género, logo não traria grande benesse para o âmbito do trabalho. Relativamente ao sistema operativo *Android*, também seria uma boa ocasião para apostar neste tipo de

implementações, mas a decisão marcou-se pelo entusiasmo que possuo pelo uso de tecnologias *Microsoft*. Mas, não se deixa de parte uma implementação futura para este sistema operativo da *Google*, que nos tem trazido inúmeras surpresas.

No decorrer do desenvolvimento da aplicação foram notadas algumas limitações em termos de sistema operativo. Algumas limitações existentes, que importa realçar, são: a impossibilidade de criar ficheiros fora do "Isolated Storage", a impossibilidade de reproduzir dois vídeos em simultâneo, não permitir o acesso directo a bases de dados relacionais, havendo a necessidade de criar um serviço WCF que obtêm os dados da base de dados, utilizando classes do tipo LINQ TO SQL, e que vai ser consumido pela aplicação Windows Phone 7 para mostrar esses mesmos dados. Outra limitação é o facto de não estarem disponíveis todas as funcionalidades de serialização, na medida em que ao efectuar a importação da referência para o serviço que obtêm os dados da base de dados, apenas ficam visíveis os atributos e classes públicos do mesmo, ao invés dos métodos públicos existentes nessa mesma classe. O conceito de serialização, de uma forma genérica, implica pegar numa instância de um objecto e criar uma representação da mesma para que seja possível transferi-la, através de um meio físico.

Quanto a desenvolvimentos futuros, considera-se interessante, a interligação da aplicação com redes sociais, a existência de reconhecimento de voz, o desenvolvimento de uma aplicação semelhante para o sistema operativo "Android", entre outras implementações.

## 7. Referências Bibliográficas

8. BRESON, Michael. Perspectivas da Arte Pública. In: MIRANDA, Danilo Santos de (org.). Arte pública. Apresentação Abram Szajman. São Paulo: Sesc, 1998. p.16-29.
9. Breson, M. (1998). Perspectivas da Arte Pública. MIRANDA, Danilo Santos de (org.). Arte pública. Apresentação Abram Szajman. São Paulo.
10. Câmara Municipal do Porto (2010), site do Porto Turismo, disponível em <http://www.portoturismo.pt/index.php?m=3>
11. (2010). Câmara Municipal de Odivelas. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.cm-odivelas.pt/MapasInteractivos/index.htm>
12. (2010). Câmara Municipal de Silves. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://geo.cm-silves.pt/sig/\(S\(yI2csh45tcyutsfejyefroaj\)\)/MapView/Viewer.aspx?id=5](http://geo.cm-silves.pt/sig/(S(yI2csh45tcyutsfejyefroaj))/MapView/Viewer.aspx?id=5)
13. (2010). Comissão Nacional da Unesco - Portugal. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.unesco.pt/cgi-bin/cultura/cultura.php>
14. Condé Luciano. (2010). A Plataforma de Aplicações do Windows Phone 7 Series.
15. Kevin Lynch (2009), Arte Pública. Acedido em: 16 de Dezembro de 2009, em <http://artepublica.blog.com/category/frases-celebres/>
16. (2010) iBúzios Mobile - City Travel Guide. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.apple.com/webapps/travel/ibuziosmobilecitytravelguide.html>
17. (2010) LINQ to SQL: .NET Language-Integrated Query for Relational Data. Acedido em 10 de Julho de 2010, em <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb425822.aspx>
18. (2010). Lisboa Interactiva. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://lisboainteractiva.cm-lisboa.pt/>
19. (2010). Lonely Planet. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.lonelyplanet.com/mobile/>
20. Philips, Patricia, (2008), Arte Pública. Acedido em: 16 de Dezembro de 2009, em <http://artepublica.blog.com/category/frases-celebres/>.
21. (2010). Porto Tours. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.portotours.com/index.php>
22. (2010). Porto Turismo. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://www.portoturismo.pt/>
23. Revista da Faculdade de Letras. (2005). Ciências e técnicas do património. I Série vol. IV, pp. 215-234.
24. Rocha, P. (1998). O espaço como suporte para a Arte Pública. MIRANDA, Danilo Santos de (org.). Arte pública. Apresentação Abram Szajman. São Paulo. p.30-32.
25. Senie, H. (1998). A Arte Pública nos Estados Unidos. MIRANDA, Danilo Santos de (org.). Arte pública. Apresentação Abram Szajman. São Paulo. p.34-45.
26. Senie, H. (1992). Contemporary Public Sculpture: Tradition, Transformation, and Controversy. New York: Oxford University Press USA. ISBN 0-19-507318-5
27. (2010) Signature9. Acedido em 10 de Julho de 2010, em <http://www.signature9.com/electrotech/windows-phone-7-is-gearing-up-to-take-on-ios-and-android-heres-how>
28. (2010) Silverlight. Acedido em 10 de Julho de 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc838158\(VS.95\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc838158(VS.95).aspx)

29. (2010) Silverlight for Windows Phone. Acedido em 10 de Julho de 2010, em <http://www.silverlight.net/getstarted/devices/windows-phone/>
30. Sobrino, M. e Luisa, M. (1999). Escultura contemporânea en el espacio urbano. Galiza: Fundacion Caixa Galicia. ISBN: 84-89231-85-0
31. Sobrino, M. e Luisa, M. (2000). A arte nos espacios públicos / Ponencia de Artes Plásticas. Santiago de Compostela: Consello de Cultura Galega. ISBN 84-95415-04-6
32. Sousa, R. (1998). Fernando Conduto. M. Alexandre et. al. Arte Urbana. Lisboa: Parque Expo'98. p. 69-72.
33. (2010). Rotas. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://194.79.88.139/rotas/>
34. (2010) Roteiro Temático. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://195.23.4.227/mipweb/\(S\(41naujra3yczuznlyazkve4\)\)/MapView/SectionsViewer.aspx?id=0](http://195.23.4.227/mipweb/(S(41naujra3yczuznlyazkve4))/MapView/SectionsViewer.aspx?id=0)
35. (2010). Unlike.net. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://unlike.net/>
36. (2010). Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Phone\\_7](http://pt.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone_7)
37. (2010) Windows Communication Foundation. Acedido em 10 de Julho de 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms735119\(VS.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms735119(VS.90).aspx)
38. (2010) Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531\(v=VS.92\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff402531(v=VS.92).aspx)
39. (2010) Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em [http://en.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Phone\\_7](http://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone_7)
40. (2010). Windows Phone 7. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://msdn.microsoft.com/pt-pt/library/ff402530.aspx>
41. (2010). Windows Phone Portugal. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://windowsphoneportugal.com>
42. (2010) Windows Phone 7 – Tudo O Que Precisas De Saber. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://windowsphoneportugal.com/windows-phone-7-tudo-o-que-precisas-de-saber-faq-wp7-portugal/>
43. (2010). World Heritage Convention. Acedido em 10, Junho, 2010, em <http://whc.unesco.org>
44. (2010) XAML. Acedido em 10 de Julho de 2010, em [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc189054\(VS.95\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/cc189054(VS.95).aspx)

## 8. Anexos

### 8.1 Diagramas

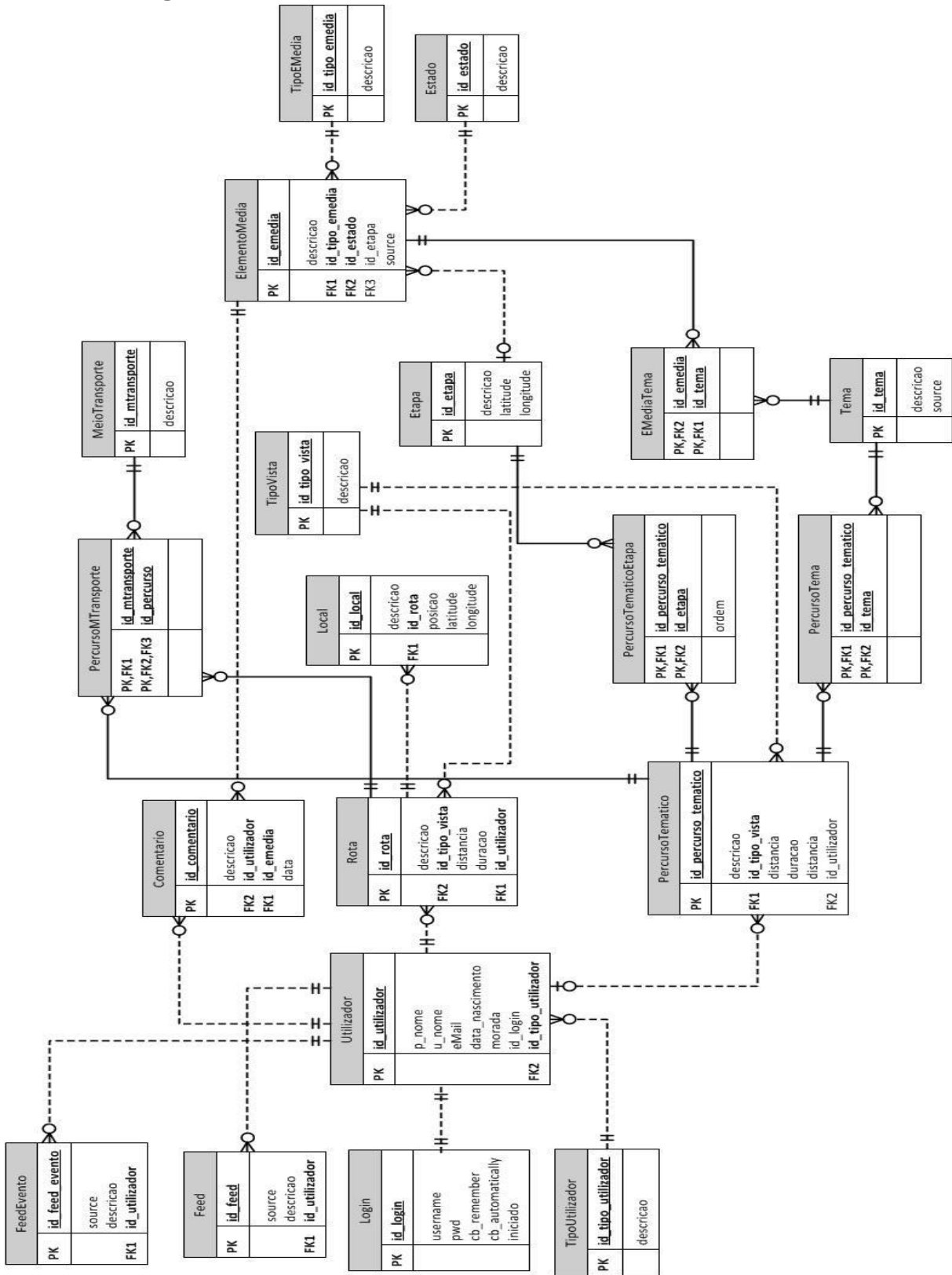
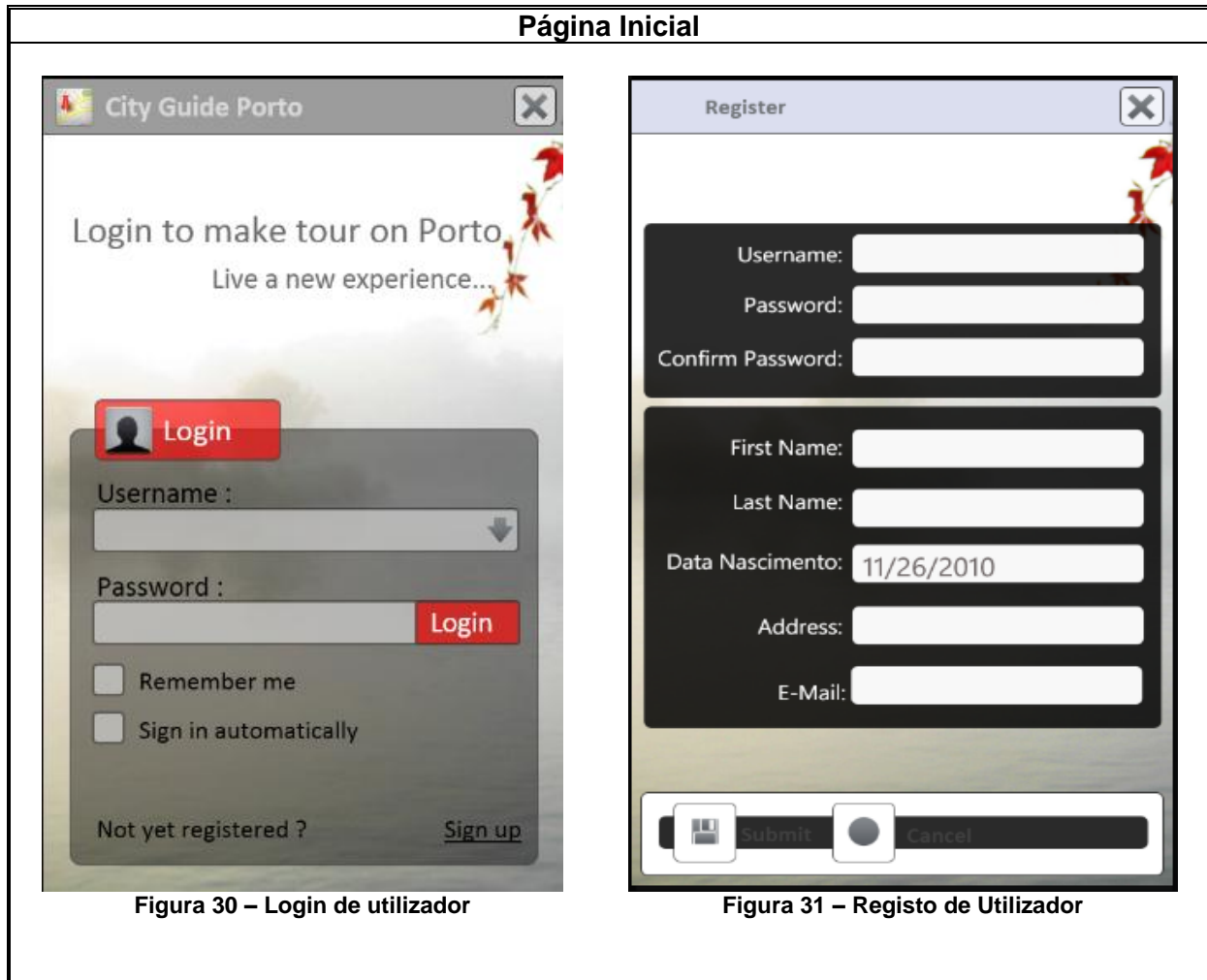


Figura 29 – Modelos de Dados ampliado

## 8.2 Captura de ecrãs da aplicação



## Menu Principal



Figura 32 – Disposição dos ícones



Figura 33 – Disposição das mini-aplicações

## Menu Principal



Figura 34 – Visualização de opções de menu no topo da página



Figura 35 – Alteração do fundo do ecrã

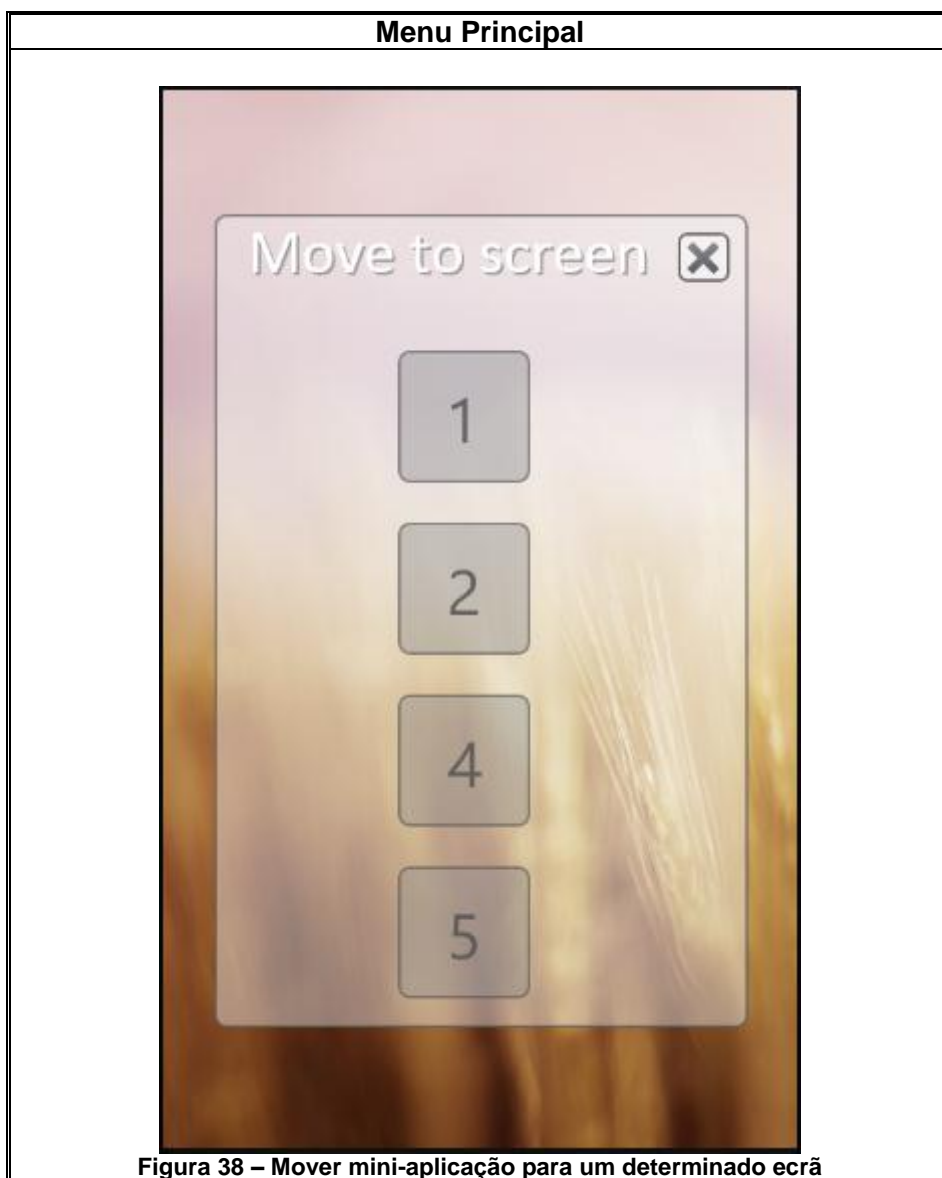
## Menu Principal



Figura 36 – Funcionalidade “Mostrar/Ocultar mini-aplicações”



Figura 37 – Acesso à funcionalidade de edição do utilizador e efectuar logout



## Funcionalidades – Páginas de Calendário e de Tempo



Figura 39 – Visualização de eventos associados ao calendário



Figura 40 – Visualização de informação relativa à previsão do tempo

## Funcionalidades – Páginas de Galeria e de Créditos

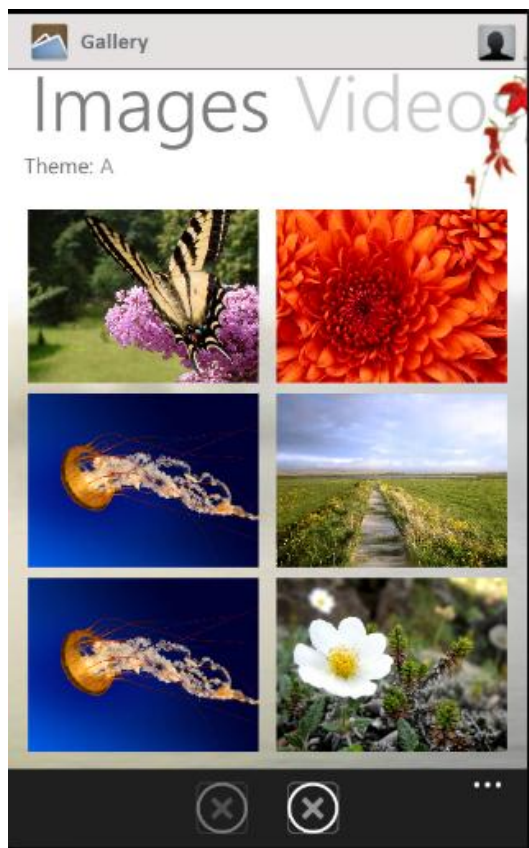


Figura 41 - Visualização de elementos mídia na galeria

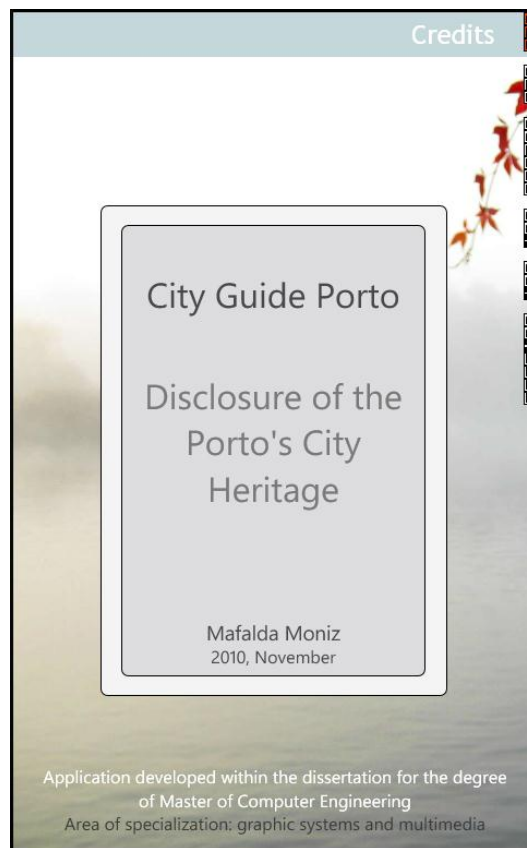


Figura 42 - Página de Créditos

## Funcionalidades – Página de Mapas



Figura 43 – Início do Mapa

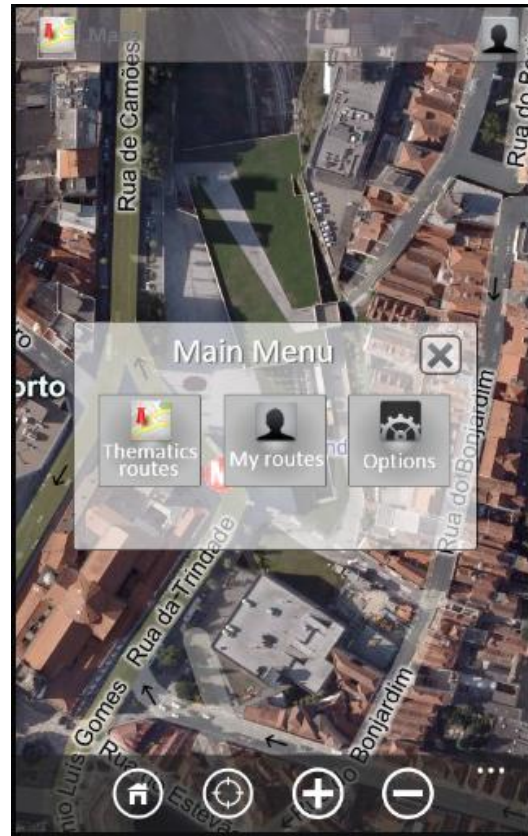


Figura 44 – Menu Principal da Página de Mapas

## Funcionalidades – Página de Mapas

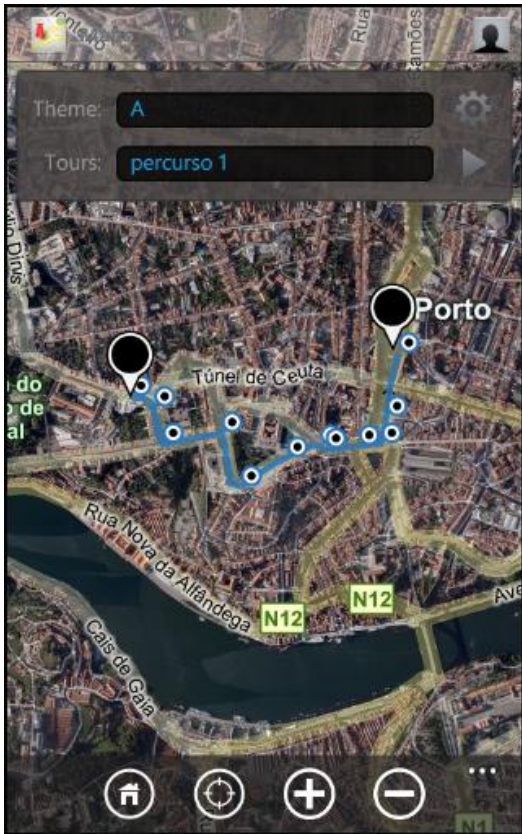


Figura 45 – Traçagem de um percurso temático



Figura 46 – Visualização dos elementos mídia de uma etapa

## Funcionalidades – Página de Mapas



Figura 47 – Gestão de Rotas do Utilizador

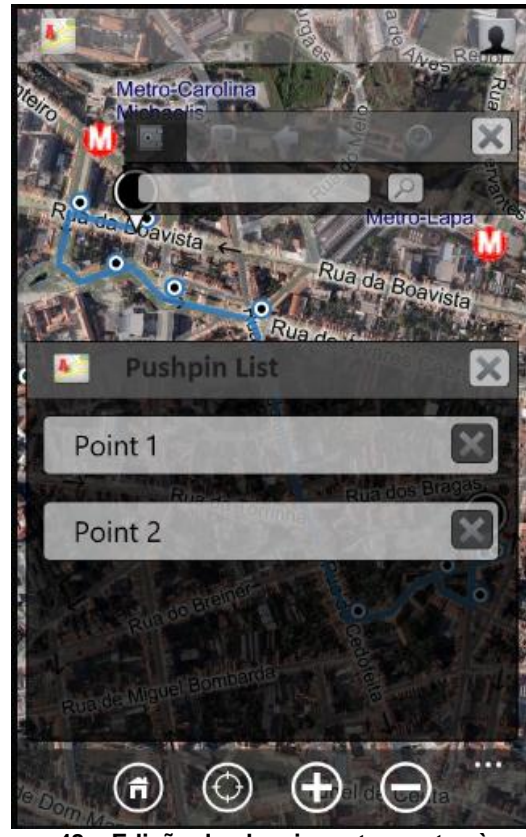


Figura 48 – Edição dos locais pertencentes às rotas

## Funcionalidades – Página de Mapas



Figura 49 – Criação de uma nova rota

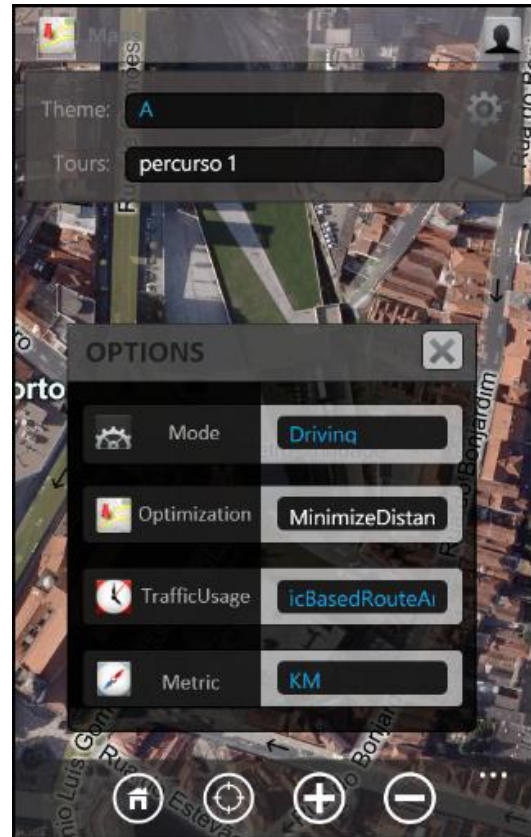


Figura 50 – Configuração das opções dos percursos

## Funcionalidades – Página de Mapas



Figura 51 – Resumo da rota/percurso