



Universidade da Madeira

Departamento de Matemática e Engenharias

# Culture's For Us

Uma plataforma para o Turismo móvel

**Gustavo Fernandes**

Orientador : Assoc.Prof. dr.ir. Jos P. van Leeuwen

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Informática.

Funchal, 2008

## Índice

1	Introdução.....	8
1.1	Motivação.....	8
1.2	Contexto .....	10
2	Objectivos gerais .....	11
3	Metodologia.....	13
4	Objectivos deste trabalho.....	14
5	Estado da arte.....	15
5.1	- Revista literária .....	15
5.2	Serviços e tecnologias existentes .....	19
5.2.1	Web services .....	19
5.2.2	Mapas .....	20
5.2.3	Geocoding e reverse geocoding.....	23
5.2.4	Direções e percursos.....	23
5.2.5	Outros serviços dinâmicos .....	24
5.2.6	Redes sociais.....	24
5.2.7	Mediação de localização .....	25
5.2.8	Geo-tagging: conteúdos multimédia localizados.....	26
5.2.9	Micro-blogging.....	26
5.2.10	Frameworks existentes .....	27
6	Abordagem.....	28
6.1	Estudo da presença do turismo da Madeira na Web .....	28
6.2	Inquérito de rua .....	32
6.3	Requisitos.....	37
6.3.1	Modelo de domínio .....	37
6.3.2	Requisitos funcionais .....	39
6.3.3	Requisitos não-funcionais.....	44
6.3.4	Utilizadores .....	45
6.3.5	Casos de Uso .....	47
7	Arquitectura proposta.....	49

7.1	Arquitectura geral do sistema.....	49
7.1.1	Camada de dados .....	50
7.1.2	Camada lógica.....	51
7.1.3	Camada de aplicação.....	52
7.1.4	Camada de sensores .....	53
7.2	Enquadramento dos trabalhos.....	53
8	Desenho.....	55
8.1	Roles essenciais .....	55
8.2	Espaços de interacção.....	57
8.3	Mapa de navegação .....	59
8.4	Modelos abstractos .....	61
9	Implementação.....	62
9.1	Objectivos da implementação.....	62
9.2	Serviços e tecnologias usados no protótipo .....	63
9.2.1	C4Us Client.....	63
9.2.2	Gateway Server e Context Server.....	65
9.2.3	User Content Database e User POI Database .....	65
9.2.4	Servidores de mapas .....	66
9.2.5	Geocoding.....	67
9.2.6	Reverse Geocoding.....	67
9.3	Requisitos e funcionalidades implementadas .....	68
10	Avaliação.....	72
10.1	Problemas encontrados e soluções.....	72
10.1.1	Pesquisas lentas.....	72
10.1.2	Representação de dados geográficos em bases de dados relacionais .....	72
10.1.3	Modelo de dados adoptado .....	73
10.1.4	Adaptação dos conteúdos ao dispositivo móvel .....	75
10.1.5	Apresentação de conteúdos em modo desligado .....	76
11	Conclusões.....	78
12	Referências.....	80

13	Anexos.....	83
	Anexo A- Revista literária .....	83
	Anexo B - Estudo de serviços do turismo online na Madeira. ....	94
	Anexo C- Inquérito de rua, resultados. ....	140
	• Formulário de inquérito aos residentes locais:.....	140
	• Resultados do inquérito aos residentes locais.....	143
	• Formulário de inquérito aos turistas .....	145
	• Resultados do inquérito aos turistas.....	147
	Anexo D - Deliverables. ....	150
	• User role map .....	150
	• Diagramas de casos de uso.....	151
	• Protótipos abstractos canónicos.....	152
	• Screenshots de fluxos da aplicação .....	157
	• Modelos de dados.....	164

## Índice de Figuras

Fig. 1 - Simulação da aplicação Google Mobile Maps .....	22
Fig. 2 - Ce-TO. Ontologia para o Turismo.....	30
Fig. 3 - Extensão da ontologia Ce-TO. ....	31
Fig. 4 - Algumas respostas dos turistas. ....	34
Fig. 5 - Algumas respostas dos turistas. ....	34
Fig. 6 - Algumas respostas dos turistas. ....	35
Fig. 7 - Algumas respostas dos residentes locais. ....	36
Fig. 8 - Algumas respostas dos residentes locais. ....	36
Fig. 9 - Modelo de Domínio.....	38
Fig. 10 - Diagrama de Casos de Uso. ....	48
Fig. 11 - Modelo de componentes lógicos da arquitectura. ....	49
Fig. 12 - Arquitectura modular do sistema.....	50
Fig. 13 - Modelo MVC da camada lógica.....	52
Fig. 14 - Modelo de navegação simplificado. ....	60
Fig. 15 - Protótipos abstractos canónicos - adicionar informação, para ambientes desktop e telemóveis respectivamente. ....	61
Fig. 16 - Modelo de comunicação fazendo uso do GPS. ....	63
Fig. 17 - Modelo de comunicação usando informação da célula GSM. ....	64
Fig. 18 - Modelo de dados inicialmente adoptado.....	74
Fig. 19 - Modelo de dados com cada tabela implicitamente geo-referenciada... 75	
Fig. 20 - User role map. ....	150
Fig. 21 - Diagrama de Casos de Uso. ....	151
Fig. 22 - Diagrama de Casos de Uso. ....	152
Fig. 23 - Diagrama de Casos de Uso. ....	152
Fig. 24 - Protótipo abstracto canónico. Visualização de locais.....	153
Fig. 25 - Protótipo abstracto canónico. Definir rota. ....	154
Fig. 26 - Protótipo abstracto canónico. Seguir rota. ....	154

Fig. 27 - Protótipo abstracto canónico. Localizar Pessoas.....	154
Fig. 28 - Protótipo abstracto canónico. Pesquisar Lugar.....	155
Fig. 29 - Protótipo abstracto canónico. Adicionar conteúdos.....	155
Fig. 30 - Protótipo abstracto canónico. Adicionar informação.....	156
Fig. 31 - Pesquisa de locais versão desktop.....	157
Fig. 32 - Mapa com fotos marcadas.....	157
Fig. 33 - Adicionar um ponto de interesse ao mapa. ....	158
Fig. 34 - Pesquisa de fotos, versão mobile.....	159
Fig. 35 - Mapas, versão mobile.....	160
Fig. 36 - Pesquisa de pontos de interesse, com base na localização conhecida do dispositivo. ....	161
Fig. 37 - Pesquisa de pontos de interesse, com base no nome da localização, versão mobile. ....	162
<b>Fig. 38</b> - Upload de imagens, versão mobile.....	163
Fig. 39 - Modelo de dados do protótipo. ....	164
Fig. 40 - Modelo de dados para o repositório de pontos geográficos. ....	165

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1 - <i>Tags</i> usadas para a pesquisa dos recursos do Turismo. ....	29
Tabela 2 - Elementos do Domínio.....	38
Tabela 3 - Utilizadores da plataforma. ....	46
Tabela 4 - Exemplo de um pedido feito a partir da aplicação móvel C4Us .....	64

# 1 Introdução

## 1.1 Motivação

Os dispositivos móveis estão cada vez mais no centro da nossa vida, o seu impacto no dia a dia das pessoas tem se tornado mais evidente com o aumento de funcionalidades que se tornaram tão comuns como a própria comunicação por voz – por exemplo: câmaras fotográficas, de vídeo, leitores de mp3 e até receptores de rádio. Entre as funcionalidades mais recentes destacam-se a conectividade à Internet e incorporação do *web browser* (navegador web) no leque de aplicações dos dispositivos, juntamente com o aperfeiçoamento das capacidades de processamento e armazenamento de conteúdos multimédia: vídeo, áudio e fotografia digital. Os receptores GPS [28], aliados ao aumento da capacidade de processamento dos telemóveis e à crescente disponibilidade e acessibilidade de ligações à Internet, tornam o telemóvel um instrumento cada vez mais essencial em viagem. Esta evolução abriu caminho para a possibilidade de obter informação virtualmente em qualquer lugar e relacionada com esse lugar.

Surgiu assim o conceito de *Location-Based Services* [35] (LBS), ou seja, sistemas de informação que fornecem conteúdos e serviços tendo por base a localização do dispositivo móvel. São chamadas de *location-aware*, ou sensíveis à localização.

Nos últimos anos foram desenvolvidos vários trabalhos de pesquisa para aplicações LBS, envolvendo o desenho e implementação de aplicações que tentam solucionar aspectos específicos deste tipo de problemas, como a localização, algumas até bem sucedidas nas soluções encontradas.

Estes trabalhos incluem-se nas áreas de pesquisa da computação móvel e ubíqua. Em ambientes móveis surge a necessidade de fornecer conteúdos relevantes com base na localização do utilizador. A Internet não dispõe nativamente dos mecanismos que solucionam essa necessidade, e para implementá-la é normalmente necessário um esforço adicional[12].

Num âmbito mais geral, existem as aplicações *context-aware*, ou sensíveis ao contexto, que têm um alcance mais ambicioso - não fazem uso apenas da informação de localização. Usam outros factores como o ambiente envolvente do utilizador, as suas tarefas, os seus objectivos, as suas preferências e interesses, para determinar a informação relevante que pode ser fornecida ao utilizador. A aquisição da informação contextual é feita através de sensores, mas também através da introdução manual dessa informação, pelo utilizador. O Turismo é uma área que irá beneficiar da aplicação prática da noção de contexto no desenvolvimento das aplicações.

Na área do Turismo, estes sistemas incluem inúmeras aplicações, entre as quais: guias turísticos móveis, informação cultural e de eventos, serviços de direcções e navegação, informação de trânsito, assistência rodoviária e serviços de emergência e protecção civil [15].

A Madeira é um destino turístico que acolhe anualmente milhares de turistas. O aumento dos fluxos migratórios do Turismo e do consumo de serviços e dispositivos de comunicação móveis pelos turistas, são os vectores de mercado que impulsionam este trabalho. Por estas características e pela sua pequena escala, a região fornece boas condições 'laboratoriais' para o lançamento do sistema que o projecto Culture's For Us visa produzir.

As empresas ou entidades turísticas Região têm uma presença na *World Wide Web* onde cada uma expõe a sua oferta de serviços através da publicação de páginas *web*. Estes serviços apresentam muitas vezes a informação na *web* relativa ao seu negócio e outras actividades envolventes. Estas estruturas raramente estão integradas de forma a proporcionar uma oferta completa de serviços, ao turista. Suponhamos que o turista deseja fazer uma reserva num hotel e reservar outros serviços de lazer que existam na área do hotel, mas apenas tem acesso ao sistema de reservas do hotel, não obtendo mais nenhuma informação de outros serviços turísticos que podem complementar a sua estadia.

Igualmente, a pesquisa na *web* de serviços turísticos da Região com base na localização é quase inexistente. Começam a aparecer serviços de motores de pesquisa que já permitem adicionar, localizar e publicar serviços aos mapas.

## **1.2 Contexto**

Este trabalho de graduação é parte da fase inicial do desenvolvimento do projecto de investigação Culture's for Us.

O projecto Culture's For Us<sup>1</sup> é um projecto de investigação iniciado na Universidade da Madeira, que se propõe construir uma plataforma dinâmica de comunicação que integra a sociedade de informação virtual com o mundo físico da Madeira. Este projecto é também parte da iniciativa Madeira Living Lab<sup>2</sup> através do Madeira Tecnopolo, que por sua vez está integrada na iniciativa europeia Open Living Labs<sup>3</sup>.

Este projecto visa desenvolver uma plataforma de comunicação orientada para a mobilidade integrando serviços do turismo na Madeira, e fontes de dados turísticas, fazendo uso das tecnologias da *web* e de comunicações móveis colocando o ênfase no desenho e desenvolvimento de um conjunto de interfaces optimizadas para o dispositivo do utilizador (móvel ou outro), a produção de conteúdos, integração de vários recursos, e implementação, exploração e utilização da plataforma.

Este trabalho de graduação foi feito em colaboração com o trabalho de graduação do aluno Gonçalo Luís, do curso de Engenharia de Telecomunicações e Redes, da Universidade da Madeira. Enquanto que o trabalho dele se vai focar na parte aquisição de informação da posição geográfica dos dispositivos móveis, o presente trabalho foca a disponibilização de conteúdos localizados.

---

<sup>1</sup> <http://www.uma.pt/josvl/c4us/>

<sup>2</sup> <http://www.openlivinglabs.eu/madeira.html>

<sup>3</sup> <http://www.openlivinglabs.eu/>

## 2 Objectivos gerais

Neste capítulo, estabelecemos os objectivos gerais do projecto, para enquadrarmos no capítulo 4 os objectivos específicos deste trabalho.

O projecto Culture For Us tem como objectivo geral fornecer uma plataforma dinâmica para que organizações e indivíduos intervenientes nas actividades do Turismo possam comunicar instantaneamente com os turistas móveis e estes entre si. Os turistas devem poder pesquisar informação turística e adicionar a sua própria informação associando-a aos lugares que visitam.

A plataforma deverá tornar a comunicação com o turista individual adequada no tempo, personalizada, baseada na localização e oferecendo um formato enriquecido com conteúdos multimédia.

O turista será participante activo na pré-selecção da informação desejada quando visita um destino e fará uso dos conteúdos multimédia que possam enriquecer a sua experiência de viagem. Os habitantes locais também farão parte desta comunicação porque poderão complementar os conteúdos fornecidos com as suas histórias e vivências pessoais, que são partilhadas com os visitantes. Esta comunicação poderá reforçar a ligação entre o turista e o residente local. Os benefícios para cada um dos grupos poderão ser :

- Melhorar a imagem que o turista guarda dos lugares que visita, das suas gentes e experiências.
- Motivar o residente a dar a conhecer a sua perspectiva pessoal do meio físico e social que habita ao turista, estimulando a aproximação entre estes dois grupos.

Pretende-se que a plataforma seja um sistema de recomendação, isto é, deverá levar em conta a localização actual do turista, os seus interesses e preferências para fornecer informação que seja relevante á sua situação. Deverá ser um sistema de guia turístico móvel (*Mobile Tourist Guide*), um meio para o turista pesquisar indicações de visita e informação mais detalhada dos lugares

visitados. Outros grupos de utilizadores da plataforma, além do turista e residente, poderão ser: cientistas, educadores, autoridades de segurança.

A plataforma deverá fazer uso de repositórios de dados turísticos e tecnologias actuais de comunicação móvel.

### 3 Metodologia

Neste capítulo descrevem-se as opções tomadas para abordar o problema proposto, e explicamos o caminho tomado para desenvolver este trabalho de investigação.

Começámos por fazer uma pesquisa literária sobre o tema dos guias móveis para o Turismo e serviços LBS (*Location-Based Services*) e muitos outros relacionados. Permitiu-nos ver como as pesquisas anteriores evoluíram, que problemas encontraram, que soluções propuseram, e a sua validade.

Partindo dessas referências, pesquisámos quais os serviços e tecnologias actualmente existentes sobre os quais a plataforma poderá ser desenvolvida, quais as suas vantagens, que valor acrescentam, desvantagens e limitações.

Explorámos os recursos existentes na *web* que oferecem serviços turísticos e informação turística em geral sobre a Região da Madeira. Propusemos técnicas para integrar futuramente esses recursos na plataforma, tornado-os mais visíveis para o turista.

Realizámos um inquérito de rua junto dos potenciais utilizadores: turistas e residentes locais. Quisemos obter indicações dos serviços e informações que estes grupos consideravam importantes num sistema deste tipo.

Neste ponto, achámos que já tínhamos os elementos suficientes para dar início a um processo de desenvolvimento de um protótipo. O processo de desenvolvimento consistiu em evoluir as especificações gerais do sistema, propôr uma arquitectura e implementar um sistema protótipo a partir da análise efectuada. Explicamos a implementação do protótipo e seus módulos funcionais.

Efectuámos uma avaliação da implementação expondo os problemas encontrados, e propondo soluções para esta e para futuras implementações.

## **4 Objectivos deste trabalho**

Decidimos redefinir os objectivos gerais deste trabalho, inserido no projecto Culture For Us, para um contexto mais restrito. Assim, este trabalho de graduação tem os seguintes objectivos:

- Dar continuidade ás especificações iniciais do projecto de investigação Culture's For Us.
- Desenvolver uma possível solução de desenho para o sistema.
- Identificar as tecnologias existentes e disponíveis para implementar a arquitectura proposta.
- Desenvolver um protótipo inicial do sistema.

## 5 Estado da arte

### 5.1 - Revista literária

Existem publicados muitos trabalhos de investigação que se relacionam de uma forma ou outra com este trabalho. No Anexo A apresentamos a revista de alguns dos trabalhos publicados, que nos pareceram relevantes para este trabalho. Muitos mais ficaram por rever.

Das arquitecturas que consultámos, muitas debruçam-se sobre sistemas de informação turística móvel. É o caso das iniciativas europeias CRUMPET [2], o M-ToGuide [1]. Ambas destinam-se ao mercado turístico europeu, e propõem-se fornecer serviços de informação personalizada para o turista nómada, baseada na sua localização, e no perfil de utilizador. Uma proposta de arquitectura muito mencionada é o Cyberguide [3], onde os seus autores desenvolveram um guia electrónico móvel que fornece informação baseada em localização sobre um *campus* universitário. O sistema consistia num PDA, que usava técnicas de localização para espaços exteriores usando GPS, e interiores usando localização por feixes infra-vermelhos. Os autores exploraram e cedo identificaram algumas questões ainda hoje discutidas quando se desenvolvem sistemas deste tipo: técnicas de localização, independência da plataforma, sensibilidade ao contexto, captura de conteúdos do utilizador, e suporte á suas tarefas. As tecnologias usadas encontram-se desactualizadas.

A arquitectura proposta por Pashtan et al.[4], foca um sistema de informação móvel para turistas sensível ao contexto (context-aware), e define os elementos que compõem esse contexto: localização, tempo, velocidade, direcção, preferências pessoais, e tipo de dispositivo.

Propõe uma arquitectura que integra uma aplicação cliente que faz uso directo do *browser* do dispositivo, um servidor de aplicação, um directório centralizado de descoberta de serviços, um gestor de contexto do utilizador e uma colecção de *web services* para serviços turísticos. Apresenta também um algoritmo que nos parece inovador, para a selecção de informação que tem em

conta a direcção, velocidade e área geográfica do utilizador, com base na informação periódica do GPS, para fornecer os serviços que estão na proximidade do utilizador. Propõe também um mecanismo de adaptação dos conteúdos às preferências dos utilizadores e aos dispositivos onde são apresentados. É uma abordagem relevante para este projecto, uma vez que as actividades dos turistas são intrínsecamente móveis, e precisamos de personalizar os conteúdos e adaptá-los ao dispositivo cliente.

O protótipo proposto por Bordoni L. Et al.[22] faz uma definição do turista cultural em termos da sua mobilidade e as suas necessidades de informação com base na personalização. Os autores definem três serviços que formam a base da personalização: serviço de informação, serviço de personalização e serviço de localização. A aquisição do perfil do utilizador é feita uma única vez através do módulo instalado no dispositivo móvel, e a partir daí, as respostas do servidor são adaptadas às necessidades, preferências. No serviço de personalização o modelo do utilizador consiste na representação do seu perfil cultural. A informação é fornecida não só com base no cruzamento desse modelo do utilizador com a posição geográfica do utilizador, a actualização periodicamente. É uma abordagem semelhante á seguida por este trabalho.

Outro protótipo desenvolvido por Ma Chang et al.[23] nesta área do turismo cultural usando guias móveis turísticos, também apresenta uma solução semelhante à adoptada neste trabalho e que se pode adequar ao turismo na Região da Madeira. A arquitectura é dividida em cinco módulos. A aplicação cliente no dispositivo móvel, o servidor web que medeia os pedidos do cliente com os outros módulos, o servidor de aplicação que implementa a lógica de negócio, o repositório de dados e o servidor de localização que armazena as atracções e pontos de interesse geo-referenciados.

A arquitectura apresentada por J. Roth [6], propõe a recolha do contexto do utilizador e do sistema através de uma aplicação que executa no dispositivo móvel, que reage a alterações do contexto. Essa informação é depois usada

como parte dos pedidos feitos ao sistema. É uma arquitectura semelhante á que proposta por este trabalho, e na sua essência revelou-se adequada.

A arquitectura AROUND, apresentada por José R. *et al* [13] é outra proposta para o desenvolvimento de um sistema baseado na localização. Os autores propõem dois modelos de proximidade que em nosso entender melhoram o processo de selecção de informação neste tipo de sistemas. O utilizador faz a escolha dos serviços de interesse não se baseando apenas no critério de proximidade geográfica, mas também no conceito de localizações simbólicas. Entre essas localizações podem ser estabelecidas relações de inclusão e adjacência, que se afastam um pouco da noção estrita do espaço geográfico e podem ser mais adequadas à organização conceptual que os humanos fazem sobre o espaço físico.

O conceito de contexto está bastante relacionado com este trabalho, porque pretendemos que os utilizadores que usam a plataforma através do dispositivo móvel ou outro, e obtenham a informação baseada não só na sua localização, mas também outros factores, de tempo, tarefas e objectivos do utilizador, proximidade de pontos de interesse, objectos , eventos e pessoas na proximidade do utilizador. São factores que descrevem a situação do utilizador.

O contexto tem várias definições sendo uma boa definição dada por Dey e Abowd[8]:

*“Contexto é qualquer informação que possa ser usada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade é uma pessoa, lugar, ou objecto que é considerado relevante para a interacção entre um utilizador e uma aplicação, incluindo o utilizador e as próprias aplicações. “*

Esta definição de contexto é genérica sem perder essência, e segundo o autor facilita a tarefa de quem vai desenvolver a aplicação quando precisa de caracterizar o contexto num dado cenário. Se uma parte da informação pode ser usada para caracterizar a situação de um participante numa interacção, então essa informação é contexto.

O mesmo autor faz uma definição de aplicação sensível ao contexto:

*“Um sistema é sensível ao contexto se usa o contexto para fornecer informação relevante e/ou serviços ao utilizador, em que a relevância depende das tarefas do utilizador.”*

Sobre aplicações sensíveis ao contexto, realçamos o estudo elaborado por M. Baldauf [7], onde foram analisadas várias arquitecturas de aplicações sensíveis ao contexto contra uma arquitectura abstracta por camadas, proposta pelo autor, que consiste em quatro camadas que vão desde a aquisição dos dados em bruto dos sensores disponíveis, pré-processamento, armazenamento/gestão, e o nível de aplicação. Assim, cada abordagem é comparada verificando se implementa alguma das camadas abstractas, e se o faz com sucesso.

Outro estudo feito por Schwinger *et al*[10], analisa a capacidade para a sensibilidade ao contexto em guias móveis turísticos baseados na *web*. Os autores propõem uma *framework* para avaliar as soluções apresentadas em trabalhos anteriores. A *framework* é composta de três dimensões, segundo as quais cada abordagem é avaliada: Contexto, Personalização e Adaptação. Achamos que ambos os estudos referidos ([7] e [10]) fornecem bons critérios para a avaliação do sistema que é pretendido como produto final do projecto Culture's For Us.

## **5.2 Serviços e tecnologias existentes**

Nesta secção vamos dar uma visão dos serviços e tecnologias abertas que existem e podem actualmente ser integradas no protótipo e, futuramente, na plataforma. É o caso dos serviços de mapas fornecidos pelos motores de busca, os serviços de geo-referenciação, serviço de direcções e percursos, serviços complementares de informação baseada na localização. Falamos também de serviços como as redes sociais, a partilha de conteúdos e o *micro-blogging*, que podem trazer valor á plataforma Culture For Us, na sua componente social.

No final desta secção, referimos algumas *frameworks* existentes para o desenvolvimento de aplicações sensíveis ao contexto.

### **5.2.1 Web services**

A grande maioria dos serviços encontrados que podem fornecer informação útil á plataforma encontram-se livremente disponíveis *online* na forma de *Web services*. O conteúdo é normalmente disponibilizado no formato XML (eXtensible Markup Language), mas alguns serviços disponibilizam também em formato JSON (JavaScript Object Notation) que é uma técnica de representação da informação muito em uso no desenvolvimento de aplicações *web*, para a transmissão de informação estruturada entre a aplicação cliente e o servido, e vice-versa.

Os serviços vão desde pesquisas de localização geográfica com base no nome (*geocoding*, secção 5.2.3), pesquisa do nome de um local com base em coordenadas geográficas (*reverse geocoding*, secção 5.2.3), pesquisa de rota com base em dois pontos geográficos (direcções e percursos, secção 5.2.4), locais de interesse á volta de um dado local, até serviços como a metereologia, e artigos da Wikipédia localizados (outros serviços dinâmicos, secção 5.2.5)

A seguir descrevemos alguns dos serviços usados ou que podem ser futuramente integrados na plataforma.

### 5.2.2 Mapas

A apresentação de mapas no dispositivo do utilizador está muito dependente das capacidades que o *browser* tem, e da área disponível no ecrã. Para o *browser* existente num computador de secretária, essa questão é praticamente insignificante, basta termos em conta o tamanho dos ecrãs actuais, a versatilidade dos *browsers* mais populares, e as alternativas técnicas para a apresentação de mapas na *web* são muitas. Destacamos o uso da livraria OpenLayers, em JavaScript, por ser uma livraria que é feita para aceder e apresentar informação em mapas, aderindo aos *standards* WMS (Web Map Service) e WFS (*Web Feature Service*) do consórcio OGC (*Open Geospatial Consortium*), e também pode apresentar mapas de outras API<sup>1</sup> como Google Maps, Yahoo! Maps, e Virtual Earth da Microsoft. Existem outras livrarias em Javascript e Flash dos próprios fornecedores dos mapas: Yahoo! e Google. O fornecimento de imagens estáticas de mapas também é possível com estes serviços. Nos *browsers* móveis as escolhas técnicas são mais reduzidas e a apresentação fica restringida a imagens deste tipo. Para um dado ponto geográfico é apresentada no *browser* do utilizador uma imagem de um mapa centrado nesse ponto.

É possível apresentar mapas dinâmicos no *browser* móvel, mas isso poderá passar pelo uso de outras tecnologias tais como os *plugins*. Estes são componentes de *software* que funcionam sobre uma aplicação anfitriã, neste caso o *browser*, adicionando funcionalidades que este não tem de origem.

O Google Maps fornece uma API para gerar um mapa estático com pontos de interesse associados que simplifica esta tarefa de apresentação. O serviço recebe uma lista de pontos e o ponto central da área geográfica pretendida, devolvendo a imagem com os pontos de interesse. No caso da Região da Madeira, actualmente o nível de detalhe deste serviço para os mapas de ruas é inexistente. Deve ser considerado o uso de múltiplos serviços para suplantar tais lacunas.

---

<sup>1</sup> *Application Programming Interface*, <http://en.Wikipedia.org/wiki/API>

A apresentação de mapas tem todo o interesse em ser adicionada á plataforma, pois permite aos utilizadores visualizarem a localização geográfica de pontos de interesse e serviços comerciais numa área. As restrições impostas pelas características dos dispositivos móveis, devem ser levadas em conta para a apresentação desta informação.

Mas a visualização de informação geográfica não precisa de ser estritamente apresentável na forma de mapas. Por exemplo, suponhamos que o utilizador solicita uma informação de localização de um monumento de interesse turístico como a igreja da Sé no Funchal.

A plataforma pode apresentar a informação pretendida na forma de uma lista textual de resultados, contendo as indicações de percurso desde a localização actual do utilizador até ao monumento pretendido. O sistema pode complementar com um indicador visual cada indicação de percurso na lista de resultados, que assista o utilizador na sua orientação. Já próximo do monumento, o utilizador verifica visualmente a sua proximidade consultando a última indicação da lista, que apresenta de igual modo um indicador visual (uma imagem do monumento por exemplo).

Existem outras aplicações no mercado vocacionadas para a visualização de informação geográfica em mapas e indicações de navegação. Destacamos as seguintes: Google Mobile Maps, NDrive, Tomtom, e Nokia Maps.

O **Google Mobile Maps** (<http://www.google.com/gmm>) disponibiliza um *plugin* para o telemóvel com as seguintes funcionalidades:

- **Direcções detalhadas** – Indicações detalhadas de percursos no mapa e passo a passo, consoante o utilizador se desloque a pé ou de carro.
- **Resultados de pesquisa integrados** – Apresenta no mapa os resultados de pesquisa com informações de contactos de negócios locais.



Fig. 1 - Simulação da aplicação Google Mobile Maps

- **Navegação nos mapas** – Permitem ampliar ou reduzir a imagem, e deslocar o mapa em qualquer direcção. As imagens disponíveis também existem em fotografia de satélite. Não foi possível a sua exploração com o emulador Nokia, para demonstrar o uso da aplicação. O que pode diferenciar este produto relativamente aos concorrentes comerciais é o facto de ser gratuito, e em certas situações o nível de detalhe que podemos atingir nos mapas é satisfatório, dependendo da zona de interesse. O sistema **NDrive** é uma aplicação de mapas para dispositivos móveis como *smartphones* e GPS, fabricado em Portugal. Fornece a possibilidade de pesquisa de pontos de interesse sobre mapas, navegação porta-a-porta em áreas geográficas seleccionadas com instruções visuais e por voz, serviços de informação dinâmica como o tempo e eventos culturais, e suporte para multimédia. É uma solução proprietária que usa dispositivos de origem.

O sistema **TomTom** é também uma solução proprietária orientada ao fornecimento de mapas e suporte á navegação automóvel. O *software* é instalado no dispositivo do utilizador , ou então fornecido já instalado num dispositivo receptor GPS fornecido.

**Nokia Maps** como o nome indica, é um sistema proprietário de mapas e navegação para os telefones móveis da Nokia. Fornece navegação pedestre e

automóvel porta-a-porta. Permite ao utilizador personalizar os mapas. Permite a pesquisa de pontos de interesse e partilha com outros utilizadores. O utilizador também pode obter guias turísticos citadinos.

A grande diferença técnica entre o Google Mobile Maps e os restantes sistemas é que este funciona em modo ligado, ou seja a informação é pedida a cada momento pelo dispositivo, enquanto que nos restantes a informação é pré-carregada e armazenada no dispositivo, antes do utilizador visitar uma determinada zona geográfica. Devido a estas características, estas soluções comerciais funcionam em modo desligado.

### **5.2.3 Geocoding e reverse geocoding**

*Geocoding* é a operação que consiste na conversão de um nome de um local para um conjunto de coordenadas geográficas. Para um dado nome de um local podemos obter mais que um resultado, uma vez que existem lugares com o mesmo nome. O Google e o Yahoo! têm *web services* para fazer pesquisas locais sobre serviços comerciais e pontos de interesse. Dado o nome de uma localização, o *web service* fornece os pontos de interesse encontrados segundo o critério especificado. O formato de resposta existe em XML e em JSON.

*Reverse geocoding* é a operação inversa, que consiste em converter um par de coordenadas de um ponto geográfico e obter o seu nome. O serviço Geonames.org disponibiliza um *web service* para este fim.

### **5.2.4 Direções e percursos**

O cálculo de rotas e direcções tem grande utilidade para este trabalho, porque o utilizador quer saber como chegar a um determinado ponto de interesse que ele está consultando, ou então qual o melhor caminho entre dois ou mais pontos.

O único serviço livremente acessível que encontramos é um *web service* publicado pelo fornecedor de acesso português SAPO. Para um ponto de partida e outro de chegada, fornece os segmentos que representam as ruas do trajecto calculado.

O Google Maps também fornece este serviço através da sua API, mas a apresentação de resultados está dependente do uso exclusivo da livreria Javascript que o Google disponibiliza para essas consultas.

### **5.2.5 Outros serviços dinâmicos**

Existem vários serviços abertos que fornecem outras informações dinâmicas, e que podem ser úteis á plataforma. O já referido Geonames.org disponibiliza artigos da Wikipédia com base na localização. Por exemplo, o utilizador consulta informação sobre um local através da plataforma, mas quer saber mais sobre esse local, então a plataforma disponibiliza mais informação com os artigos relacionados com o local.

Outros serviços úteis podem ser informação de eventos culturais, a meteorologia, farmácias de serviço permanente, serviços de saúde e forças de segurança.

Estes serviços são de pesquisa local, e o que fazem essencialmente é devolver resultados com base no nome de um local (*geocoding* do nome, e depois segue-se a pesquisa geográfica), ou com base nas coordenadas geográficas da área pretendida (a pesquisa geográfica é feita de forma directa).

### **5.2.6 Redes sociais**

As redes sociais virtuais existentes podem ser integradas com a plataforma. Uma grande parte já disponibilizam API's próprias para proceder a essa integração.

De referir a iniciativa Open Social, da Google, que fornece uma API comum para o desenvolvimento de aplicações *Web* de forma transparente sobre as API's das muitas redes sociais aderentes a esta iniciativa.

Na plataforma Culture For Us utilizador que já usa essas redes poderá assim partilhar a sua experiência em cada local que visita com outros utilizadores dessas redes sociais.

### **5.2.7 Mediação de localização**

Um serviço recente que nos parece bastante interessante é a plataforma FireEagle (<http://fireeagle.yahoo.net/>) do motor de busca Yahoo!. É um sistema mediador de localização (*location broker*) entre o utilizador e os serviços que este aderiu. O dispositivo do utilizador envia para o FireEagle informação da sua localização. Depois, a plataforma-cliente (neste caso, a plataforma Culture's For Us) consome essa informação através das chamadas á API que o FireEagle tem á disposição, e depois usa essa informação para fornecer ao utilizador a informação localizada relevante. É necessário um processo de autenticação entre o utilizador, a plataforma e o sistema FireEagle, para que esta mediação possa ser feita.

A vantagem é que o utilizador controla a cada momento o nível de privacidade que quer ter. A única desvantagem é a necessidade do registo do utilizador no serviço Yahoo!, caso não o tenha.

### **5.2.8 Geo-tagging: conteúdos multimédia localizados**

Outros serviços de conteúdos como imagens e vídeos, que publicam as suas API's também podem ser úteis para suportar a partilha de conteúdos dos utilizadores da plataforma Culture's For Us.

Alguns dos serviços mais populares de partilha de imagens já usam uma técnica de geo-referenciação de conteúdos conhecida por *geo-tagging*[41]. Esta técnica consiste no uso de meta-dados para informação geográfica que alguns formatos de imagem e vídeo permitem. Esses dados já são registados pelos dispositivos que produzem as imagens ou vídeo, mas também existem ferramentas que fazem essa edição, como por exemplo a aplicação disponibilizada pelo serviço de partilha de imagens da Google, o Picasa.

Os dispositivos variam desde telemóveis com GPS e câmara fotográfica, até câmaras fotográficas e de vídeo com GPS e possibilidade de transferir os conteúdos para os sites de partilha de conteúdos, via ligação *wireless*. Estas funcionalidades podem até ser adicionadas a câmaras digitais compatíveis com o formato SD - Secure Digital - através de um cartão que é ligado ao dispositivo.

A plataforma Culture For Us poderá fazer uso das imagens e vídeos que tenham esta meta-informação, e assim associá-los directamente a uma localização.

### **5.2.9 Micro-blogging**

Micro-blogging é uma nova forma de escrita e partilha de conteúdos em *blogs*. Os conteúdos são diferentes dos *blogs* tradicionais, na medida em que são baseados na escrita de tópicos ou mensagens curtas, e o tamanho dos ficheiros adicionados também é mais reduzido. Os utilizadores colocam actualizações das tarefas que actualmente estão a fazer, ou simplesmente escrevem sobre outros temas pessoais que depois são partilhados com a sua

rede de amigos. As mensagens podem ser submetidas usando mensagens escritas (SMS), mensagens multimédia (MMS), *email*, ou a *Web*. É especialmente vocacionado para os dispositivos móveis que estão limitados na ligação de acesso e já não tanto na capacidade de armazenamento.

O serviço mais conhecido nesta área é o *twitter.com*, que também disponibiliza uma API. Sendo o projecto *Culture For Us* principalmente destinado aos dispositivos móveis, tem interesse trazer este tipo de comunidades para a plataforma, em que os utilizadores já podem ter a experiência formada com este tipo de serviços.

### **5.2.10 Frameworks existentes**

Apresentamos algumas frameworks disponíveis para o desenvolvimento de aplicações sensíveis ao contexto.

Dey, Abow e Salber [25] propõem uma *framework* que fornece um conjunto de ferramentas de *software*, designado por “Context Toolkit”, para dar suporte ao desenvolvimento de aplicações sensíveis ao contexto. O *toolkit* separa a aquisição e representação do contexto do seu processamento, através de três abstrações principais: *widgets* de contexto, agregadores de contexto e interpretadores de contexto. O *toolkit*, desenvolvido na linguagem *Java*, é uma abordagem prática ao desenvolvimento de aplicações sensíveis ao contexto.

Outro *toolkit* também na linguagem *Java*, é o Java Context Awareness Framework (JCAF) [14]. A *framework* foi criada para o desenvolvimento de aplicações sensíveis ao contexto, tendo como alvo pesquisadores, programadores e estudantes para fins experimentais. Está dividida em duas partes: a infra-estrutura de execução (*runtime*) e a *framework* de programação (ou API), sendo esta a que é usada para o desenvolvimento de aplicações.

O estudo feito por Singh [11] aborda algumas *frameworks* existentes nesta área. Podem ser encontradas muitas outras.

## 6 Abordagem

### 6.1 Estudo da presença do turismo da Madeira na Web

Fizemos uma pesquisa sobre a presença dos serviços turísticos da Madeira na *Web*, incluindo entidades oficiais de promoção do destino Madeira. As tabelas descritivas da pesquisa estão apresentadas no Anexo B. Organizámos cada recurso numa tabela contendo a lista de serviços oferecidos através da página web, o seu endereço, os conceitos que descrevem a página em estudo, e os conceitos da ontologia Ce-TO apresentada mais á frente.

Os objectivos desta pesquisa são:

- Caracterizar o ambiente de informação na *Web* que o turista pode consultar actualmente para a sua visita á Madeira, quando planeia a visita e durante a sua estadia.
- Propôr uma classificação abrangente dos recursos do turismo e quais as tecnologias para a sua futura integração no sistema.
- Apurar uma ontologia que possa servir de base para um sistema de classificação de recursos, que futuramente faça parte da plataforma.

A pesquisa foi feita usando os motores de busca mais conhecidos como o Google e o Yahoo!, e analisámos os resultados que apareciam destacados nos primeiros lugares da lista, excluindo aqueles que eram patrocinados.

Os recursos encontrados variam desde sistemas de reservas *online*, serviços de lazer, serviços de transporte, entidades oficiais de promoção do Turismo da Madeira e serviços de diversão nocturna. Para cada recurso fomos associando livremente classificadores ou *tags* que achámos adequados á oferta de serviços que cada página apresentava. Terminada a pesquisa, resumimos na Tabela 1 os classificadores atribuídos.

**Tabela 1 - Tags usadas para a pesquisa dos recursos do Turismo.**

transport	events	forum
nature	postcards	news
health	tours	ruraltourism
what to do	culture	supportservices
general info	ecotourism	reviews
accommodation	food	beach
photo	nightlife	boat
video	property	outdoor
places to see	shopping	places to eat
webcams	dating	entertainment
map		wines

Para cada recurso analisado, aplicámos a classificação da ontologia Ce-TO - Complementary e-Tourism Ontology - proposta por Escórcio L.[24], sempre que esta se ajustava. A Fig. 2 ilustra a ontologia Ce-TO.

Uma ontologia é uma especificação formal, explícita de um domínio de conhecimento, que pode ser partilhada entre pessoas, computadores e aplicações. Os elementos básicos de uma ontologia são os conceitos, hierarquizados através das relações em que participam. Permitem um entendimento comum do domínio e possibilitam a partilha e reutilização desse conhecimento estruturado entre pessoas e sistemas de informação.

É este o principal papel que uma ontologia do domínio do Turismo pode ter no projecto Culture For Us: possibilitar a integração de serviços e informações que já existem dispersos em sistemas tão heterogéneos como os do Turismo, aplicando as metodologias da *Semantic Web*.

A ontologia Ce-TO é uma solução proposta para a integração de dados entre diferentes aplicações *web*, oferecendo um entendimento partilhado, organizado e comum dos dados, permitindo a melhor integração, comunicação e interoperabilidade dos sistemas de informação do Turismo [24]. Achamos que fornece um bom ponto de partida para este trabalho, tendo em conta os objectivos para que foi criada.



Fig. 2 - Ce-TO. Ontologia para o Turismo.

Após a análise dos recursos encontrados, destacámos aqueles para os quais não encontrávamos termos dentro da classificação proposta pela ontologia Ce-TO, e construímos uma extensão dessa ontologia, mostrada na Fig. 3.



Fig. 3 - Extensão da ontologia Ce-TO.

A metodologia descrita anteriormente na descoberta de novos conceitos para a ontologia Ce-TO foi inteiramente manual. Sendo os recursos do Turismo vastos em número, é desejável a implementação de um método automático ou semi-automático de construção de uma ontologia. Existem muitos trabalhos efectuados nesta área, entre os quais destacamos especialmente o de Karoui et al. [25] o qual é dedicado especificamente á construção de uma ontologia para o Turismo a partir de páginas *Web*. Os autores expõem uma metodologia que é

composta de duas abordagens complementares: por um lado a construção de conceitos e suas relações com assistência do utilizador, e por outro a definição de uma hierarquia de conceitos a partir de *clustering* de palavras semelhantes a partir de páginas Web. Outra proposta semelhante é feita por Bachlechner D. [27] que consiste num ambiente para anotação de recursos na Web. A arquitectura consiste numa ferramenta de anotação, um motor de inferência e uma ontologia de domínio. Esta abordagem envolve a participação dos autores dos recursos na anotação semântica, usando a ferramenta de anotação. A ontologia de domínio permite a classificação dos recursos sem ambiguidades.

Uma vez conseguida a integração semântica dos recursos, a plataforma Culture For Us poderá fornecer ao utilizador a possibilidade de escolher que serviços quer consultar ou reservar, podendo compôr esses serviços num pacote personalizado. Também neste caso a *Semantic Web* pode fornecer soluções para composição dinâmica de serviços e produtos turísticos. É o caso da arquitectura proposta por Cardoso J. [26] na qual o autor propõe a geração de instâncias de uma ontologia para *e-tourism* e a sua compilação numa base de conhecimento na camada de aquisição de dados. Na camada seguinte seriam definidos os mecanismos de armazenamento e processamento de regras de inferência. Por fim na camada superior seria feita a composição dos pacotes de serviços.

Desta forma a composição e recomendação de serviços pretende encurtar a ligação entre os fornecedores e os turistas, ajustando-se às necessidades destes em qualquer fase da sua viagem ou estadia.

## **6.2 Inquérito de rua**

Através de um inquérito de rua, fizemos uma análise aos hábitos e necessidades de informação de dois grupos: turistas e habitantes locais. Os objectivos do inquérito para ambos os grupos foram: saber as fontes de informação que estão usando, quais as informações mais relevantes, e se o telemóvel é usado como meio de obter informação.

No caso dos turistas quisemos saber o contexto da sua visita á Madeira, as suas preferências, os seus interesses, as suas necessidades de informação, que recursos usam para obter essa informação. No caso dos residentes locais, quisemos saber que informações necessitam quando se deslocam à cidade do Funchal, quais os recursos que usam actualmente para obter essa informação, e que uso fazem dos telemóveis e tecnologias de acesso móvel à informação.

Os resultados mais detalhados para cada pergunta colocada aos participantes podem ser consultados no Anexo C deste documento.

A amostra deste inquérito foi de 29 turistas ,e 54 residentes locais. O inquérito foi elaborado e efectuado em colaboração com um grupo de alunos do curso de Design da Universidade da Madeira, no âmbito de um projecto do seu curso.

Os resultados do inquérito sustentaram a hipótese de que o sistema a ser desenvolvido terá utilidade para os turistas e residentes.

Apresentamos os resultados mais relevantes do inquérito efectuado. As perguntas são na sua maioria fechadas, isto é, colocamos à escolha do participante as respostas esperadas a cada pergunta. Começamos com o grupo dos turistas. A seguir a cada conjunto de gráficos comentamos os resultados expressos em cada gráfico.

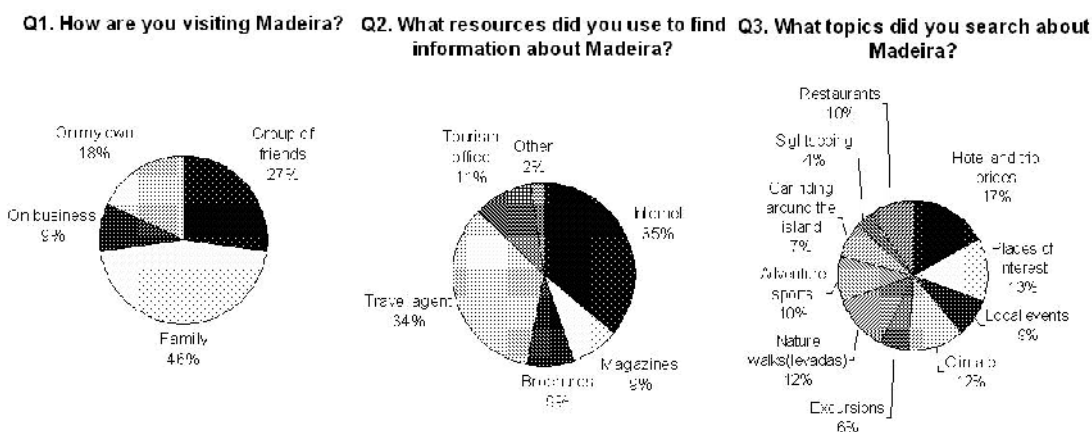


Fig. 4 - Algumas respostas dos turistas.

Os turistas costumam visitar a Madeira em grupo ou família. Obtêm os principais recursos de informação através da Internet e procuram essencialmente realizar tarefas relacionadas com a logística da visita á Madeira como: hotel, viagem, transportes. A reserva de hotel foi a mais respondida.

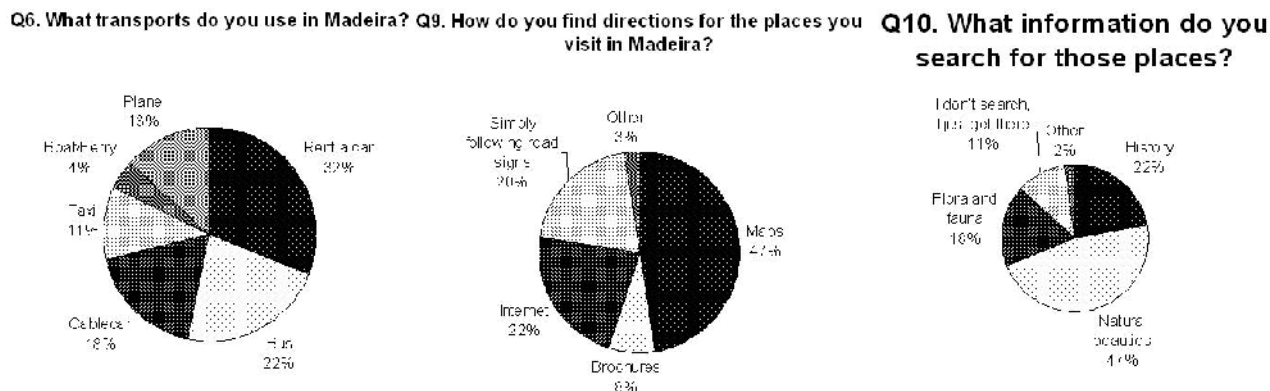


Fig. 5 - Algumas respostas dos turistas.

O transporte mais usado é o *rent-a-car* . O principal meio que usam para obter direcções quando se deslocam na Ilha, são os mapas em papel. Os locais que mais interessam a este grupo são as belezas naturais da ilha.

**Q11. How useful would you find having that information about places for free on your mobile phone (or PDA)?**

**Q13. Do you use any social network on the web? (examples: hi5, Myspace, Facebook)**

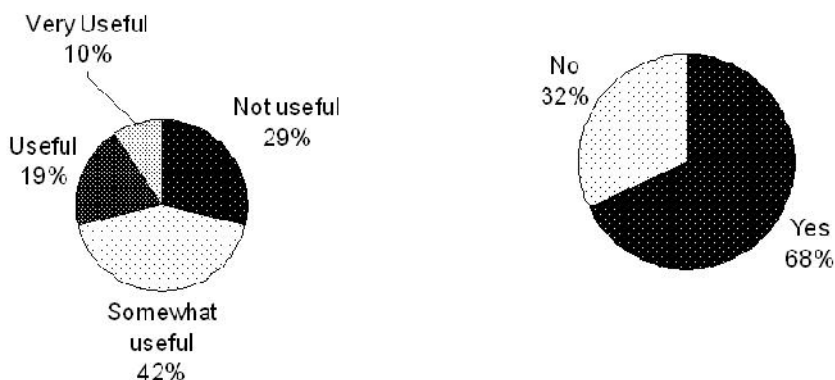


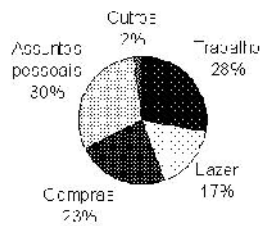
Fig. 6 - Algumas respostas dos turistas.

Uma parte dos participantes deste grupo considerou útil obter informações sobre locais de interesse no telemóvel. A maior parte respondeu que é utilizador de uma rede social *online* . Estes resultados revelam que os turistas tendem a ser auto-didactas no planeamento e concretização da sua viagem, sendo a Internet o meio mais usado para esse planeamento.

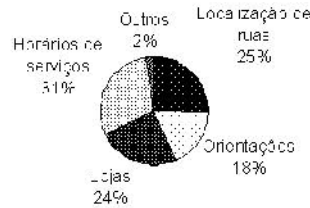
Analisámos de seguida as respostas do grupo dos residentes locais.

Os residentes locais mostraram interesse em saber horários de serviços quando se deslocam ao Funchal, sendo a segunda maior necessidade a localização de ruas . As fontes de informação são amigos/família. Ver Fig. 7.

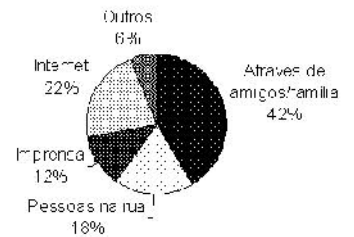
**P1. O que costuma fazer quando se desloca ao centro do Funchal?**



**P2. Para fazer as suas tarefas, que informação procura?**



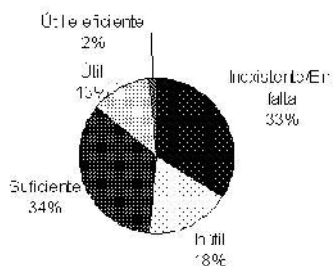
**P3. Como obtém essas informações?**



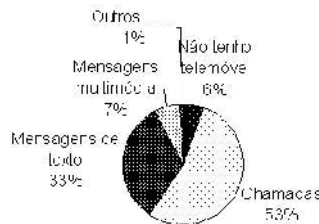
**Fig. 7 - Algumas respostas dos residentes locais.**

Outra parte considera que a informação existente é insuficiente ou em falta. No uso do telemóvel, 40.4% usa os serviços do telemóvel para mensagens multimédia, de texto, e outros. Além destes usos, também responderam que a fotografia é o uso alternativo mais usado no telemóvel. Ver Fig. 8.

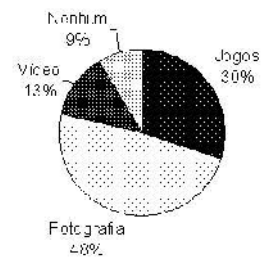
**P8. Como classifica a informação disponível para todos os temas falados?**



**P10. Que serviços do seu telemóvel usa habitualmente?**



**P11. Que outros usos faz do seu telemóvel?**



**Fig. 8 - Algumas respostas dos residentes locais.**

Estes resultados dão indicação que a plataforma pode servir de suporte à necessidade de informação deste grupo, trazendo valor às tarefas que estes utilizadores desempenham usualmente.

Embora restringidos ao contexto da Madeira, os resultados do inquérito deram alguma indicação que o turista já faz uso dos meios de pesquisa de informação que a Internet disponibiliza em detrimento dos meios tradicionais como guias em papel ou brochuras. As tarefas essenciais prendem-se com o planeamento da viagem, reservas de avião, reservas de hotel e outros serviços

turísticos. Os turistas também mostraram interesse em ter informação sobre os locais que visitam ou passam, através do telefone móvel ou PDA<sup>1</sup>. São resultados importantes para este trabalho.

## **6.3 Requisitos**

Este capítulo descreve a análise de requisitos do sistema a desenvolver, que vamos basear a elaboração da arquitectura. Começamos por elaborar um modelo de domínio da aplicação representando os principais conceitos a serem representados, depois elaboramos os requisitos funcionais e não funcionais

### **6.3.1 Modelo de domínio**

Elaborámos o modelo de domínio da Fig. 9. O modelo consiste no conjunto de entidades emergentes do domínio de discurso da aplicação a desenvolver. Entidades, são conceitos, pessoas, objectos que pertencem ao universo com que o sistema irá operar. As entidades são representadas por rectângulos inscritos com o nome e entre elas estabelecemos relações direccionadas, entre um destino e uma origem, representadas por setas etiquetadas com um nome sugestivo dessa relação.

Usamo-lo como abstracção de alto nível para clarificar a relação entre as entidades que consideramos relevantes para o domínio da aplicação. Por exemplo, uma pessoa leiga nesta matéria que não saiba o significado de “Evento”, pode perceber o que caracteriza um evento e contextualizá-lo na sua relação com os outros conceitos, consultando o modelo de domínio.

---

<sup>1</sup> Personal Digital Assistant , [http://en.Wikipedia.org/wiki/Personal\\_digital\\_assistant](http://en.Wikipedia.org/wiki/Personal_digital_assistant)

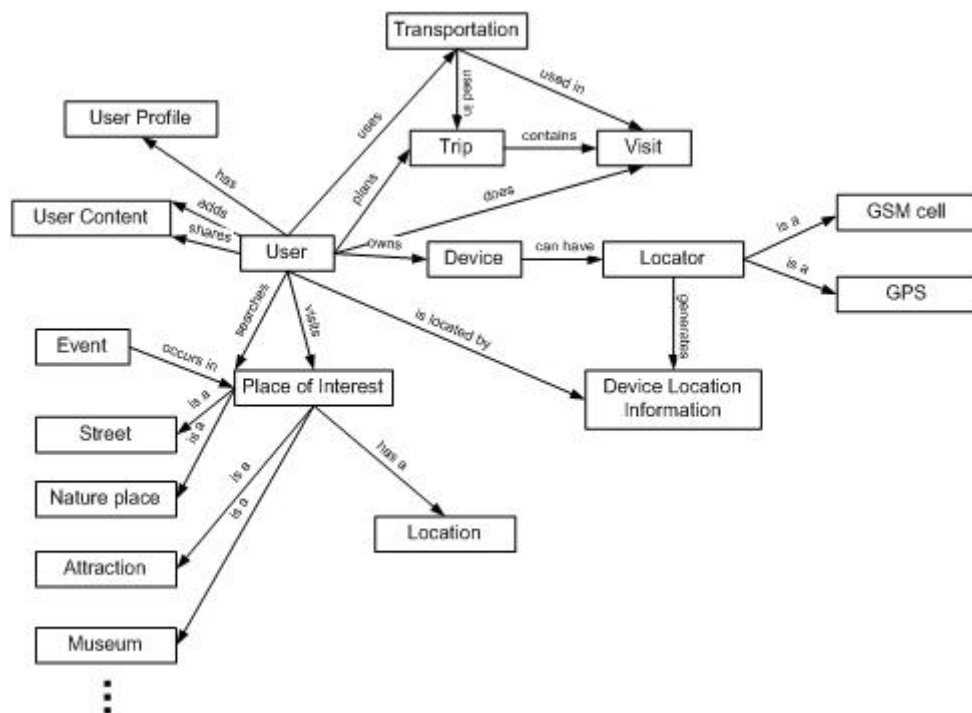


Fig. 9 - Modelo de Domínio.

A Tabela 2 é um lista com a breve descrição de cada elemento do domínio.

Tabela 2 - Elementos do Domínio

Elemento	Descrição	Exemplo
<b>User</b>	Utilizador que acede ao sistema. É identificado por um username e autenticado por password.	<i>João, Maria.</i>
<b>User Content</b>	Informação inserida pelo utilizador no sistema. Tipicamente dados multimédia, rotas e pontos de interesse.	<i>Fotos da baixa do Funchal, Rota para chegar de carro ao inicio da levada do Caldeirão Verde.</i>
<b>Place of Interest</b>	Local de interesse identificado geograficamente.	<i>Restaurante "As Marias", Universidade da Madeira.</i>
<b>Location</b>	Identificação geográfica de um local expresso no sistema WGS84 (World Geodetic System).	<i>Restaurante "As Marias": Lat: 32.66045° Long: -16.92573°</i>
<b>Locator</b>	Sistema de localização que permite obter coordenadas geográficas actualizadas.	<i>GPS, AGPS, GSM Cell Id.</i>

### 6.3.2 Requisitos funcionais

Os requisitos funcionais descrevem que comportamento o sistema deve ter. Não especificam restrições técnicas do sistema, tais como parâmetros de qualidade de serviço ou performance.

De seguida apresentamos e descrevemos os requisitos funcionais da plataforma.

#### **R1**      **Pesquisar pontos de interesse com base na localização conhecida do dispositivo.**

O utilizador quer saber os pontos de interesse disponíveis na sua localização. Sendo a localização conhecida através do dispositivo móvel, devem ser apresentados ao utilizador os pontos de interesse num raio de alcance que pode ser especificado por ele. Os tipos de pontos de interesse possíveis podem ser:

- Serviços: hotéis, restaurantes, bares, táxis e transportes públicos.
- Eventos: eventos culturais e festas populares. Neste caso os eventos têm uma localização temporal, um período de vigência, e o utilizador deverá poder personalizar o período de tempo no futuro em que deseja ter conhecimento sobre esses eventos.
- Outros locais de interesse: lugares turísticos, históricos.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização.*

#### **R2**      **Pesquisar pontos de interesse com base no nome da localização**

Quando não estão disponíveis dispositivos de localização automática, no caso dos PC, PDA ou telemóveis sem GPS, os utilizadores deverão poder pesquisar serviços, eventos e outros lugares de interesse, iniciando uma pesquisa textual pelo nome do lugar. O sistema será responsável pela desambiguação geográfica necessária na pesquisa de locais pelo seu nome, dado que não é incomum existirem locais com nome idêntico ou semelhante.

Estas pesquisas podem inserir-se no contexto do planeamento

antecipado de uma viagem ou durante a viagem em si.

Mesmo os utilizadores com dispositivos com localização deverão poder pesquisar locais por texto. Um utilizador pode querer pesquisar pontos de interesse que não na proximidade da sua posição actual mas para uma posição para a qual pretenda deslocar-se futuramente.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização, Telemóveis sem dispositivo de localização, Desktops, Laptops.*

**R3**

### **Adicionar conteúdos multimédia**

Após ou durante uma viagem, os utilizadores querem adicionar conteúdos multimédia como fotos ou vídeos e associá-los á sua conta. Esses conteúdos estão relacionados com a viagem e podem estar associados a uma localização geográfica. Sendo o *geo-tagging*(secção 5.2.8) uma técnica cada vez mais utilizada, o sistema deve automaticamente geo-referenciar o conteúdo com base nessa informação. Caso contrário deve ser permitido ao utilizador fazer essa associação com o auxilio visual de mapas.

Deverá ser permitido ao utilizador escolher se quer que os seus conteúdos sejam disponibilizados a outros utilizadores ou ao público em geral.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização, Telemóveis sem dispositivo de localização, Desktops, Laptops.*

**R4**

### **Pesquisar conteúdos multimédia**

Os utilizadores querem procurar conteúdos multimédia que inseriram ou de outros utilizadores. Devem haver duas formas de pesquisar esses conteúdos: por nome ou por localização. No segundo caso devem haver duas opções: para utilizadores com dispositivos de localização devem ser apresentados conteúdos num raio de alcance definido pelo utilizador, na segunda opção os utilizadores podem

pesquisar por lugar. Os conteúdos pesquisados por localização são apresentados com recurso a mapas.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização, Telemóveis sem dispositivo de localização, Desktops, Laptops.*

**R5**

### **Visualizar mapas**

A visualização de um ponto num mapa, serve para o utilizador se situar relativamente a esse ponto. Para os dispositivos com localização, o mapa inicialmente deverá estar centrado na localização actual. Para outros dispositivos o sistema deverá usar outra informação como por exemplo o último ponto pesquisado ou informação obtida a partir do endereço IP onde é feito o acesso para calcular a posição inicial do mapa.

É desejável que os mapas apresentados sejam navegáveis através de ampliação, navegação em todas as direcções e pesquisa textual de locais.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização, Telemóveis sem dispositivo de localização, Desktops, Laptops.*

**R6**

### **Visualizar e pesquisar utilizadores na mesma zona**

Os utilizadores querem localizar ou serem informados quando determinados utilizadores estão na sua área. Podem ser simplesmente turistas que tencionam trocar impressões com outras pessoas, grupos de amigos que querem encontrar-se num determinado lugar ou pessoas que querem conhecer-se. O sistema deve permitir aos utilizadores definirem o seu nível visibilidade para outros através da plataforma: para todas as pessoas, apenas para um grupo de amigos ou invisível. O nível de visibilidade poderá ser personalizado, em que o utilizador apenas está visível para outros que correspondem a uma lista de critérios definidos pelo primeiro, e que partilham de um conjunto de interesses comuns.

Uma nível especial de visibilidade é numa situação de emergência quando o utilizador pode precisar ser localizado, e a sua localização poderá ser conhecida pelas autoridades que acedem á plataforma. Pode ser o caso de um acidente, de uma pessoa idosa ou criança desaparecida.

Numa evolução da aplicação deveria ser possível aos utilizadores com dispositivos de localização, publicar a sua localização actualizada para sites de *social networking* como por exemplo o *FaceBook* numa secção "Where am I" . Os utilizadores poderiam publicar também conteúdos multimédia.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização.*

**R7**

### **Interagir com utilizadores na mesma zona**

Quando os utilizadores na mesma zona o desejarem, podem pesquisar localmente por utilizadores nas proximidades com quem desejem interagir, e trocar conhecimento. Poderão trocar mensagens e conteúdos através da plataforma, e poderão interagir pessoalmente.

A privacidade dos utilizadores deverá ser tida em conta quando se efectuam estes contactos, não sendo possível obter o número do telefone das pessoas com quem se interage, por exemplo.

O sistema serviria como intermediário nessa situação mantendo privada a informação sensível de cada utilizador.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização.*

**R8**

### **Visualizar informação dinâmica**

Os utilizadores querem receber alertas relevantes acerca dos lugares onde se encontram ou planeiam viajar. Essa informação pode ser: alterações meteorológicas, desvios de trânsito e outras situações críticas potencialmente disruptivas das tarefas do utilizador, planeadas ou actuais.

Esta informação poderá ser útil para os utilizadores reajustarem os

seus planos. O sistema pode actuar em conformidade com essas alterações, fazendo-as reflectir na informação pré-seleccionada.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização, Telemóveis sem dispositivo de localização, Desktops, Laptops.*

#### **R9** Obter direcções e rota entre 2 pontos

Os utilizadores querem saber o percurso entre dois pontos e visualizar essa rota no mapa juntamente com uma lista de indicações para o trajecto.

Deverá ser possível escolher 3 tipos de rota de acordo com o meio de transporte:

- Rota a pé: deverá apenas apresentar no percurso vias que são transitáveis por peões.
- Rota de transportes públicos: apresenta os meios de transporte públicos disponíveis para o trajecto. Nesse caso será necessária a data e hora de viagem para elaborar um trajecto adequadamente detalhado.
- Rota de carro: apresenta apenas as vias transitáveis por carros.

Deverá ser possível guardar as rotas obtidas juntamente com as direcções para poderem ser replicadas pelos utilizadores quando percorrem o trajecto, através do dispositivo móvel.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização, Telemóveis sem dispositivo de localização, Desktops, Laptops.*

#### **R10** Fazer uma visita pré-seleccionada

Depois de uma rota ter sido escolhida, deverá ser possível percorrer essa rota com auxílio dos dispositivos com informação geográfica. Ao longo do percurso deverão ser dadas as indicações em função da posição obtida do dispositivo do utilizador.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização.*

#### **R11** Adicionar um ponto de interesse ao mapa

O utilizador está ou esteve previamente num local que quer adicionar aos seus locais favoritos e comentar. A plataforma disponibiliza os passos necessários para a tarefa. O utilizador deverá ter a opção de partilhar essa informação com outros utilizadores, ou publicá-la, recomendá-la.

Contexto: *Telemóveis com dispositivo de localização, Telemóveis sem dispositivo de localização, Desktops, Laptops.*

**R12**

### **Localização de utilizadores em situação de emergência**

Os utilizadores em situação de emergência poderão contactar as autoridades competentes e transmitir a sua posição para os mesmos. O alerta poderá também ser dado através de familiares, amigos ou outras pessoas que possam sinalizar a situação de emergência junto das autoridades. As autoridades terão acesso à informação de localização das pessoas através do acesso ao sistema.

O sistema poderá tornar a posição do utilizador visível para outros utilizadores na área de proximidade, alertando-os, embora tal possa ser considerado uma agravante do risco em certas situações.

Contexto (para transmissão de informação): *Telemóveis com dispositivo de localização.*

Contexto (para localização): *Telemóveis com dispositivo de localização, Telemóveis sem dispositivo de localização, Desktops, Laptops*

### **6.3.3 Requisitos não-funcionais**

Os requisitos não-funcionais descrevem o sistema do ponto de vista das restrições técnicas que são desejáveis na sua implementação. São definições dos atributos qualitativos do sistema, tais como a qualidade de serviço, restrições temporais de execução.

Apresentamos de seguida uma lista dos requisitos não-funcionais.

**NFR1 A interface tem que ser apresentável num telemóvel e outros dispositivos de tamanho reduzido**

Dado que aplicação está dirigida essencialmente para sistemas móveis, a interface tem que ser apresentável e usável (não comprometendo o funcionalismo base) num ecrã de telemóvel. O tamanho padrão dos ecrãs é de 240x320 (também conhecido por QVGA) [30]. Deve ser levado em conta que alguns telemóveis têm tamanhos de ecrã não padronizados como por exemplo a LG e Samsung que usam ecrãs de tamanho 400x240.

**NFR2 A aplicação tem que conhecer a localização do utilizador**

Ao utilizador sistemas com mecanismos de posicionamento a aplicação tem que determinar automaticamente a posição do utilizador que está acedendo à plataforma, não sendo necessária a introdução manual da sua posição. Caso não existem dispositivos integrados de localização, deve ser usada uma localização aproximada através de outros dados.

**NFR3 A comunicação com os dispositivos móveis terá que ser feita sobre o protocolo HTTP**

Devido a restrições de navegação geralmente impostas pelos ISP's de empresas de serviços móveis (só são permitidos pedidos na porta 80 com o protocolo HTTP), a comunicação com os dispositivos móveis terá que ser feita exclusivamente pelo protocolo HTTP na porta 80.

### **6.3.4 Utilizadores**

Partimos dos requisitos anteriormente descritos para analisar e traçar os perfis de utilizador da plataforma. Identificámos quatro tipos essenciais de utilizadores da plataforma, que descrevemos de seguida:

Tabela 3 - Utilizadores da plataforma.

Ref. <sup>a</sup>	Designação	Descrição	Exemplo
U 1	<b>Turista</b>	O utilizador final da plataforma.	O turista poderá usar a plataforma em deslocação aos locais que deseja visitar e em casa, planeando ou revendo a sua visita, através de um computador de secretária.
U 2	<b>Residente Local</b>	O utilizador pontual da plataforma	O residente local poderá usar a plataforma para adicionar uma história pessoal sobre um lugar da Madeira, quer quando estiver nesse local, através do telemóvel, ou em casa, usando o computador de secretária. Poderá também estabelecer contacto com o turista através da plataforma, e interagir com ele.
U 3	<b>Entidades turísticas</b>	Uma entidade turística pode ser desde o pequeno comércio local,	As entidades turísticas, poderão ter interesse em localizar os pontos de interesse que dizem respeito á suas actividades. Por
U 4	<b>Autoridades de segurança</b>	Hotéis, autoridades locais, serviços comerciais orientados para o turismo, e também entidades oficiais.	Exemplo específico: acidente de desaparecimento de pessoas, a plataforma poderá auxiliar as autoridades a localizá-las. Pode também ter interesse em
U 5	<b>Entidades educativas / científicas</b>	A plataforma pode ajudar na disseminação do	Computador poderá formular e realizar visitas de estudo a locais. Ele indica

<p>conhecimento, e ser suporte activo na educação e actividade científica.</p>	<p>aos seus estudantes os locais a visitar, através da plataforma. Depois, os estudantes consultam a plataforma para saberem como chegar aos locais, e que informação adicional podem obter sobre os mesmos. No local o estudante poderá produzir anotações usando o seu dispositivo móvel e a plataforma. O estudante poderá partilhar conhecimentos com outros colegas e com o educador.</p>
--	--

Esta descrição dos utilizadores poderá ser mais especificada para cada tipo. Por exemplo o utilizador Entidades educativas / científicas poderá ser dividido em mais dois tipos: o cientista e o aluno.

### 6.3.5 Casos de Uso

Casos de uso, ou *use cases* na terminologia inglesa, são modelos que descrevem o comportamento do sistema em resposta a uma acção externa, de um utilizador ou outro sistema. A Fig. 10 apresenta um exemplo de casos de uso para o Turista (com os roles Turista em Viagem (Desktop), Turista em Viagem (Telemovel) ) e Residentes Locais ( com o role Planeador de Visita).

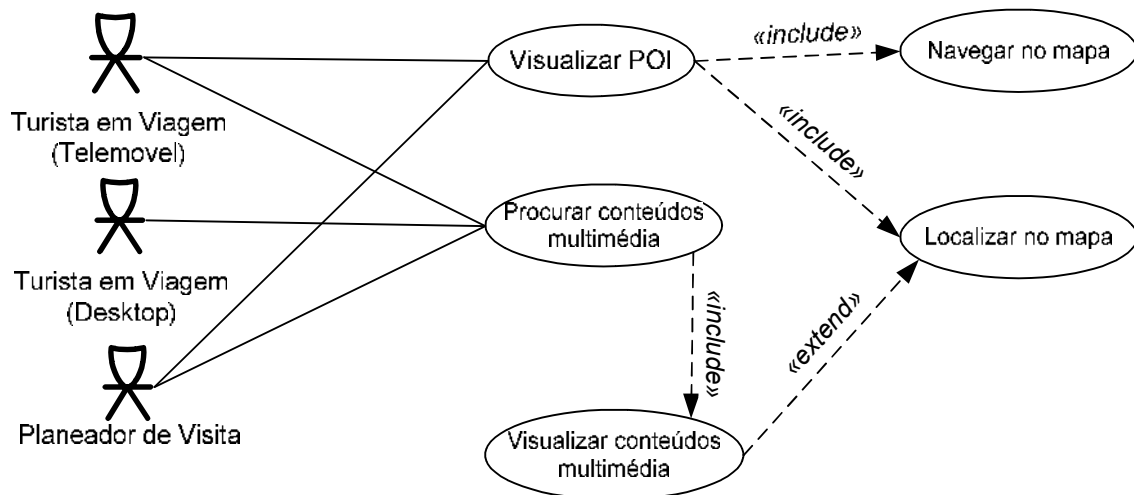


Fig. 10 - Diagrama de Casos de Uso.

A relação «include» tem o seguinte significado: o caso-base (onde é originada a relação) inclui a funcionalidade do caso incluído (onde aponta a seta da relação).

A relação «extend» é usada quando queremos especificar que um caso de uso (a extensão) estende o comportamento de outro caso de uso (o caso base).

Outros casos de uso do sistema podem ser consultados no Anexo D, Diagramas de casos de uso.

## 7 Arquitectura proposta

### 7.1 Arquitectura geral do sistema

O objectivo desta secção é dar uma visão geral do sistema, especialmente identificar os blocos lógicos da arquitectura e pontos de comunicação entre eles.

De seguida apresentamos duas visões da arquitectura. A primeira apresenta os componentes lógicos presentes no sistema e a segunda apresenta os módulos lógicos separados em camadas.

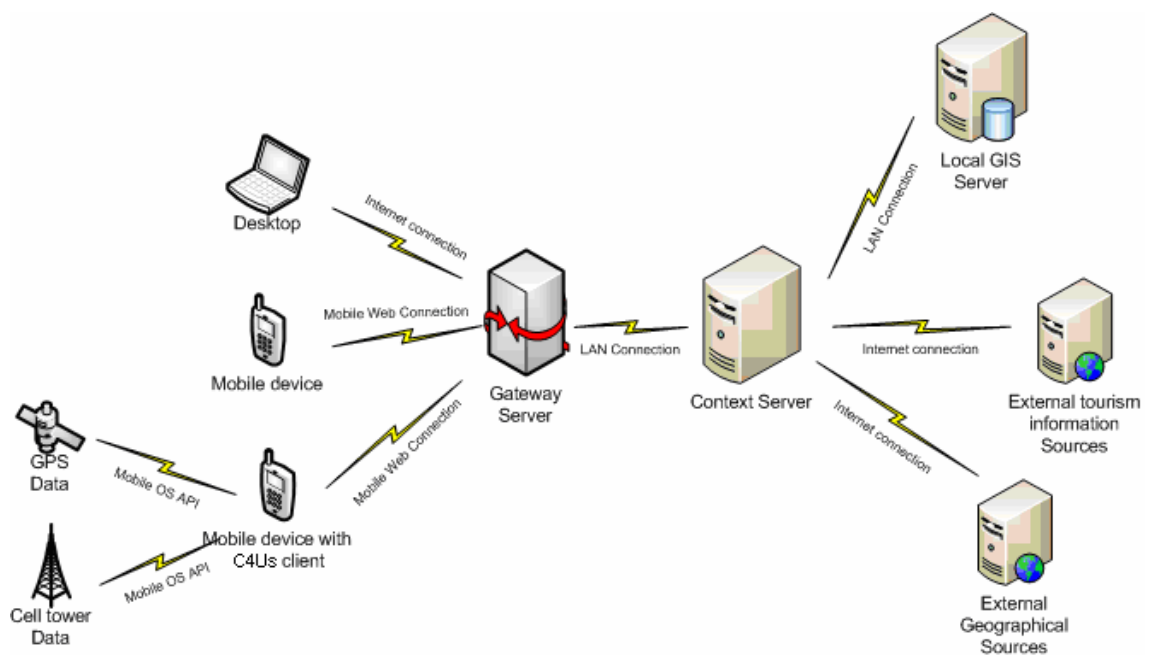


Fig. 11 - Modelo de componentes lógicos da arquitectura.

O primeiro aspecto a ter em conta nesta arquitectura é a variedade de tipos de dispositivos que vão aceder ao sistema

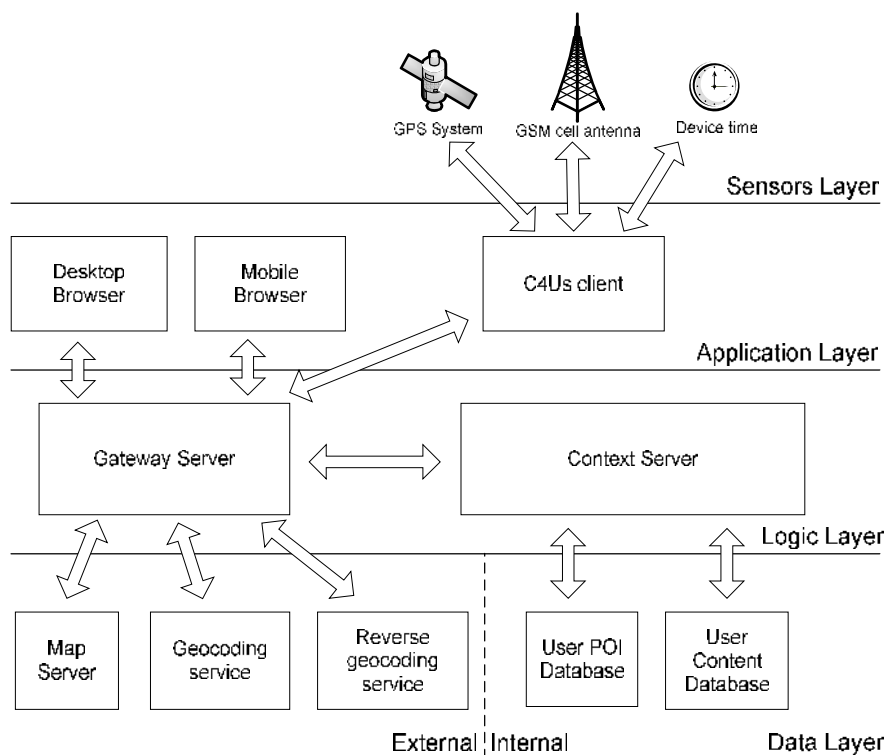


Fig. 12 - Arquitectura modular do sistema.

A arquitectura proposta é uma variante da arquitectura de 3 camadas, diferindo na presença da camada de sensores.

### 7.1.1 Camada de dados

A camada de dados é dividida em fontes internas e fontes externas. As fontes internas fazem parte da infra-estrutura da plataforma, as fontes externas são integradas na plataforma.

As fontes internas são compostas por bases de dados geográficas com informações relativas aos utilizadores como por exemplo pontos de interesse, locais a visitar, eventos, conteúdos multimédia. Devido à natureza dos dados desta base de dados (geo-referenciados) deverá ser usado um motor de base de dados vocacionado para pesquisas espaciais.

As fontes de dados externas são serviços cuja integração na plataforma faz sentido. Dado que existem grandes volumes de informação geográfica disponível na *Web*, a sua integração com os dados da plataforma é justificada, na medida que aumenta o potencial uso e variedade de informação presente na

plataforma. Esses dados existem espalhados por diferentes serviços, desde o Google ao Yahoo!, a integração desses dados deverá ser transparente ao utilizador, ou seja, o papel da aplicação neste aspecto é de agregar informação de diferentes fontes de dados e apresentá-la ao utilizador. Em termos de informação usada destas fontes de dados, destaca-se o uso de mapas. Ao usar mapas de fontes de dados externas estamos a reutilizar informação já existente sem termos que nos preocupar com problemas como actualização dos mapas. Outra vantagem do uso de mapas provenientes de serviços externos é a possibilidade de usar diferentes fontes (Yahoo Maps, Google Maps, Sapo Mapas, Windows Live Maps) que podem superar falhas de detalhe nos mapas para certas áreas geográficas.

### **7.1.2 Camada lógica**

Cabe ao servidor *gateway* integrar dados de fontes externas e relacioná-los com dados geográficos próprios da aplicação, apresentando essa informação ao utilizador de forma transparente. Esse servidor irá também apresentar ao dispositivo que acede ao serviço, uma interface adequada às dimensões do ecrã do mesmo, e se for o caso, contextualizar os pedidos à posição geográfica do dispositivo (quando aplicável) – ou seja, o servidor de *gateway* será responsável por contextualizar os pedidos dos clientes com informação obtida da aplicação cliente C4Us. O servidor de contexto será responsável por guardar e suportar a gestão da informação do utilizador. A informação do utilizador pode de três tipos:

- Dados multimédia: imagens, vídeos e áudio, adicionado pelo utilizador e possivelmente contextualizado geograficamente
- Pontos de Interesse: locais a visitar definidos pelo utilizador e marcados geograficamente
- Meta-dados de localização: informação sobre posição actual e prévia do utilizador.

O servidor de *gateway* e o servidor de contexto, entre si, funcionam numa lógica de model-view-controller (não necessariamente estrita) na qual os papéis são os seguintes:

- Model: representado pelo servidor de contexto, este contém a informação contextualizada sobre o utilizador usando para isso a base de dados geográfica.

- View: representado pelas diferentes fontes de dados externas (nomeadamente mapas).

- Controller: servidor de *gateway*, usando a informação contextualizada no servidor de contexto, executa pedidos geograficamente contextualizados aos serviços externos.

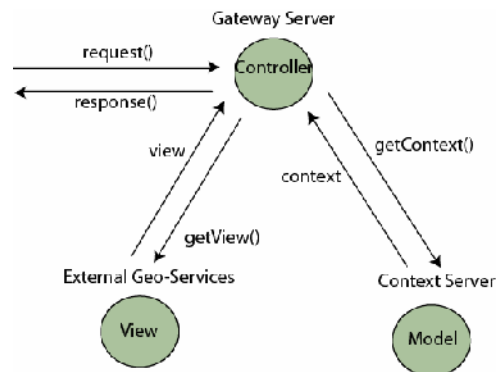


Fig. 13 - Modelo MVC da camada lógica.

### 7.1.3 Camada de aplicação

Optámos por usar "thin-clients", as interfaces apenas recebem os pedidos do utilizador e enviam para o servidor de *gateway* onde será feito o processamento desse pedido e subsequente resposta. Devido aos requisitos não funcionais, as interfaces deverão comunicar com a camada lógica usando o protocolo HTTP, devendo assim ser aplicações Web, dado que os browsers estão incluídos na maioria dos telemóveis sem a necessidade de instalar software adicional. Existem 2 tipos de interfaces: uma, genérica, para ser usada em ambientes desktop e outra, de dimensões reduzidas para ser usada principalmente em telemóveis.

#### **7.1.4 Camada de sensores**

A grande diferença com a arquitectura de três camadas está na presença desta quarta camada. Esta inclui os dispositivos de localização geográfica disponíveis no telemóvel, geralmente o GPS. No entanto também deverá ser possível, através de informação sobre a célula GSM usada, obter indirectamente a localização. Além disso também é responsável pela recolha de outros dados como o tempo do dispositivo. Este dado é armazenado na base de dados e é usado posteriormente quando o utilizador quer adicionar fotografias. Estas podem ser associadas a uma localização através do tempo em que foram produzidas.

Os sensores comunicam com a camada de apresentação e por sua vez com a camada lógica através do cliente C4Us, que recebe a informação dos sensores e envia-a através do protocolo HTTP para camada lógica, mais concretamente para o servidor de contexto. Essa informação é posteriormente usada por este para contextualizar os pedidos geográficos e os conteúdos multimédia.

### **7.2 Enquadramento dos trabalhos**

A partir desta fase houve uma separação entre os 2 trabalhos, estando o foco deste trabalho na parte da exibição e contextualização de conteúdos para o utilizador e a parte do aluno Gonçalo no envio de informação de posicionamento do utilizador.

Nesta fase foi acordado o protocolo de comunicação entre os dois subsistemas:

- O cliente C4Us envia periodicamente informação sobre a posição do dispositivo para o servidor de contexto, ou quando existe mudança de célula.
- Essa informação tem os seguintes dados:
  - Posição Geográfica do dispositivo móvel (coordenadas geográficas) obtidas a partir do dispositivo GPS.

-Identificador da célula de telemóvel que está sendo usada pelo dispositivo móvel. A posição do dispositivo é aproximada comparando a posição fixa e previamente conhecida da célula de telemóvel. São também enviados outros dados relativos á célula: *Location Area Code*, *Network Name* e *Mobile Network Code*. Estes dados podem ser usados futuramente.

- Timestamp do pedido. O tempo corrente do dispositivo.

## 8 Desenho

A fase de desenho consiste em caminhar para a implementação a partir dos requisitos e da arquitectura definidos anteriormente como solução do sistema. Nesta fase especificamos como vamos fazer a implementação do sistema.

Usando as técnicas e metodologias de Usage/User Centered Design [31], com base nos utilizadores já identificados previamente, elaboramos uma lista de "roles" (papéis) de utilizadores.

### 8.1 Roles essenciais

Os roles são relações entre os utilizadores e o sistema caracterizadas por necessidades, comportamentos e expectativas de um tipo de utilizador perante o sistema. Os roles ajudam-nos a perceber os estado de espírito e restrições dos utilizadores que podem afectar a forma como estes interagem com o sistema. Com essa informação podemos então desenvolver o sistema para se adaptar a essas condições de utilização, melhorando assim a experiência de utilização.



#### **Planeador de visita**

Descrição: Pessoa que está planeando uma viagem. Caracteriza-se por definir um lugar que quer visitar. Quer saber curiosidades e informação com mais detalhe sobre o lugar, as opiniões das pessoas acerca desse lugar e interagir com essas pessoas. O planeador de visita faz uma lista de pontos a visitar e obtém os trajectos possíveis para visitar esses lugares, podendo compô-los.

Contexto: Em casa num Desktop ou portátil. Geralmente num ambiente calmo e relaxado, sozinho ou interagindo com pessoas à sua volta. Com acesso a grandes volumes de informação disponíveis na Web. Usando informação referenciada em brochuras ou panfletos de informação turística, em suportes tradicionais.



#### **Turista em Viagem (Desktop)**

Descrição: Turista em viagem com acesso a um computador Desktop, no Hotel

ou num quiosque. Caracteriza-se por já se encontrar em viagem e quer reajustar ou elaborar novos planos de viagem. Está interessado em saber e localizar pontos a visitar, possivelmente perto do lugar onde se encontra hospedado e de fácil acesso, dado que não foi planeado antecipadamente e serem planos de última hora.

Contexto: Num Hotel ou num ponto de acesso à Internet. Geralmente num ambiente estranho (fora de casa) com pessoas à volta mas sem interacção. Com acesso a grandes quantidades de informação disponíveis na Web. Possivelmente em contacto com residentes locais (ex. pessoas que trabalham no hotel). Usando informação referenciada em brochuras ou panfletos de informação turística, em suportes tradicionais.



### **Turista em Viagem (Telemóvel)**

Descrição: Turista que se encontra fora do Hotel ou outro lugar com acesso a um telemóvel com GPS. Já se encontra em viagem e quer orientar-se num mapa, saber pontos de interesse nas proximidades, meios de transporte e horários dos mesmos. Pode querer enviar informação recolhida na viagem (fotos e vídeo) para os amigos ou para visualização posterior, tendo registado a posição onde foram recolhidos esses dados.

Contexto: No carro ou a pé com acesso a um telemóvel com Internet e GPS. Com acesso a residentes locais. Acesso à informação limitado pelo dispositivo.



### **Pessoa Viajando**

Descrição: Similar ao turista em viagem. Caracteriza-se por ter um objectivo bem definido e que quer usar o telemóvel para verificar se está a seguir a rota ou plano traçados previamente. Geralmente em grupo.

Contexto: Visitas em grupo, viagens com escalas pré-definidas, podendo estar ou não pressionado para cumprir horários.



### **Inseror de Informação**

Descrição: Pessoa que adiciona ao sistema pontos de interesse, eventos ou multimédia. Podem ser pessoas que já tenham realizado a viagem a um lugar e querem fazer recomendações acerca do mesmo, residentes ou entidades locais que querem dar a conhecer eventos e serviços prestados na sua região ou

entidades privadas que usam o meio para publicitar os seus produtos e serviços. Toda esta informação caracteriza-se por ser potencialmente geo-referenciada, ou seja, a informação adicionada pode ter referências geográficas associadas.

*Contexto:* Em casa com acesso a grandes quantidades de informação da Internet e a dados recolhidos no local. Ambiente relaxado.



### **Localizador de pessoas**

*Descrição:* Caracteriza-se por querer localizar pessoas que estão em situação de emergência, amigos para um encontro ou pessoas que podem ser úteis em fornecer informação acerca de um lugar.

*Contexto:* Em casa num Desktop ou num local público com telemóvel recebendo indicações de proximidade das pessoas.

Depois de elaborados os roles, a etapa seguinte foi identificar as tarefas que os diferentes roles irão desempenhar no sistema. A lista completa de tarefas e relações com os roles estão detalhadas no Anexo D, Fig. 20.

## **8.2 Espaços de interacção**

Os espaços de interacção são interfaces que agregam um conjunto de funcionalidades para suportar um conjunto de tarefas relacionadas entre si. Na metodologia de User/Usage Centered Design, os espaços de interacção surgem do “clustering” (aglomeração) de tarefas semelhantes, como o modelo apresentado na Fig. 14. Os espaços de interacção representam-se como caixas contendo tarefas provenientes dos modelos de tarefas.

De seguida apresentamos alguns dos espaços de interacção mais relevantes.

- **Visualização de locais**

Para visualizar locais, o utilizador precisa de localizar, navegar e visualizar no mapa esses locais, visualizar pontos de interesse, e consultar os eventos culturais que ocorram nesses locais ou próximo.

- **Pesquisa de lugar**

Ao fazer uma pesquisa, o utilizador precisa de indicar ao sistema que lugar está interessado, o seu nome e outros dados que possam melhorar a pesquisa.

O sistema devolve a lista de lugares conhecidos para os dados introduzidos. É frequente haver mais de um lugar com o mesmo nome ou semelhante.

Os lugares são listados por proximidade, com possibilidade de recurso a mapas ou indicação textual da distância a que o utilizador se encontra de cada lugar listado.

- **Adicionar informação**

O utilizador adiciona informação do tipo multimédia, insere eventos ou pontos de interesse. São tarefas que o ajudam a construir a sua memória da viagem e a sua própria representação do destino turístico que visita.

- **Adicionar conteúdos do telemóvel**

Este espaço de interacção suporta tarefas semelhantes ao ponto anterior, com a excepção de que os conteúdos multimédia são adicionados a partir do telemóvel, com as limitações técnicas que essa tarefa implica.

- **Localizar pessoas**

Espaço de interacção para fazer a localização de pessoas. Suporta a localização de utilizadores da plataforma, em casos de emergência em que as autoridades precisam de recorrer a meios auxiliares de socorro. Outra situação é a localização de pessoas próximas do utilizador quando este se desloca com o dispositivo.

Em todas as situações é necessária uma visualização do local num mapa.

- **Definir rota**

O utilizador usa este espaço de interacção para seleccionar previamente os pontos de interesse e conteúdos, e assim planear uma visita a um ou mais lugares.

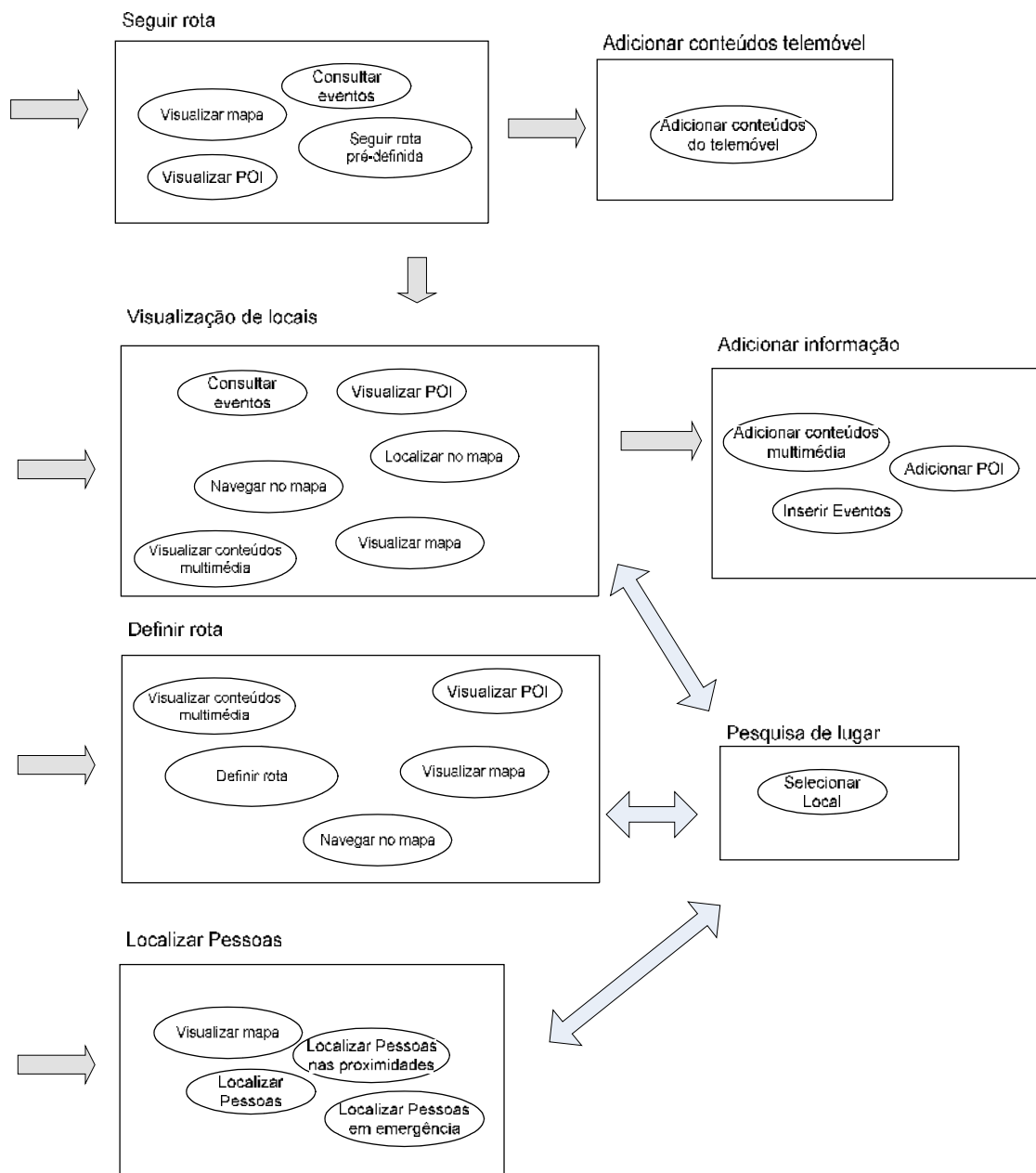
- **Seguir rota**

Ao realizar uma visita, o utilizador segue os pontos previamente seleccionados no seu dispositivo móvel. Consulta informação adicional em cada ponto que vai passando.

### **8.3 Mapa de navegação**

A partir dos espaços de interacção é possível construir o modelo de navegação, este apresenta as transições possíveis que os utilizadores podem fazer entre os diferentes espaços de interacção.

Os espaços de interacção são representados como caixas contendo as tarefas que podem ser realizadas nestes. As transições por sua vez são representadas por setas cujo sentido reflecte o sentido possível da transição. As setas sem origem (aquelas que não têm espaço de interacção como ponto de partida) representam os pontos de entrada na aplicação, ou seja os espaços de interacção iniciais possíveis quando os utilizadores entram no sistema.



**Fig. 14 - Modelo de navegação simplificado.**

O nosso objectivo aqui foi minimizar o número de transições necessárias entre espaços de interacção. Dado que a aplicação deverá correr em dispositivos móveis, cujos mecanismos de interface homem-máquina são limitados, um elevado número de transições de interface necessária para atingir um objectivo reduzirá bastante a usabilidade da aplicação. Como regra geral (em computadores desktop) não deverá haver mais que três transições entre interfaces, mas neste caso limitamos para 2 transições. No entanto, com a redução do número de transições, aumenta o número de funcionalidades de

cada interface tem que conter, isso será um problema em ambientes com escasso espaço de ecrã. Tentámos manter um equilíbrio entre esses dois aspectos - funcionalidades presentes em cada espaço de interacção e número de transições entre eles.

## 8.4 Modelos abstractos

A última nesta fase de desenho, antes da implementação propriamente dita, é a especificação dos espaços de interacção. Esta especificação foi feita com recurso a “canonical abstract prototypes”. Estes permitem modelar uma interface em termos abstractos sem comprometer com uma determinada implementação. É possível visualizar e analisar como os diferentes componentes da interface são organizados e dispostos entre si, bem como o tamanho relativo que ocupam. No nosso caso este factor foi importante porque permitiu analisar e discutir os diferentes “layouts” das interfaces em ambientes de execução normais (desktops) e em ambientes reduzidos (telemóveis). De seguida apresentamos alguns modelos abstractos e como estes diferenciaram-se entre os 2 ambientes possíveis de execução.

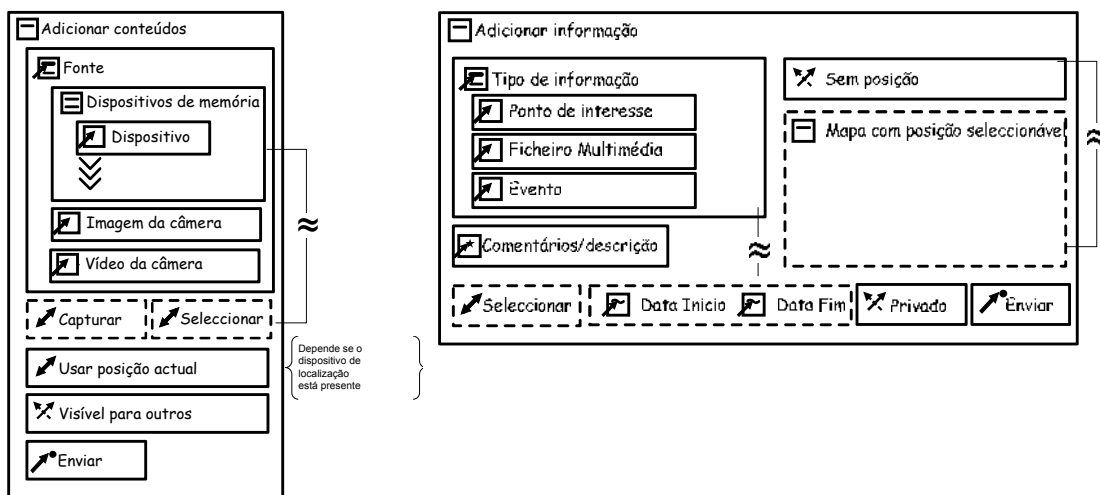


Fig. 15 - Protótipos abstractos canónicos - adicionar informação, para ambientes desktop e telemóveis respectivamente.

## 9 Implementação

Fizemos uma implementação parcial da arquitectura, focando nos aspectos essenciais, nomeadamente: a comunicação com a aplicação cliente C4Us e a integração com mapas de diferentes serviços. Assim, implementámos os requisitos R1 , R2, R3, R5, e R11 conforme a descrição da secção 6.3.

O protótipo implementado encontra-se disponível online no endereço:

**<http://c4us.dme.uma.pt>**

O acesso pode ser feito por *browser desktop* ou usando o *browser* do telemóvel.

Caso não esteja disponível um telemóvel com *browser*, poderá ser usado o emulador Nokia, distribuído com o pacote *Software Developer Kit (SDK)*, denominado “S60 5th Edition SDK for Symbian OS”. O emulador de dispositivo da Nokia tem um *web browser* móvel integrado. Este software poderá ser descarregado e instalado a partir do seguinte endereço: <http://www.forum.nokia.com/>.

### 9.1 Objectivos da implementação

Os objectivos para implementar o protótipo são:

- Testar os mecanismos fundamentais de comunicação entre o sistema e o cliente C4Us
- Identificar potenciais problemas de comunicação, performance e integração.
- Identificar problemas de usabilidade, particularmente na parte dos telemóveis.

## 9.2 Serviços e tecnologias usados no protótipo

Nesta secção vamos dar uma visão de quais foram os serviços e tecnologias usadas no protótipo, nomeadamente: escolhas tecnológicas e de plataformas, servidores de base de dados, fontes de dados externas.

A apresentação dos serviços e tecnologias é feita com base nos módulos propostos na arquitectura.

### 9.2.1 C4Us Client

O cliente desenvolvido pelo aluno Gonçalo foi implementada em C++ para a plataforma Symbian. A comunicação entre este cliente e o sistema é feita por protocolo HTTP através de envio periódico de mensagens de actualização da localização. O receptor dessa informação é o servidor de contexto. Devido às restrições de comunicação nos dispositivos móveis, a informação é enviada através do protocolo http na porta 80.

Existem 2 casos possíveis de envio e interpretação da informação, dependendo dos dispositivos de localização presentes no telemóvel:

Caso 1:

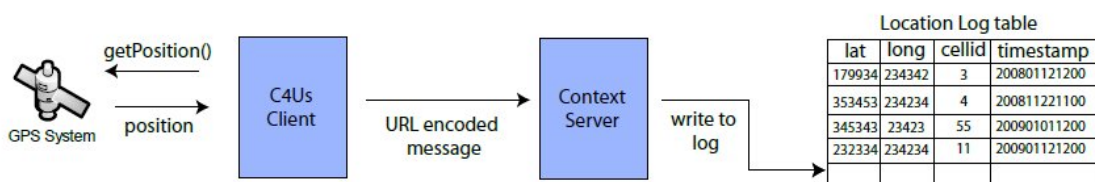


Fig. 16 - Modelo de comunicação fazendo uso do GPS.

Neste caso o cliente obtém a posição directamente do dispositivo GPS e envia essa informação para o servidor de contexto. A posição do utilizador de telemóvel é obtida através da posição mais recente na tabela de logs.

Caso 2:

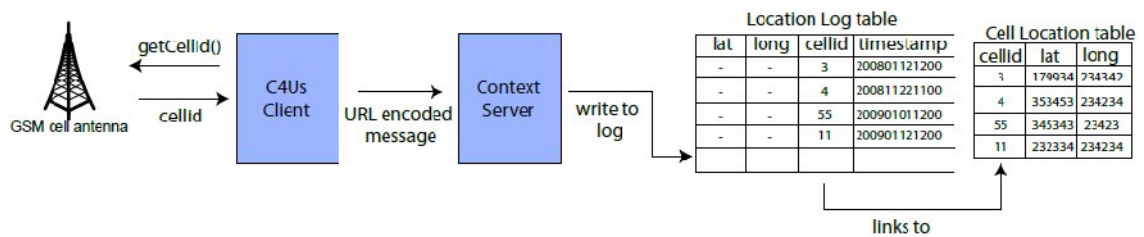


Fig. 17 - Modelo de comunicação usando informação da célula GSM.

Neste caso o cliente não dispõe da informação proveniente do dispositivo GPS (este pode estar indisponível ou inexistente). O cliente envia o identificador da célula de telemóvel em que o cliente se encontra (`cellid` ou `btsid`). A posição do telemóvel é obtida comparando o identificador da célula de telemóvel mais recente na tabela de logs, com as posições conhecidas das células armazenadas numa tabela contendo dados de células, como a sua posição. Em ambos os casos o pedido é feito através do URL, como exemplificado na Tabela 4. Comentamos apenas os parâmetros usados pelo sistema.

Tabela 4 - Exemplo de um pedido feito a partir da aplicação móvel C4Us

URL do pedido	
<p><i>http://localhost/index.php/locationlogger/log?timestamp=2008-05-14+11%3A58%3A46&amp;username=gus&amp;btsid=3447&amp;lac=789&amp;nn=6969&amp;imei=1234567890&amp;lat=32.646881&amp;lon=-16.908911</i></p>	
Parâmetro	Significado
<i>btsid</i>	Identificação da célula GSM onde se encontra o dispositivo.
<i>Lat, lon</i>	Coordenadas de latitude e longitude obtidas do sistema GPS. Quando o GPS não está disponível, convencionou-se que estes valores seriam 190°.
<i>timestamp</i>	Data e hora do dispositivo. É usado para correlacionar os conteúdos de imagem com a posição.

<i>username</i>	Nome do utilizador que faz o pedido de actualização de localização.
-----------------	---

### 9.2.2 Gateway Server e Context Server

Os servidores de *gateway* e contexto foram implementados fisicamente no mesmo servidor, em PHP, na plataforma Apache da distribuição XAMPP.

Foi usada a “Framework” PHP CodeIgniter que faz a implementação da “pattern” model-view-controller. Permitiu um desenvolvimento ágil dos componentes do protótipo e programação das suas interfaces. As classes em PHP que vêm incluídas na distribuição são essencialmente constituídas por muitas funções utilitárias às tarefas de desenvolvimento de uma aplicação *web*. Por exemplo, tem incluída uma função para automaticamente detectar se o pedido HTTP provém de um browser de um telemóvel ou de um desktop. Entre muitas outras funções. A *framework* é facilmente extensível para se ajustar á necessidades de desenvolvimento.

A *framework* pode ser descarregada a partir do endereço: [www.codeigniter.com](http://www.codeigniter.com).

A sua instalação e documentação são muito acessíveis.

### 9.2.3 User Content Database e User POI Database

Como fontes internas, a preferência foi para o uso das base de dados relacionais, sendo o gestor escolhido o MySQL. É um sistema *open source*, logo gratuito e existem distribuições para vários sistemas operativos, o que tornou a escolha mais indicada. Como implementação do servidor compatível com os padrões OGC, optámos pelo GeoServer. Este foi escolhido por ser *open source* e por fornecer possibilidades de extensão, através da linguagem *Java*. A facilidade de instalação também foi um ponto positivo da adopção deste servidor, dado que este funciona sobre um servidor *Java*, que já vem originalmente incorporado com a distribuição do Geoserver.

Na implementação do protótipo foram usadas duas base de dados, sendo essas:

- Repositório de pontos: base de dados, com dados fornecidos pelo serviço [geonames.org](http://geonames.org), que contém nomes e pontos geográficos globais. O esquema desta base de dados está descrito no Anexo D, **Fig. 40**. Esta base de dados é usada para pesquisar o nome dos locais mais próximos a um ponto geográfico definido pelas suas coordenadas. De entre as tabelas destacam-se:
  - *Geoname*: informação sobre um ponto geo-referenciado. A posição desse ponto é descrita nos campos “latitude” e “longitude”.
  - *Geoname\_alternatename*: relacionada com a tabela anterior, contém nomes alternativos para os pontos geo-referenciados.
- Base de dados interna do protótipo: esta é usada para guardar informação relativa aos utilizadores, como: pontos de interesse, fotos e histórico de posições do dispositivo (se este tiver instalado a aplicação móvel C4Us). O esquema desta base de dados está descrito no Anexo D, **Fig. 39**. De entre as tabelas destacam-se:
  - *Location Log*: contém um histórico das posições conhecidas do dispositivo enviadas pela aplicação móvel C4Us. A partir desta tabela é possível saber qual é a posição actual do dispositivo, sendo esta a última posição do utilizador ordenada no tempo. A posição propriamente dita está descrita nos campos “Lat” e “Lon”.
  - *Service*: descrição dos serviços inseridos como pontos de interesse no sistema, pelo utilizador.

Os registos entre as bases de dados estão implicitamente relacionados pela posição.

#### **9.2.4 Servidores de mapas**

Foram usados vários serviços de mapas existentes, cada um com os seus pontos positivos e negativos.

- **Google Maps:** o serviço de mapas do Google é usado para apresentar os mapas nas interfaces gráficas para visualização de conteúdos localizados, e interface de localização do ponto geográfico de um lugar no mapa. A inclusão de um ou mais pontos é feita por parâmetros no pedido ao servidor de mapas da Google, e especificada na sua API[38]. Esses pontos são identificados através de coordenadas geográficas.

- **Yahoo Maps:** Este serviço é usado para fazer pedidos de mapas estáticos com base nas coordenadas, podendo ser adicionados pontos de interesse á imagem. A API[32] também permite a pesquisa de locais baseada no nome (geocoding).

- **Sapo Mapas:** o serviço de mapas do Sapo [29] é o mais completo no que diz respeito a mapas de Portugal e da região da Madeira. O nível de detalhe que è possível obter nos mapas de ruas e de satélite, supera claramente serviços como o Google e o Virtual Earth, que para esta Região apresentam mapas de rua muito pouco detalhados.

A comunicação com os servidores de mapas mencionados è feita através de interfaces desenvolvidas em PHP para parametrizar os pedidos dos mapas a cada serviço. Isto facilitou o uso desses servidores, e o desenvolvimento da aplicação pois uma vez desenvolvida a função que trata do pedido do mapa para o servidor,

### **9.2.5 Geocoding**

A operação de geocoding foi implementada através de uma classe em PHP que encapsulava os pedidos feitos a dois serviços de geocoding: Yahoo! e Google. O resultados são usados para desambiguação de nomes de lugares, quando o utilizador faz uma pesquisa de lugar pelo nome.

### **9.2.6 Reverse Geocoding**

A operação de reverse geocoding foi implementada desenvolvendo uma classe em PHP que encapsulava o pedido feito ao serviço geonames. Os resultados foram usados para associar um nome de uma localização a um ponto

de coordenadas conhecidas, como por exemplo quando queremos saber a que área geográfica pertence uma data fotografia geo-referenciada.

A classe usa o repositório de pontos importado do serviço geonames.org para fazer as pesquisas de proximidade localmente em vez de efectuar uma chamada ao web service.

### **9.3 Requisitos e funcionalidades implementadas**

Pretende-se implementar os seguintes requisitos:

**R1** **Pesquisar pontos de interesse com base na localização conhecida do dispositivo.**

Descrição: Nos dispositivos móveis com a aplicação móvel C4Us a posição do mesmo é conhecida pelo sistema. A pesquisa é feita usando essa posição como centro geográfico. O mapa é apresentado centrado no ponto a que se refere. O objectivo da implementação do requisito é demonstrar as capacidades de localização do dispositivo, sincronização entre a aplicação móvel C4Us e a aplicação servidor, e aplicar o cálculo de pesquisa geográfica com base na distância a um ponto.

Demonstração: Ver Fig. 36.

**R2** **Pesquisar pontos de interesse com base no nome da localização**

Descrição: Esta funcionalidade permite que sejam pesquisado locais com base no seu nome textual. Para a pesquisa é usado o serviço de nomes do Yahoo!. Os resultados apresentados são agrupados em 2: o primeiro é o resultado mais provável devolvido pelo *web service*, e o mapa é centrado nessa localização. Os seguintes são outros resultados possíveis, cujo nome é idêntico ou de alguma forma semelhante ao nome pesquisado.

Os resultados são seleccionáveis, e após a sua selecção é apresentado o mapa centrado no ponto seleccionado juntamente com os pontos de interesse nessa zona do mapa.

O objectivo da implementação deste requisito é demonstrar o uso dos serviços de nomes como o Yahoo! para geo-referenciar um local pelo nome, visualizá-lo num mapa, e visualizar os pontos de interesse nessa área.

Demonstração ( mobile): Ver Fig. 37.

Demonstração ( desktop): Ver Fig. 31.

### **R3** Adicionar conteúdos multimédia

Descrição: É possível adicionar conteúdos multimédia referenciados ou não a uma localização.

A inserção dos conteúdos é feita através de simples *upload* para o servidor, ficando associados ao perfil do utilizador.

A posição pode ser registada recorrendo a dois dados: usando informação geográfica contida no ficheiro (ver secção 5.2.8) ou usando a sua data de criação, e correlacionado-a, se possível, com a última posição geográfica conhecida do utilizador. Ambos os tipos de dados encontram-se armazenados na meta-informação do ficheiro. Não foi possível usar a data de criação física do ficheiro devido às características do protocolo de transferência que, após o *upload*, armazena um ficheiro idêntico no servidor, mas com nova data e hora (corrente), perdendo-se assim esse dado.

Apenas foi implementada a versão para o telemóvel. O objectivo da implementação deste requisito é analisar a capacidade da plataforma de usar meta-informação presente nos ficheiros multimédia, e correlacionar a data do ficheiro e dos registos de posição (aplicação móvel C4Us necessária) para determinar automaticamente a posição onde foram obtidos. Admitimos, para esta função de correlação, a existência de algum grau de incerteza, entre a localização calculada e efectiva.

Demonstração (versão mobile): Ver Fig. 38.

#### **R4** Pesquisar conteúdos multimédia

Descrição: Foi implementada a parte de visualização de conteúdos multimédia do utilizador, neste requisito restringimos apenas à visualização de imagens. Esta é feita com as miniaturas das imagens localizadas nos pontos correspondentes sobrepostas a um mapa. O objectivo da implementação deste requisito foi mostrar as capacidades de sobreposição de conteúdos aos mapas (*desktop*), e demonstrar que a associação dos conteúdos à localização foi feita correctamente (*desktop* e *mobile*).

Demonstração (versão desktop): Ver Fig. 32.

Demonstração (versão mobile): Ver Fig. 34.

#### **R5** Visualizar mapas

Descrição: Os mapas são componentes transversais a quase todos os espaços de interacção. A sua navegação pode ser feita com auxílio dos mecanismos de “*drag and drop*” do rato ou usando os botões associados aos mapas. O *zoom* pode ser feito através da “*Wheel*” do rato ou através dos botões próprios do mapa. Foram usados 3 tipos de mapas com base nos serviços do Google, do Yahoo! e do Sapo. Na versão *desktop* são usados apenas os mapas do Sapo e na versão *mobile* é demonstrado o uso dos mapas provenientes dos três fornecedores. O objectivo da implementação deste requisito é de demonstrar a apresentação de informação em mapas tanto no *desktop* como no *mobile*.

Demonstração (versão desktop): Ver Fig. 32.

Demonstração (Mobile): Ver Fig. 35.

#### **R11** Adicionar um ponto de interesse ao mapa

Descrição: Este requisito apenas foi implementado para a versão *desktop*. Quando o utilizador visualiza o mapa com pontos de interesse, pode querer adicionar mais pontos que conheça, ou que descobriu recentemente. Ao criar um novo ponto de interesse, o mapa assinala o novo ponto centrado na área visível, e disponibiliza o formulário que descreve esse ponto. O novo ponto é editável no mapa usando o rato para deslocá-lo para a posição desejada. Além da descrição do ponto, também pode ser personalizado o símbolo que vai representá-lo no mapa. O objectivo de implementação deste requisito é demonstrar a possibilidade de adicionar um novo ponto de interesse sobre o mapa, e descrevê-lo através de dados adicionais.

Demonstração (versão desktop): Ver Fig. 33.

## **10 Avaliação**

### **10.1 Problemas encontrados e soluções**

#### **10.1.1 Pesquisas lentas**

As pesquisas geográficas de pontos próximos com base nas coordenadas da localização (*reverse geocoding* ver secção 9.2.6) usando o *web service* geonames.org sofriam de atrasos devido á comunicação e á disponibilidade do serviço. Isto reflectia-se na resposta da aplicação. O geonames.org disponibiliza todos os seus registos geográficos num ficheiro de texto, para importação numa base dados local. Desta forma, as consultas geográficas são feitas localmente. Isto reduz consideravelmente o tempo de resposta da aplicação, comparando com o atraso da resposta do *web service*. O repositório de dados é actualizado com alguma regularidade, sendo publicadas novas versões.

Mas nem todos os serviços encontrados colocam á disposição estes dados. Aliás, esta parece ser uma excepção. Para as consultas aos *web services* geográficos, um simples mecanismo de *caching* dos pedidos pode fazer toda a diferença, evitando uma sobrecarga desnecessária aos servidores que alojam esses serviços.

#### **10.1.2 Representação de dados geográficos em bases de dados relacionais**

Na representação dos dados geográficos, devem ser levados em conta aspectos dependentes do sistema gestor de base de dados. O sistema gestor usado no protótipo foi o popular MySQL. Este sistema já dispõe de funcionalidades como *stored procedures*, tipos de dados geométricos, e primitivas de cálculo geométrico.

Os *stored procedures* são funções definidas pelo programador que o sistema armazena para serem usadas com frequência. Esta funcionalidade é desejável,

porque permite definir unidades de execução e cálculo ao nível do sistema gestor de base de dados, libertando a aplicação da complexidade na escrita das *queries* SQL. Os *stored procedures* foram usados para os cálculos das *queries* geográficas do protótipo.

Os tipos de dados geométricos são implementados pelo MySQL, e por outros sistemas gestores, como por exemplo o PostgreSQL. Estes tipos podem representar desde um ponto geográfico, até uma área definida por um polígono. Estes campos são necessários porque quando são indexados, tornam as pesquisas geográficas sobre eles mais rápidas.

As primitivas de cálculo geométrico operam sobre os campos do tipo geométrico, e podem ser usadas na programação dos *stored procedures*. São funções elementares para determinar relações entre entidades geométricas. Por exemplo, testar se um ponto está contido num polígono. Na versão que utilizei, MySQL não implementava todas as primitivas, por exemplo a distância a um ponto.

### **10.1.3 Modelo de dados adoptado**

O modelo de dados adoptado influencia não só o desempenho das pesquisas geográficas, as actualizações de dados geométricos na base de dados, como também facilita a programação das camadas aplicacionais que vão aceder a esses dados.

Como exemplo, demonstramos um modelo em 'estrela' onde cada localização é representada numa única tabela, com um identificador associado, o utilizador a que pertence, o tipo de local, e o campo geométrico que representa as coordenadas do ponto.

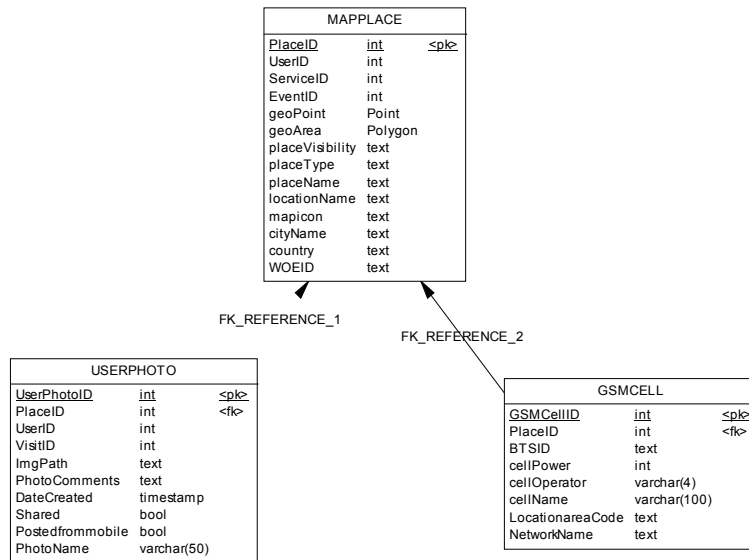


Fig. 18 - Modelo de dados inicialmente adoptado.

O modelo de dados da Fig. 18 foi o inicialmente adoptado. Neste modelo centralizámos a informação geográfica numa única tabela, e mantivemos o identificador de cada registo como chave externa nas tabelas que precisavam de geo-referenciação. Este modelo revelou-se de gestão mais difícil no desenvolvimento das camadas aplicacionais de acesso aos dados, quer nas pesquisas, quer nas actualizações ou inserções.

O modelo acima apresentado, embora normalizado, tornava mais complexas as *queries* para acesso aos dados bem como as operações de actualização. Adoptámos então outro modelo, o da Fig. 19, no qual para cada tabela cujos registos necessitassem de ser geo-referenciados adicionámos os campos que representam as coordenadas do ponto correspondente.

SERVICE		
ServiceID	int	<pk>
servicetypeid	int	
UserID	int	
ServiceName	text	
Description	text	
ServiceType	text	
Address	text	
Phone1	text	
Phone2	text	
Fax	text	
Email	text	
WebPage	text	
visibility	varchar(32)	
MapIconID	smallint	
lon	double	
lat	double	
geopoint	Point	

LOCATIONLOG		
LOGID	int	<pk>
UserID	int	
GSMCellID	int	
TIMESTAMP	datetime	
UNIXDATETIME	int	
SERVER_TIMESTAMP	timestamp	
DEVICE_TIMESTAMP	int	
CellPowerLevel	varchar(10)	
BatteryLevel	varchar(10)	
MapIconID	smallint	
visibility	varchar(32)	
lat	double	
lon	double	
geopoint	Point	

GSMCELL		
GSMCellID	int	<pk>
BTSID	text	
cellPower	int	
cellOperator	varchar(4)	
cellName	varchar(100)	
MNC	smallint	
MNN	smallint	
LocationareaCode	text	
NetworkName	text	
MapIconID	smallint	
visibility	varchar(32)	
areaname	text	
city	text	
country	text	
lat	double	
lon	double	
geopoint	Point	
geoarea	Polygon	

USERPLACE		
UserPlaceID	int	<pk>
Description	text	
placeType	text	
placeName	text	
locationName	text	
cityName	text	
country	text	
visibility	varchar(32)	
MapIconID	smallint	
lat	double	
lon	double	
geopoint	Point	

Fig. 19 - Modelo de dados com cada tabela implicitamente geo-referenciada.

Os campos que adicionámos a cada tabela foram: 'lat' (latitude), 'lon' (longitude), 'geopoint' (campo geométrico para um ponto) e 'geoarea' (campo geométrico para um polígono), este último quando necessário armazenar informação de uma área geográfica.

#### 10.1.4 Adaptação dos conteúdos ao dispositivo móvel

A capacidade da plataforma poder gerar interfaces gráficos adequados para os dispositivos móveis clientes, é importante. Isto porque os dispositivos diferem na capacidade computacional, no *software* de acesso, nas tecnologias de comunicação, e na largura de banda disponível.

Este aspecto tem influência no volume de tráfego gerado em resposta a cada pedido, factor ainda importante quando o acesso á Internet móvel é taxado com base nesse parâmetro, e quando a oferta de largura de banda dos operadores móveis não é ainda tão vantajosa.

Tem também influência na usabilidade da aplicação. Por exemplo, a plataforma pode simplesmente gerar conteúdo HTML para o *browser* móvel, da mesma forma que gera para um *browser* de *desktop*, penalizando assim a experiência do utilizador. O conteúdo gerado pode não ser adequado á visualização e á interacção com o utilizador. Existem muitas abordagens a este

problema, que passam pelo uso de uma linguagem XML como o UIML para representação dos interfaces gráficos [18] e [19]. Uma boa análise desta linguagem e outras abordagens podem ser encontradas em [17].

Neste trabalho a adaptação dos conteúdos ao dispositivo faz-se apenas por verificação do cabeçalho do pedido HTTP vindo do browser do telemóvel. Caso o pedido provenha de *browser* móvel, o protótipo inspecciona o pedido e devolve uma página em HTML adaptada á interacção no pequeno browser do dispositivo.

Uma solução mais evoluída mas não tão complexa como as abordagens citadas, seria usar a livraria WURFL [37], que é um repositório em XML, contendo as capacidades e funcionalidades de muitos dispositivos móveis no mercado. Esses dados podem ser usados quando o pedido HTTP chega á plataforma e esta tem em conta as características do dispositivo para produzir o conteúdo adaptado.

#### **10.1.5 Apresentação de conteúdos em modo desligado**

Uma situação que pode ser comum na Região da Madeira dada a sua orografia acentuada, é o dispositivo móvel encontrar-se numa zona sem cobertura GSM/GPRS, apesar da mesma ser consideravelmente boa.

Isto coloca desafios á plataforma, quando o utilizador quer ou está a visualizar conteúdos nessas zonas. A partir de dados recolhidos no dispositivo móvel sobre a potência do sinal recebido no dispositivo, a plataforma poderá antecipar essa situação, carregando antecipadamente a informação respeitante á zona que o utilizador se encontra, ou irá passar caso se encontre em movimento.

Também em ambiente urbano poderá ocorrer esta situação, quando o utilizador se encontra dentro de um edifício em que a cobertura GSM/GPRS é fraca ou inexistente. Outras tecnologias de ligação poderão ser empregues para o acesso aos conteúdos, como por exemplo o acesso *wireless*, se estiver disponível.

No primeiro e segundo caso, tirando a existência de acesso *wireless*, a aplicação móvel C4US poderia ser estendida para poder suportar a apresentação desse conteúdo previamente carregado antes de entrar na zona sem cobertura.

## 11 Conclusões

O projecto de investigação Culture For Us em curso consiste em desenvolver um sistema de informação baseado na *web* para o Turismo. Fará uso das tecnologias de comunicação móveis e de localização. O objectivo central é oferecer ao turista móvel uma ferramenta que lhe permita interagir com o ambiente físico e social que o rodeia nos lugares que visita, tornando-o participante activo na personalização da oferta de serviços turísticos.

Neste trabalho propusemos iniciar a abordagem ao problema proposto pelo projecto Culture For Us. A pesquisa que fizemos deu-nos indicações sobre a evolução positiva e acelerada do ambiente tecnológico que poderá ser o alicerce para o avanço do projecto.

Realçamos a evolução que se verificou nas plataformas dos dispositivos móveis no aumento das suas capacidades e funcionalidades. As restantes tecnologias envolventes também evoluíram positivamente e em diversidade em áreas tais como: redes de comunicação, bases de dados, informação geográfica e tecnologias para a integração de serviços.

Achamos que a principal dificuldade em concretizar este projecto e outros para a área do e-Tourism, não reside na complexidade tecnológica, mas tem a ver com a própria natureza da indústria do Turismo. É uma indústria adequadamente referida na língua inglesa como “umbrella industry”[27]. Ou seja, é composta de vários sectores cuja actividade central, considerada isoladamente não tem muitas vezes o Turismo como mercado. Por outro lado, também existem serviços que são principalmente associados a esta indústria.

Abordámos o problema com uma pesquisa sobre os recursos existentes do Turismo da Madeira na *web* de forma a podermos caracterizar as condições em que os fornecedores de serviços turísticos colocam a sua oferta online. Depois quisemos saber o que procuram os turistas quando visitam a Madeira, que fontes de informação usam, através da realização de um inquérito de rua.

Partindo destes elementos iniciámos o processo de desenvolvimento de um protótipo funcional.

Os próximos passos deste projecto devem ser a realização de um inquérito mais aprofundado junto dos turistas. O objectivo é partir de uma base estatística mais representativa para ajudar a clarificar o ambiente de informação do turista, a sua receptividade ás novas tecnologias, o contexto da sua visita á Madeira, os seus processos de decisão da viagem (planificação, chegada, estadia e regresso) e a sua motivação para usarem um sistema como o que é proposto pelo projecto Culture For Us. Os residentes locais devem ser abordados num estudo semelhante adequado ao seu contexto, que possa caracterizar a sua interacção com os turistas que visitam a Madeira, e o seu ambiente tecnológico. Também tem todo o interesse efectuar um estudo das necessidades junto dos fornecedores de serviços para que estes sejam motivados e adequadamente integrados na plataforma a desenvolver.

Achamos que a oferta de serviços turísticos num projecto como este orientado para o e-Tourism passa pela integração dos recursos dos fornecedores online. Realçamos o potencial das tecnologias da Semantic Web em fornecer soluções para este problema, mas a pesquisa deverá continuar na busca de um processo de integração o mais automatizado possível.

Em nosso entender o desenho da aplicação obtido forma uma base de trabalho futuro, mas reconhecemos a necessidade de uma melhor planificação do processo orientado aos objectivos a atingir, para melhorar a qualidade do produto de software final.

## 12 Referências

- [1] Schneider J., Schroeder Frank, 2003, *The M-TOGUIDE project - Development and deployment of an european mobile tourism guide* , Alemanha.
- [2] Poslad S., Laamanen H., Malaka R., Nick A., Buckle Phil and Zipf A. , *CRUMPET: Creation of User-friendly Mobile services Personalised for Tourism*, UK,Germany,Finlândia.
- [3] Abowd G., Atkenson C., Hong J., Long S., Kooper R. and Pinkerton M., 1997, *Cyberguide: A mobile context-aware tour guide* , EUA.
- [4] Pashtan A., Blattler R., Heusser A., Scheuermann P., *CATIS: A Context-Aware Tourist Information System*, EUA.
- [5] Malaka R., Zipf A. , 2000, *DEEP Map: Challenging IT research in the framework of a tourist information system*, Alemanha.
- [6] Roth J, 2000, *Context-aware web applications using the Pinpoint infrastructure*, Alemanha.
- [7] Baldauf M., Dustdar S. , 2004, *A Survey on Context-aware systems*, Austria.
- [8] Dey A. e Abowd G., *Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness*, EUA.
- [9] Dey A., *Understanding and Using Context*, EUA.
- [10] Schwinger W., Grün Ch., Pröll B., Retschitzegger W., A. Schauerhuber A., *Context-awareness in Mobile Tourism Guides – A Comprehensive Survey*, Austria.
- [11] Singh A., Conway M., 2006, *Survey of Context aware Frameworks – Analysis and Criticism*, University of North Carolina , EUA.
- [12] José R., Davies N., *Scalable and Flexible Location-Based Services for Ubiquitous Information Access*, Portugal e Reino Unido.
- [13] José R. , Moreira A.,Rodrigues H., Davies N., 2005, *The AROUND Architecture for Dynamic Location-Based Services*, Portugal e Reino Unido.
- [14] Bardram J., *The Java Context Awareness Framework (JCAF) – A Service Infrastructure and Programming Framework for Context-Aware Applications*, Centre for Pervasive Computing, Aarhus, Dinamarca.

- [15] Zipf A., Malaka R., *Developing Location Based Services for Tourism - The Service Providers View*, Alemanha.
- [16] Rocha J., 2005, *Informação Geográfica: Meta-Informação, Codificação e Visualização*, Portugal.
- [17] Kirda E., 2002, *Engineering Device-Independent Web Services*, Áustria.
- [18] Ali M., Perez-Quiñones M., Shell E., Abrams M., *Building Multi-Platform User Interfaces With UIML*, EUA.
- [19] Abrams M., Phanouriou C., Batongbacal A., Williams S., Shuster J., *UIML: An Appliance-Independent XML User Interface Language*, EUA.
- [20] Dey A., Abowd G., Salber D., 2001, *A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications*, EUA.
- [21] Dey A., Abowd G., 2000, *The Context Toolkit: Aiding the Development of Context-Aware Applications*, EUA.
- [22] Bordoni L., Gisolfi A., Trezza A., *Intousys: a prototype of personalized tourism system*, Itália.
- [23] Ma Chang, Fang Jin-yun, *Location-based tour guide services towards digital Dunhuang*, República Popular da China.
- [24] Escórcio L., 2007, *Developing an Ontology for e-Tourism using the Zachman Framework*, Portugal.
- [25] Karoui L., Aufare M., Bennacer N., *Ontology Discovery from Web Pages: Application to Tourism*, Ecole Supérieure d'Electricité, França.
- [26] Cardoso J., *Developing Dynamic Packaging Systems using Semantic Web Technologies*, Department of Mathematics and Engineering, University of Madeira, Portugal.
- [27] Bachlechner D., *OnTour - The Semantic Web and its benefits to the Tourism Industry*, DERI Innsbruck, Áustria.
- [28] Global Positioning System ,  
[http://en.Wikipedia.org/wiki/Global\\_Positioning\\_System](http://en.Wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System)
- [29] SAPO Mapas API, <http://services.sapo.pt/Metadata/Service/Maps?culture=PT>
- [30] More on mobile screen size trends,  
<http://sender11.typepad.com/sender11/2008/04/more-on-mobile.html>

- [31] Girardin F., Usage-Centered Design, <http://liftlab.com/think/fabien/2006/04/28/usage-centered-design/>
- [32] Yahoo! Maps Web Services - Geocoding API, <http://developer.yahoo.com/maps/rest/V1/geocode.html>
- [33] Yahoo! Maps Web Services - Map Image API, <http://developer.yahoo.com/maps/rest/V1/>
- [34] OGC. Open Geospatial Consortium. <http://www.opengeospatial.org>
- [35] Location-based Service, [http://en.wikipedia.org/wiki/Location-based\\_service](http://en.wikipedia.org/wiki/Location-based_service)
- [36] OpenLS, Location Service, <http://www.opengeospatial.org/standards/ols>
- [37] WURFL, , Wireless Universal Resource File, <http://wurfl.sourceforge.net/>
- [38] Google Maps API, <http://code.google.com/apis/maps/>
- [39] Yahoo! Maps API, <http://developer.yahoo.com/maps/>
- [40] SAPO Mapas, <http://services.sapo.pt/Metadata/Service/Maps>
- [41] Wikipédia, Geotagging, <http://en.Wikipédia.org/wiki/Geotagging>, 15 Novembro 2008.
- [42] Wikipédia, Auto-geotagging , <http://en.Wikipédia.org/wiki/Auto-geotagging> , 15 Novembro 2008.
- [43] Micro-blogging, <http://en.wikipedia.org/wiki/Micro-blogging>

## 13 Anexos

### Anexo A- Revista literária

#### Cyberguide: A mobile context-aware tour guide

Abordagem: Desenvolveu vários protótipos de guias turísticos para uso interior e exterior. Para a localização, usa GPS no exterior e para o interior usa um sistema de zonas definidas por infravermelhos para os dispositivo 'saber' em que sala ou divisão o utilizador se encontra. O papel do turista não ficou restrito á consulta de informação. Também pode adicionar lugares que considere de interesse.

Vantagens: Identificou roles essenciais no contexto de um guia turístico, e criou componentes: mapa, informação, localização e comunicação. Identificou funcionalidades futuras:

- Contexto do turista: Suas actividades, histórico das impressões do turista, usar o tempo actual, para poder fornecer resultados relevantes.
- Informação disponível na Web: A maior parte da informação encontra-se disponível na Web, e os utilizadores já têm a experiência de utilização do browser, faz sentido usá-lo para fornecer informação.
- Realidade aumentada: Para reconhecimento automático de locais de interesse, através da 'visão' incorporada no dispositivo.
- Localização ubíqua: Capacidade de poder fornecer uma localização independentemente do utilizador estar no interior ou no exterior.

Problemas: Hardware usado na altura está relativamente desactualizado. Actualmente grande parte destas funcionalidades está integrada num único dispositivo: PDA ou *Smart Phone*, ou mesmo num telemóvel.

#### Context-awareness in Mobile Tourism Guides – A comprehensive survey

Abordagem: Estudo / levantamento de 9 trabalhos desenvolvidos na área da definição de contexto em guia móveis para o turismo, focado na adaptação de conteúdos baseados em localização. Define uma *framework* para avaliação da capacidade de customização de cada implementação, com três eixos: Customização, Contexto, e Adaptação. A *framework* especifica dentro de cada eixo as características.

Vantagens: Mostra de forma resumida e com aderência a uma *framework* de avaliação, as vantagens e desvantagens das seguintes implementações de guias turísticos, baseadas na *web*: COMPASS, CRUMPET, GUIDE, Guliver's genie, Lol@, MobiDENK, m-To Guide, PinPoint, and sighthseeing4U. Apresenta uma matriz de comparação de cada abordagem para os eixos Contexto e Adaptação.

Problemas: Lições aprendidas:

- Turismo como actividade social, está a ser levado em conta em algumas implementações mas de forma limitada.
  - Compromisso entre implementações *thin* e *thick client*. As limitações dos dispositivos móveis impõe que os clientes sejam *thin*.
- Incorporação de conteúdos via *web services* apenas considerada em duas implementações.
- O uso dos Standards OGC para comunicações de informação geo-espacial é usado em poucas implementações. Open-LS não é visto em nenhuma.

- Uso das propriedades de tempo para determinar o contexto de utilizador.
  - Combinação de propriedades de contexto não é explorada.
  - Cronologia do contexto não é usada: apenas uma implementação usa pré-carregamento de informação em antecipação a contexto futuro do utilizador.
  - Aquisição automática de contexto: contexto de localização versus contexto do utilizador.
  - Acesso a informação de contexto em modo *push*, pouco usado.
  - Adaptação dinâmica dos guias turísticos. As abordagens têm a funcionalidade de guia turístico com base nos interesses do utilizador, mas não se adaptam dinamicamente quando o contexto da visita muda.
- A extensibilidade não é considerada importante em nenhuma das implementações.

Opinião: Este estudo faz um bom resumo de implementações de serviços baseados em localização na área do Turismo.

### A survey of mobile guides

Abordagem: Estudo de guias móveis turísticos, em que é feita uma comparação com as seguintes dimensões: funcionalidades básicas, factores situacionais (contexto), capacidade de adaptação, interface de utilizador e interacção, e arquitectura. Cada um dos sistemas estudados é descrito através destas dimensões de análise.

Opinião: Fornece recomendações para futuras implementações de guias móveis, nomeadamente factores situacionais, adaptação ao mundo real com factores como falhas de comunicação ou informação posicional incompleta, tipo de arquitectura mais adequada para este tipo de sistemas, e também questões de representação da informação e apresentação ao utilizador de forma que lhe seja útil.

### A Survey of Map-based Mobile Guides

Abordagem: Restringe o âmbito do estudo aos guias móveis baseados em mapas. Como em outros estudos, refere o paradoxo limitação computacional dos dispositivos móveis *versus* requisitos computacionais de aplicações baseadas em localização e no contexto do utilizador. Funcionalidades analisadas: Factores situacionais, capacidades de adaptação, interface e interacção com o utilizador, uso de mapas, e arquitectura

Opinião: Aponta direcções futuras no desenvolvimento de sistemas deste tipo. Recomenda que se tenha em conta que a exploração de uma cidade se faz usualmente em grupo, e que as recomendações de outras pessoas/grupos sobre locais de interesse, são úteis. Devem também levar em conta factores situacionais que influenciem a interacção do utilizador com o sistema. Devem ser robustas para lidar com problemas como falhas/interrupções na comunicação, informação imprecisa ou incompleta. Suporte á personalização do sistema em que o utilizador possa escolher como quer que a informação seja fornecida: em modo pull ou push.

### Experiences of developing and deploying a context-aware tourist guide: The GUIDE Project

Abordagem: Sistema disponibiliza aos visitantes da cidade de Lancaster (UK), um guia turístico sensível ao contexto, baseado num dispositivo móvel. O interface de utilizador baseia-se num versão modificada de uma metáfora conhecida: o *browser* de internet. Flexibilidade: Permitir aos utilizadores explorar a cidade á sua maneira. Informação sensível ao contexto: pessoal (baseada no seu perfil e preferências), e ambiental (hora do dia, horas de funcionamento) Suporte a informação dinâmica: horas de abertura e fecho de pontos de interesse turístico. Suporte a reserva de serviços: alojamento ou viagem, ou outros. O cliente efectua pedidos, cria eventos, tais como actualização de posição aos componentes apropriados no sistema.

Funciona com base em *proxies* locais que fornecem informação, quando o dispositivo se encontra na zona de influência.

Vantagens: O uso de um modelo semelhante ao do *browser* pode basear-se na experiência existente do utilizador, com os tradicionais *browsers*. Fornece ao utilizador um feedback sobre o estado da ligação, da mesma forma que vemos nos telefones móveis. Fornece uma janela de estado para a localização. Quando fora de cobertura de rede, a localização pode ficar desactualizada. O utilizador pode assistir o sistema a definir a sua localização, com recurso a imagens de atracções e pontos de interesse na vizinhança da última localização conhecida. O utilizador pode criar visitas personalizadas da cidade, seleccionando inicialmente de uma lista de categorias: Histórico e Recreativo.

Problemas: Precisão das fronteiras de cada célula, afectada por reflexões do sinal, interferências.

Não sobreposição de células pode causar áreas sem cobertura, o que deixa algumas atracções e pontos de interesse sem cobertura pelo sistema GUIDE. O dispositivo móvel usado está desactualizado em vários aspectos.

Opinião: É um dos trabalhos de investigação mais mencionados nesta área, por ter introduzido alguns conceitos básicos na abordagem a este tipo de problemas. Em termos de actualidade tecnológica, está ultrapassado, sendo a proposta de uma arquitectura o seu foco principal.

## **Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness**

Abordagem: Foca o uso do contexto em aplicações interactivas onde o contexto do utilizador muda de forma constante e rápida. Tenta fazer uma melhor definição do que é o contexto e o que são aplicações sensíveis ao contexto. Um compreensão do que é o contexto e como pode ser usado, pode ajudar futuramente na escolha do tipo de contexto a usar para o desenho de aplicações deste género. Sugere que a colecção de informação de contexto através de meios automáticos, ao invés de ser o utilizador a ter que descrever o seu contexto. Define também o que é uma aplicação sensível ao contexto, descreve definições tentadas em outras pesquisas.

Vantagens: A maioria das pessoas consegue entender o que é o contexto mas não o conseguem definir exactamente. O artigo apresenta várias definições para o que é o contexto, feitas em trabalhos anteriores. Conclui que são demasiado específicas e que o contexto deve ser considerado como toda a situação relevante para a aplicação e os seus utilizadores. Os aspectos relevantes de uma situação mudam, o que é relevante numa pode não ser noutra. Exemplo: o ambiente físico pode ser importante em certos casos e noutros irrelevante.

Define contexto como : Toda a informação que pode ser usada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade é uma pessoa, um lugar, ou um objecto, considerado relevante para a interacção entre o utilizador e a aplicação, incluindo-os.

Opinião: A definição de contexto é mais completa que as anteriores em que se baseia, condensando-as. A definição facilita a enumeração das características de um contexto para um dado cenário, a quem tem de desenvolver uma aplicação. Se uma parte de informação pode ser usada para caracterizar a situação de um participante numa interacção, então essa informação é **contexto**. Define também tipos de contexto: localização, identidade, actividade, e tempo. São os tipos *primários* de contexto, para caracterizar a situação de uma entidade, e podem ser usados para encontrar os tipos *secundários* (ou derivados). Exemplo: a partir da localização de uma entidade, podemos obter que outros objectos ou

pessoas estão perto da entidade e que actividade está decorrendo.

### **Context-Aware Recommendations in the Mobile Tourist Application COMPASS**

Abordagem: Descreve uma aplicação desenvolvida para o turista móvel. Tem em conta os interesses do utilizador e do contexto. A aplicação integra dois tipos de sistemas: sistemas recomendadores e sistemas sensíveis ao contexto. O primeiro é baseado nos interesses do utilizador, e o segundo no contexto. A aplicação usa a plataforma WASP que fornece serviços de base como gestão de contexto, registo de serviços e motor de recomendações. Esse registo é usado nas pesquisas de serviços que se ajustem melhor ao contexto do utilizador.

Vantagens: Mantém a arquitectura WASP genérica, e adequadamente desacoplada das partes específicas do domínio e que precisam de implementar regras específicas desse domínio. O modelo fornece um registo de serviços (*service registry*) às organizações que queiram acrescentar as suas descrições de pontos de interesse, para apresentação em futuras pesquisas.

Opinião: O componente da arquitectura apresentado como motor de recomendações, incorpora estratégias de decisão de relevância dos resultados retornados em resposta a uma pesquisa, ou pontos de interesse (POI). A semântica destes pontos é descrita através de uma ontologia sendo usadas técnicas de *semantic web* na selecção da estratégia de decisão correspondente á classe do POI. Estas estratégias de selecção são dependentes do domínio de aplicação e não estão integradas na plataforma WASP. O componente do perfil do utilizador, guarda os seus interesses, as suas preferências registadas (*ratings*).

### **GeoNotes: Social and Navigational Aspects of Location- Based Information Systems**

Abordagem: Implementa um protótipo que permite aos utilizadores fazer anotações multimédia, baseado na localização. Á medida que o utilizador se move no espaço físico, o sistema vai actualizando as anotações que são mais relevante com respeito á sua localização. O sistema funciona em modo *push* e *pull* na medida em que o utilizador pode ser notificado das anotações á sua volta, como pode fazer uma pesquisa exploratória. As anotações são classificadas segundo um *rank*. Se o utilizador já leu uma determinada anotação, ela desce no *rank*.

Vantagens: Anotações virtuais do espaço dos utilizadores, dos seus lugares. Á semelhança do que no mundo físico vemos com os *post-its*, *graffitti*, placards de informação.

Assume que a informação quando editada de forma profissional a cargo de uma organização tende a ser 'séria' e demasiado 'utilitária'. Perde-se a expressividade social que os meios tradicionais têm, os conteúdos tornam-se mais estáticos. A única vantagem é que essa formalização dá-lhe precisamente a sua estrutura. A alternativa é tornar o espaço de informação livre, editável e mantido pelos próprios utilizadores. Os utilizadores como provedores e gestores de conteúdo. A partilha de notas baseadas na localização, permite ao utilizador ter a noção de como outros utilizadores interpretam um dado lugar, criando assim sensibilidade para a conotação social de um lugar, agrupando a informação e os utilizadores em grupos de interesse. Introdução ao conceito de etiqueta (*label*) para um lugar, que o utilizador cria e que melhor se adequa á sua representação mental desse lugar. As etiquetas são reutilizadas por todos os utilizadores.

Problemas: A abertura do espaço de informação aos utilizadores cria também ruído de informação, coloca problemas á sua selecção / filtragem por relevância para um utilizador num dado momento.

Opinião: A introdução de etiquetas que classificam as anotações de acordo com a

representação mental que o utilizador faz de um lugar é útil quando a informação geográfica pura é imprecisa. A implementação foi bastante limitada com respeito aos objectivos propostos, e requisitos, servindo apenas de demonstração de conceito.

### **Middleware for Location-based Services**

Abordagem: Propõe três modelos para o *middleware* de sistemas Location-based services (LBS), e seus requisitos. Os modelos falados são: *Publish/subscribe*, *Tuple spaces* e *DBMS-based model*. Identifica os requisitos de um *middleware* para um sistema LBS: deve ser capaz de adquirir informação de posição do dispositivo e elementos fixos; deve incluir a dimensão tempo nas pesquisas; deve ter robustez para lidar com informação imprecisa/incompleta; deve poder lidar com grandes volumes de dados; deve suportar pesquisas intensivas e contínuas.

Opinião: A opção do *middleware* para este tipo de sistemas revela-se uma boa opção, quer de desenho, quer de implementação, devido à necessidade de ter interoperabilidade entre tecnologias heterogéneas, e ter um processo de desenvolvimento mais ágil. Conclui o estudo com a necessidade de que não se trata de desenvolver novos modelos para o *middleware*, mas de adaptar os existentes para os requisitos dos LBS.

### **Personalized and Location-based Mobile Tourism**

Abordagem: CRUMPET, sistema financiado pela União Europeia, com vista ao desenvolvimento de serviços baseados na localização, orientados para o fornecimento de informação personalizada para o nómada turístico. Analisa aspectos como a Usabilidade, Personalização (modelação de interesses do utilizador, através de função de mapeamento entre descrições de serviços e a probabilidade de o utilizador estar interessado neles). Modelo do utilizador: a aprendizagem dos interesses do utilizador é feita com base num histórico de interacção: inicialmente o sistema fornece um largo espectro de resultados que depois é reduzido pelas escolhas que o utilizador vai fazendo, pedindo mais detalhes sobre um item, por exemplo.

Opinião: Os objectivos propostos pela abordagem são de longo termo e em esforço conjunto de vários projectos de investigação. O documento aponta vários aspectos pertinentes do desenho deste tipo de sistemas, como direcções futuras de desenvolvimento.

A arquitectura proposta baseia-se num sistema multi-agente, composto por mediadores entre clientes e fornecedores de serviços que expõem a sua oferta para o sistema CRUMPET. O uso de *wrapper-agents* concretiza este modelo, fazendo a integração de serviços e conteúdos de fornecedores locais.

### **Location-based mobile tourist services – first user experiences**

Abordagem: Apresenta um inquérito sobre a validação técnica e qualitativa de utilizadores de um protótipo funcional do sistema CRUMPET, um serviço móvel de turismo. A recolha de dados do estudo foi metódica e serviu-se da característica transnacional dos parceiros do projecto para obter resultados em 4 países diferentes, incluindo Portugal, Aveiro. O inquérito consistiu numa experiência de campo, onde os utilizadores têm de executar uma série de tarefas de um turista típico, usando o CRUMPET. O método de recolha consistiu em três fases: questionário inicial ao participante, teste da aplicação com observação do agente e um questionário final sobre a percepção do utilizador quanto à utilidade deste tipo de sistema.

Opinião: O estudo efectuado pode não ser transponível para outras realidades mas consegue fornecer uma base de generalidade suficiente em questões transversais a este tipo de aplicações. O estudo revela tendências importantes nas necessidades

dos potenciais utilizadores e termos de usabilidade da aplicação, e dos serviços e funcionalidades que estes procuram ou sentiram que estavam em falta. Houve também uma correlação estabelecida entre os participantes que viajavam com frequência, em negócios, e o reconhecimento de valor deste tipo de sistemas, bem como a disposição de pagar por estes serviços.

Um dos resultados a realçar, revelou-se na área dos transportes considerado pelos participantes um conteúdo importante, quer na fase de planeamento, quer durante a viagem. Outras funcionalidades consideradas importantes pelos participantes foram: mapas (com visitas, localização ou pontos de interesse) , restaurantes, informações breves e visitas personalizadas.

Interessante, uma das conclusões em que os autores notam que uma percentagem elevada dos participantes usa os suportes tradicionais de informação turística, não sendo de descurar portanto, uma coexistência destes meios com os suportes electrónicos.

### **Pinpointing Tourism Information onto Mobile Maps - A lightweight approach**

Abordagem: Framework desenvolvida para disponibilizar informação turística baseada em localização, com foco na configurabilidade, adicionando pontos de interesse turístico e sua localização geográfica. Apresenta um estudo em que agrupa as alternativas de desenho segundo três dimensões do sistema: capacidades geográficas, capacidades turísticas, e capacidades de configuração. A *framework* proposta é depois analisada de acordo com essas dimensões. É uma arquitectura cliente/servidor. Os elementos principais da arquitectura são: Cliente, Motor LBS, e Repositório, servidor GIS, e servidores *web* externos.

Vantagens: Mantém o foco na edição de informação geograficamente localizada de serviços de turismo, integrando fontes externas que complementam os pontos de interesse (POI).

### **How do I design a location-dependent application ?**

Abordagem: Descreve os passos dados para o desenho e desenvolvimento de uma aplicação baseada em localização. A arquitectura proposta chama-se Around e foi desenvolvida para associar serviços a localizações geográficas. A arquitectura permite ás aplicações seleccionarem serviços que são relevantes para uma dada localização. Enfrentaram várias questões como : modelo computacional, operação em modo desligado, *caching* de dados, localização do utilizador e contextualização, e interface de utilizador. Introduce o conceito de contextos de localização, ou localizações simbólicas associadas aos espaços físicos.

Problemas: A separação do sistema entre o servidor e o dispositivo móvel traz vantagens mas também desvantagens pois encontram-se mais problemas com o desenvolvimento customizado para a plataforma de cada dispositivo móvel, o aumento da carga computacional no lado do cliente. Por outro lado, desenvolver toda a aplicação no lado do servidor contando apenas com o browser no lado do cliente para apresentar informação leva a compromissos de sofisticação.

Opinião: A arquitectura proposta centra-se no conceito de localização como factor de contextualização, e não leva em conta outros aspectos que possam caracterizar o contexto: tempo, interesses do utilizador, histórico de interacção com o sistema. É um sistema sensível á localização, mais do que sensível ao contexto.

### **An open architecture for developing mobile location-based applications over the Internet**

Abordagem: Refere-se á arquitectura do sistema Around, descrito anteriormente. É um sistema distribuído por vários servers cada um dos quais gere um conjunto de

contextos de localização, ou então simplesmente replica o contexto, para distribuição de carga, quando este é muito requisitado pelos clientes. Fala detalhadamente dos pormenores da arquitectura, contextos de localização e as duas relações entre contextos: adjacência e inclusão. A informação associada a cada contexto de localização inclui os serviços registados em cada um deles e as regras de locais de pesquisa, atributos que descrevem o contexto ,e as relações entre contextos.

Problemas: Os autores falam da inexistência de standards não permitiu a criação de componentes independentes e compatíveis. Estas limitações , dizem, é transicional estando a ser desenvolvidos standards que permitam a implementação desejada.

### **A flexible location-context representation**

Abordagem: Propõe uma representação para o contexto de localização de um utilizador de dispositivo móvel. Propõe um formato para representação e comunicação de informação de contexto, que seja simultaneamente usável pelas aplicações, e independente das fontes do contexto (sensores, ou por derivação de outros dados) e com flexibilidade suficiente para as necessidades futuras (por exemplo a adição de novos tipos de sensores, ou novas necessidades das aplicações em termos de informação de contexto). O formato proposto consiste no seguintes princípios: lista ilimitada e dinâmica de atributos; armazenamento cumulativo de conhecimento (histórico do utilizador) ; Numero fixo de atributos (obrigatórios) e numero variável de atributos (opcionais); Três categorias diferentes de atributos (consoante a natureza da sua origem ou processo de computação);

Opinião: O formato proposto tem toda a flexibilidade necessária para a representação de informação de contexto, independentemente da aplicação a que se destina , e da tecnologia de suporte. Pode ser representado em XML ou outros formatos.

### **CATIS: A Context-Aware Tourist Information System**

Abordagem: CATIS é um sistema sensível ao contexto, baseado em web services e XML. Os elementos de contexto considerados são : localização, tempo, velocidade, direcção, preferências pessoais, e tipo de dispositivo. Os elementos da arquitectura proposta são: dispositivo móvel dispendo de um browser, um servidor, um registo de serviços segundo a especificação UDDI, um gestor de contexto, uma colecção de *web services* que fornecem os conteúdos turísticos.

O autor explica o fluxo da aplicação para um pedido de pesquisa. Apresenta uma metodologia de pesquisa que tem em conta a localização, velocidade, e sentido do deslocamento, para o exemplo de uma pesquisa de restaurantes quando o utilizador está deslocando-se.

Vantagens: Os mecanismos de comunicação em SOAP entre o servidor e o registo UDDI. O registo UDDI não armazena informação de localização geográfica dos serviços, apenas mantém o registo dos endereços dos *Web services*. O pedido é depois enviado ao fornecedores de *web services* que respondem de acordo com a localização pedida. O fornecedor tem o seu repositório de informação pesquisável geograficamente. A adaptação da apresentação de resultados ao dispositivo usa técnicas de XSLT para cada tipo (ou família) de dispositivo. O dispositivo é determinado a partir do conteúdo do pedido HTTP.

Opinião: Semelhança com o projecto Cultutre's For Us: o cliente se tem GPS envia periodicamente ao gestor de contexto a informação actualizada da sua localização. O fluxo de aplicação é simples, e escalável. A metodologia e o algoritmo de pesquisa geográfica que o autor designa por 'grelha deslizante', é útil para este tipo de aplicações, e mais eficiente quando comparada com uma pesquisa geográfica baseada em cálculos de distâncias. A metodologia descarta áreas geográficas com

base na velocidade e sentido do deslocamento do utilizador. O sistema adapta os seus resultados às necessidades do utilizador e preferências. O sistema aplica essas preferências aos resultados dos *web services* seleccionando assim os resultados mais adequados.

### **Modelling and using imperfect context information**

Abordagem: Caracteriza quatro tipos de informação de contexto imperfeita (ou incompleta). Informação desconhecida, ambígua, imprecisa, e errónea. Propõem um modelo de contexto desenhado para lidar com esse quatro tipos de informação, baseado no Object Role Modelling (ORM)

### **Context-aware Web Applications Using the PinPoint Infrastructure**

Abordagem: Requisitos da plataforma PinPoint: Acesso a partir de qualquer browser sem necessidade de nenhuma modificação ou plugin. Qualquer servidor com *servlets* ou CGI funciona com a plataforma. Os construtores das aplicações *context-aware* precisam apenas das ferramentas usuais de edição, para a criação das páginas. Informação contextual está embebida nas páginas e nos URI's com a ajuda de novas tags.

A abordagem consiste no uso de um processo *proxy* no dispositivo cliente, enriquecendo assim a comunicação entre cliente e servidor com informação de contexto. O processo *proxy* no cliente é o intermediário entre o browser cliente e o servidor.

Além do *proxy*, também um gestor de contexto (ContextManager) é executado no dispositivo cliente. Este componente coleciona informações de contexto como informação do utilizador, de tempo e data, das propriedades do dispositivo, e de localização (usando GPS, e outros meios disponíveis). A sua principal função é desacoplar as funções de aquisição de informação de contexto da aplicação Web. Introduce o uso de tags embebidas que são adicionadas aos dados entre o cliente e o servidor, e que transportam a informação de contexto que é passada ao servidor pelo cliente e vice versa. Estas tags são facilmente integradas pelo construtor da aplicação nas páginas HTML ou nos URI's.

Vantagens: Separação entre a aplicação *web* e a camada de aquisição de informação de contexto.

Problemas: O protótipo é desenvolvido para ser executado em notebooks ou PDA's. Não considera outros dispositivos móveis, também dedicados á mobilidade. O componente ContextManager, como é executado no dispositivo cliente, pode tornar-se computacionalmente demasiado intensivo quando é necessário extendê-lo a outros aspectos da aquisição de contexto.

Opinião: A arquitectura proposta coloca o ênfase na separação da aplicação *web* dos mecanismos de aquisição ou captura de informação de contexto. Estes mecanismos estão encarregues de actualizar informação que depois é consultada pela aplicação *web* em cada pedido do browser. Esta abordagem necessita do desenvolvimento destas camadas de aplicação consoante as directrizes da plataforma *hardware* do dispositivo móvel e o seu sistema operativo. O uso das *tags* embebidas no código HTML pode potencialmente expor informação mas a comunicação entre o componente *proxy* e o servidor pode ser encriptada usando mecanismos do protocolo HTTP: Secure Socket Layer e Transport Layer Security.

### **An Architecture for Delivering Location-Based Services**

Abordagem: Apresenta uma arquitectura para redes *wireless*, que suporta *Location-*

*Based Services* (LBS).

Vantagens: Esta abordagem tem a vantagem de fazer uso directo da infra-estrutura de redes móveis existentes, extendendo-as para o suporte de aplicações LBS.

Problemas: Esta arquitectura levanta algumas questões em termos da flexibilidade futura.

Opinião: A arquitectura proposta é baseada na extensão da arquitectura actualmente existente nas infra-estruturas das redes móveis de comunicação. Por esse facto, levanta questões quanto á flexibilidade quando são necessárias modificações futuras.

### **Location-and Time-Based Information Delivery in Tourism**

Abordagem: Propõe uma *framework* para um sistema de Location-based Services (LBS) para o Turismo. Além da informação de localização regularmente actualizada pelo cliente, usa informação do perfil do utilizador, e de tempo para fornecer informação relevante. A informação também é apresentada no cliente por meio de um sistema de eventos e de filtros de contexto. O histórico de utilização é mantido no dispositivo cliente. O sistema baseia-se em três bases de dados temáticas: BD de perfil, BD de eventos, e BD espacial. Define operadores semânticos para distinguir entre noções de pesquisa de proximidade: de posição, de tempo, e proximidade. Não discute pormenores de implementação técnica.

Problemas: A arquitectura proposta não foi validada com um protótipo, ainda que parcial.

Opinião: O documento não discute pormenores de implementação. O modelo de regras para determinar a relevância de informação para o utilizador é apresentado. A abordagem sugere a combinação de dois tipos de sistemas, LBS e Event notification Systems, em que um evento é avaliado em conjunto com um determinado perfil e resulta numa notificação do sistema para o utilizador. Desta forma é melhorada a interacção do utilizador ao descartar informações irrelevantes no processo de pesquisas e extracção de dados.

### **User needs for location-aware mobile services**

Abordagem: Estudo sobre as necessidades dos utilizadores de serviços sensíveis ao contexto (context-aware). Baseia-se em entrevistas aos utilizadores, e testes de avaliação, para fazer o levantamento de necessidades. Essas necessidades são apresentadas e analisadas sob cinco temas principais: conteúdos compreensivos e estruturados por tópicos, interacção com o utilizador, conteúdos gerados pelo utilizador, e questões de privacidade.

Opinião: O estudo foca vários aspectos relacionados com a perspectiva do utilizador quando faz uso de dispositivos móveis para aceder a serviços sensíveis ao contexto. (context-aware), de acordo com o cinco temas principais.

### **DEEP MAP Challenging IT research in the framework of a tourist information system**

Abordagem: Investiga uma *framework* com intuito de construir um protótipo de um sistema de informação espacial no contexto de um guia turístico móvel, e como ferramenta de planeamento baseada na *web*. O núcleo do sistema é um sistema de informação geográfica (GIS). Todo o lugar de interesse turístico, serviço, edifício, hotel, restaurante, tem uma localização e é relacionável com a localização do utilizador.

Os algoritmos de planeamento de rota levam em conta parâmetros '*hard*' (altura,

inclinação do percurso, curvas) e 'soft' (dependentes da pessoa).

Problemas: No cálculo de rotas ainda não são levados em conta interesses temáticos do utilizador.

Opinião: O cenário criado consiste numa plataforma para utilizadores em casa, e outra para utilizadores móveis. Introduce o conceito de *agent-based* GIS, sendo desenvolvidos quatro tipos de agentes: o agente de base de dados, o agente geo-espacial, o agente de rotas, e o agente de mapas. Estes agentes de software comunicam usando um *bus* de mensagens. A comunicação com o servidor GIS é feita por RPC (*remote procedure calls*).

A criação de uma base de dados sobre a história, geografia e cultura do local, junto com o sistema GIS para responder a pesquisas do turista sobre o local.

### **CONDOR – an application framework for mobility-based context-aware applications**

Abordagem: O autor propõe uma *framework* para o desenvolvimento de aplicações sensíveis ao contexto (context-aware). A perspectiva estudada é a de que a informação contextual e a informação relevante para o contexto são tratados de forma única.

Apresenta uma lista de 19 requisitos para a *framework*. Os requisitos especificam um leque abrangente funcionalidades, entre as quais se destacam: os tipos de sensores, o seu uso, o processamento dos dados, privacidade, especificação manual de contexto, e histórico de contexto.

A abstração principal é um *context document* (CD), que contém informação associada a uma situação. O contexto de activação determina se a informação contida no documento é apresentada ao utilizador. Cada observação retirada de cada sensor é encapsulada num CD, que é enviado para a base de dados remota, responsável pelo armazenamento de todos os CD publicados, para uso posterior por qualquer aplicação cliente ligada à plataforma CONDOR. Ou seja, a *framework* não distingue entre observações retiradas dos sensores e informação contextual. Outro conceito apresentado é o de entidades, que representam objectos concretos e abstrações físicas de outros. Estas entidades pesquisam a base de dados por CD relevantes ao seu contexto, e por outro lado também publicam regularmente os seu CD para a base de dados.

Problemas: O modelo da arquitectura proposta não é muito detalhado, para acompanhar e clarificar a descrição textual.

Opinião: Os requisitos apresentados são muito coerentes e bem analisados para o desenho de aplicações sensíveis ao contexto. A arquitectura proposta aborda de forma genérica a representação, armazenamento e o processamento do contexto, independentemente do seu tipo (localização), sendo esse tratamento feito pelas aplicações cliente da *framework*, que consomem a informação recolhida na base de dados.

### **Location-based mobile tour guide services towards digital Dunhuang**

Abordagem: Propõe uma arquitectura e a implementação de um protótipo para uma região arqueológica de interesse turístico na China. Especificou um conjunto de serviços para um guia móvel turístico, usando tecnologias wireless (SMS/MMS/WAP), informação geográfica (GIS). Os serviços consistiram de: livraria cultural da região de Dunhuang em formato portátil, guias móveis de visita, identificação wireless e reservas de visitas. A arquitectura está dividida em cinco componentes: dispositivos terminais, servidor web ou gateway, servidor de localização, servidor de aplicação e um repositório de dados (*data warehouse*). Os autores enumeram uma lista de serviços que a plataforma poderá suportar, e analisa cada um à luz das tecnologias existentes. O protótipo da aplicação cliente foi desenvolvido sobre o emulador do *toolkit* J2ME da Sun.

Problemas: O documento não demonstra se o protótipo foi implementado no lado do

servidor, nem se foram implementados alguns serviços para suporta ao protótipo da aplicação cliente em J2ME.

Opinião: A arquitectura proposta é adequada ás necessidades da região turística de Dunhuang, propondo-se fornecer muitos serviços de utilidade aos visitantes. Os elementos da arquitectura separam bem as funcionalidades aplicacionais como: o tratamento dos pedidos das aplicações cliente, as funcionalidades de localização de conteúdos, o armazenamento de dados e a unidade lógica de negócio.

É uma visão localizada de uma solução, não pesquisando sobre a possibilidade de este modelo ser aplicado para outras regiões turísticas da China.

### **Intousys : a prototype of personalized tourism system**

Abordagem: Os autores analisam o turismo como um fenómeno cultural cada vez mais massificado e define-o como qualquer actividade humana que leve as pessoas a visitar bens culturais e artísticos, geralmente em museus, monumentos e sítios arqueológicos. Os autores partem desta definição para caracterizar as necessidades do turista cultural em termos da sua mobilidade, escolhas de actividades e de percursos, ou seja, a sua personalização.

Os autores descrevem três tipos de serviços que formam a base da personalização do turismo cultural: serviço de informação, serviço de personalização e serviço de localização. O primeiro consiste no acesso a grandes quantidades de informação, que hoje é tornado possível através de um grande leque de tecnologias. O segundo consiste na possibilidade de aplicar filtros de acordo com preferências pessoais á informação. O terceiro é simplesmente um serviço de posicionamento geográfico dos turistas, e o uso dessa posição para obter informação relevante para a área em que o turista se encontra. Os autores exploram as opções de desenho para cada serviço.

Problemas: Os autores definem um modelo do utilizador para ser usado no serviço de personalização que leva em conta o seu perfil cultural, que nos parece limitado em termos da modelação das suas tarefas e objectivos. Também o serviço de localização parece-nos ser a única forma de modelação do contexto do utilizador, não explorando outras formas de aquisição, processamento e uso da informação de contexto.

Opinião: Esta pesquisa está relacionado com o trabalho deste projecto na medida em que os turistas que visitam a Madeira também são turistas culturais. A análise efectuada por esta pesquisa é destinada a esse perfil. A arquitectura proposta não clarifica os mecanismos da comunicação entre os três serviços modulares da aplicação cliente e o servidor de aplicação, mas o modelo apresentado satisfaz os requisitos iniciais.

## Anexo B – Estudo de serviços do turismo online na Madeira.

Ce-TO: ontologia proposta por Escórcio L.[24] para a área do Turismo.

Tourism Offices and Portals			
<b>Name</b>	Madeira Island Tourism by Madeira Regional Tourism Department		
<b>URL</b>	http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.home		
<b>Keywords</b>	madeira tourism office		
<b>Provided Services</b>	Newsletter (just email subscription) Personalized Newsletter (!) Personalized Brochure (user can add items to HTML printable brochure about Madeira) (!)		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Discover Madeira News Unmissable ... Plan your trip What to do Ecotourism Nautical resources Congresses and incentives Porto Santo Events Maps and Brochures Accommodation Travel Agencies Leisure activities Restaurants Nightlife	General info What to do ecotourism events Maps accommodation food nightlife PortoSanto transportation	Transportation Experience LeisureActivities Gastronomy Events	HTML PDF
<b>Name</b>	Madeira Tourism and Transports Board		
<b>URL</b>	http://srtt.gov-madeira.pt		
<b>Keywords</b>	madeira tourism office		
<b>Provided Services</b>	Information about the Madeira Tourism Board organization.		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
SECRETÁRIO » » » » Atribuições e » Galeria COMUNICAÇÃO » » » » »	REGIONAL Mensagem Perfil Equipa Competências  Notícias Clipping Agenda Press-Releases Intervenções	Transport tourism          Transportation Resource	HTML

## Tourism Offices and Portals

» Falar com SRTT LEGISLAÇÃO » » » Turismo	Orgânica Transportes			
---	-------------------------	--	--	--

<b>Name</b>	Visit Portugal			
<b>URL</b>	<a href="http://www.visitportugal.com/NR/exeres/CCA091AA-4F54-4750-AA80-440E1AD7219A,frameless.htm">http://www.visitportugal.com/NR/exeres/CCA091AA-4F54-4750-AA80-440E1AD7219A,frameless.htm</a>			
<b>Keywords</b>	madeira tourism office			
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>		<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Porto Santo Nature Walks Spas Cultural animation	Newsletter	nature health culture	Sightseeing Levadas CulturalEvents Resource HealthAndBeauty LeisureActivities	HTML

<b>Name</b>	Madeira Island			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-tourist.com">http://www.madeira-tourist.com</a>			
<b>Keywords</b>	madeira tourism office			
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>		<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
* Photo Gallery * Video Gallery * Flights * Accommodation * Rent a Car * Leisure Activities * Living in Madeira * Funchal Map * Island Map * Tourist Office * Madeira Facts * Weather Forecast	Directory to several services: flights, renta a car, leisure activities , accomodation, island map ,	photo video transport accomodation activities map	Car LeisureActivities Resource Transportation	HTML JPEG

<b>Name</b>	Madeira Portugal Complete destination guide			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-web.com/PagesUK/index.html">http://www.madeira-web.com/PagesUK/index.html</a>			
<b>Keywords</b>	madeira tourism office			
<b>Provided Services</b>				

Tourism Offices and Portals				
<b>Services</b>				
Topics / Information		Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Places to See Things to do What's on Madeira weather hotel directory tourist services images and maps search madeira web cameras digital postcards island tours car rentals airport transfers		Maps, hotels, island tours	places to see what to do events weather accomodation map photo webcams postcards transport tours	Sighseeing CulturalEvents Transportation  HTML JPEG

<b>Name</b>	A to Z of Madeira Island			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira24.com/english/home.htm">http://www.madeira24.com/english/home.htm</a>			
<b>Keywords</b>	madeira tourism office			
<b>Provided Services</b>				
Topics / Information		Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
<ul style="list-style-type: none"> <li>* MADEIRA INFO</li> <li>* ACCOMMODATION</li> <li>* TRAVEL &amp; TRANSPORT</li> <li>* ACTIVITIES</li> <li>* CULTURE</li> <li>* PROPERTY</li> <li>* SHOPPING</li> <li>* SERVICES</li> <li>* ENTERTAINMENT</li> <li>* BARS &amp; CLUBS</li> <li>* RESTAURANTS</li> <li>* BOOK ONLINE</li> <li>* PORTO SANTO</li> </ul>		Offers a directory to a range of services about madeira.  Weather	accomodation transport culture activities property shopping food events nightlife PortoSanto	Transportation CulturalEvents LeisureActivities Gastronomy  HTML
<b>Name</b>	Madeira Island			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.conteudos_area?p_cot_id=267&amp;p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Porto%20Santo">http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.conteudos_area?p_cot_id=267&amp;p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Porto%20Santo</a>			
<b>Keywords</b>	madeira tourism office			
<b>Provided Services</b>				
Topics / Information		Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats

Tourism Offices and Portals				
Porto Santo Getting to Porto Santo Getting to know Porto Santo What to do in Porto Santo	Topics for Porto Santo Island	PortoSanto		HTML

<b>Name</b>	Madeira Island			
<b>URL</b>	http://www.madeira-island.com/			
<b>Keywords</b>	madeira tourism office			
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>	
Previous Editions Hotels & Accommodation Car Hire Madeira Taxis Madeira Singles Forums Madeira Shopping Madeira Wine Madeira Online Levada Walks Madeira Camping Madeira Cottages Madeira Maps Obrigado! Justinos Henriques Wines Madeira Apartments Madeira Weather Madeira Fishing Property Finder	accommodati on transport dating (!) forum shopping food nature maps weather	Transportation Shopping Levadas Sighseeing Resource		
<b>Name</b>	Madeira Archipelago			
<b>URL</b>	http://www.madeiraarchipelago.com/			
<b>Keywords</b>	madeira tourism office			
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>	
PHOTOS VIDEOS HISTORY MAP INFO WEATHER	photo video culture map weather history	Sightseeing CulturalEvents Resource Sightseeing		

Culture and Events			
<b>Name</b>	Culturedede Madeira		
<b>URL</b>	http://www.culturedede.com/		
<b>Keywords</b>	Madeira cultural		
<b>Provided Services</b>	Newsletter Cultural Agenda Online catalog		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Cultural information about madeira. Cultural Agenda Online cultural products catalog (Museums, culture office, other entities) Cultural Activities Libraries Museums	culture activities culture resources	CulturalEvents Museum LeisureActivities	HTML
<b>Name</b>	Visit Portugal		
<b>URL</b>	http://www.visitportugal.com/NR/exeres/A0C89291-FC81-4095-A0D5-B3DDB44B27A9,frameless.htm?base=3&page=1		
<b>Keywords</b>	Madeira cultural		
<b>Provided Services</b>	Current local cultural events list: music, arts, exhibitions, etc		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
[Itinerários] Itinerários [Grandes Eventos] Grandes Eventos [Newsletters] Newsletters [Multimédia] Multimédia [Agenda Cultural] Agenda Cultural [Procurar no mapa] Procurar no mapa	map events culture	CulturalEvents Sightseeing Resource	HTML

<b>Name</b>	Madeira Travel Guide, tourism and culture		
<b>URL</b>	http://www.yourmadeira.com/		
<b>Keywords</b>	Cultural Madeira		
<b>Provided Services</b>	Holliday Booking Hotel booking Skype booking (!) Callback Service Email Call free number to book		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

Culture and Events			
Madeira Travel Guide The Resort Before you come Things to do History of Madeira Photos FAQ's Useful links  Book Madeira hotels online  Book Madeira holidays online	accommodati on what to do culture photo history	LeisureActivities Resource	HTML

<b>Name</b>	Madeira Island and Porto Santo Island		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeirahelp.com/">http://www.madeirahelp.com/</a>		
<b>Keywords</b>	Cultural Madeira		
<b>Provided Services</b>	Google toolbar button (!) madeira weather		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

Culture and Events			
Blog about Madeira events, what's on, etc  madeira weather madeira maps madeira activities madeira hotels madeira cultural agenda madeira news  Site Concepts  * Madeira Culture & Entertainment * Madeira Events News * Madeira Photos * Madeira Traditions * Madeira Spas * Madeira Places * Flights to Madeira * Madeira Tourism News * Madeira History * Madeira Flora * Madeira Sea Life * Madeira Walks * Transport Information * Madeira Geography * Madeira Monuments * Porto Santo Photos * Madeira Sports * Madeira Cruises * Madeira Cuisine * Madeira Night Life * Useful Information * Madeira Birds * Madeira Insects * Madeira Activities * MadeiraHelp Newsletter * Triathlon 2004 Photos * Finance Information	events weather map activities accommodati on news photo health places to see nature transport PortoSanto nightlife weather	CulturalEvents HealthAndBeauty Transportation Gastronomy LeisureActivities	HTML JPEG PNG

<b>Name</b>	Arquivo Regional da Madeira		
<b>URL</b>	<a href="http://www.arquivo-madeira.org/homepage.php">http://www.arquivo-madeira.org/homepage.php</a> <a href="http://62.48.223.202:81/pacweb">http://62.48.223.202:81/pacweb</a> (databases)		
<b>Keywords</b>	Cultural Madeira		
<b>Provided Services</b>	Madeira's history and cultural archive. Biographical and genealogical database Passport records database Bilbiographic database		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

Culture and Events						
<p>CONHEÇA-NOS MELHOR  Historial  Visão, Missão e Valores  Política da Qualidade  Legislação do ARM  Visita Guiada</p> <p>ACESSO ÀS FONTES  Fontes  Instrumentos descritivos  Bases de Dados  Leitura e Reprodução de Documentos  Emissão de Certidões</p> <p>PRESERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO E RESTAURO</p> <p>ACTIVIDADES EDUCATIVAS E EXTENSÃO CULTURAL/ OCUPAÇÃO DO AUDITÓRIO E OUTROS ESPAÇOS</p> <p>APOIO TÉCNICO À ORGANIZAÇÃO DE ARQUIVOS  Arquivos da Administração Pública na RAM  Arquivos históricos e privados detentores de documentação histórica</p> <p>LOJA  Publicações  Produtos</p> <p>Contactos  Links  Mapa do Sítio  Faq's - Perguntas Frequentes  Dúvidas e sugestões</p>				<p>culture  cultureresources  history  localculture</p>		<p>HTML  PDF</p>
<b>Name</b>	Madeira Web (Porto Santo Holiday )					
<b>URL</b>	http://www.madeiraweb.info/hotel_index.html					
<b>Keywords</b>	Cultural madeira (yahoo)					
<b>Provided Services</b>						
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>			

Culture and Events			
INTRODUCTION PORTO SANTO LINE TIMETABLE FERRY TOURIST OFFICE VILA BALEIRA ADVENTURE ACTIVITIES OVERVIEWS WELCOME RESORT EVENTS NEWS	PortoSanto accommodati on activities news	LeisureActivities Resource CulturalEvents Transportation	
<b>Name</b>	Madeira Island tourism (Events)		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.conteudos_area?p_cot_id=186&amp;p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Events">http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.conteudos_area?p_cot_id=186&amp;p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Events</a>		
<b>Keywords</b>	Cultural madeira (yahoo)		
<b>Provided Services</b>	Cultural Agenda Calendar of events		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Calendar of Events Cultural Agenda New Year celebrations Madeira Walking Festival Madeira Orienteering Festival – MOF 2008 Carnival Flower Festival Festival of the Atlantic	event culture	CulturalEvents	HTML

## Hotels and Accommodation

Hotels and Accomodation			
<b>Name</b>	Visit Portugal		
<b>URL</b>	<a href="http://www.visitportugal.com/NR/exeres/A0C89291-FC81-4095-A0D5-B3DDB44B27A9,frameless.htm?base=2&amp;page=1">http://www.visitportugal.com/NR/exeres/A0C89291-FC81-4095-A0D5-B3DDB44B27A9,frameless.htm?base=2&amp;page=1</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	contact information for each of the entities		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Hotels and Inns List	Hotel Inn	Resourc e	HTML PDF

Hotels and Accomodation			
<b>Name</b>	Pestana Group Madeira Hotels		
<b>URL</b>	<a href="http://www.pestana.com/hotels/en/hotels/europe/MadeiraHotels/">http://www.pestana.com/hotels/en/hotels/europe/MadeiraHotels/</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Online Booking Other topics are mostly commercial links to other entities		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
<p>What to see</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Levadas</li> <li>* City of Funchal</li> <li>* Caniço</li> <li>* Gastronomic Festivals</li> <li>* Madeira Dive Point</li> <li>* Madeira Magic</li> <li>* Restaurante Al Fresco</li> </ul> <p>What to do</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* SPA and Well Being</li> <li>* The two islands soft weather have the ideal clime to practice golf during all year, 2 golf courses in Madeira Island and 1 golf couse in Porto Santo Island</li> <li>* Tours around the Madeira Island</li> <li>* Water sports</li> <li>* Walks</li> <li>* Boat trips</li> <li>* 4 x 4</li> <li>* Levadas Walks</li> <li>* Radical sports</li> <li>* Visit convents, temples, palaces and mansions, military fortifications</li> <li>* Madeira Dive Point</li> </ul>	<p>hotel activities food nature weather</p>	<p>Sightseeing Levadas Gastronomy Restaurant Cultural Events Leisure Activities Transportation</p>	<p>HTML</p>

Hotels and Accomodation			
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Madeira Magic</li> <li>* Intervisa</li> </ul> <p>Gastronomy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* In Madeira and Porto Santo there are restaurants for all tastes, fish dishes, like scabbard fillet, tuna steak and escabeche tuna to meat dishes like the traditional brochette and marinated meat</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Restaurante MiraMar</li> <li>* Restaurante Au Tagine</li> <li>* Restaurante Flor do Mar</li> </ul> <p>Events</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Festas do Fim do Ano</li> <li>* Festas de Carnaval</li> <li>* Fest</li> </ul>			
<b>Name</b>	Porto Bay hotels		
<b>URL</b>	<a href="http://www.portobay.com/">http://www.portobay.com/</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Online booking		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Image Gallery Awards Awards Special Packages " IN Porto Bay " Magazine Jul-Dec 07	photos hotel reservati on weather flightsea rch destinati onguide golf wellness	Resourc e Transpo rtation	HTML
<b>Name</b>	Madeira Island Hotel directory		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-portugal.travel/">http://www.madeira-portugal.travel/</a>		
<b>Keywords</b>	Madeira hotel		

Hotels and Accomodation			
<b>Provided Services</b>	Guia de destino de férias na Madeira		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Madeira Island Hotel directory	hotel flightsearch hotellist	Resource Transportation	HTML
<b>Name</b>	Luxury holidays		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-portugal.com/hotels_in_madeira.html">http://www.madeira-portugal.com/hotels_in_madeira.html</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Luxury holiday Hotels in Madeira		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Hotel Booking	hotellist	Resource	HTML
<b>Name</b>	Madeira Hotels Guide		
<b>URL</b>	<a href="http://www.sw-hotelguide.com/portugal/madeira-hotel-guide.html">http://www.sw-hotelguide.com/portugal/madeira-hotel-guide.html</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>			
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
* HOME * PORTUGAL HOTELS * Madeira * Porto Santo * Algarve * Lisbon * Cascais * Porto	hotel	Resource	HTML
<b>Name</b>	Madeira Hotels		

Hotels and Accomodation			
<b>URL</b>	<a href="http://www.tripadvisor.com/Hotels-g189166-Madeira_Madeira_Islands-Hotels.html">http://www.tripadvisor.com/Hotels-g189166-Madeira_Madeira_Islands-Hotels.html</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Hotel Booking, reviews and price comparison		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Madeira Hotels</li> <li>* Flights to Madeira</li> <li>* Madeira Deals</li> <li>* More On Madeira</li> <li>* Before You Go</li> <li>* Things to Do</li> <li>* Restaurants</li> <li>* Traveler Photos</li> <li>* Traveler Videos</li> <li>* Forums</li> <li>* Madeira Deals</li> <li>* Discount Hotels</li> <li>* Hotel &amp; Air</li> <li>* All Travel Offers</li> </ul>	Hotel Inn Lodging Reviews Photo	Resource Transportation Leisure Activities Gastronomy	
<b>Name</b>	Madeira Hotels , Madeira beach hotels		
<b>URL</b>	<a href="http://www.desteuropa.com/madeira/madeira_hotels.html?gclid=S19047x093&amp;keyword=madeira%20hotel">http://www.desteuropa.com/madeira/madeira_hotels.html?gclid=S19047x093&amp;keyword=madeira%20hotel</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>			
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Madeira Hotels   About Madeira   Spa & Golf   Weather   Offers   About Us	hotel health weather reservation	Health and Beauty Leisure Activities	HTML
<b>Name</b>	Reids Palace Hotel		
<b>URL</b>	<a href="http://www.reidspalace.com/web/omad/omad_a2a_home.jsp">http://www.reidspalace.com/web/omad/omad_a2a_home.jsp</a>		

Hotels and Accomodation			
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Newsletter Online booking		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
The hotel Rooms & suites Dining SPA Leisure Plan an Event Madeira island (Introduction History & Culture Events & Festivals Visitor's Guide Weather Forecast Packages Special Offers Customise Your Stay Latest News What The Press Say)  News & Offers  book your room reserve your table send us a message Register for email news	hotel accomm odati on food health activities event culture news reservati on	Spa Restaur ant Bar Cultural Events Gastron omy	HTML FLASH
<b>Name</b>	Choupana Hills		
<b>URL</b>	<a href="http://www.choupanahills.com/en/en_index.html">http://www.choupanahills.com/en/en_index.html</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Online Booking		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
INTRODUCTION ROOMS & SUITES FACILITIES GASTRONOMY WELLNESS & SPA ACTIVITIES MEETINGS & CONFERENCES XÔPANA JAZZ NATURE LOCATION	hotel health news reservati on conferen ces	Healtha ndBeaut y Gastron omy Leisure Activitie s	FLASH based website  Reservation is HTML form

Hotels and Accomodation			
MADEIRA ISLAND RESERVATIONS SPECIAL OFFERS HUMAN RESOURCES LINKS			
<b>Name</b>	Casa Velha do Palheiro		
<b>URL</b>	http://www.casa-velha.com/		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Online Booking form		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
# Welcome # Hotel <ul style="list-style-type: none"> <li>* Rooms               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Standard Room</li> <li>o Deluxe Room</li> <li>o Superior Room</li> <li>o Junior Suite</li> <li>o Senior Suite</li> </ul> </li> <li>* Facilities</li> <li>* Contact Us</li> </ul> # Madeira <ul style="list-style-type: none"> <li>* Map of Madeira</li> <li>* Getting Here</li> <li>* Links</li> </ul> # Gastronomy <ul style="list-style-type: none"> <li>* Dining Room               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Private Dining</li> <li>o Executive Chefs</li> <li>o Personal Requirements</li> </ul> </li> <li>* Clubhouse</li> <li>* Casa de Chá</li> </ul> # Press Reviews <ul style="list-style-type: none"> <li>* Lotus Club International</li> </ul>	hotel accom modations map food nature reservati on photo map gamefis hing gardens golf	Gastron omy Sighseei ng Transpo rtation	HTML

Hotels and Accomodation			
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Country Life</li> <li>* Evasões</li> <li>* Blue Living</li> <li>* Cosmopolitan Bride</li> <li>* Paradise Golf</li> <li>* Exame</li> </ul>			
# Images			
<b>Name</b>	Hotel RIU Palace Madeira		
<b>URL</b>	<a href="http://www.riu.com/en/hotel-riu-palace-madeira.html">http://www.riu.com/en/hotel-riu-palace-madeira.html</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Online Booking with availabiltiy and price		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Location Hotel facilities Rooms Dining Sports & Activities Destination: Caniço de Baixo Google Maps PDF Factsheet Photo Gallery Weather	hotel accomo dations food activities map photos weather maps	Restaur ant Bar Leisure Activitie s Healtan dBeauty Entertai nment Transpo rtation	HTML PDF
<b>Name</b>	Hotel Quinta da Bela Vista		
<b>URL</b>	<a href="http://www.belavistamadeira.com/ig/default.htm">http://www.belavistamadeira.com/ig/default.htm</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Online Booking Information Request Form		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

Hotels and Accomodation			
Home Madeira Island Facilities Photos Activities & Events Partners Awards Book Now Contacts	hotel accomm odations photos activities reservati on	Leisure Activitie s Levadas	HTML
<b>Name</b>	Hotel Quinta das Vistas		
<b>URL</b>	<a href="http://www.quintadasvistasmadeira.com/index.html">http://www.quintadasvistasmadeira.com/index.html</a>		
<b>Keywor ds</b>			
<b>Provide d Service s</b>	Online Booking		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concep ts</b>	<b>Ce-TO concept s</b>	<b>Document formats</b>
* Hotel * Location * Facilities * Rooms & Suites * Restaurants & Bars * Image Galleries * Hotel Specials * Book Online Securely * Airport Transfers * Contact * Chandra Spa * Golf * Groups & Incentives * Travel Agents * Terms & Conditions * Charming Hotels Video	hotel accomm odations food photos transport health activities	Gastron omy HealthA ndBeaut y	HTML
<b>Name</b>	Madeira Hotels Direct		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeirahotelsdirect.com/">http://www.madeirahotelsdirect.com/</a>		
<b>Keywor ds</b>			
<b>Provide d Service s</b>	Hotel listings and booking		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concep ts</b>	<b>Ce-TO concept s</b>	<b>Document formats</b>

Hotels and Accomodation			
	ts	s	
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Home</li> <li>* Madeira Cultural Information <ul style="list-style-type: none"> <li>o Towns <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Calheta</li> <li>+ Câmara de Lobos</li> <li>+ Caniço</li> <li>+ Funchal</li> <li>+ Ponta Delgada</li> <li>+ Porto Santo</li> <li>+ Santana</li> <li>+ São Vicente</li> </ul> </li> <li>o Events</li> <li>o Shopping</li> <li>o Attractions</li> <li>o Restaurants</li> </ul> </li> <li>* Hotels by Location <ul style="list-style-type: none"> <li>o Calheta <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hotel Calhata Beach <ul style="list-style-type: none"> <li># Book Now!</li> <li># Description</li> <li># Make Changes</li> <li># Check Itinerary</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>o Câmara de Lobos <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Jardim da Serra <ul style="list-style-type: none"> <li># Book Now!</li> <li># Description</li> <li># Make Changes</li> <li># Check Itinerary</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>o Caniço <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hotel Alpino Atlantico <ul style="list-style-type: none"> <li># Description</li> <li># Book Now!</li> </ul> </li> <li>+ Hotel Galomar <ul style="list-style-type: none"> <li># Book Now!</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>hotel</li> <li>culture</li> <li>events</li> <li>shoppin</li> <li>g</li> <li>food</li> <li>accomm</li> <li>odations</li> <li>map</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restaur</li> <li>ant</li> <li>Shoppin</li> <li>g</li> <li>Cultural</li> <li>Events</li> <li>Leisure</li> <li>Activitie</li> <li>s</li> </ul>	HTML

Transports

Transports
------------

<b>Name</b>	Madeira Islands		
<b>URL</b>	http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.conteudo_s_area?p_cot_id=63&p_lingua=en&p_sub=1&p_menu=Plan%20your%20trip		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Trip planning topics and resources		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Porto Santo Airport Madeira Airport Harbours Marinas Quintas da Madeira Tourism in the Countryside - TER (Turismo no Espaço Rural) General Information Flights to Madeira Islands	Porto Santo rural tourism transport	Air Transportation Sea Transportation	HTML
<b>Name</b>	Madeira Islands		
<b>URL</b>	http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwagv0.pesquisa?p_lingua=en&p_sub=1&p_menu=Travel%20Agencies		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Travel agencies search page		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
News Unmissable ... Plan your trip What to do Ecotourism Nautical resources Congresses and incentives Porto Santo Events Maps and Brochures Accommodation Travel Agencies Leisure activities Restaurants Nightlife	Travel agencies	Resource Transportation	HTML

<b>Name</b>	Madeira transport		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira24.com/english/travel/index.htm">http://www.madeira24.com/english/travel/index.htm</a>		
<b>Keywords</b>	madeira transport		
<b>Provided Services</b>			
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Air travel Land and Sea travel Local taxis Car hire Bus in Madeira Transfers Travel agencies Getting around in Madeira Cable Cars & Elevators	transport	AirTransportation SeaTransportation LandTransportation	
<b>Name</b>	Aeroportos da Madeira		
<b>URL</b>	<a href="http://www.anam.pt/anam/uk/madeira/servicos/acessos_transportes/taxis.asp">http://www.anam.pt/anam/uk/madeira/servicos/acessos_transportes/taxis.asp</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Maps Buses Taxi Airport Bus Rent a Car		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

<p>Maps Car Parking Buses Taxi Airport-bus Rent-a-car</p> <p>other topics: DRT Information Desk TR Information Desk ANAM Information Desk Travel Agencies and Tour Operators Handling Agents Airlines VIP and CIP Services Banks Foreign Exchange Lost &amp; Found Post Office NetPoints Wireless Other Support Services</p>	map transport supports services	AirTrans portation LandTran sportatio n	HTML
<b>Name</b>	madeira4u - Travel - Public Transport On Madeira		
<b>URL</b>	<a href="http://madeira4u.com/m4u_Travel/travel_buses.html">http://madeira4u.com/m4u_Travel/travel_buses.html</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Routes and schedules of the main public transport companies in Madeira Madeira and Funchal large maps		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Overview of transport conditions in Madeira, and the main transport companies	transport map public	LandTran sportatio n	HTML JPEG
<b>Name</b>	Car rental Madeira		
<b>URL</b>	<a href="http://www.carrentals.co.uk/car-hire/madeira-funchal-santa-catarina-airport-transport.html">http://www.carrentals.co.uk/car-hire/madeira-funchal-santa-catarina-airport-transport.html</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided</b>	Car reservation search form		

<b>Services</b>			
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Car rental from Madeira Airport, or from Funchal downtown	Transport Reservation	Car	HTML
<b>Name</b>	Madeira Island Transportation		
<b>URL</b>	<a href="http://www.virtualtourist.com/travel/Europe/Portugal/Regiao_Automa_da_Madeira/Madeira_Island-285785/Transportation-Madeira_Island-BR-1.html">http://www.virtualtourist.com/travel/Europe/Portugal/Regiao_Automa_da_Madeira/Madeira_Island-285785/Transportation-Madeira_Island-BR-1.html</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Tips from tourist that have been in Madeira , about transports and other topics. Sort of a social network for tourists.		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
* Overview * Hotels * Things to Do * Restaurants * Nightlife * Shopping * Transportation	hotel what to do food nightlife shoppin g transport photos videos hotel	Restaura nt Shopping AirTrans portation LandTran sportatio n	HTML
<b>Name</b>	SAM - Bus transportation company		
<b>URL</b>	<a href="http://www.sam.pt/">http://www.sam.pt/</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Bus routes and schedules		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Contacts Customer Satisfaction Inquiries Service complaints	transport	Bus	HTML JPEG
<b>Name</b>	Rodoeste		
<b>URL</b>	<a href="http://www.odoeste.pt/Index1.html">http://www.odoeste.pt/Index1.html</a>		
<b>Keywords</b>	Bus routes and schedules		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site</b>	<b>Ce-TO</b>	<b>Documen</b>

	<b>Concepts</b>	<b>concept</b>	<b>t formats</b>	
History Bus routes Schedules Rates Madeira Map	map transport	Bus	HTML	
<b>Name</b>				
<b>URL</b>	<a href="http://www.horariosdofunchal.pt/">http://www.horariosdofunchal.pt/</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>	Search page for bus routes and schedules Newsletter			
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concept</b>	<b>Document formats</b>	
Touristic Spots Rental Buses Contacts Informations (e-mail) Suggestions Complaints Lost and Found  Archive Site Map Useful Links	places to see transport supports ervices	Bus	HTML	
<b>Name</b>	Madeira Island Bus Time Tables			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-island.com/bus_services/">http://www.madeira-island.com/bus_services/</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>	Bus timetables. Public holidays table			
<b>Topics / Information</b>	<b>Provided Services</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concept</b>	<b>Document formats</b>
Western Routes Eastern Routes Airport Buses		transport	Bus	HTML

Leisure Activities

Leisure Activities			
<b>Name</b>	Madeira Island Tourism (leisure activities companies)		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwant0.pesquisa?p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Leisure%20activities">http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwant0.pesquisa?p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Leisure%20activities</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Leisure activities companies and places search form		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Discover Madeira News Unmissable ... Plan your trip What to do Ecotourism Nautical resources Congresses and incentives Porto Santo Events Maps and Brochures Accommodation Travel Agencies Leisure activities Restaurants Nightlife	Activities	LeisureActivities	HTML
<b>Name</b>	Nature meetings		
<b>URL</b>	<a href="http://www.naturemeetings.com/">http://www.naturemeetings.com/</a>		
<b>Keywords</b>	Madeira guided tours		
<b>Provided Services</b>	Online Booking Walk Brochures Walking programmes		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Madeira Island Island walking Programmes Groups Gallery Booking	nature activities	LeisureActivities Levadas	HTML PDF
<b>Name</b>	Madeira Explorers – Madeira Levada Walks and Leisure Walks		

Leisure Activities			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-levada-walks.com/">http://www.madeira-levada-walks.com/</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>			
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Walks Photos Equipment Bookings	activities nature reservation	LeisureActivities Levadas	
<b>Name</b>	Madeira Seekers		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-seekers.com/">http://www.madeira-seekers.com/</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Island tours. Boat trips		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Madeira Tours Madeira Levada Walks Jeep Safari Nightlife Boat Trips Big Game Fishing Madeira Cruises Madeira Car Hire Airport Transfers Hotels Island Map Funchal Map Funchal Sightseeing Madeira Funchal Weather Gardens Price List Booking Form	nature map weather activities safari weather gardens nighlife photos fishing	LeisureActivities Levadas Transportation	
<b>Name</b>	Guided Walking tours		
<b>URL</b>	<a href="http://www.travelmadeira.co.uk/walking.htm">http://www.travelmadeira.co.uk/walking.htm</a>		
<b>Keywords</b>			

Leisure Activities				
<b>s</b>				
<b>Provided Services</b>	Tour prices and request forms			
<b>Topics / Information</b>		<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
About Madeira About Porto Santo Walking Tours Golf in Madeira Car Rental Local Events Travel Insurance		nature activities insureance Golf PortoSanto	LeisureActivities Events Transportation	HTML
<b>Name</b>	Madeira-excursions			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-tours.info/">http://www.madeira-tours.info/</a>			
<b>Keywords</b>	Madeira excursion			
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Provided Services</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
	Prices and booking form		Sightseeing LandTransportation Levadas	HTML
<b>Name</b>	Turitrans			
<b>URL</b>	<a href="http://www.turitrans-infocentre.com/en/index.htm">http://www.turitrans-infocentre.com/en/index.htm</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>	Walks and tours around Madeira			
<b>Topics / Information</b>		<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

Leisure Activities			
Easy Walks Levada Walks Vereda Walks Excursions Information Contact	nature activities vereda specialoffer s	LeisureAct ivities Sightseein g Levadas	HTM L
<b>Name</b>	Madeira Online (Recreational and Sports)		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraonline.com/Recreational_and_Sports/index.php">http://www.madeiraonline.com/Recreational_and_Sports/index.php</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Services Directory		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Arenas and Stadiums (0) Automotive (2) Aviation (2) Badminton (0) Basketball (1) Boating (3) Camping (1) Canoeing (1) Canyoning (0) Children (1) Companies (2) Cycling (0) Dance (0) Equestrian (0) Events (0) Fishing (6) Football (4) Golf (0)  Hobbies and Crafts (5) Jeep Safari (1) Kayaking (0) Martial Arts (1) Motorcycles (0) Mountain Climbing (0) Outdoors (3) Parasailing (1) Rally (0) Rally in Madeira Skateboarding (0)	activities nature sports outdoor	CulturalEv ents SportEven ts	

Leisure Activities			
Surfing (2) Swimming and Diving (4) Tennis (0) Volleyball (0) Walking Holidays (7) Windsurfing (0) Youth Sports (0)			
<b>Name</b>	Portugal holiday guide		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraweb.info/indexet.htm">http://www.madeiraweb.info/indexet.htm</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	References to a number of leisure activities and services.		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

Leisure Activities			
INTRO MADEIRA INFO ADVENTURE ACTIVITIES FUNCHAL HOTELS TIP 's MAP PLACES TO VISIT ARRANGEMENTS FAMILY POINTS BEACH POOLS EXCURSIONS TRADITIONS NIGHTLIFE MUSEUM BOTANIC CULTURE WALK-TRACK VIEWS & POINTS ENTERTAINMENT MADEIRAWEB - TIP's PORTO SANTO ISLAND DEPARTURES FERRY-BOAT	activities map places to see culture nature PortoSanto transport	LeisureActivities Levadas Sightseeing Boat	HTML
<b>Name</b>	Madeira Birdwatching Experience		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-birdwatching.com/">http://www.madeira-birdwatching.com/</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Mailing List Online bookings		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Tours Birdwatching Experiences About Madeira Bookings  Casa Velha do Palheiro Choupana Hills Quinta do Furão Madeira Wind Birds	nature accommodation Inns Hotels	LeisureActivities Levadas Sightseeing Experience	HTML
<b>Name</b>	Walking and Exploring Madeira		
<b>URL</b>	<a href="http://www.peter-thomson.co.uk/madeira/informationforvisitors.html">http://www.peter-thomson.co.uk/madeira/informationforvisitors.html</a>		

Leisure Activities				
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>				
Topics / Information	Provided Services	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Introduction to Madeira The High Mountains Arieiro to Pico Ruivo Walking Levadas Funchal Funchal's Markets Plants and Flowers Visiting Madeira Moving to madeira More walking pages		nature what to do places to see Hotels Levadas Walking Booking Sport	LeisureAct ivities Sightseein g Levadas	HTM L
<b>Name</b>	Pregetter's Orchid Garden			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraorchid.com/">http://www.madeiraorchid.com/</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>				
Topics / Information	Provided Services	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
MENU Home Our History Awards Tropical Orquídeas Lda Contact Us  RESOURCES  Baby Orchids Image Gallery Digital Postcards Opening Times Links		nature photos flowers orchids	Resource Experienc e	HTM L
<b>Name</b>	Santo da Serra Campo de Golfe			
<b>URL</b>	<a href="http://www.santodaserragolf.com/">http://www.santodaserragolf.com/</a>			
<b>Keywords</b>				

Leisure Activities				
Provided Services				
Topics / Information	Provided Services	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Entrada Clube Clube de Golf Localização Competições Academia Condições de Adesão Ficha de Adesão Comentários História Historial Palmarés Rel. Actividades Presidentes do Clube Facts and Figures Campo de Golfe Reservas & Tarifas Reservas Tabela de Preços Open da Madeira Vencedores do Open Facts and Figures Press Center Fotos Área de Download Patrocinadores & Parceiros Parceiros Patrocinadores Links		photos news sport golf	SportEvents LeisureActivities	HTML

Ecotourism

Ecotourism	
<b>Name</b>	Madeira Islands Tourism (Eco-tourism)
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.conteudos_area?p_cot_id=95&amp;p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Ecotourism">http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.conteudos_area?p_cot_id=95&amp;p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Ecotourism</a>
<b>Keywords</b>	madeira ecotourism

Ecotourism				
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Provided Services</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Nature Reserve Parks and Gardens Nature Agriculture		nature places to see reserve parks gardens agriculture	Sightseeing	HTML
<b>Name</b>	Madeira Nature			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiranature.com/index/nm/project/_//en.html">http://www.madeiranature.com/index/nm/project/_//en.html</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Provided Services</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Site Map Weather Project Museums Institutions Ecotourism Contacts	Forum	Nature Weather Museum ecotourism	Sightseeing SportEvents	HTML
<b>Name</b>	Madeira Ecotours			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-ecotours.com/">http://www.madeira-ecotours.com/</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Provided Services</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Biodiversity Ecotour Laurel Forest Ecotour Nature Heritage Ecotour Book your Ecotour in Madeira Island About Us	Ecotour Booking Photo gallery	photos nature booking ecotours laurelforest	LeisureActivities	HTML JPEG

Ecotourism				
<b>Name</b>	Madeira wind Birds			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeirabirds.com/">http://www.madeirabirds.com/</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>	Booking contacts RSS Feed			
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>	
Trip Reports Guest Book About Wind Birds Our Guides Nature Packages About Madeira Contacts  LAND TOURS SEA TRIPS Madeira Birds Madeira Insects Sea Mammals Madeira Flora Sea Fish	Nature Birds Package s Land Tours Sea trips Insects Sea mammal s Flora Fish	Sightseei ng LandTra nsport SeaTran sport	HTML JPEG	
<b>Name</b>	Birding Madeira			
<b>URL</b>	<a href="http://madeira.seawatching.net/">http://madeira.seawatching.net/</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Provide d Services</b>	<b>Site Concept s</b>	<b>Ce-TO concept s</b>	<b>Docume nt formats</b>

Ecotourism				
General info	Bird	Nature	Sightseeing	HTML
Travel info	Photos	Photos	LeisureA	JPEG
Seawatching	Bird	Sounds	ctivities	
Seabirds	Spots	Birds		
Landbirds		Trips		
Birding sites		Desertas		
Pelagic trips		Porto		
Desertas		santo		
Porto Santo		Land		
Bird photos		animals		
Bird sounds		Sea		
Trip reports		animals		
Species list				
Resources				
Land animals				
Sea animals				
Main page				

## Sea activities

Sea Activities				
<b>Name</b>	Madeira Islands Tourism (nautical resources)			
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.conteudos_area?p_cot_id=456&amp;p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Nautical%20resources">http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwhom0.conteudos_area?p_cot_id=456&amp;p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Nautical%20resources</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Provided Services</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
- Harbours Marinas Beaches and bathing complexes		nature activities beach harbours marinas	SeaTrans port LeisureA ctivities	HTML
<b>Name</b>	Birdwatching - Dolphinwatching			
<b>URL</b>	<a href="http://www.venturadomar.com/">http://www.venturadomar.com/</a>			
<b>Keywords</b>				

Sea Activities			
<b>Provided Services</b>	Mailing list subscription Tour Pricings. Phone and email contacts (for reservatons ?) , and location of the boat for trips.		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Docume nt formats
about us boat team contacts madeira island photos links news  birdwatching tours sailing tours and charters diving whale and dolphin            watching canyoning and trekking	transport nature activities what to do places to see tours ecotouris m photos news boat birdwatch ing tours sailing whale dolphin cannoyni ng trekking	Sightseei ng LeisureA ctivities Boat	HTML
<b>Name</b>	Active Madeira		
<b>URL</b>	<a href="http://www.activemadeira.com/">http://www.activemadeira.com/</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	accomodation location photos Activities <ul style="list-style-type: none"> <li>* Sea Kayaking</li> <li>* Mountain Biking</li> <li>* Boat Trips and Snorkelling</li> <li>* Inflatable Rides</li> <li>* Levada Trekking</li> <li>* Sight-Seeing    * Deep Sea fishing</li> <li>* Paragliding</li> </ul>		
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Docume nt formats

Sea Activities				
Home Page Activities Accommodation Prices & Availability Contact Us		accomodation activities photos outdoor transport s sports	LeisureA ctivities SportEve nts Sightseei ng	HTML
<b>Name</b>	Madeira Activities			
<b>URL</b>	http://www.madeirahelp.com/madeira_activities			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>				
Topics / Information	Provided Services	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Madeira Geography</li> <li>* Transport Information</li> <li>* Madeira Traditions</li> <li>* Madeira Events News</li> <li>* Madeira History</li> <li>* Madeira Sea Life</li> <li>* Madeira Flora</li> <li>* Madeira Tourism News</li> <li>* Useful Information</li> <li>* Madeira Photos</li> <li>* Madeira Museums</li> <li>* Madeira Culture &amp; Entertainment</li> <li>* Madeira Spas</li> <li>* Madeira Places</li> <li>* Madeira Walks</li> <li>* Madeira Night Life</li> <li>* Flights to Madeira</li> <li>* Madeira Monuments</li> <li>* Porto Santo Photos</li> <li>* Madeira Sports</li> <li>* Madeira Cruises</li> <li>* Madeira Cuisine</li> <li>* Madeira Birds</li> <li>* Madeira Insects</li> <li>* Madeira Activities</li> <li>* MadeiraHelp Newsletter</li> <li>* Triathlon 2004 Photos</li> <li>* Finance Information</li> </ul>		Activities Sports Birdwatc hing Boat trips Dive center Porto santo	Boat LeisureA ctivities	HTML
<b>Name</b>	LobosOnda			
<b>URL</b>	http://en.lobosonda.com/			

Sea Activities				
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Provided Services</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Lobosonda Trips The Boat News Gallery Message in a bottle Log Book info@lobosonda.com	schedules, pricing and email contact	tours activities boat photos news	Boat Leisure Activities Sightseeing	HTML
<b>Name</b>	Bonita da Madeira			
<b>URL</b>	http://www.bonita-da-madeira.com/			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>	Online reservation form Contacts			
<b>Topics / Information</b>		<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Beautiful Bays</li> <li>o Dolphins &amp; Whales</li> <li>o Desertas Islands</li> <li>o Boat Specifications</li> <li>o Sign the Guestbook</li> <li>o Reservations</li> <li>o Contact Us</li> </ul>		tours activities nature boat places to see reservations sail dolphins whales sightseeing	Boat Leisure Activities Sightseeing	HTML
<b>Name</b>	Porto Santo Sub			
<b>URL</b>	http://www.PortoSantosub.com/english/index.html			
<b>Keywords</b>				
<b>Provided Services</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Provided Services</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

Sea Activities			
The dive center Dive sites Courses Prices contact Us Photo gallery Boat tours Links	nature tours photo boat diving boat tours courses	Boat LeisureA ctivities Sightseei ng	FLASH content

## Restaurants and food

Restaurants and Food			
<b>Name</b>	Visit Portugal		
<b>URL</b>	<a href="http://www.visitportugal.com/NR/exeres/A0C89291-FC81-4095-A0D5-B3DDB44B27A9,frameless.htm?base=1&amp;page=1">http://www.visitportugal.com/NR/exeres/A0C89291-FC81-4095-A0D5-B3DDB44B27A9,frameless.htm?base=1&amp;page=1</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Services Provided</b>	Restaurant List		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
ITINERÁRIOS / GRANDES EVENTOS / NEWSLETTERS / MULTIMÉDIA / AGENDA CULTURAL / PROCURAR NO MAPA	food places to eat restauran ts	Restau rant Leisur eActivi tes	HTML PDF
<b>Name</b>	Madeira islands tourism (restaurants search)		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwgas0.pesquisa?p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Restaurants">http://www.madeiraislands.travel/pls/madeira/wsmwgas0.pesquisa?p_lingua=en&amp;p_sub=1&amp;p_menu=Restaurants</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Services Provided</b>	Restaurants search page		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
	food places to eat	Restau rant	HTML

Restaurants and Food				
<b>Name</b>	Madeira restaurants- Blandy Madeira Guide			
<b>URL</b>	http://www.blandyazores.com/restaurants.php			
<b>Keywords</b>	Madeira restaurants			
<b>Services Provided</b>				
Topics / Information	Provided Services	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Madeira Island Porto Santo Island About Us Accommodation Flights Car Hire Madeira Wine Customer Service Maps	Restaurants list, with type of restaurant, price ratings, location and contacts for each	food places to eat reviews wine car hire maps flights accommodation porto santo	Restaurant	HTML
<b>Name</b>	Madeira Restaurants			
<b>URL</b>	http://www.frommers.com/destinations/madeira/2677_inddin.html			
<b>Keywords</b>				
<b>Services Provided</b>	Offers a small list of restaurants, their location and contact and reviews each.			
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats	
Madeira Introduction Planning a Trip Madeira Hotels Madeira Restaurants List All Overview Madeira Attractions Madeira Nightlife Madeira Shopping Active Pursuits Madeira Events Madeira Maps Message Boards View More Places in Madeira Index	food places to eat nightlife shopping events maps places to see reviews	Restaurant Shopping Cultural Events Sightseeing	HTML	

Restaurants and Food			
<b>Name</b>	Restaurants - compare Prices		
<b>URL</b>	<a href="http://travel.ciao.co.uk/Madeira_Restaurants_5301484_5">http://travel.ciao.co.uk/Madeira_Restaurants_5301484_5</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Services Provided</b>	Restaurant list		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
	places to eat food	Restaurant	HTML
<b>Name</b>	Madeira island Restaurants Telephones and classifications		
<b>URL</b>	<a href="http://portugal-info.net/restaurants/list-madeira.htm">http://portugal-info.net/restaurants/list-madeira.htm</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Services Provided</b>	Classification of each restaurant (average € per person)		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
	food places to eat reviews	Restaurant	HTML
<b>Name</b>	Hotel Reids Restaurants		
<b>URL</b>	<a href="http://www.reidspalace.com/web/omad/omad_c3b_restaurants.jsp">http://www.reidspalace.com/web/omad/omad_c3b_restaurants.jsp</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Services Provided</b>	Online Table reservation		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
	Food Reservation Table	Restaurant	HTML
<b>Name</b>	Viajar Clix		
<b>URL</b>	<a href="http://viajar.clix.pt/comer.php?r=7&amp;lg=en">http://viajar.clix.pt/comer.php?r=7&amp;lg=en</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Services Provided</b>	Restaurant list, with average meal cost		

Restaurants and Food				
<b>d</b>				
<b>Topics / Information</b>		<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
		food places to eat reviews	Restaurant	
<b>Name</b>	Travel NY Times			
<b>URL</b>	<a href="http://travel.nytimes.com/travel/guides/europe/portugal/madeira/restaurant-listings.html">http://travel.nytimes.com/travel/guides/europe/portugal/madeira/restaurant-listings.html</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Services Provided</b>	Restaurants suggestions list, with reader ratings and price range			
<b>Topics / Information</b>		<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
		food places to eat reviews	Restaurant	
<b>Name</b>	Madeira Restaurants -IgoUgo			
<b>URL</b>	<a href="http://www.igougo.com/dining-l2551-Madeira_restaurants.html">http://www.igougo.com/dining-l2551-Madeira_restaurants.html</a>			
<b>Keywords</b>				
<b>Services Provided</b>				
<b>Topics / Information</b>	<b>Provided Services</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Madeira Introduction</li> <li>* Madeira Journals</li> <li>* Madeira Hotels</li> <li>* Things To Do in Madeira</li> <li>* Madeira Nightlife</li> <li>* Madeira Experiences</li> <li>* Madeira Photos</li> <li>* Madeira Deals</li> </ul>	Restaurant descriptions, and user ratings	what to do nightlife photos reviews	Restaurant	HTML

Nightlife and Entertainment

Nightlife and Entertainment			
<b>Name</b>	Madeira4U		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira4u.com/m4u_Leisure/leisure_shows_nightlife.html">http://www.madeira4u.com/m4u_Leisure/leisure_shows_nightlife.html</a>		
<b>Keywords</b>	nightlife madeira		
<b>Provided Services</b>			
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Cinema Casino Theatre Shows&Cabarets Dancing Night Clubs and Discos	nightlife events what to do entertainment	Entertainment	HTML
<b>Name</b>	Madeira island tourism		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiratourism.com/pls/madeira/wsmwann0.pesquisa?p_lingua=en&amp;p_sub=1">http://www.madeiratourism.com/pls/madeira/wsmwann0.pesquisa?p_lingua=en&amp;p_sub=1</a>		
<b>Keywords</b>	nightlife madeira		
<b>Provided Services</b>	Search page for night establishments		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
	nightlife entertainment establishments	Entertainment	HTML
<b>Name</b>	Madeira By Night		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeirabynight.com/">http://www.madeirabynight.com/</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	photos events agenda newsletter bar, restaurant, clubs, and hotel directory		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

Nightlife and Entertainment			
noticias artigos entrevistas charts links downloads forum fotos directorio agenda exposures	nightlife events what to do entertain ment	Entertai nment	FLASH HTML

## Shopping

Shopping			
<b>Name</b>	Madeira Shopping (TripAdvisor)		
<b>URL</b>	http://www.tripadvisor.com/Travel-g189166-s405/Madeira:Portugal:Shopping.html		
<b>Keywords</b>	Madeira shops		
<b>Provided Services</b>	Review forum from travelers		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Madeira Overview</li> <li>* Know Before You Go</li> <li>* Hotels &amp; Accommodations</li> <li>* Deals</li> <li>* Flights</li> <li>* Things to Do               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Traveler Article</li> </ul> </li> <li>* Map</li> <li>* Traveler Photos</li> <li>* Traveler Videos</li> <li>* Forums</li> <li>* Discount Hotels</li> <li>* Vacation Packages</li> </ul>	reviews accomm odation transport what to do photos video map shopping	Shoppi ng	HTML
<b>Name</b>			
<b>URL</b>	http://www.frommers.com/destinations/madeira/2677_indshop.html		
<b>Keyword</b>			

Shopping			
<b>s</b>			
<b>Provided Services</b>	Small list of shops (handcrafts mainly) with a rating functionality		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
Frommers.com	shopping reviews	Shopping	HTML
<b>Name</b>	Funchal Shopping (virtualtourist)		
<b>URL</b>	<a href="http://www.virtualtourist.com/travel/Europe/Portugal/Regiao_Automa_da_Madeira/Funchal-287272/Shopping-Funchal-BR-1.html">http://www.virtualtourist.com/travel/Europe/Portugal/Regiao_Automa_da_Madeira/Funchal-287272/Shopping-Funchal-BR-1.html</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Reviews and recommendations from shoppers.		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>
	reviews shopping	Shopping	HTML
<b>Name</b>	Madeira Shopping		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeirashopping.pt">http://www.madeirashopping.pt</a>		
<b>Keywords</b>	shopping madeira		
<b>Provided Services</b>	Shops and location Contacts Search facility		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concepts</b>	<b>Ce-TO concepts</b>	<b>Document formats</b>

Shopping			
HOME EVENTOS LOJAS ESPAÇOS EMPREGOS CONTACTE-NOS REGISTO  O CENTRO Bem Vindo Horário Localização Contactos Arquitectura Imagens Proprietários Solidariedade Turista Serviços PLANTAS Piso 2 Piso 1 Piso 0 Piso -1 Piso -2 SERVIÇOS LOJAS Directório Novas Aberturas ALIMENTAÇÃO Directório Novas Aberturas LAZER&CULTURA Directório CINEMA AMBIENTE SIERRACENTRES. COM CHEQUES PRENDA SIERRACENTRES. HOTSPOTS	shopping events photos food where to eat support services	Shoppi ng	HTML
<b>Name</b>	Blandy travel services		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeiraguide.com/shopping_fashion.php">http://www.madeiraguide.com/shopping_fashion.php</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>	Clothing shops list, with links for other types of shop (local products)		
<b>Topics / Information</b>	<b>Site Concept</b>	<b>Ce-TO concep</b>	<b>Document formats</b>

Shopping			
	<b>s</b>	<b>ts</b>	
Fashion Markets Local Products	Shopping Clothing Fashion shops	Shopping	HTML
<b>Name</b>	Madeira Shopping (online shop)		
<b>URL</b>	<a href="http://www.madeira-shopping.com/catalog/default.php">http://www.madeira-shopping.com/catalog/default.php</a>		
<b>Keywords</b>			
<b>Provided Services</b>			
Topics / Information	Site Concepts	Ce-TO concepts	Document formats
Books & Guides-> (14) Maps-> (1) Collins Madeira Map (1) Music, CD Roms & DVDs-> (5) Spirits and Liqueurs-> (21) Videos & Films-> (7) Wine-> (210)	shopping maps video wines spirits and liqueurs videos	Shopping	HTML

## **Anexo C- Inquérito de rua, resultados.**

- **Formulário de inquérito aos residentes locais:**

### **Introdução**

---

<Breve introdução aos objectivos do questionário, em Português, e identificação da universidade que representamos>

### **Ambiente Informacional**

---

P1. O que costuma fazer quando se desloca ao centro do Funchal?

Trabalho     Lazer     Compras     Assuntos pessoais   

Outros .....

P2. Para fazer as suas tarefas, que informação procura?

Localização de ruas     Orientações     Lojas     Horários de serviços  
 Outros .....

P3. Como obtém essas informações?

Através de amigos/família     Pessoas na rua     Imprensa  
 Internet     Outros .....

### **Cultura**

---

P4. Na área da cultura, quais os temas que mais despertam o seu interesse?

Eventos     Exposições     Historia/Museus     Outros

.....

## Transportes

---

P5. Habitualmente que transportes mais usa?

- Automóvel       Autocarros       Táxis       Outros

.....

## Serviços públicos

---

P6. Indique por ordem da sua preferência, quais os serviços que gostaria de obter informação?

- Câmara Municipal       Policia       Bombeiros       Hospitais  
 Farmácias       Outros .....

P7. Indique por ordem da sua preferência que outros serviços gostaria de ter mais informação?

- Anúncios/Classificados       Páginas amarelas        
Eventos       Outros .....

## Melhorar ambiente Informacional

---

P8. Como classifica a informação disponível para todos os temas falados?

- Inexistente/Em falta       Inútil       Suficiente       Útil  
 Útil e eficiente

P9. Que recursos acha que podem melhorar essa situação?

- Postos de informação       Páginas de Internet       Boletins  
informativos       Serviços moveis       Outros .....

## Ambiente tecnológico

---

P10. Que serviços do seu telemóvel usa habitualmente?

- Não tenho telemóvel (termina)     Chamadas     Mensagens de texto     Mensagens multimédia     Outros .....

P11. Que outros usos faz do seu telemóvel?

- Jogos     Fotografia     Vídeo     Nenhum

P12. Que informações procura na Internet através do seu telemóvel?

- Não tenho Internet     O tempo     E-mail     Pagina Internet     Outras .....

## Questão Aberta

---

P13. Que tipo de informação falta? Onde pode ser fornecida?

---

---

## Perfil Pessoal

---

P14. Que promoções turísticas costuma aproveitar?

- Desconto/Hotel/Pousada/Casa rural     Desconto/Viagem  
 Desconto em lojas     Outros .....

P15. Local de Residência?

---

---

P16. Ocupação?

- Trabalha     Estuda     Outros .....

P17. Idade?

- 20     20-40     + 40

• **Resultados do inquérito aos residentes locais**

P1		P2		P3	
Tarefas no centro do Funchal		Informação procurada		Fontes de informação	
27,8%	Trabalho	25,3%	Localização de ruas	41,5%	Através de amigos/família
16,7%	Lazer	18,4%	Orientações	18,3%	Pessoas na rua
23,3%	Compras	24,1%	Lojas	12,2%	Imprensa
30,0%	Assuntos pessoais	29,9%	Horários de serviços	22,0%	Internet
2,2%	Outros	2,3%	Outros	6,1%	Outros

P4		P5		P6		P7	
Temas de interesse na cultura		Transporte mais usado		Serviços públicos desejados		Outros serviços desejados	
51,3%	Eventos	55,7%	Automóvel	19,7%	Câmara Municipal	34,8%	Anúncios/Classificados
30,8%	Exposições	41,0%	Autocarros	14,5%	Polícia	21,7%	Páginas amarelas
15,4%	Historia/Museus	0,0%	Táxis	13,2%	Bombeiros	42,0%	Eventos
2,6%	Outros	3,3%	Outros	25,0%	Hospitais	1,4%	Outros
				25,0%	Farmácias		

P8		P9		P10	
Situação actual da Informação		Possíveis soluções de melhoria		Serviços usados no telemóvel	
33,9%	Inexistente/Em falta	37,3%	Postos de informação	5,6%	Não tenho telemóvel
17,9%	Inútil	21,6%	Páginas de Internet	53,9%	Chamadas
33,9%	Suficiente	18,6%	Boletins informativos	32,6%	Mensagens de texto
12,5%	Útil	21,6%	Serviços moveis	6,7%	Mensagens multimédia
1,8%	Útil e eficiente	1,0%	Outros	1,1%	Outros

P11		P12		P14	
Outros usos do telemóvel		Informações na internet através do telemóvel		Promoções turísticas que aproveita	
30,0%	Jogos	<b>56,9%</b>	Não tenho Internet	16,4%	Desconto/Hotel/Pousada/Casa rural
<b>48,6%</b>	Fotografia	3,9%	O tempo	18,2%	Desconto/Viagem
12,9%	Vídeo	11,8%	E-mail	<b>41,8%</b>	Desconto em lojas
8,6%	Nenhum	13,7%	Página Internet	5,5%	Outros
		13,7%	Outras	18,2%	Nenhum

P15		P16		P17	
Local de residência		Ocupação		Idade	
45,1%	Funchal	<b>49,1%</b>	Trabalha	17,8%	-20
<b>54,9%</b>	Fora do Funchal	47,2%	Estuda	<b>57,8%</b>	20-40
		3,8%	Outros	24,4%	40+

## • Formulário de inquérito aos turistas

### Introduction

---

<Quick introduction, in English, to the purpose of the inquiry, clearly identifying ourselves as students from the University of Madeira >

### Context of the visit

---

- Q1. How are you visiting Madeira?  
 Group of friends    Family    On business    On my own    Other.....

### Personal interests

---

- Q2. What resources did you used to find information about Madeira?  
 Internet    Magazines    Brochures    Travel agent    Tourism office  
 Other.....

- Q3. What topics did you search about Madeira?  
 Hotel and trip prices    Places of interest    Local events    Climate  
 Excursions    Nature walks(levadas)    Adventure sports    Car riding  
around the island    Sightseeing    Restaurants    Other.....

- Q4. From the information resources mentioned, which one you found less information?

\_\_\_\_\_

—

- Q5. Which of those resources you found the most information?

\_\_\_\_\_

—

### Transports

---

- Q6. What transports do you use in Madeira?  
 Rent a car    Bus    Cablecar    Taxi    Boat/Ferry    Plane

- Q7. What resources do you use to find information for those transports?  
 Internet    Brochures    Asking people on the street    Directly in ticket  
vending    Other.....

- Q8. What type of information do you look for those transports?  
 Schedules    Prices    Transport routes    Other.....

### Localization

---

Q9. How do you find directions for the places you visit in Madeira?

- Maps    Brochures    Internet    Simply following road signs  
 Other.....

Q10. What information do you search for those places?

- History    Natural beauties    Flora and fauna    I don't search, I just get there  
 Other .....

Q11. How useful would you find having that information about places for free on your mobile phone (or PDA)?

- Not useful    Somewhat useful    Useful    Very Useful

### Social Profile on the web

---

Q12. Do you write or contribute to any weblog?

- No    Yes

Q13. Do you use any social network on the web? (examples: hi5, myspace, facebook)

- No    Yes

Q14. How would you like to meet people with similar interests through your mobile?

- Not interested    Not much    Would be nice    Very much

### Personal profile and Habbits

---

Q15. What promotions do you use?

- Hotel discounts    Trip discounts    Store discounts    Other .....

Q16. Where do you find those promotions?

- Internet    Magazines    Newspaper    Outdoor  
billboards    Other .....

Q17. Age?

- 20    20-40    40-60    + 60

### Open question

---

Q 18. What information (about Madeira) is missing? Where do you think it would be more convenient to appear?

• **Resultados do inquérito aos turistas**

Q1		Q2		Q3	
Context of the visit to Madeira		Information resources		What topics were searched about Madeira	
27,3%	Group of friends	<b>36,2%</b>	Internet	<b>17,1%</b>	Hotel and trip prices
<b>45,5%</b>	Family	8,5%	Magazines	13,4%	Places of interest
9,1%	On business	8,5%	Brochures	8,5%	Local events
18,2%	On my own	34,0%	Travel agent	12,2%	Climate
			Tourism		
0,0%	Other	10,6%	office	6,1%	Excursions
		2,1%	Other	12,2%	Nature walks(levadas)
				9,8%	Adventure sports
					Car riding around the island
				7,3%	
				3,7%	Sightseeing
				9,8%	Restaurants

Q6	
Most used transports	
<b>31,1%</b>	Rent a car
22,2%	Bus
17,8%	Cablecar
11,1%	Taxi
4,4%	Boat/Ferry
13,3%	Plane

Q7		Q8		Q9	
Resources with information about transports		Types of information about transports		Finding directions in Madeira	
21,9%	Internet	20,5%	Schedules	<b>47,5%</b>	Maps
15,6%	Brochures	<b>41,0%</b>	Prices	7,5%	Brochures
25,0%	Asking people on the street	35,9%	Transport routes	22,5%	Internet
<b>28,1%</b>	Directly in ticket vending	2,6%	Other	20,0%	Simply following road signs
9,4%	Other			2,5%	Other

Q10		Q11		Q12		Q13	
Information about places in Madeira		Having information about places in mobile phone		Writes a blog		Uses social networks online	
22,2%	History	28,6%	Not useful	36,4%	Yes	<b>68,2%</b>	Yes
<b>46,7%</b>	Natural beauties	<b>42,9%</b>	Somewhat useful	<b>63,6%</b>	No	31,8%	No
17,8%	Flora and fauna	19,0%	Useful				
11,1%	I don't search, I just get there	9,5%	Very Useful				
2,2%	Other						

Q14		Q15		Q16		Q17	
Meet people with similar interests through mobile		Promotions used		Where finds the promotions		Age	
27,3%	Not interested	<b>40,4%</b>	Hotel discounts	<b>59,1%</b>	Internet	5,0%	-20
<b>36,4%</b>	Not much	<b>40,4%</b>	Trip discounts	22,7%	Magazines	<b>65,0%</b>	20-40
22,7%	Would be nice	19,2%	Store discounts	4,5%	Newspaper	20,0%	40-60
13,6%	Very much	0,0%	Other	11,4%	Outdoor billboards	10,0%	60+
				2,3%	Other		

## Anexo D - Deliverables.

- **User role map**

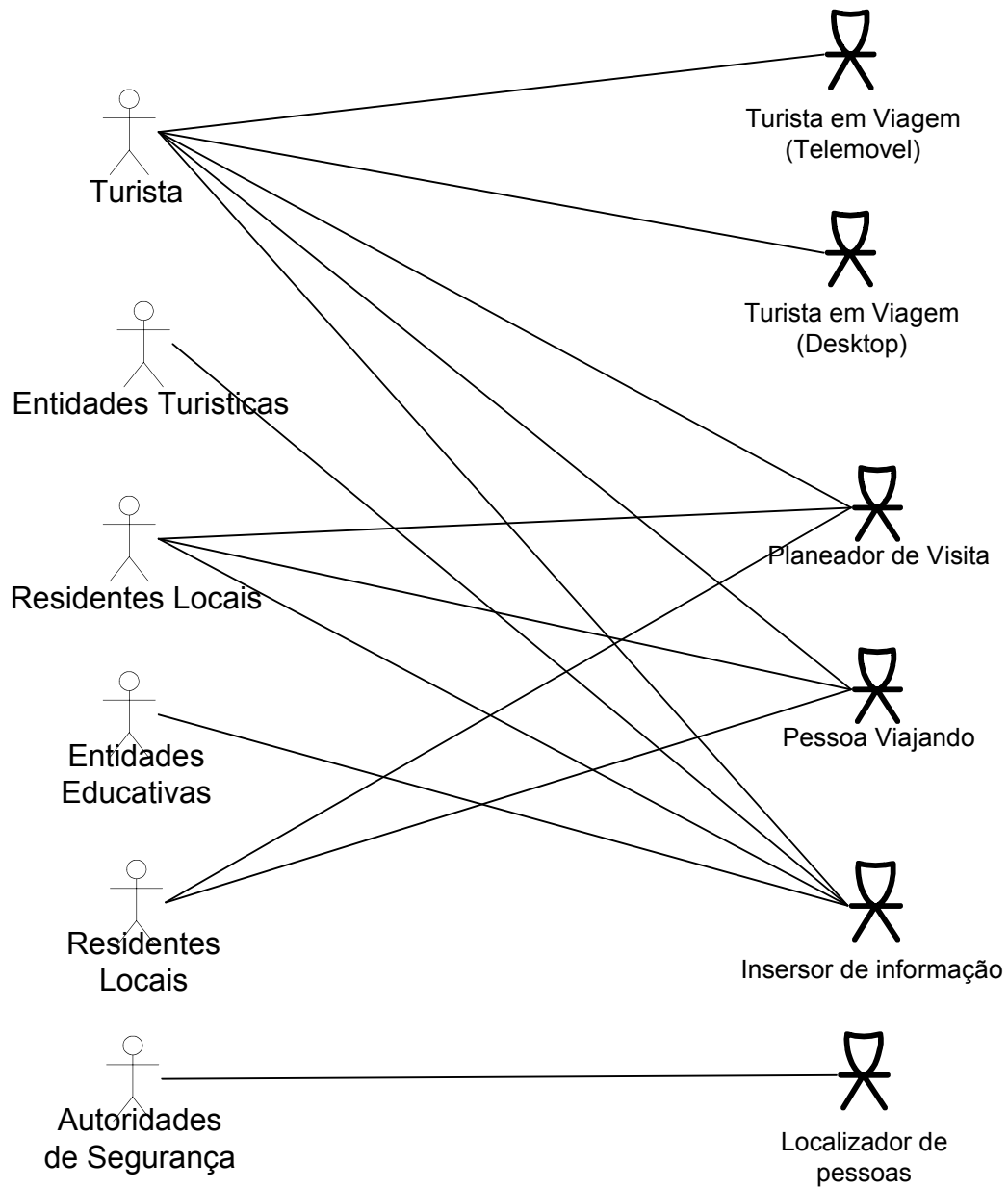


Fig. 20 - User role map.

- **Diagramas de casos de uso**

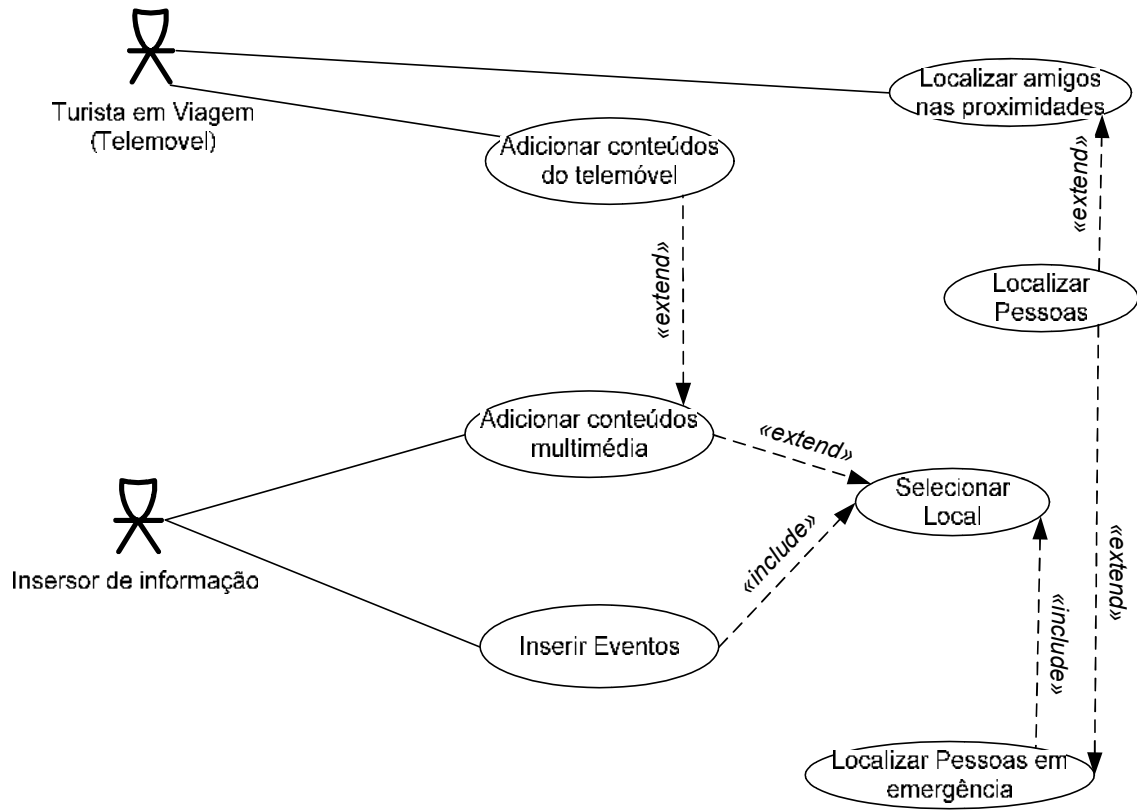


Fig. 21 - Diagrama de Casos de Uso.

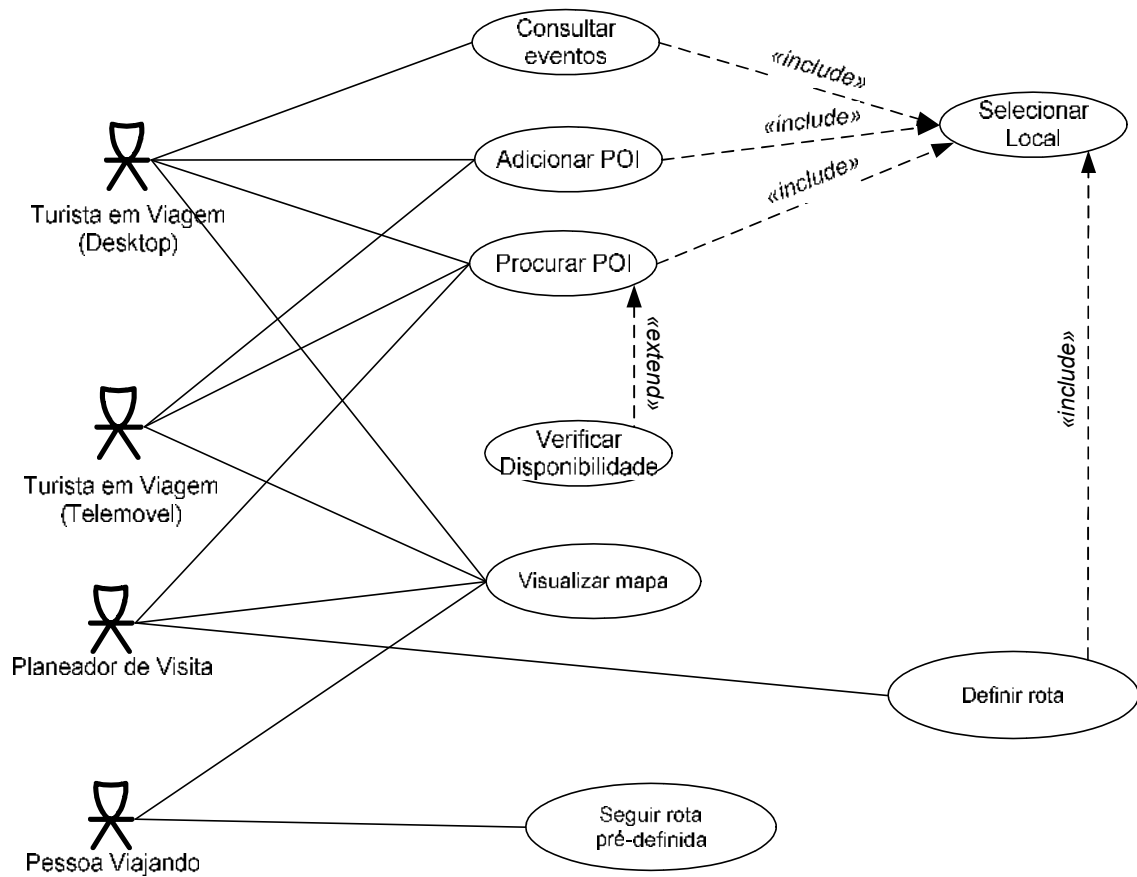


Fig. 22 - Diagrama de Casos de Uso.

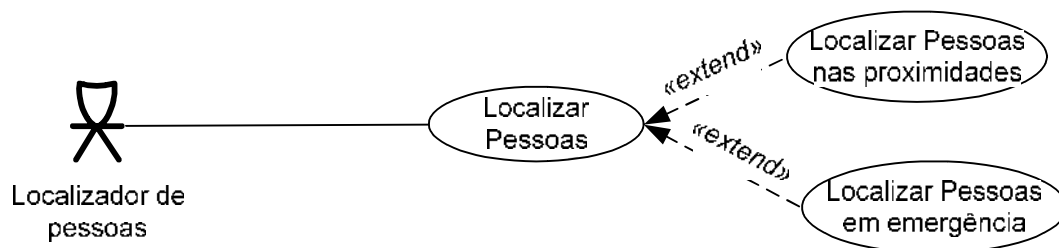


Fig. 23 - Diagrama de Casos de Uso.

- **Protótipos abstractos canónicos**

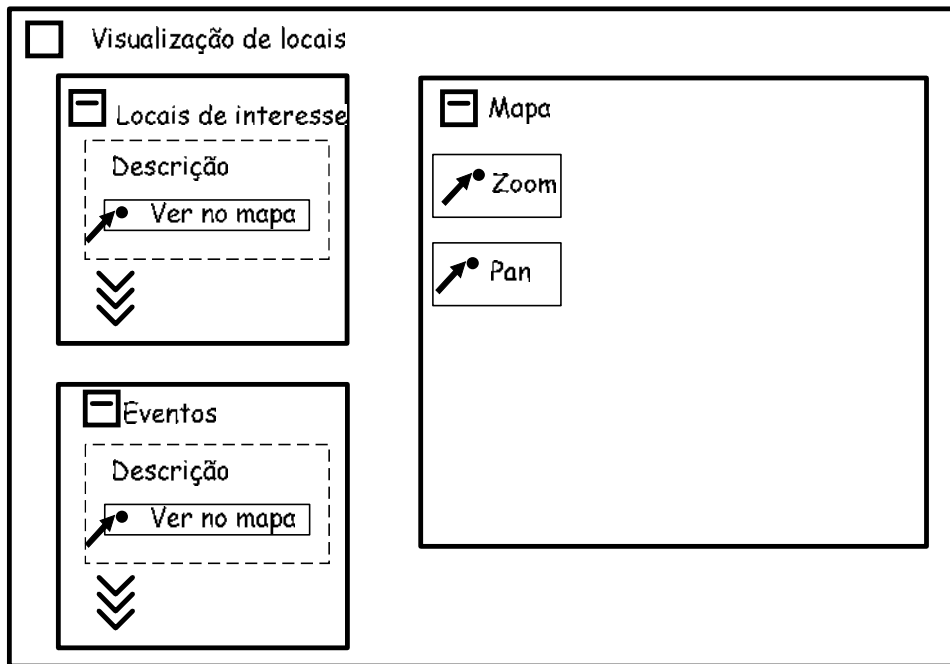


Fig. 24 - Protótipo abstracto canônico. Visualização de locais.

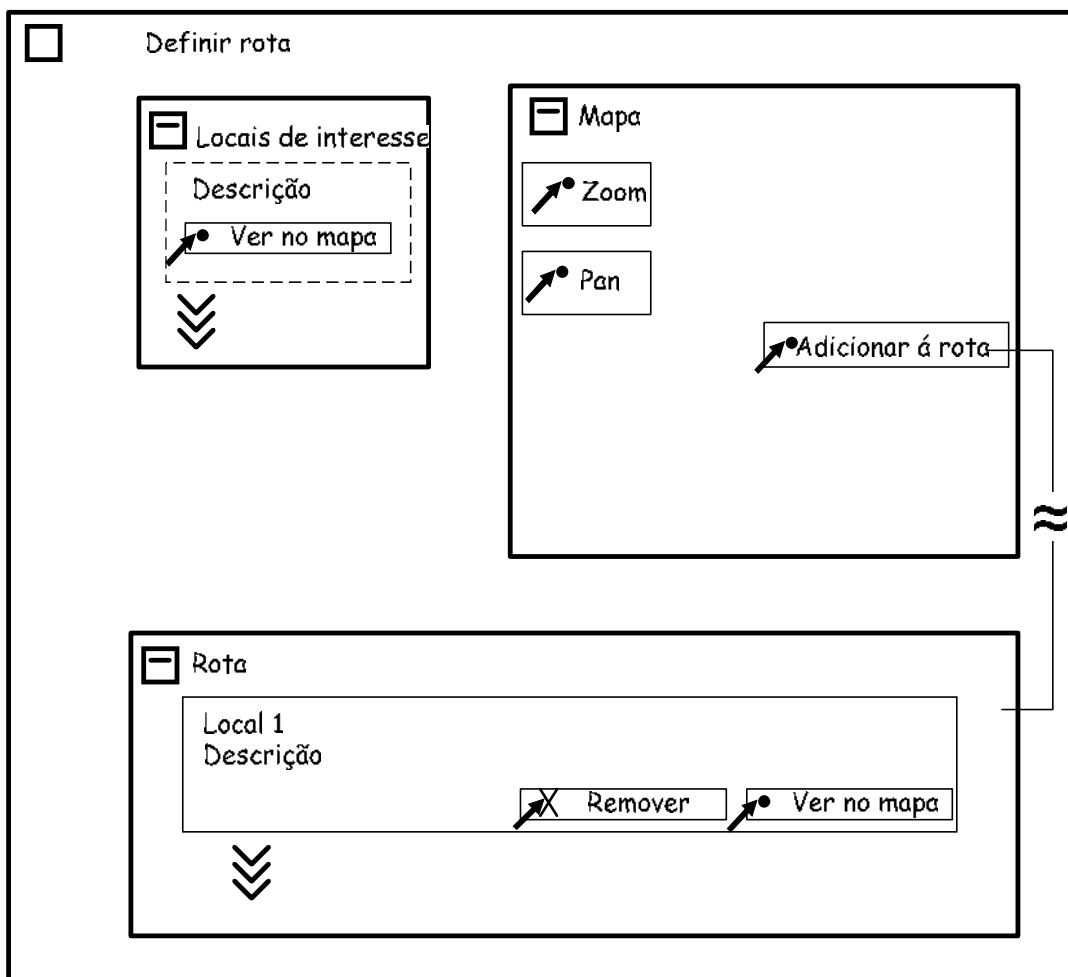


Fig. 25 - Protótipo abstracto canónico. Definir rota.

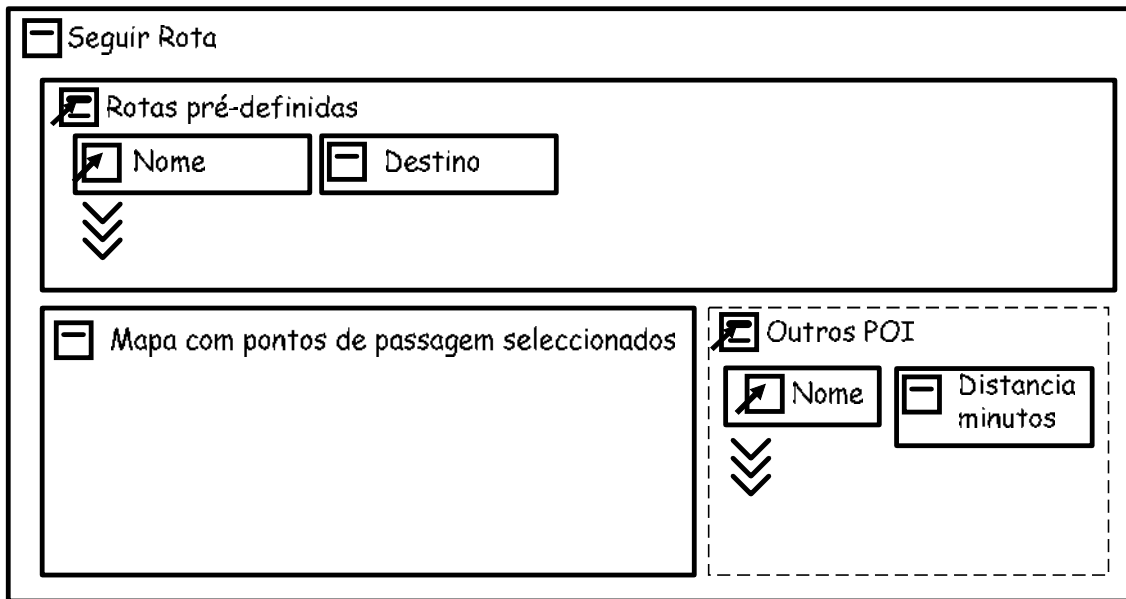


Fig. 26 - Protótipo abstracto canónico. Seguir rota.

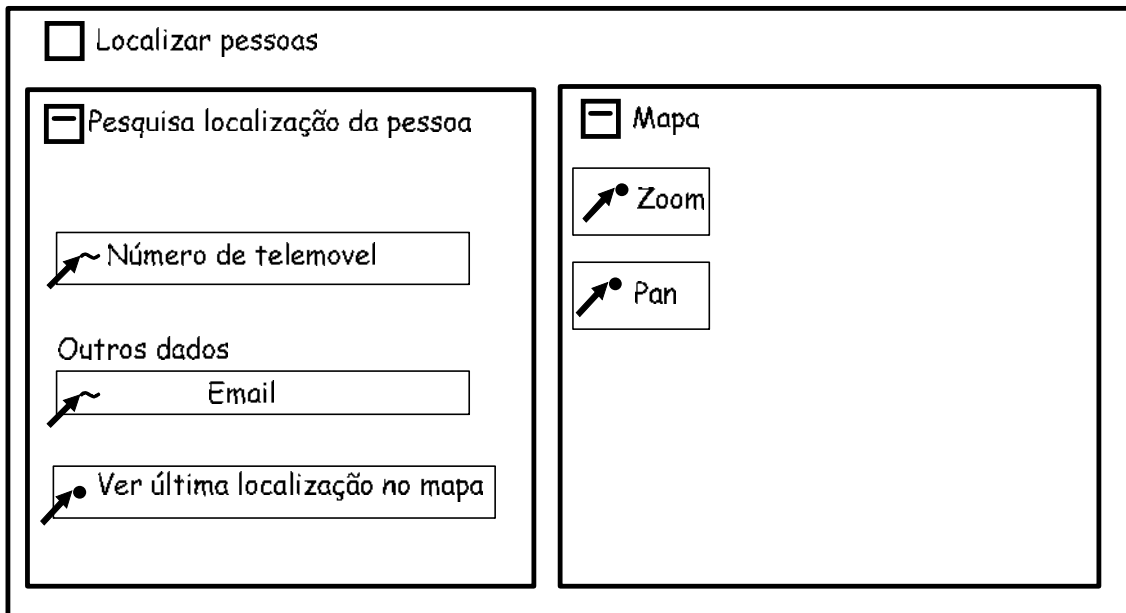


Fig. 27 - Protótipo abstracto canónico. Localizar Pessoas.

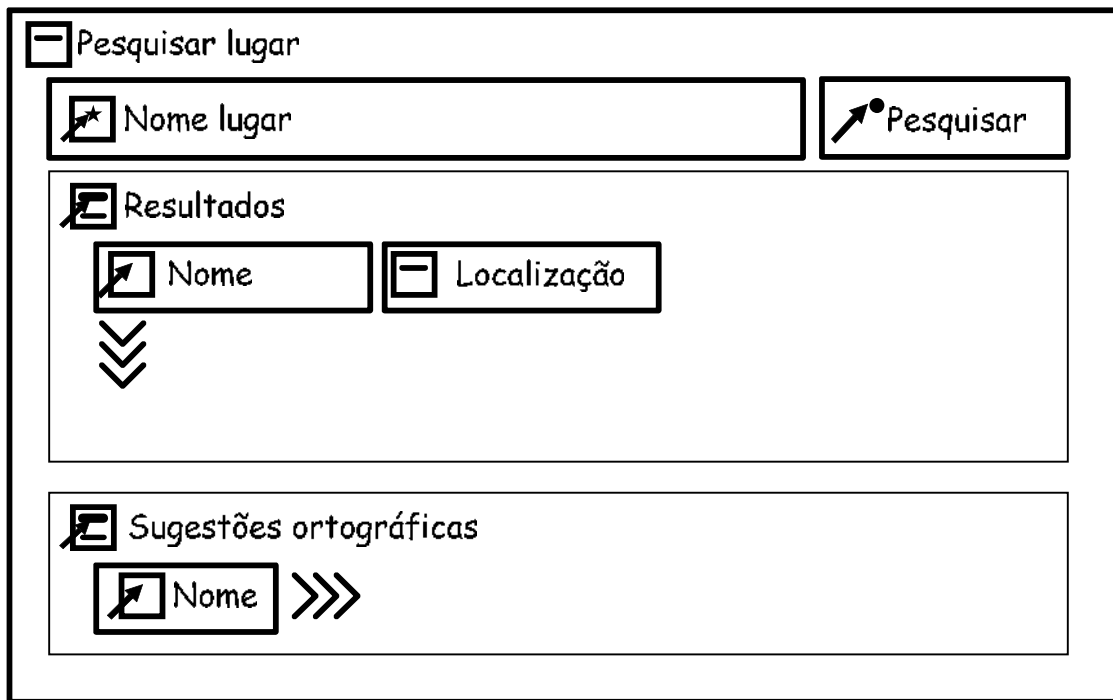


Fig. 28 - Protótipo abstracto canónico. Pesquisar Lugar.

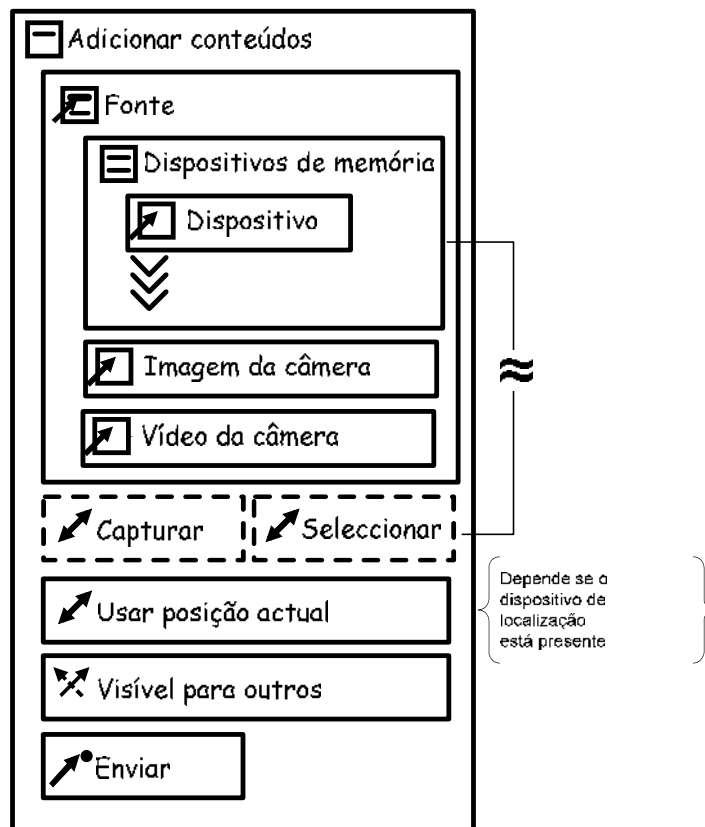


Fig. 29 - Protótipo abstracto canónico. Adicionar conteúdos.

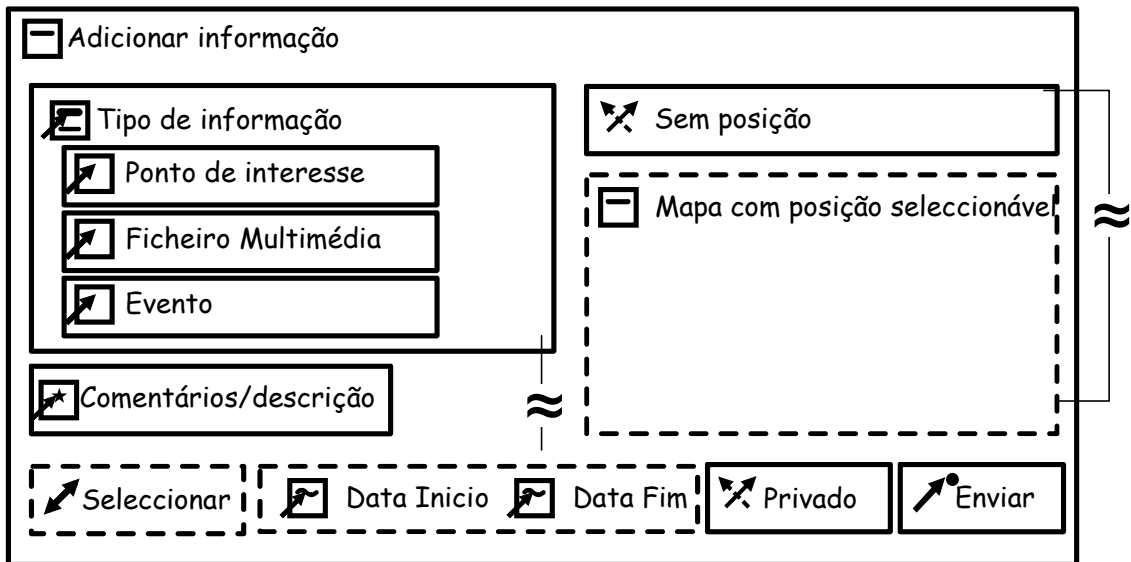


Fig. 30 - Protótipo abstracto canónico. Adicionar informação.

- **Screenshots de fluxos da aplicação**

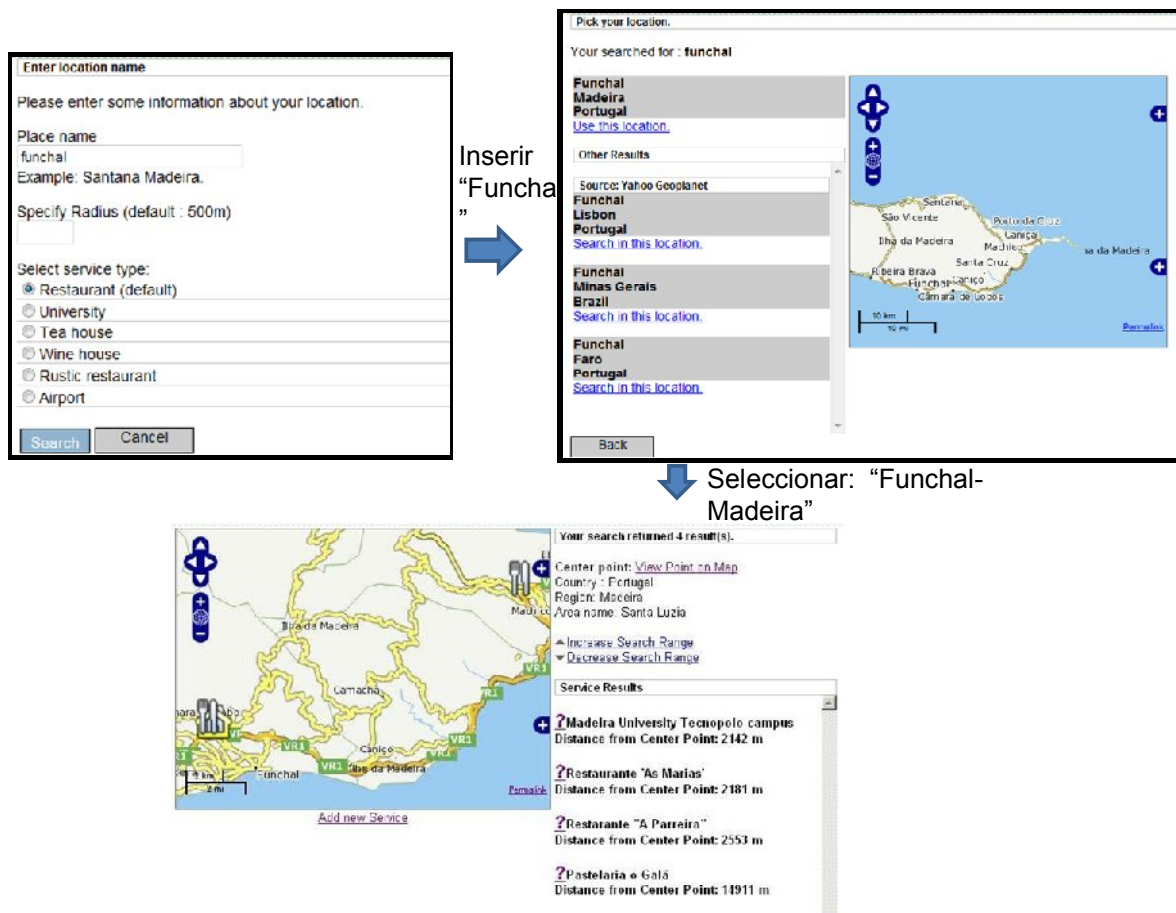


Fig. 31 - Pesquisa de locais versão desktop



Fig. 32 - Mapa com fotos marcadas



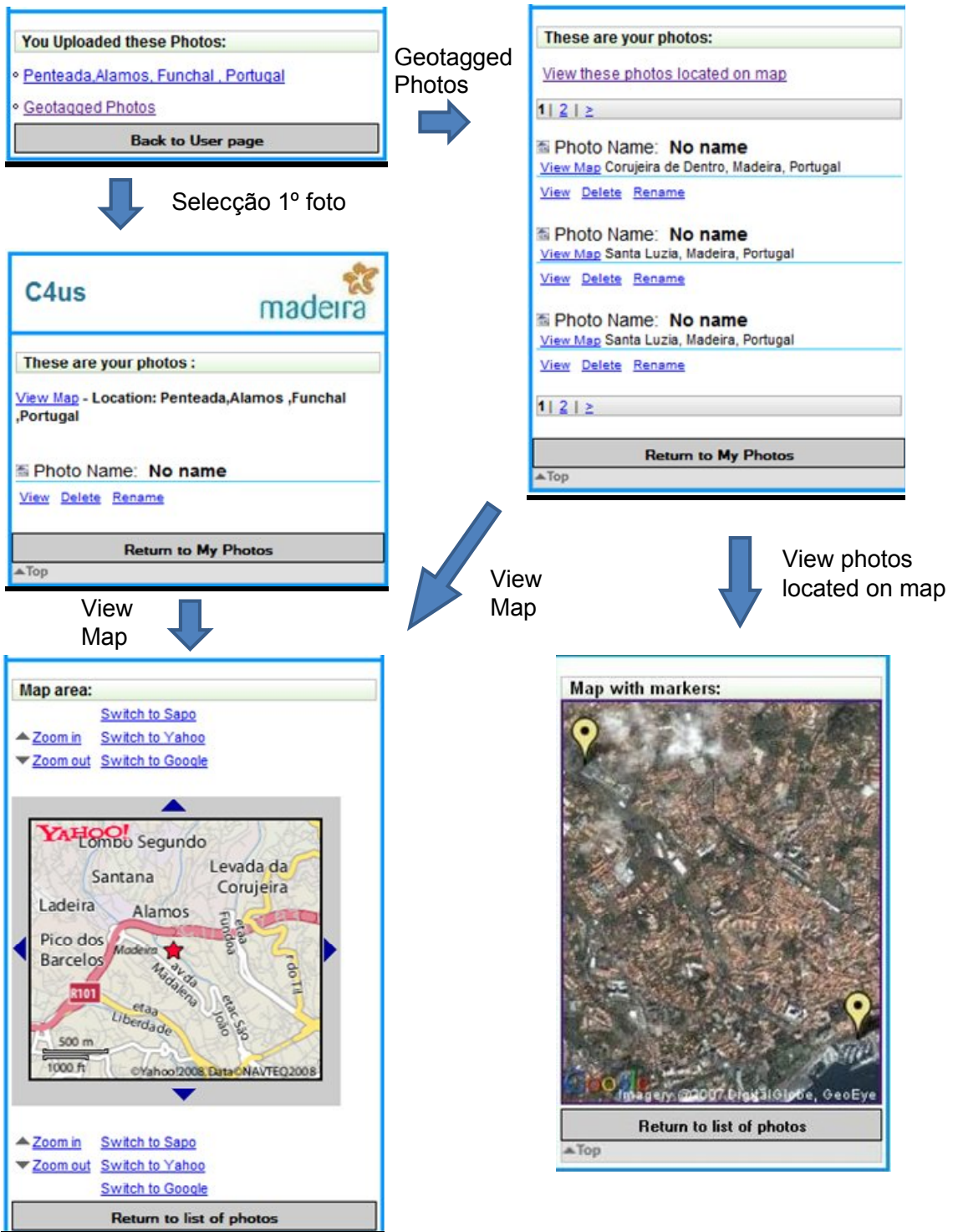


Fig. 34 - Pesquisa de fotos, versão mobile.

**Map area:**

[Switch to Sapo](#)

▲ [Zoom in](#) [Switch to Yahoo](#)

▼ [Zoom out](#) [Switch to Google](#)



▲ [Zoom in](#) [Switch to Sapo](#)

▼ [Zoom out](#) [Switch to Yahoo](#)

[Switch to Google](#)

Versão Yahoo

**Map area:**

[Switch to Sapo](#)

▲ [Zoom in](#) [Switch to Yahoo](#)

▼ [Zoom out](#) [Switch to Google](#)



▲ [Zoom in](#) [Switch to Sapo](#)

▼ [Zoom out](#) [Switch to Yahoo](#)

[Switch to Google](#)

Versão Google

**Map area:**

[Switch to Sapo](#)

▲ [Zoom in](#) [Switch to Yahoo](#)

▼ [Zoom out](#) [Switch to Google](#)



▲ [Zoom in](#) [Switch to Sapo](#)

▼ [Zoom out](#) [Switch to Yahoo](#)

[Switch to Google](#)

Versão Sapo

Fig. 35 - Mapas, versão mobile.

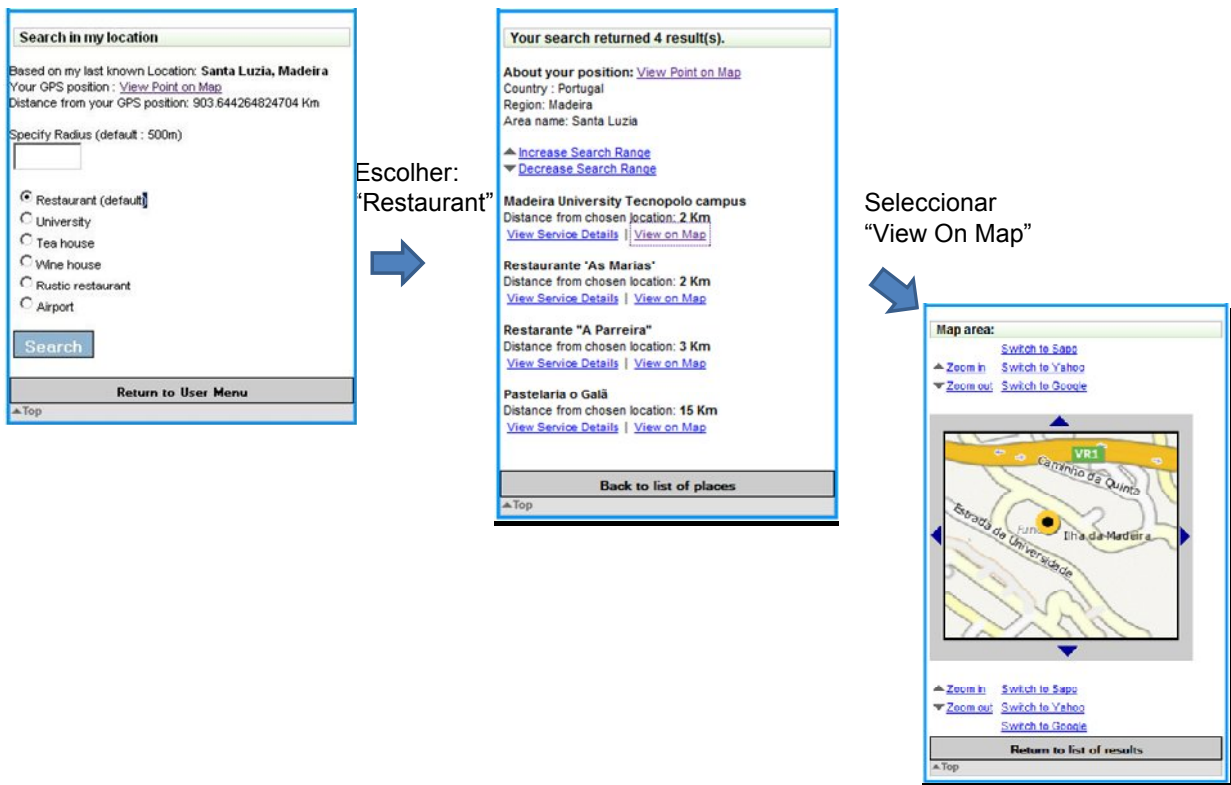


Fig. 36 - Pesquisa de pontos de interesse, com base na localização conhecida do dispositivo.

**Enter location name**

Please enter some information about your location.

Place name

Example: Santana Madeira.

Specify Radius (default : 500m)

Select service type:

Restaurant (default)

University

Tea house

Wine house

Rustic restaurant

Airport

**Search**

**Return to User Menu**

▲Top

Inserir  
"Funchal"



**Pick your location.**

Your searched for : funchal

**Source: Yahoo Geoplanet**

Funchal, Madeira, Portugal  
[Use this location.](#) [View Point on Map](#)

Funchal, Lisbon, Portugal  
[Use this location.](#) [View Point on Map](#)

Funchal, Minas Gerais, Brazil  
[Use this location.](#) [View Point on Map](#)

Funchal, Faro, Portugal  
[Use this location.](#) [View Point on Map](#)

**Source: Google Maps API**

Funchal, Portugal, , Portugal  
[Use this location.](#) [View Point on Map](#)

**Back to search page**

▲Top



Seleccionar: "Use this location"  
em "Funchal Madeira"

**Map area:**

[Switch to Sapo](#)

▲ [Zoom in](#) [Switch to Yahoo](#)

▼ [Zoom out](#) [Switch to Google](#)

▲ [Zoom in](#) [Switch to Sapo](#)

▼ [Zoom out](#) [Switch to Yahoo](#)  
[Switch to Google](#)

**Return to list of results**

▲Top

Seleccionar  
"View On Map"



**Your search returned 4 result(s).**

**About your position:** [View Point on Map](#)  
Country : Portugal  
Region : Madeira  
Area name : Santa Luzia

▲ [Increase Search Range](#)  
▼ [Decrease Search Range](#)

**Madeira University Tecnopolo campus**  
Distance from chosen location: 2 Km  
[View Service Details](#) | [View on Map](#)

**Restaurante 'As Marias'**  
Distance from chosen location: 2 Km  
[View Service Details](#) | [View on Map](#)

**Restarante "A Parreira"**  
Distance from chosen location: 3 Km  
[View Service Details](#) | [View on Map](#)

**Pastelaria o Galã**  
Distance from chosen location: 15 Km  
[View Service Details](#) | [View on Map](#)

**Back to list of places**

▲Top

Fig. 37 - Pesquisa de pontos de interesse, com base no nome da localização, versão mobile.

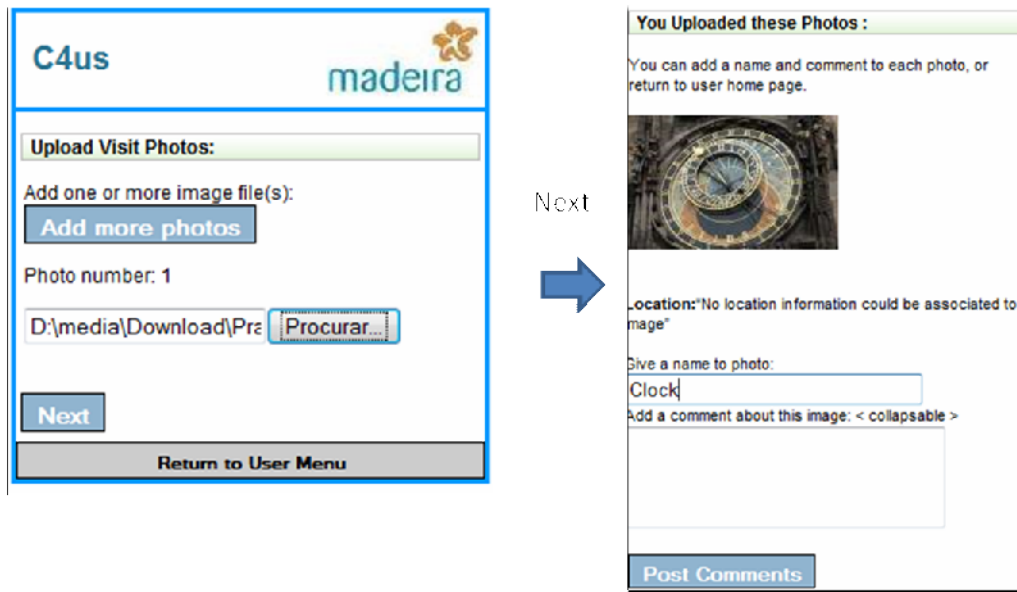


Fig. 38 - Upload de imagens, versão mobile.

- Modelos de dados

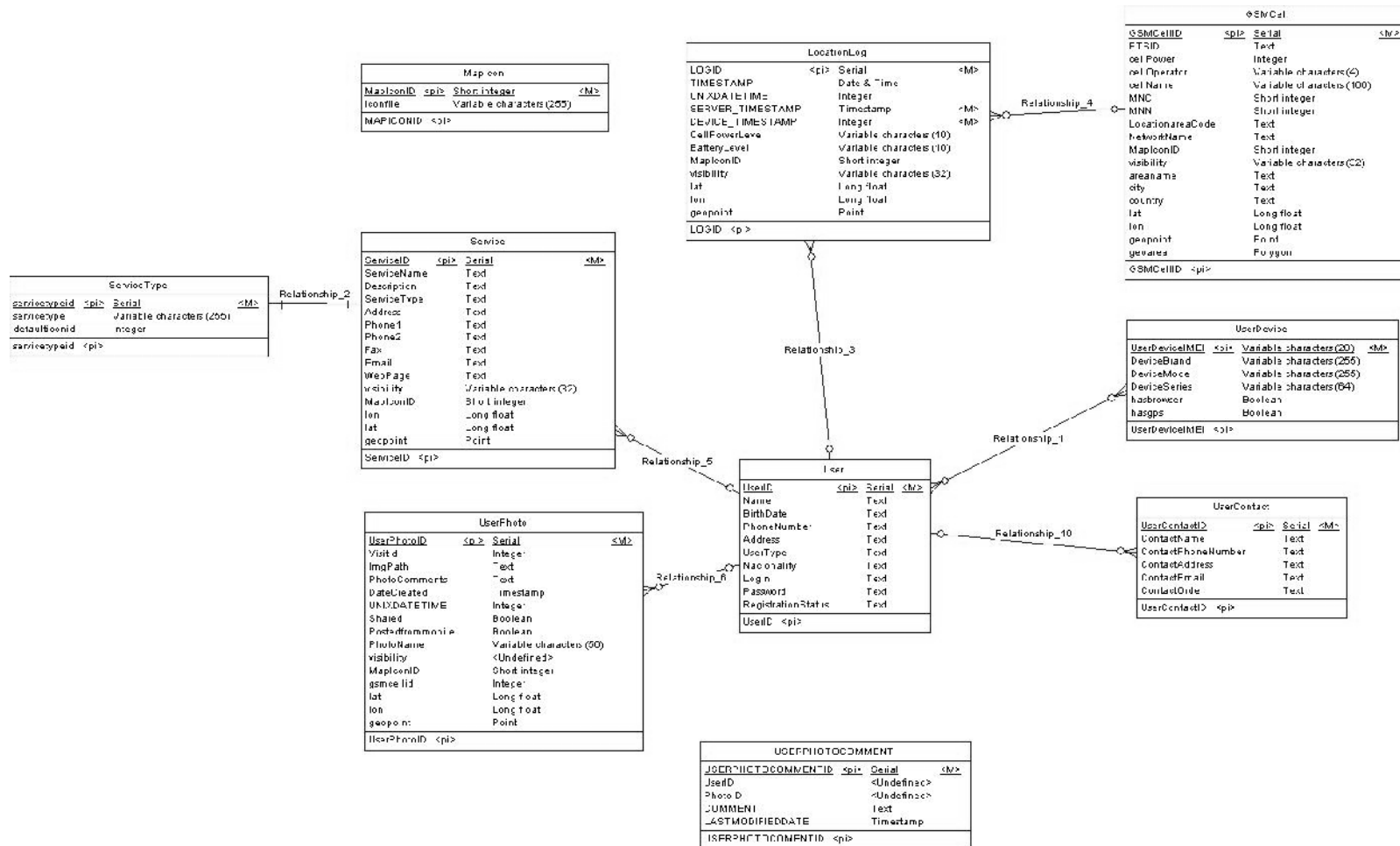


Fig. 39 - Modelo de dados do protótipo.

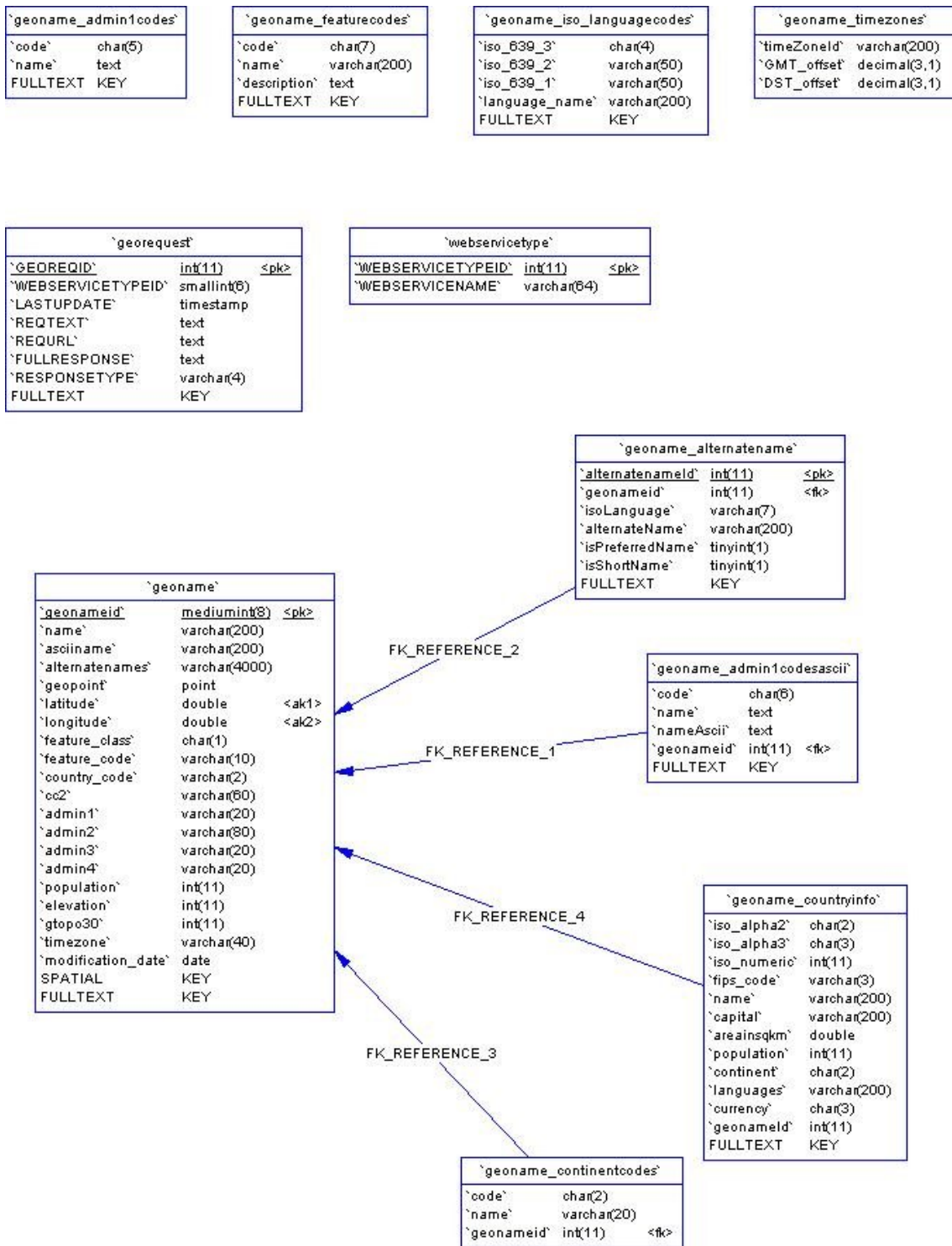


Fig. 40 - Modelo de dados para o repositório de pontos geográficos.