



**Universidade de
Aveiro 2010**

Departamento de Economia Gestão e
Engenharia Industrial

**LUÍS FILIPE
BARROS DA
NÓBREGA**

**PORTAL DE TURISMO ORIENTADO À
WEB SEMÂNTICA**



**Universidade de
Aveiro 2010**

Departamento de Economia Gestão e
Engenharia Industrial

**LUÍS FILIPE
BARROS DA
NÓBREGA**

**PORTAL DE TURISMO ORIENTADO À
WEB SEMÂNTICA**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão da Informação, realizada sob a orientação científica do Prof. Doutor Joaquim Arnaldo Martins, Professor Catedrático do Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho a Deus, à minha namorada Carolina pelo seu incansável apoio e aos meus pais, Delfina Barros e Jordão Nóbrega pela perseverança que me transmitiram.

o júri

presidente

Prof. Doutor Carlos Manuel dos Santos Ferreira

Professor Associado com Agregação da Universidade de Aveiro

vogais

Prof. Doutor Joaquim Arnaldo Carvalho Martins

Professor Catedrático da Universidade de Aveiro (orientador)

Profa. Doutora Ana Alice Rodrigues Pereira Baptista

Professora Auxiliar da Escola de Engenharia da Universidade do Minho

agradecimentos

Ao meu orientador, o Prof. Doutor Joaquim Arnaldo Martins pelo constante apoio, motivação, orientação e crítica construtiva.

A Deus fonte de tolerância, compaixão e esperança.

À minha namorada Carolina pela sua presença, apoio, empenho, perseverança, paciência e pelo seu acreditar.

Aos meus pais, Jordão Nóbrega e Delfina Barros, pelo seu espírito combativo e ganhador, apesar dos anos vividos.

Ao meu amigo Nuno Branco pela sua ajuda incondicional e conhecimento transmitido.

palavras-chave

portal de turismo, destinos e roteiros turísticos, web 2.0, web semântica, web semântica uppercase, web semântica lowercase, ontologias, microformatos, itinerary

resumo

O presente trabalho propõe um portal de turismo destinado a apresentar aos seus utilizadores ideias e sugestões acerca de destinos e roteiros turísticos para viajar e conhecer.

Inspirado na Web 2.0 são adicionados mecanismos colaborativos para que os utilizadores possam partilhar a sua opinião com a restante comunidade, incentivando a sua voz crítica.

São analisadas, comparativamente, duas facções da Web Semântica - Uppercase e Lowercase - no sentido de saber qual a que poderá servir melhor os propósitos do sistema proposto.

Verificou-se que a Web Semântica lowercase seria a mais indicada, e assim sendo, através dos microformatos foi demonstrada a sua implementação.

Foi também iniciada a discussão acerca de um novo microformato relativo a roteiros turísticos: o itinerary.

keywords

tourism web portal, tourist destinations and routes, web 2.0, semantic web, uppercase semantic web, lowercase semantic web, ontologies, microformats, itinerary

abstract

This paper will focus on a tourism web portal whose aim is to offer ideas and suggestions about tourist destinations and routes.

Inspired on Web 2.0, collaborative mechanisms are used to allow users to share their opinion with the community, thus encouraging their critical voice.

Two factions of the Semantic Web are analysed comparatively – Uppercase and lowercase – with the purpose of identifying which one fulfills the purposes of the proposed system best.

lowercase semantic web was shown to be the ideal solution, and its implementation was demonstrated with the use of microformats.

A discussion was also initiated regarding a new microformat for tourist routes: itinerary.

Índice

Índice	8
Índice de figuras	15
Índice de tabelas	17
Lista de acrónimos	18
1. Introdução e objectivos	1
1.1. Turismo.....	4
1.1.1. Enquadramento do turismo em Portugal.....	4
1.1.2. Factores e características que favorecem o turismo português	5
1.1.3. Segmentos de Turismo: a estratégia para Portugal.....	5
1.1.4. Importância na economia portuguesa	7
1.2. Web Semântica	8
1.2.1. O estado actual da Web.....	8
1.2.2. A grande dificuldade: gestão do conhecimento	9
1.2.3. Gestão do conhecimento: o que propõe?	10
1.2.4. Camadas tecnológicas	10
1.3. Web Semântica: vantagens da sua introdução no turismo.....	12
1.4. Objectivos do sistema	12
1.4.1. Fundamentação dos objectivos do sistema	12
1.5. Objectivos de cada capítulo	13
2. Estado da arte – tecnologias	14
2.1. XML e XML Schema.....	14
2.2. XHTML	15

2.3.	Web Services	16
2.4.	Peer-to-peer	17
2.5.	Linguagens relativas à Web Semântica.....	18
2.5.1.	Web Semântica Uppercase.....	18
2.5.1.1.	RDF	18
2.5.1.2.	RDF Namespaces.....	20
2.5.1.3.	RDF Schema.....	20
2.5.1.4.	OWL	21
2.5.1.5.	RDFa.....	22
2.5.2.	Web semântica <i>lowercase</i> : microformatos.....	24
2.5.2.1.	hCard	25
2.5.2.2.	hReview	26
3.	Web Semântica e turismo.....	27
3.1.	Web Semântica Uppercase.....	27
3.1.1.	Projectos e ontologias	27
3.1.1.1.	Projecto Harmonise.....	27
3.1.1.1.1.	Como funciona: abordagem e objectivos	28
3.1.1.1.2.	XML para possibilitar interoperabilidade: mais e menos valias.....	29
3.1.1.1.3.	RDF para disponibilizar semântica da informação	29
3.1.1.1.4.	Arquitectura técnica: rede de cooperação, ontologia turística e plataforma de mediação.....	30
3.1.1.1.5.	Implementação do sistema	31
3.1.1.1.6.	Limitações e perspectivas futuras.....	31

3.1.1.2. Projecto SATINE	32
3.1.1.2.1. Objectivo: colmatar lacunas de outros sistemas (GDS)	33
3.1.1.2.2. Utilização de Web Services como solução de interoperabilidade	34
3.1.1.2.3. A utilização da semântica com Web Services e a escolha da Open Travel Alliance como ontologia do SATINE	34
3.1.1.2.4. Potenciais impactos positivos	36
3.1.1.2.5. Perspectivas futuras	37
3.1.1.3. Projecto SEED	37
3.1.1.3.1. A solução para a heterogeneidade de formatos: a Web Semântica	38
3.1.1.3.2. Arquitectura e integração de sistemas	39
3.1.1.4. Projecto SWAP	39
3.1.2. Ontologias	40
3.1.2.1. Interoperable Minimum Harmonization Ontology (IMHO)	40
3.1.2.2. Open Travel Alliance (OTA)	41
3.1.2.3. Semantic Model for Tourism	42
3.1.2.4. E-tourism ontology	43
3.1.3. Conclusões: análise comparativa dos vários projectos	44
3.1.3.1. Objectivos a que se propõem	47
3.1.3.2. Linguagens utilizadas	47
3.1.3.3. Ontologias	47
3.2. Comparativo de linguagens relativas à Web Semântica: Uppercase vs. Lowercase	48
3.3. Conclusões: a escolha da Web Semântica Lowercase	49
4. Sistema proposto: Destinos e Roteiros	52

4.1.	Análise de mercado: portais de turismo.....	53
4.1.1.	Introdução.....	54
4.1.1.1.	Categorias de portais de turismo: turismo e viagens.....	54
4.1.1.2.	Escolhas a nível nacional e internacional.....	55
4.1.2.	Turismo.....	55
4.1.2.1.1.	Escapadinha	55
4.1.2.1.2.	Visit Portugal.....	56
4.1.2.1.3.	Tourism New Zealand.....	56
4.1.2.1.4.	Spain Tourism.....	57
4.1.3.	Viagens.....	58
4.1.3.1.1.	Guia Turístico de Portugal	58
4.1.3.1.2.	Exit.pt	58
4.1.3.1.3.	Expedia Travel	59
4.1.3.1.4.	TripAdvisor	59
4.1.4.	Conclusões.....	60
4.2.	Desenvolvimento do modelo funcional.....	60
4.2.1.	Componentes	60
4.2.1.1.	Objectos turísticos.....	61
4.2.1.2.	Roteiros de objectos turísticos.....	64
4.2.1.3.	Avaliações.....	65
4.2.2.	Modelação	66
4.2.2.1.	Actores	66
4.2.2.2.	Casos de utilização.....	67

4.2.2.2.1. Utilizador sem sessão.....	67
4.2.2.2.2. Utilizador com sessão.....	68
4.2.2.2.3. Gestor de conteúdos.....	69
4.3. Modelação da estrutura.....	71
4.3.1. Objectos turísticos e avaliações.....	72
4.3.2. Roteiros de objectos turísticos e avaliações.....	74
4.4. Resumo do capítulo.....	75
5. Implementação da camada semântica.....	76
5.1. Objectos turísticos: implementação do hCard.....	76
5.1.1. Análise de exequibilidade.....	76
5.1.2. Demonstração de implementação.....	77
5.2. Avaliações: implementação do hReview.....	81
5.2.1. Análise de exequibilidade.....	81
5.2.2. Demonstração de implementação.....	82
5.3. Roteiros de objectos turísticos: definição de implementação.....	85
5.3.1. Análise de exequibilidade.....	85
5.3.2. Microformatos: <i>itinerary</i>	87
5.3.2.1. Introdução e âmbito.....	88
5.3.2.2. Determinação do problema.....	88
5.3.2.3. Designação.....	89
5.3.2.3.1. Itinerary: documentar exemplos actuais de comportamento humano passíveis da sua aplicação.....	89
5.3.2.3.1.1. Visit Portugal.....	89

5.3.2.3.1.2.	Tourism New Zealand	90
5.3.2.3.1.3.	Spain Tourism	91
5.3.2.3.1.4.	TripAdvisor.....	91
5.3.2.4.	Conclusões	93
5.4.	<i>"Pave the cowpaths"</i>	94
5.4.1.	Ferramenta de Mapeamento de Informação Turística em Formato Semântico (MAPTURSEM).....	94
5.4.1.1.	Ponte de conceitos.....	96
5.4.1.2.	Ponte de propriedades.....	96
5.4.1.3.	Gerador	96
5.4.2.	Sumário	96
6.	Conclusões e trabalho futuro	97
6.1	Portugal como destino turístico de eleição	97
6.2	Web Semântica e turismo: solução para a heterogeneidade?	97
6.3	Objectivos do sistema: propostos e atingidos	98
6.4	Web Semântica	98
6.4.1	Estado da arte: tecnologias, projectos e ontologias.....	98
6.4.2	Uppercase vs. Lowercase	99
6.5	Sistema proposto: Destinos e Roteiros	99
6.6	itinerary	100
6.7	MAPTURSEM.....	100
6.8	Propostas para trabalho futuro.....	100
7.	Bibliografia.....	103

Anexos.....	111
Anexo A: Exemplo de roteiro disponibilizado pelo portal turístico New Zealand Travel.....	113

Índice de figuras

Figura 1 - Estrutura da dissertação.....	3
Figura 2 - Contribuição de cada produto para cada região (MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO, 2008).	7
Figura 3 - As camadas representativas da Web Semântica (BERNERS-LEE et al., 1999).....	11
Figura 4 – Um exemplo de XML para um livro (VLIST et al., 2007).	15
Figura 5 – Exemplo de XML Schema também para um livro (VLIST et al., 2007).	15
Figura 6 - O exemplo de uma lista de tarefas utilizando XHTML (DACONTA et al., 2003).	16
Figura 7 – Exemplo de uma hierarquia de classes onde se vê um gráfico que é um fragmento de uma ontologia e define duas classes e uma propriedade. Por baixo, um exemplo de código XML que é a serialização do gráfico (LASSILA et al.).....	19
Figura 8 - RDF <i>Namespace</i> (BECKETT, 2004).	20
Figura 9 – Exemplo de representação em RDF Schema (LJILJANA et al., 2002).	21
Figura 10 – Exemplo de utilização de OWL numa página Web (ABRAHAMS, 2005).....	22
Figura 11 – Exemplo de RDFa embebido em XHTML (BUFFA et al., 2006).	23
Figura 12 - Utilização de um subset "adr" do formato vCard pertencente aos microformatos, que permite disponibilizar um endereço de forma inteligível para humanos e processável para máquinas (ALLSOPP, 2007).	25
Figura 13 – Exemplo de implementação do hReview (HAINE, 2006).	26
Figura 14 - Parte da definição do primeiro subdomínio da ontologia IMHO, eventos e actividades (OLIVER et al., 2005).	41
Figura 15 – Arquitectura do sistema “Destinos e Roteiros”.	53
Figura 16 – Diagrama representativo da relação entre objectos turísticos e as suas categorizações.	62
Figura 17 – Diagrama representativo da relação entre roteiros de objectos turísticos, dias e categorizações de objectos turísticos.	64

Figura 18 – Diagrama representativo da relação entre avaliações, objectos turísticos e roteiros de objectos turísticos.....	66
Figura 19 – Diagrama com o âmbito de permissões para cada tipo de utilizador.....	67
Figura 20 – Diagrama de casos de utilização para o utilizador sem sessão.....	68
Figura 21 – Diagrama de casos de utilização para o utilizador com sessão.....	69
Figura 22 – Diagrama para a submissão de uma avaliação.....	70
Figura 23 – Diagrama de casos de utilização para o gestor de conteúdos.....	71
Figura 24 - diagrama de classes relativo ao componente objectos turísticos e às suas diversas relações.....	72
Figura 25 - diagrama de classes relativo ao componente roteiro de objectos turísticos e às suas diversas relações.	74
Figura 26 - Comportamento do navegador de internet e da extensão disponibilizando um conjunto de opções referentes à pastelaria “Já Fumega Gourmet” (entenda-se como objecto turístico) e nas figuras seguintes são disponibilizados grandes planos.....	78
Figura 27 - Primeira página em grande plano (com a secção “Os melhores Destinos”).....	79
Figura 28 – Secção “Os melhores Destinos” em grande plano.....	80
Figura 29 – Comportamento do navegador de internet e da extensão em grande plano.....	80
Figura 30 - Código XHTML com a utilização das propriedades da especificação hCard.....	81
Figura 31 – Avaliação e o seu posicionamento na página principal com o respectivo código fonte em XHTML utilizando a especificação hReview (nas figuras seguintes são disponibilizados grandes planos).....	82
Figura 32 - Primeira página em grande plano com um exemplo de uma avaliação no seu topo utilizando o hReview.	83
Figura 33 - Avaliação que se apresenta na primeira página em grande plano.....	84
Figura 34 - Código fonte XHTML desenvolvido para a implementação de avaliações utilizando a especificação hReview em grande plano.....	85
Figura 35 - Um exemplo de utilização da MAPTURSEM.	95

Índice de tabelas

Tabela 1 – Web Semântica: tabela comparativa entre projectos	46
Tabela 2 – Web Semântica e turismo: tabela comparativa entre ontologias.....	46
Tabela 3 – RDFa e microformatos: comparação lado a lado (GRAF, 2007).....	49
Tabela 4 – Categorização por tipo de actividade.....	63
Tabela 5 - Serviços disponíveis para um objecto turístico.....	73
Tabela 6 – Análise entre os requisitos do objecto turístico e as propriedades da especificação hCard.....	77
Tabela 7 - Análise entre os requisitos de uma avaliação e as propriedades da especificação hReview.....	81
Tabela 8 - Análise dos requisitos de um roteiro de objectos turísticos.....	86

Lista de acrónimos

B2B - Business-to-business

B2C - Business-to-consumer

BDP - Business Definitions Pattern

COSS - Cooperation Subsystem

CSS - Cascading Style Sheets

CSV - Comma separated values

DFD - Data flow diagram

DMS - Destination Management Systems

DRY - Don't Repeat Yourself

ebXML - Electronic Business using eXtensible Markup Language

EDI - Electronic Data Interchange

ERP - Enterprise Resource Planning

GDS - Global Distribution Systems

GPS - Global Positioning System

HTML - HyperText Markup Language

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

IETF - Internet Engineering Task Force

IMHO - Interoperability Minimum Harmonisation

IRC - Internet Relay Chat

ITP - Instituto de Turismo de Portugal

OASIS - Organization for the Advancement of Structured Information Standards

OTA - Open Travel Alliance

OWL - Ontology Web Language

P2P - Peer-to-peer

PENT - Plano Estratégico Nacional do Turismo

PIB - Produto Interno Bruto

RDF - Resource Description Framework

RDFa - Resource Description Framework attributes

SEED - Semantic E-Tourism Dynamic

SGML - Standard Generalized Markup Language

SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats

THN - Tourism Harmonisation Network

THNCC - Tourism Harmonisation Network Control

UDDI - Universal Description, Discovery and Integration

URI - Unified Resource Identifiers

W3C - World Wide Web Consortium

XHTML - eXtensible Hypertext Markup Language

XML - eXtensible Markup Language

1. Introdução e objectivos

O turismo é uma área de forte expansão e importância a nível mundial. Bem como, a informática e os sistemas de informação, que disponibilizam os mecanismos para diversas áreas se organizarem melhor, responderem de forma mais rápida e armazenarem o maior número de informação.

“Travel and tourism comprise the leading application field in business-to-consumer (B2C) e-commerce, representing approximately half of the total worldwide B2C turnover.”

“Harmonise: A Step Toward an Interoperable E-Tourism Marketplace” por Oliver Fodor and Hannes Werthner (OLIVER et al., 2005)

A junção destes dois mundos resultou num crescimento notável da presença de prestadores de serviços turísticos na Web, e este facto levou a mudanças de forte impacto na indústria do turismo. Esta junção encontra-se relacionada com as possibilidades que os fornecedores de serviços e agentes turísticos visionaram. Fornecedores e consumidores possuem um ponto comum, onde os primeiros independente da sua dimensão têm a possibilidade de possuir uma montra disponível a nível mundial e os segundos podem passar a ser agentes turísticos de si próprios, controlando todas as variáveis e combinações possíveis numa viagem.

No entanto, e dada a heterogeneidade de todos os intervenientes existe ainda uma forte lacuna: a interoperabilidade. Ao analisar grande parte da informação que circula nesta área, verifica-se que não é estruturada de forma uniforme e por vezes até, é disponibilizada, em texto corrido, dificultando perguntas e pesquisas complexas (ALEXANDER et al., 2002).

Inúmeras soluções foram surgindo para esta questão, onde não existiu nenhuma que tenha conseguido uma abrangência global do mercado. Com o aparecimento da Web Semântica pretende-se colmatar definitivamente esta lacuna.

“E-tourism is a perfect application area for the Semantic Web technologies since information integration, dissemination, and exchange are the key backbones of the travel industry.”

“Developing Dynamic Package Applications using Semantic Web-based Integration” por Jorge Cardoso (JORGE, 2008).

A combinação do Turismo com tecnologias Web Semânticas procura fazer face à informação abundante existente na Web, fundindo-a e para que se possa de forma automatizada proceder à

sua pesquisa e extracção global de forma mais exacta e precisa (MARTIN et al., 2006). A integração entre aplicações empresariais de todas as dimensões, também será mais facilitada.

Estas valências impulsionaram a adesão a esta tecnologia por parte dos intervenientes desta área, onde transformou modelos e processos de negócio relacionados com o comércio electrónico de forma muito mais célere do que em outras áreas de B2C (HANNES et al., 2004).

Nesta dissertação abordamos esta temática, no sentido de contribuir para a evolução da interoperabilidade entre intervenientes. Questões como a escolha de tecnologias ligadas à Web Semântica Uppercase – impulsionada pela W3C – ou Web Semântica Lowercase – representada pela microformatos – serão abordadas, e será demonstrada a sua implementação num portal de turismo baseado na Web.

Na figura 1 é apresentada a sequência desta dissertação, onde é dada uma grande relevância a tecnologias Web Semânticas.

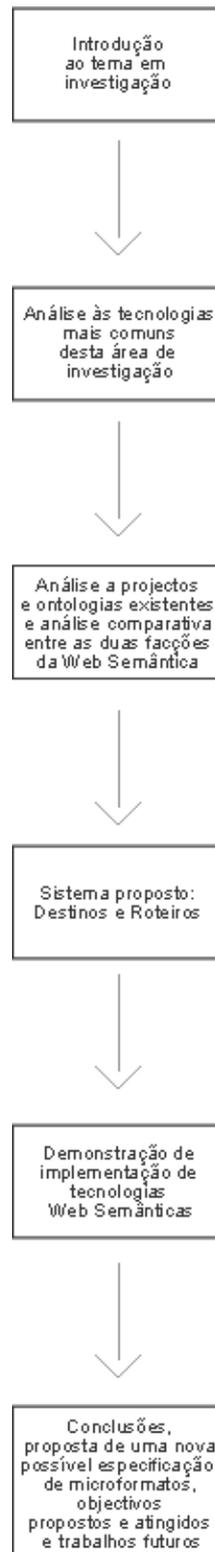


Figura 1 - Estrutura da dissertação.

1.1. Turismo

1.1.1. Enquadramento do turismo em Portugal

Portugal é um país que (apesar da sua posição geográfica desfavorável e marginal) continua a ser um destino turístico de eleição para muitos europeus. Reino Unido, Alemanha e mesmo Espanha são, segundo dados de Fevereiro de 2009 os que mais nos visitam (MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO, 2009b).

Com o aproximar da crise financeira mundial o Turismo tende a afirmar-se como uma das possibilidades para que o nosso país consiga atrair capitais internacionais.

Vê-se com abundância a deslocalização de indústrias (nacionais e internacionais) para outros países com condições laborais mais favoráveis. A falta de qualificações de uma grande parte da população, que proporcionava mão-de-obra barata já não é uma vantagem concorrencial do nosso país. Países como a China, Leste da Europa, entre outros são agora os destinos preferenciais destes investimentos.

A resposta para a falta de qualificações que era dada por este tipo de indústrias desvanece-se e o Turismo perfila-se como um contribuidor essencial para financiar o PIB nacional, onde em 2007 o consumo turístico atingiu os 10.4% do PIB (MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO, 2009a).

Visto a nível internacional como um destino com uma oferta centrada a nível turístico em dois produtos – sol/mar e golfe – Portugal é também visto como um país de gente simpática e hospitaleira. Tem um património invejável, e qualidade na área dos serviços. Património histórico/arquitectónico que vai do neolítico, passando pelo romano, barroco até chegar à modernidade. Aldeias completamente recuperadas oferecem paz e sossego como solução para repouso.

Rico em diferenças e cenários variados que se verificam de norte a sul do país, estes agregam-se fornecendo também valor acrescentado à nossa oferta turística.

A norte, áreas rurais no Minho e em Trás-os-Montes, tradicionais e com um grau de modernidade reduzido poderão ser ideais para quem procura um tipo de turismo de descanso e repouso. Descendo, encontramos Chaves nas margens do Rio Tâmega, Guimarães a cidade berço do país, estâncias de esqui na Serra da Estrela, extensas planícies no Baixo Alentejo e praias de água límpida no Algarve como pontos de interesse deste nosso país.

Dois grandes rios atravessam-nos, oriundos de Espanha e tendo como destino o Atlântico: o Douro e o Tejo. O Douro, a norte, através dos seus vales superiores origina uma das bebidas mais famosas deste país e em todo o mundo: o vinho do Porto. O Tejo, mais a sul, o maior rio da Península Ibérica, termina em Lisboa formando o estuário designado por Mar da Palha.

A sul, precisamente a oferta oposta: um Algarve propagado de inúmeras praias, um clima mediterrâneo e uma temperatura da água amena presente todo o ano faz com que seja visitado periodicamente por europeus do norte.

1.1.2. Factores e características que favorecem o turismo português

Portugal é considerado como um país com condições naturais invejáveis, que fazem dele um destino de eleição para inúmeros turistas.

É conhecido pela sua hospitalidade, sol, mar e praia, pelo golfe e património histórico. Tem uma oferta diversificada, com variados eventos culturais e desportivos de impacto internacional – o Euro 2004 foi um bom exemplo disso - um passado romano preservado desde a antiguidade até aos dias de hoje, uma vasta tradição para com os oceanos, inúmeras aldeias recuperadas e isentas de qualquer tipo de modernidade e condições climatéricas mediterrâneas atraentes.

O Plano Estratégico Nacional do Turismo (PENT) diferencia a proposta de valor para Portugal em dois elementos (MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO, 2008):

- **Elementos qualificadores** que são necessários para qualificar o leque de opções dos turistas: autenticidade moderna, segurança e excelência na relação qualidade/preço;
- **Elementos diferenciadores** que distinguem o nosso país de outros destinos concorrentes: clima e luz, história, cultura e tradição, hospitalidade, diversidade concentrada;

Na análise SWOT do sector português do turismo por Paulo Ramos *et al.* (PAULO RAMOS *et al.*, 2000), são identificadas as forças do nosso país: diversidade de contextos, o clima, a hospitalidade e simpatia, alimentação e bebidas e o património cultural.

1.1.3. Segmentos de Turismo: a estratégia para Portugal

Existe uma nova estratégia delineada pelo Plano Estratégico Nacional do Turismo (PENT) (MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO, 2008). É mencionada como ambiciosa, mas exequível e assente em 3 pilares:

- Tornar Portugal num dos destinos de maior crescimento na Europa;
- Desenvolver através da qualificação e competitividade da oferta o Turismo;
- Transformar o sector num dos motores de crescimento da economia nacional.

De referir, de forma a enquadrar o plano referido acima, que se trata de “uma iniciativa governamental, da responsabilidade do Ministério da Economia e da Inovação. Até 2015, servirá de base à concretização de acções para o crescimento sustentado do Turismo nacional e orientará a actividade da entidade pública central do sector, o Turismo de Portugal, I.P.

É referido também que a proposta de valor de Portugal irá apostar em factores diferenciadores de outros destinos concorrentes – “Clima e luz”, “História, Cultura e Tradição”, “Hospitalidade” e “Diversidade concentrada” – e em elementos que qualificam Portugal para o leque de opções dos turistas – “Autenticidade moderna”, “Segurança” e “Qualidade competitiva”.

Com esta abordagem, pretende fazer face às exigências dos novos turistas da emergente sociedade “mosaico” (MÁRIO SOARES et al., 2007), mais exigentes, reivindicativos e evoluídos, e por consequência mais sensíveis e atentos à qualidade.

São enumerados segmentos com o objectivo de consolidar e desenvolver em forma de ofertas distintas para cada uma das regiões, reforçando os factores de qualificação:

- Sol e Mar
- *Touring*
- *City Breaks*
- Turismo de Negócios
- Turismo de Natureza
- Golfe
- Turismo Náutico
- *Resorts Int.* / Turismo Residencial
- Saúde e Bem-estar
- Gastronomia e Vinhos

Na figura 2 verifica-se qual a contribuição de cada produto para cada região.

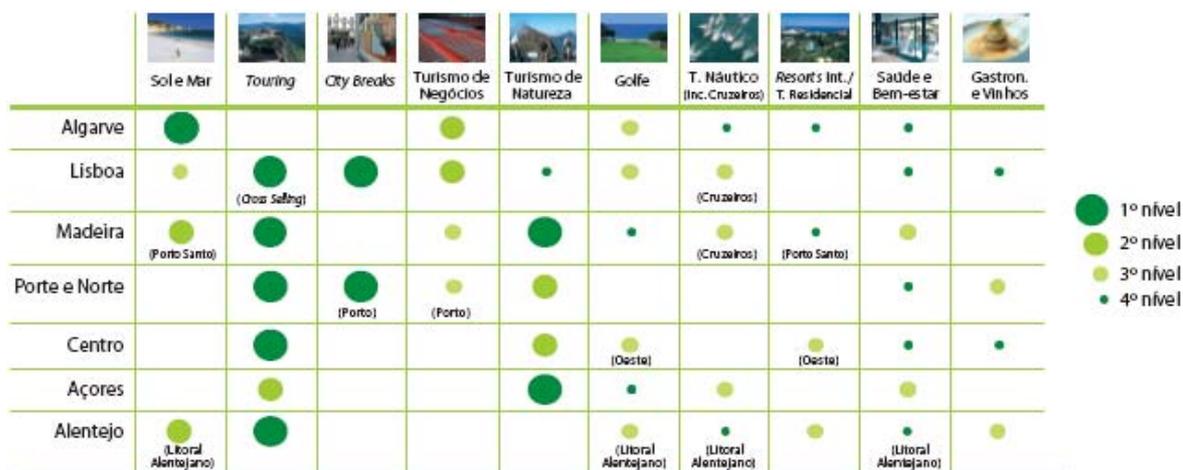


Figura 2 - Contribuição de cada produto para cada região (MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO, 2008).

1.1.4. Importância na economia portuguesa

Portugal é um país com uma grande componente de mão-de-obra barata e força laboral. As suas indústrias são em grande maioria tradicionais, pequenas e muito próximas dos seus consumidores e em áreas - têxteis, calçado, componentes electrónicos e cerâmica são alguns exemplos - onde a concorrência de países como a China ou oriundos do Leste de Europa é maior.

Esta grande concentração de mão-de-obra neste tipo de indústrias, faz com que, quando estas se deslocalizam para países com condições laborais mais favoráveis provoque um acréscimo nos índices de desemprego. Com impacto enorme na situação económica do país, este vê-se a perder competitividade e a sua população a perder poder de compra.

Terão que ser encontradas outras saídas para o país onde, por razões históricas sempre se destacou ao nível do turismo e da prestação de serviços. Assim, e como já referido anteriormente, Portugal tem inúmeras condições vantajosas para a aposta no turismo.

Neste sentido, o Plano Estratégico Nacional do Turismo (PENT) – como já referido, documento elaborado sob a responsabilidade do Ministério da Economia e da Inovação – refere que o turismo deverá criar as condições para uma boa imagem do país, para o bem-estar da população portuguesa, através de geração de riqueza, da criação de postos de trabalho e da promoção da coesão territorial (MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO, 2008).

Assim, e analisando as receitas que este proporciona, na mão-de-obra que ocupa e os efeitos multiplicadores que induz em várias áreas, pode-se aferir que esta área é uma das mais importantes na economia portuguesa. Tem uma importância verdadeiramente estratégica para a

economia portuguesa em virtude da sua capacidade de criar riqueza e emprego e está a ter lugar uma grande aposta por parte do Governo e dos empresários do sector (OLIVEIRA, 2008).

1.2. Web Semântica

1.2.1. O estado actual da Web

A Internet e Web actual é uma evolução fascinante da rede que nas décadas de 60 e 70, o governo norte-americano desenvolveu – devido à guerra fria – para que fosse possível trocar informações entre bases militares e que garantisse que todos os dados governamentais fossem preservados mesmo em casos de ataques nucleares. No entanto, para a interactividade que temos hoje em dia foi necessário mais um passo fundamental: a criação do HTML e do HTTP por Tim Berners-Lee¹.

Modificou completamente a forma como as pessoas hoje em dia comunicam com a introdução de sistemas de mensagens instantâneas e de *micro-blogging* – uma forma de comunicação entre utilizadores, baseado em textos e conteúdos multimédia curtos - entre outros, onde a interacção e adesão foi massiva.

Encontra-se no coração de uma revolução, onde liderou uma mudança nos nossos tempos em direcção à economia do conhecimento, e em termos mais abrangentes à sociedade do conhecimento (ANTONIOU et al., 2004). Teve impactos a nível social, mas também, a nível económico na forma como se processam os negócios.

A Web baseia-se em motores de pesquisa, e esse foi o grande segredo para o seu sucesso. No entanto, por estar demasiado dependente deste tipo de *software* está orientada para a pesquisa por palavras-chave e isso traz consigo dificuldades associadas: a precisão dos conteúdos obtidos não é fidedigna, os resultados são demasiado dependentes de um determinado termo ou vocabulário, é necessária a intervenção de humanos para interpretar e combinar resultados e os resultados obtidos não são acessíveis por outras ferramentas de *software*. Existe uma grande falta de semântica, pois os significados dos conteúdos não são acessíveis pelas máquinas (ANTONIOU et al., 2004).

Assim, verifica-se que outras questões emergem, lançando necessidades que outrora não existiam, uma vez que hoje em dia todo o conteúdo da Web é disponibilizado pelas máquinas mas só pode ser entendido por humanos. A liberdade – conceito basilar do início da Web – onde todos

¹ <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/>

os utilizadores poderiam participar sem restrições trouxe um problema imenso: a heterogeneidade. A informação encontra-se fragmentada, tornando-a difícil de encontrar, e quando é encontrada, é difícil de a relacionar.

Neste sentido, emerge agora a iniciativa da Web Semântica (BERNERS-LEE et al., 2001), impulsionada por Tim Berners-Lee. O objectivo é tornar a informação interpretável pelas máquinas, de forma automatizada, integrada e interoperável. Assim, passaríamos da era da Web Sintáctica para a era da Web Semântica onde os computadores podem efectuar relações a um nível tão elevado que programas inteligentes poderiam derivar automaticamente outras relações.

Observa-se o amadurecimento desta nova tecnologia que começa a ser migrada do mundo académico para o empresarial.

1.2.2. A grande dificuldade: gestão do conhecimento

A gestão do conhecimento torna-se essencial nos dias de hoje, em que a exigência é cada vez superior, o acesso à informação é cada vez mais facilitado e a excelência organizacional do nosso conhecimento é uma necessidade, pois traz impactos ao nível da produtividade e da eficácia das nossas acções.

A tecnologia, apesar de ser o meio mais bem posicionado para servir de suporte a uma melhor gestão de conhecimento, ainda tem algumas lacunas. Segundo o autor Grigoris Antoniou *et al.*, estas são (ANTONIOU et al., 2004):

- **Pesquisa de informação:** encontra-se dependente de palavras-chave, o que não poderá não devolver resultados fiáveis e idóneos;
- **Extracção de informação:** apenas um humano pode efectuar a recolha de informação relevante, tendo para isso que despende de tempo e energia;
- **Manutenção de informação:** poderão ocorrer inconsistências na sua terminologia, e dificuldades na eliminação de conteúdos desactualizados;
- **Informação por identificar:** apesar das novas tendências na extracção de informação (e.g. *data mining*), é ainda difícil em alguns casos recolher documentos mal estruturados e dispersos;
- **Visualização da informação:** é difícil por vezes restringir o acesso à informação a grupos/indivíduos não autorizados;

Assim, verifica-se que a introdução de semântica poderá ser o passo encorajador, para aplicações de futura geração e por consequência dar resposta a estas questões. Assim, poderá ser possível aceder a grandes quantidades de informação, de forma relacionável e facilmente interoperável.

1.2.3. Gestão do conhecimento: o que propõe?

A Web Semântica propõe alternativas tecnológicas à forma como nos dias actuais organizamos o conhecimento. Alternativas cujo propósito é fornecerem formas de extrapolar relacionamentos, para que destes possamos derivar ainda outros.

As vantagens são visíveis ao nível da gestão do conhecimento e Grigoris Antoniou *et al.* enumera-as da seguinte forma:

- O conhecimento irá ficar organizado em espaços conceptuais, de acordo com o seu significado;
- Ferramentas automáticas irão suportar todo o tipo de manutenção necessária, ao verificar inconsistências e ao recolher mais conhecimento;
- Pesquisas baseadas em *keywords*, irão ser substituídas por respostas a perguntas: o conhecimento irá ser identificado, extraído, e apresentado de uma forma amigável para o utilizador;
- O âmbito das repostas a perguntas irá abranger vários documentos;
- A definição de quem poderá ver ou não certas partes de informação (até partes de documentos) irá ser suportada;

Neste sentido e através da utilização de ontologias, poderão ser descritos conceitos e relações entre áreas de investigação, e assim, proporcionar integração e interoperabilidade utilizando vocabulários e significados partilhados (GARCÍA-CRESPO *et al.*, 2009).

Estas evoluções são fundamentais, numa lógica de gestão de conhecimento unificado e integrado para servir o indivíduo.

1.2.4. Camadas tecnológicas

A Web Semântica baseia-se na capacitação das máquinas em interpretar informação, e no processamento de meta dados (ALEXANDER *et al.*, 2002). É considerada como a solução para muitas das limitações da Web actual (LJILJANA *et al.*, 2002).

Neste sentido, e para servir de suporte a ferramentas que possam suportar estes princípios, importa definir as suas camadas representativas (figura 3).

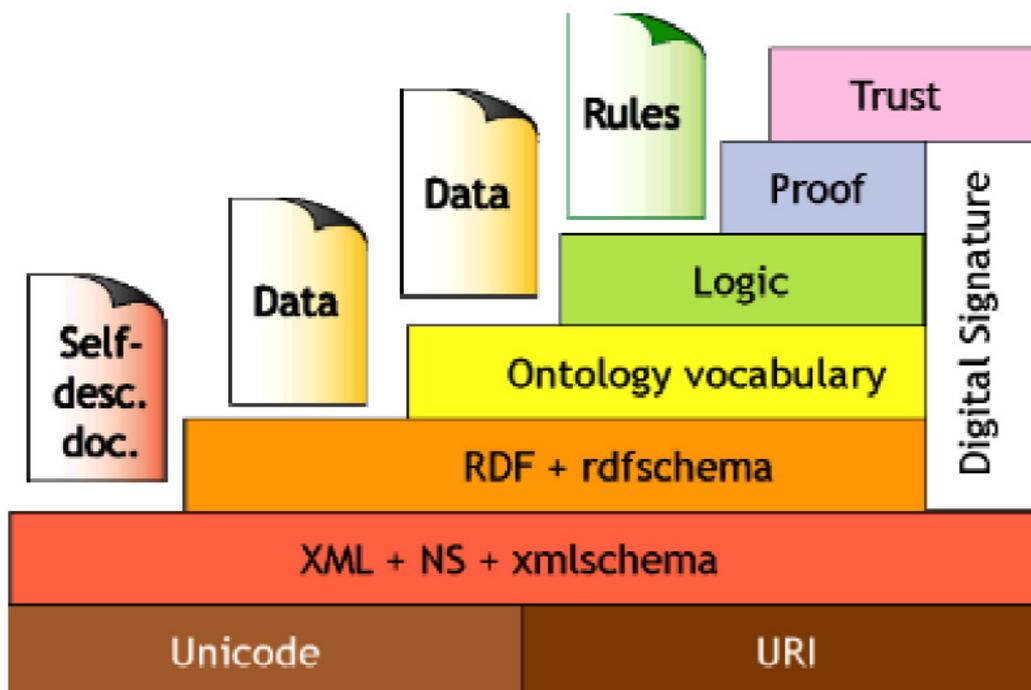


Figura 3 - As camadas representativas da Web Semântica (BERNERS-LEE et al., 1999).

Camada sintáctica: é camada de base para a Web Semântica e permite a interoperabilidade entre aplicações através de uma sintaxe de serialização normalizada. Apesar de a mais utilizada ser o XML, esta escolha não é fixa. Refira-se que nesta camada é utilizado o Unicode2 que disponibiliza um número único para cada carácter, independentemente da plataforma e, também, um identificador único com a designação de Unified Resource Identifiers (URI)².

Camada RDF: pretende introduzir flexibilidade e, assim, representar bases de dados e lógica de negócio, relacionando-as, para disponibilizar valor acrescentado. É uma infra-estrutura que permite a codificação, partilha e reutilização de meta dados estruturados.

Camada ontológica: inclui primitivas de representação mais complexas, semântica formal e lógicas descritivas. Ver capítulo sobre Ontology Web Language (OWL).

Camada lógica e de verificação: a camada lógica define regras para que permitam explicar o caminho que originou determinados resultados, e daí estes serem verificados. A camada de verificação é utilizada para fornecer explicações acerca das respostas obtidas pelos agentes que consomem informação automática.

² <http://www.w3.org/Addressing/Activity>

1.3. Web Semântica: vantagens da sua introdução no turismo

A Web Semântica traz inúmeras vantagens potenciais aos sistemas de informação da área do turismo. Analisando grande parte da informação que circula nesta área, verifica-se que esta não é estruturada de forma uniforme ou por vezes, disponibilizada, em texto corrido, dificultando perguntas e pesquisas complexas (ALEXANDER et al., 2002). A Web Semântica vem colmatar esta lacuna.

A combinação de tecnologias Web Services com tecnologias Web Semânticas (“*Semantic Web Services*”) irá tornar possível a integração entre aplicações empresariais de todas as dimensões. Pelo contrário as tecnologias tradicionais, como as *Electronic Data Interchange* (EDI), são consideradas estáticas, de difícil manutenção e inacessíveis a pequenas e médias empresas (CHRISTOPH et al., 2005).

Neste sentido, e impulsionada por estes factores, verifica-se que a Web Semântica tem transformado modelos e processos de negócio do ECommerce de forma muito mais célere do que outras áreas de *business-to-consumer* (B2C) (HANNES et al., 2004).

1.4. Objectivos do sistema

Esta dissertação pretende propor um sistema que cumpra os seguintes objectivos:

- Ficar disponível pela Web e ser referenciado como um portal de turismo com informação de qualidade;
- Apresentar aos seus utilizadores ideias e sugestões acerca de lugares turísticos para viajar e conhecer. Deverão ser considerados restaurantes, hotéis, actividades, entre outros, bem como roteiros para um ou mais dias;
- Disponibilizar mecanismos colaborativos possibilitando a criação dos seus próprios conteúdos imbuído num espírito típico da Web 2.0;
- Incorporar tecnologias relativas à Web Semântica para facilitar a interoperabilidade entre outras aplicações;

1.4.1. Fundamentação dos objectivos do sistema

Os dois primeiros objectivos entendem-se ser de imediata compreensão, e assim sendo não serão fundamentados aqui. De seguida serão apresentados os restantes.

Disponibilizar mecanismos colaborativos possibilitando a criação dos seus próprios conteúdos imbuído num espírito típico da Web 2.0

Após a banalização e simplificação das variadas ferramentas e do aumento da taxa de penetração da banda larga, o utilizador, outrora considerado passivo, que apenas navegava e efectuava pesquisas, foi transformado num utilizador activo e interventivo.

Sítios como a Wikipedia³ são inspiradores, pois são o resultado da força colectiva de pessoas que em troca de nada dão o seu contributo para a sociedade global.

A partilha de informação proporciona a todas as comunidades de utilizadores o enriquecimento dos seus conhecimentos individuais, possibilitando a oferta de uma maior qualidade e fiabilidade nos conteúdos a nível global. Prova disso é a eleição em 2006 da Personalidade do Ano pela conceituada revista Times: o utilizador anónimo da internet. Este foi baseado no conceito *read write web* deu origem à Web 2.0 (GROSSMAN, 2006).

Neste sentido pretende-se incorporar formas de os utilizadores participarem activamente no sistema.

Incorporar tecnologias relativas à Web Semântica para facilitar a interoperabilidade entre outras aplicações

Agora, e na sequência de uma nova vaga é utilizada a Web Semântica. Para isso, todos os conteúdos serão disponibilizados recorrendo a um formato específico, utilizando os microformatos, para que assim seja permitida toda a partilha e integração de conhecimento que lhe está inerente.

As vantagens começam a emergir. Imagine-se a exportação de forma transparente para um utilizador de um simples objecto turístico para a sua lista de contactos ou directamente para uma aplicação de mapas electrónicos (e.g. *Google Maps*) onde podemos ver onde se localiza e obter direcções a partir do local de onde nos encontramos. Estas são algumas das possibilidades a que esta implementação abre portas.

1.5. Objectivos de cada capítulo

De seguida são explicados os capítulos desta dissertação, e quais os seus objectivos:

- **Capítulo 1:** introdução ao tema em investigação, do seu âmbito e dos objectivos pretendidos.
- **Capítulo 2:** análise às tecnologias relacionadas com a Web Semântica, entre outras, presentes na análise do capítulo 3.

³ <http://www.wikipedia.org>

- **Capítulo 3:** análise a projectos e ontologias relacionado com a Web Semântica Uppercase efectuando uma análise comparativa dos mesmos e também aferindo da melhor escolha para o sistema proposto entre as duas facções existentes da Web Semântica: a Uppercase ou a Lowercase.
- **Capítulo 4:** apresentação do sistema proposto – designado por “Destinos e Roteiros” – elaborando uma análise de mercado, modelação, casos de utilização e protótipos.
- **Capítulo 5:** demonstração de implementação de tecnologias Web Semânticas no sistema proposto.
- **Capítulo 6:** conclusões, proposta e análise de uma possível nova especificação de microformatos, retratação dos principais pontos em análise na dissertação, objectivos propostos e atingidos e propostas para trabalho futuro.
- **Capítulo 7:** bibliografia utilizada.

2. Estado da arte – tecnologias

2.1. XML e XML Schema

XML (BRAY et al., 2008) é uma especificação genérica para a criação de linguagens de *markup*, e foi extendida da *Standard Generalized Markup Language* (SGML), que é uma norma ISO de metalinguagem de onde também se estendeu o HTML.

É uma recomendação da *World Wide Web Consortium* (W3C)⁴, sendo desenvolvida por um dos seus grupos de trabalho nos finais de década de 1990, mais propriamente em 1996.

Foi concebida com o propósito de ser disponibilizada, recebida e processada através da Internet, da mesma forma que o HTML, mas complementando-o nas suas lacunas. Isto porque o HTML é orientado para a camada de apresentação e não para processamento (ABRAHAMS, 2006).

Disponibiliza um conjunto de especificações para a sua sintaxe que poderão ser utilizados na geração destes documentos, com o propósito de comunicar entre diferentes computadores e/ou aplicações, possuindo dois níveis de aceitação.

Um primeiro que valida se o documento XML está em conformidade com as suas regras de sintaxe, e um segundo que verifica se este é válido (e.g. não poderá ter nenhum elemento não definido).

⁴ <http://www.w3c.org/>

A sua sintaxe tem regras claras, cujas capacidades podem ser estendidas pelo XML *Schema* disponibilizando métodos para validação de documentos XML.

Tem-se tornado no modelo para interoperabilidade de dados mais universal, no que diz respeito a transacções *business-to-business* (B2B), permitindo às organizações definir esquemas de dados relacionáveis a *tags* de conteúdos XML (JORGE, 2008). Nas figuras 4 e 5 apresentam-se exemplos de um documento XML e de um XML Schema.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<book>
  <title>The Demon-Haunted World</title>
  <pages>460</pages>
  <publication-date>1996-03-01</publication-date>
  <price>14.95</price>
</book>
```

Figura 4 – Um exemplo de XML para um livro (VLIST et al., 2007).

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  elementFormDefault="qualified"
  attributeFormDefault="unqualified">

  <xs:element name="book">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="title" type="xs:token"/>
        <xs:element name="pages" type="xs:positiveInteger"/>
        <xs:element name="publication-date" type="xs:date"/>
        <xs:element name="price" type="xs:decimal"/>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

Figura 5 – Exemplo de XML Schema também para um livro (VLIST et al., 2007).

2.2. XHTML

O XHTML (W3C, 2002) é o nome do HTML convertido numa aplicação XML, tendo como principal propósito diminuir a negligência dada pelo HTML a certos aspectos, como por exemplo a sua estruturação e linguagem de marcação (DACONTA et al., 2003).

Foi lançado em Janeiro de 2000 como recomendação da W3C - reformulado a partir do HTML 4.0 em XML – procurando ser ideal para camada de apresentação como o HTML, mas também ser orientado para a descrição de informação de forma a facilitar a recolha de dados num ambiente Web Semântico.

Através da sua estrutura, modularidade e extensibilidade que disponibiliza através das regras herdadas do XML a interoperabilidade entre aplicações e a facilidade de processamento vê-se assim facilitada.

É uma linguagem que cada vez mais pessoas adoptam para a edição de documentos, e que por consequência vê os seus limites serem constantemente testados (ÇELIK et al., 2005).

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE html
  PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en" lang="en">
  <head>
    <title>Morning to-do list</title>
  </head>
  <body>
    <li>Wake up</li>
    <li>Make bed</li>
    <li>Drink coffee</li>
    <li>Go to work</li>
  </body>
</html>
```

Figura 6 - O exemplo de uma lista de tarefas utilizando XHTML (DACONTA et al., 2003).

2.3. Web Services

Os Web Services são soluções de cariz tecnológico que pretendem facilitar o processo de comunicação entre sistemas, permitindo a integração e comunicação de aplicações diferentes. Possibilitam que novos sistemas possam interagir com outros já existentes e/ou desenvolvidos em plataformas diferentes.

São considerados como uma consequência natural da evolução da Internet num meio aberto, cujo aparecimento facilitou interacções complexas ao nível económico e científico (CURBERA et al., 2001).

Segundo Alexander Maedchea *et al.* os Web Services são objectos de *software* que se agregam através da Internet e que utilizam protocolos normalizados para efectuar funções e executar processos relativos a modelos de negócio. A grande vantagem é que possibilitam a entrega de informação a clientes de forma ininterrupta e orientada a serviços, em oposição à entrega de um produto de *software* (MAEDCHEA et al., 2003).

Isto é conseguido através da utilização de *Extensible Markup Language* (XML), formato integrador, onde todas as aplicações que pretendam comunicar continuam a ser independentes da escolha da linguagem que utilizam, tendo, no entanto, que garantir a tradução de toda a informação para este formato. Assim obtém-se uma solução agnóstica de linguagem, não sendo imposta qualquer mudança de paradigma a este nível.

Esta tecnologia trouxe agilidade para os processos e eficiência na comunicação, que se passa a processar de forma completamente automatizada. A integração de aplicações complexas é facilitada e menos morosa permitindo que a internet sirva de plataforma global e comum de interoperabilidade.

As suas mais-valias preponderantes são a criação de software de forma rápida e fácil, através da utilização do conceito *loosely coupled* – aplicações desenvolvidas de forma modular e independente, o que permite que uma alteração numa delas não implique alterações nas restantes – e da reutilização de componentes (MAEDCHEA et al., 2003).

O seu objectivo é fornecer uma *framework* flexível onde a interoperabilidade a nível universal não impossibilite uma integração eficiente (CURBERA et al., 2001).

2.4. Peer-to-peer

Peer-to-peer (P2P) é uma arquitectura de sistemas distribuídos, caracterizada pela descentralização das suas funções na rede e distribuída por vários nós de intersecções. É caracterizada pela não existência de nenhum servidor central, e pela utilização directa dos recursos existentes na rede.

A cada nó é atribuído tanto funções de servidor quanto de cliente, algo bastante diferente do paradigma mais normal na Internet, onde os papéis dos seus intervenientes estão fixos a uma só função.

Esta abordagem tem-se revelado bastante pertinente e adequada às evoluções que a indústria tem sofrido. Isto porque a diferença de performance entre *desktops* e servidores tem diminuído e a largura de banda aumentado, fazendo com que este modelo faça mais sentido, pois recorre os recursos computacionais disponíveis e dispersos pela rede.

Existem alguns casos de sucesso desta tecnologia – redes de partilha de música, computação colaborativa, software de mensagens instantâneas, etc. – pois demonstraram serem facilmente escaláveis, e com um baixo *entry cost* (DIMITRIS et al., 2008). Entenda-se por *entry costs* como a quantidade de esforço necessária para um consumidor/fornecedor entrar num determinado sistema. Quanto à escalabilidade, é conseguida devido a vários factores: alocação constante e aleatória de recursos, e a utilização de réplicas dos mais utilizados.

A integração de novos nós é feita ad-hoc, onde cada nó poderá participar abertamente nas actividades da rede (poderá ser configurado de forma diferente). Desta forma possui uma propensão mais natural para sistemas abertos e distribuídos como a Internet (CARDOSO, 2007).

De referir que nos últimos anos, a utilização conjunta de Web Services, Web Semântica e redes P2P, obteve inúmeras atenções por parte da comunidade científica (MAEDCHEA et al., 2003).

2.5. Linguagens relativas à Web Semântica

2.5.1. Web Semântica Uppercase

2.5.1.1. RDF

David Weinberger refere o Resource Description Framework (RDF) (MANOLA et al., 2004), como a norma preferida para capturar relações entre informação. Estes relacionamentos são como os definidos em filosofia, por julgamentos - a formação de uma opinião após uma consideração – por exemplo: A relaciona-se com B (WEINBERGER, 2009).

É considerada como a primeira camada de abstracção da Web Semântica, permitindo formalizar relações e automaticamente, através de softwares evoluídos, derivar novos relacionamentos.

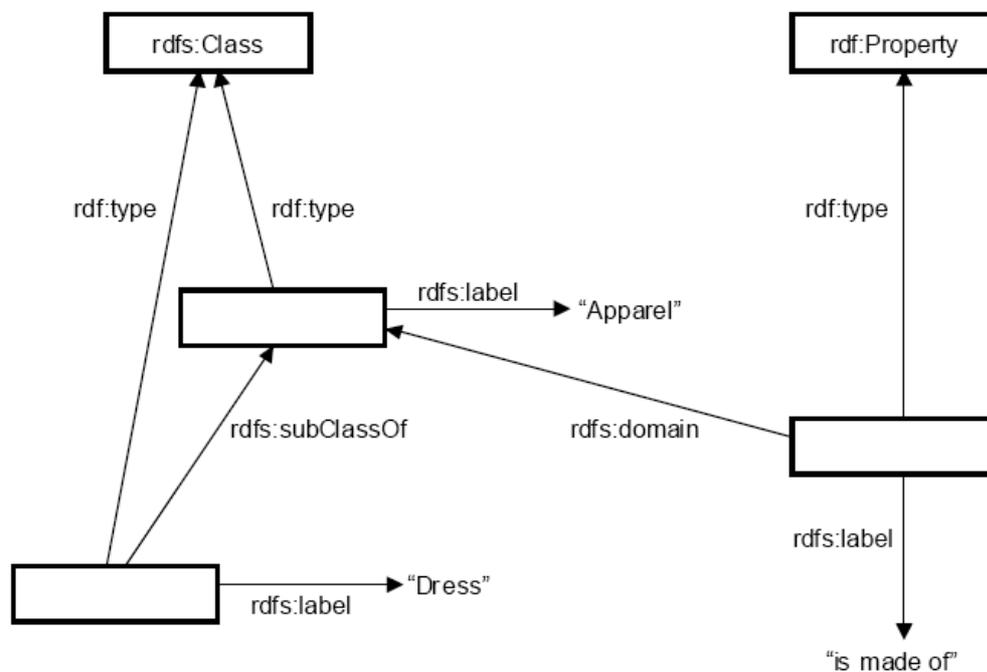
Tim Berners-Lee refere que é uma codificação baseada em XML, e que permite armazenar significados subdividindo-se em triplos (BERNERS-LEE et al., 2001). De acordo com as recomendações W3C, é uma base para o processamento de metadados, permitindo a interoperabilidade entre sistemas e consistindo em três tipos de entidades: recursos, propriedades e declarações.

Os recursos são o conceito central do RDF, e são utilizados para descrever um qualquer objecto. Recurso poderá ser uma pessoa, uma página na Web, um hotel, etc., e terá o designado por Universal Resource Identifier (URI) que será tanto um endereço da Web como qualquer outro identificador único.

As propriedades, por sua, vez definem aspectos, características, atributos ou relações entre recursos. Como exemplo, a quantidade de estrelas de uma determinada unidade hoteleira.

As declarações são a composição entre um recurso específico em conjunto com uma propriedade e o valor dessa propriedade para esse recurso. Estes deverão ser considerados como triplos recurso-propriedade-valor.

Refira-se que apesar de o XML ser o formato mais utilizado na indústria do turismo, o RDF é uma adoção recente em áreas como bibliotecas digitais, Web Services e bioinformática. Espera-se que, dado a adoção de um grande número de organizações de todas as áreas a esta norma, haja uma utilização crescente por parte da indústria turística também (JORGE, 2008).



```

<rdfs:Class rdf:ID="apparel">
  <rdfs:label>Apparel</rdfs:label>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:ID="isMadeOf">
  <rdfs:label>is made of</rdfs:label>
  <rdfs:domain rdf:resource="#apparel"/>
</rdf:Property>

<rdfs:Class rdf:ID="dress">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#apparel"/>
  <rdfs:label>Dress</rdfs:label>
</rdfs:Class>

```

Figura 7 – Exemplo de uma hierarquia de classes onde se vê um gráfico que é um fragmento de uma ontologia e define duas classes e uma propriedade. Por baixo, um exemplo de código XML que é a serialização do gráfico (LASSILA et al.).

2.5.1.2. RDF Namespaces

No sentido de assegurar que documentos com dados RDF/XML sejam compatíveis entre si, é necessário adicionar uma especificação ao próprio documento. Esta é uma declaração designada por *Namespace* e é facilmente identificável, pois contém o URI do vocabulário RDF utilizado e tem adicionado o prefixo "rds"(BRICKLEY et al., 2004). A figura 9 apresenta um exemplo de declaração do *Namespace* de um documento RDF.

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
        xmlns:ex="http://example.org/stuff/1.0/"
        xml:base="http://example.org/triples/">
  <rdf:Description rdf:about="http://example.org/">
    <ex:prop rdf:ID="triple1">blah</ex:prop>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Figura 8 - RDF *Namespace* (BECKETT, 2004).

2.5.1.3. RDF Schema

A especificação RDF-Schema (BRICKLEY et al., 2004) baseia-se em RDF, estendendo-o. Permite não apenas descrições acerca de recursos individuais (algo que o RDF modela de forma nativa), mas também relações entre propriedades e recursos. Disponibiliza vocabulário para expressar relações entre classes e subclasses, e associações entre propriedades e classes.

Com base num modelo minimalista introduzindo o *object-oriented*. Adiciona 16 primitivas de modelação que permitem organizar objectos *Web* em hierarquias, possibilitando a ligação entre instâncias de classes (ABRAHAMS, 2006).

Poderá ser considerado como uma linguagem primitiva para a definição de ontologias, onde, em conjunto com o *Ontology Web Language* (OWL), disponibiliza modelos de dados ontológicos.

```

<rdf:RDF>
<rdfs:Class rdfs:ID="Student"/>
<rdfs:Class rdfs:ID="PhDStudent">
  <rdfs:subClassOf
rdf:resource="http://xyz.org#Student"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdfs:ID="School"/>
<rdf:Property ID="schoolID">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Student"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#School"/>
</rdf:Property>
</rdf:RDF>

```

Figura 9 – Exemplo de representação em RDF Schema (LJILJANA et al., 2002).

2.5.1.4. OWL

A *Web Ontology Language* (OWL) (MCGUINNESS et al., 2004) é uma linguagem para definir e instanciar ontologias, facilitando o processamento automático de conteúdos disponíveis na Web. Esta é uma evolução do XML, RDF e *RDF Schema* pois fornece um vocabulário adicional, semântico e formal.

Foi criada pelo grupo de trabalho da W3C *Web Ontology* (WebOnt)⁵, tendo como propósito ser aceite na comunidade de forma consensual como norma. Permite descrever propriedades e classes, bem como as relações entre elas: cardinalidade, igualdade, características de propriedades, entre outras. Vem complementar o suporte limitado e primitivo do *RDF Schema* nesta temática.

⁵ <http://www.w3.org/2001/sw/WebOnt/>

```

<?xml version="1.0"?>
<rdf RDF
xmlns="http://keg.cs.tsinghua.edu.cn/ontology/Accommodation#"
xmlns owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
xml base="http://keg.cs.tsinghua.edu.cn/ontology/Accommodation " >
<owl Ontology rdf about=""/>
<Hotel rdf ID="The_Sandridge">
  <name
rdf datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string
>The Sandridge</name>
  <hasLocation rdf resource="#Lorne"/>
  <hasResortFacility rdf resource="#Pool"/>
  <hasResortFacility rdf resource="#Bar"/>
  <hasRoomFacility rdf resource="#Air-conditioning"/>
  <hasStarRating rdf resource="#5 Star"/>

```

Figura 10 – Exemplo de utilização de OWL numa página Web (ABRAHAMS, 2005).

2.5.1.5. RDFa

O Resource Description Framework attributes (RDFa) (ADIDA et al., 2008) é uma sintaxe proposta pela W3C criada para que seja possível embeber RDF em XHTML.

Mas não só em XHTML, isto porque permite a sua implementação em qualquer linguagem apenas propondo estender a mesma de forma a serem mapeados em si os triplos RDF: sujeito, predicado e objecto.

Surgiu como resposta aos microformatos que trouxeram uma abordagem inteligente a esta temática permitindo embeber em documentos XHTML questões semânticas e ao mesmo tempo manter a sua lógica de apresentação. Estendo-os e ao mesmo tempo continuam a ser considerados válidos, não obrigando à sua reconstrução num novo formato. Refira-se que a

adopção de RDF obriga à duplicação de documentos: um preparado para humanos e outro preparado para ser interpretável por máquinas com um formato específico.

Importa agora referir as suas linhas orientadoras e ideologias que o impulsionaram (BUFFA et al., 2006):

Independência e extensibilidade: quando alguém pretender implementar uma determinada estruturação de informação deverá definir exactamente o vocabulário que pretende, não sendo forçado a seguir uma abordagem consensual, mas sim e opcionalmente melhores práticas, podendo estende-las e/ou combina-las;

DRY (*Do no repeat yourself*) (HUNT et al., 1999): Quando a informação é *human-readable* e *machinereadable* deverá apenas existir uma versão da mesma, sem ser necessárias duplicações;

Localização: uma porção de HTML processada deverá ser de fácil contextualização e de fácil acesso e de detecção de onde é originária. Por exemplo ao aceder a um *blog* deveremos conseguir com facilidade obter o autor de um determinado conteúdo, bem como outra qualquer informação a si relacionada;

Modularidade: deverá ser fácil produzir um fragmento de HTML completamente modular e independente que após ser movido através de um simples “copiar-colar” continue a funcionar. Poderá ser necessária uma espécie de *flag* que indique a presença da mesma informação na primeira, mas não deverá esta ser restrita a um vocabulário.

Foi construído de base e entretanto já surgiu o hGRDDL que pretende transformar informação estruturada embebida em HTML, como por exemplo os microformatos, em RDFa (ADIDA, 2008).

Importante referir que esta denota alguma dinâmica já utilizada em variadas áreas (e.g. geo-referenciação (BALDAUF et al., 2008, BUFFA et al., 2006) e *podcasting* (CELMA et al., 2008).

```
<blockquote>
  As defined in <a rel="dc:source"
  href="http://en.wikipedia.org/wiki/Semantics">
  the wikipedia pages</a>, semantics is the study
  of meaning but it is distinguished from
  ontology
  in being about the use of a word more than the
  nature of the entity referenced by the word.
</blockquote>
```

Figura 11 – Exemplo de RDFa embebido em XHTML (BUFFA et al., 2006).

2.5.2. Web semântica *lowercase*: microformatos

É referido como um novo fôlego no sentido de realizar o sonho de embeber meta dados no código fonte dos documentos HTML/XHTML, uma nova forma de combinar semântica e meta informação em XHTML (MÉNDEZ et al., 2007).

Segundo a microformats.org, Microformatos (Microformats.org, 2009a) é “*designed for humans first and machines second, microformats are a set of simple, open data formats built upon existing and widely adopted standards. Instead of throwing away what works today, microformats intend to solve simpler problems first by adapting current behaviors and usage patterns (e.g., XHTML, blogging)*”.

Considerada como inovadora pois, como já foi referido, permite a programadores embeber conteúdo semântico nos elementos HTML, de forma simples e rápida.

Contempla também alguns princípios (ALLSOPP, 2007):

- Resolvem um problema específico;
- Foram desenhados para os humanos em primeiro lugar e as máquinas em segundo;
- Reutilizam blocos basilares de normas, já maduros e consensualmente aceites;
- São modulares e podem ser embebidos;
- Possibilitam e encorajam desenvolvimento, conteúdos e serviços descentralizados.

Nascidos no ano de 2003, são considerados como de mais fácil adopção na blogosfera, sendo já designados como a “*Lowercase Semantic Web*” (ROHIT, 2006).

Segundo Paul Haine, este formato permite a aplicações, indexadores, agregadores de conteúdos e motores de pesquisa (HAINE, 2006), reconhecer a semântica dos conteúdos e a possibilidade de os manipular, disponibilizando o seu acesso, combinação e conversão para utilização em aplicações externas ou Web Services.

Como limitações, refira-se que, dada a flexibilidade das suas regras, o seu processamento torna-se mais complexo do que formatos XML (VLIST et al., 2007).

De seguida referem-se as especificações já existentes, e o seu âmbito de actuação (Microformats.org, 2009a):

- Pessoas e organizações: hCard (ÇELIK et al., 2009) e XFN (GMPG, 2003);
- Calendários e eventos: hCalendar (MICROFORMATS.ORG, 2009b);
- Opiniões, votações e avaliações: VoteLinks (MICROFORMATS.ORG, 2005c) e hReview (MICROFORMATS.ORG, 2006);

- Licenças: rel-license (MICROFORMATS.ORG, 2005a);
- Etiquetas, *keywords* e categorias: rel-tag (MICROFORMATS.ORG, 2005b);
- Listas e esboços: XOXO (MICROFORMATS.ORG, 2004);

Destas, apenas serão analisadas duas – hCard e hReview – pois são as que serão utilizadas no sistema proposto desta dissertação.

2.5.2.1. hCard

O hCard é um formato criado para representar pessoas, empresas, organizações e lugares (MICROFORMATS COMMUNITY, 2009a) e utiliza a representação 1:1 do vCard (MICROFORMATS COMMUNITY, 2009c).

Trata-se de, utilizando XHTML, construir um cartão de contacto numa página de internet.

Isto faz com que sejam disponibilizadas funcionalidades interessantes. Uma delas é a possibilidade de exportar directamente o cartão de contacto para um programa de correio electrónico ou livro de contactos.

Isto faz com que aconteça também uma mudança de paradigma nos navegadores de internet: tornam-se em intermediários que direccionam a informação de acordo e em concordância com o seu propósito (ULLRICH et al., 2008).

```
<div class="adr">
  <abbr class="type" title="dom">U.S.</abbr>
  <span class="type">home</span> address, for
  <abbr class="type" title="postal">mail</abbr> and
  <abbr class="type" title="parcel">shipments</abbr>:
  <div class="street-address">123 Main Street</div>
  <span class="locality">Any Town</span>,
  <span class="region">CA</span>
  <span class="postal-code">91921-1234</span>
</div>
```

Figura 12 - Utilização de um subset "adr" do formato vCard pertencente aos microformatos, que permite disponibilizar um endereço de forma inteligível para humanos e processável para máquinas (ALLSOPP, 2007).

2.5.2.2. hReview

O hReview tem por objectivo adicionar informação a páginas de internet utilizando elementos XHTML.

Baseou-se na análise de uma grande quantidade de aplicações disponíveis pela Internet que publicam todo o tipo de avaliações – livros, filmes, restaurantes, férias, hotéis, entre outros – fornecendo informação semântica acerca dos dados que contém (COMMUNITY, 2009a).

Nasce impulsionada pela necessidade dos consumidores desejarem recolher o máximo de informações antes de efectuarem uma compra. Porque esta recolha é normalmente efectuada através de amigos, internet, revistas e outros ser um acto moroso e falível desenvolveu-se uma metodologia automatizada.

A sua codificação neste formato permite que ferramentas de indexação detectem páginas que contenham estas informações e as extraiam de forma automática.

```
<div class="hreview">
  <p class="item"><span class="fn">The Royal Tenenbaums
  </span></p>
  <p>Hilarious, touching and totally original comedy about a
  dysfunctional family's sudden, unexpected reunion.</p>
  <p>The Royal Tenenbaums tells the story of Royal Tenenbaum
  (Gene Hackman) and his wife Etheline (Angelica Huston)
  who had three child prodigies...</p>
</div>
```

Figura 13 – Exemplo de implementação do hReview (HAINE, 2006).

3. Web Semântica e turismo

3.1. Web Semântica Uppercase

Neste capítulo apresentam-se um conjunto de projectos e ontologias de referência na área da Web Semântica, que se destacam pela dimensão e empenho que possuem a si associadas.

São referentes a uma das duas ideologias existentes actualmente nesta área: a Web Semântica Uppercase (a outra é a Web Semântica Lowercase).

É a mais antiga existente no mercado (comparando com a Web Semântica Lowercase), foi introduzida pela W3C, e consiste em colocar em primeiro lugar as máquinas e depois os humanos, ao contrário da forma como a Web actual cresceu. Isto para que através de uma linguagem inteligível para as máquinas seja possível interligar organizações, comunidades e pessoas.

Caracteriza-se pela distribuição de conhecimento baseado em RDF, uma linguagem que permite exprimir lógica em formatos serializados como o XML e surgiu na sequência da perspectiva de Tim Berners-Lee⁶ sobre a *World Wide Web* como meio universal de troca de conhecimento.

3.1.1. Projectos e ontologias

3.1.1.1. Projecto Harmonise

O projecto Harmonise é uma iniciativa da Comissão Europeia, que pretende analisar e fazer evoluir a questão da interoperabilidade no mercado turístico e, também, impulsionar o fluxo de informação entre os seus demais participantes. Para isso, instituiu um consórcio – Tourism Harmonisation Network (THN) – que inclui *stakeholders* de relevância no mercado turístico, especialistas neste domínio e profissionais da área das tecnologias de informação.

Surgiu como uma reacção ao cenário fragmentado, característico do mercado turístico *online* (OLIVER et al., 2008), onde existe uma grande heterogeneidade, não havendo no entanto uma lógica comum no que diz respeito à comunicação entre os seus intervenientes.

Através da reconciliação semântica e de uma infra-estrutura de Web Services, trata da mediação entre organizações turísticas, permitindo que estas mantenham os seus formatos de dados

⁶ <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/>

proprietários e que, ao mesmo tempo, cooperem entre si através da troca de informação (FODOR et al., 2002).

Apresenta-se como solução para a troca e partilha de informação, baseando-se numa abordagem recente: a Web Semântica. Desta forma, pretende suportar a partilha de informação entre os demais intervenientes deste mercado e, ao mesmo tempo, encorajar a progressão das tecnologias relacionadas com a Web Semântica como base para um futuro de alto nível de soluções de interoperabilidade (OLIVER et al., 2008).

Focaliza-se na integração *business-to-business* (B2B), pois a interoperabilidade é considerada fundamental para a troca e partilha de informação nesta indústria, que por natureza, tem aí uma forte dependência (NIEMANN et al., 2008).

3.1.1.1.1. Como funciona: abordagem e objectivos

Trata-se de uma solução de abordagem *bottom-up* (FODOR et al., 2002), funcionando na camada de informação através de um mediador baseado em ontologias, que se dedica a “traduzir” necessidades entre diferentes fontes permitindo que as organizações cooperem entre si. Todos os intervenientes no processo são mapeados para interagirem com uma ontologia genérica, não sendo necessário que os participantes mudem os seus formatos de dados proprietários (CHRISTOPH et al., 2005). Assim é possibilitado a organizações relacionadas com o turismo que utilizem diferentes formatos ou normas e que ao mesmo tempo possam trocar informação de forma automática sem que tenham de alterar os seus formatos proprietários.

Esta abordagem permite que a integração dos vários intervenientes seja feita através de pequenos *interfaces* ou *weak coupling*, algo que facilita bastante, pois o mercado é heterogéneo, com uma grande variedade de sistemas proprietários (OLIVER et al., 2005).

O mapeamento é efectuado a um nível conceptual, onde se utiliza um nível de abstracção elevado (OLIVER et al., 2008).

Como linguagem de comunicação comum utiliza o RDF (W3C, 2004), que será fundamentado mais à frente. Utiliza um sistema P2P sem nenhum nó central, onde é descentralizada a distribuição do serviço de mediação pelos seus participantes (OLIVER et al., 2008). O resultado é proporcionar um modelo de referência, e um cenário de mediação para *players* que queiram utilizar esta rede, designada como *harmonization network* (OLIVER et al., 2008).

Assim sendo, é proporcionada uma forma simples e efectiva para a cooperação e troca de informação entre agentes turísticos, onde antigamente funcionavam como peças isoladas no que diz respeito aos sistemas de informação turísticos, e agora poderão conectar, organizar e partilhar

entre si informação, utilizando uma lógica comum. Tudo isto, deixando que as organizações mantenham os dados no seu formato proprietário.

3.1.1.1.2. XML para possibilitar interoperabilidade: mais e menos valias

A interoperabilidade entre sistemas é o grande objectivo deste projecto, e para isso será desejável efectuar uma escolha que seja o mais compatível possível com variados sistemas.

Nesse sentido, o formato XML (eXtensible Markup Language) é o mais consensual, por ser uma norma da W3C para a representação de dados semi-estruturados, e por ser utilizado por variados sistemas para a partilha de dados. Este já é o escolhido por diversos sistemas e domínios para a partilha de informação pela internet.

No entanto são identificadas algumas menos valias. Se o encararmos como uma escolha única, é considerado como uma restrição, uma vez que, apesar de ser compatível com uma grande maioria dos agentes do mercado, existem vários casos em que este se encontra em fase de preparação para adopção e implementação, ou simplesmente é inexistente.

Outra questão prende-se com o facto de que mesmo dentro do círculo de utilização deste formato de sintaxe, existem algumas dificuldades de interoperabilidade devido a *semantic clashes*, e *structural clashes* (FODOR et al., 2002).

Embora, as questões anteriormente citadas sejam importantes, o consórcio Harmonise, após a participação na discussão de grandes organizações turísticas especialistas desta temática, líderes de mercado e profissionais das tecnologias de informação, acordou que XML seria o escolhido para a participação no processo de *harmonisation* (FODOR et al., 2002).

3.1.1.1.3. RDF para disponibilizar semântica da informação

Após a escolha de XML, importa perceber como esta poderá, e se poderá por si só, disponibilizar informação semântica. Nunca é demais lembrar que, apesar do XML Schema descrever estruturalmente as hierarquias de dados e, assim sendo, funcionar como o modelo lógico do XML, não é suficiente para definir um mecanismo único para a representação semântica de informação.

Então será necessário um passo adicional para a mediação ontológica como solução de interoperabilidade (FODOR et al., 2002). O formato XML é um meio para a convergência entre sistemas, mas não permite, apesar de tudo, disponibilizar um mecanismo único de representação semântica de dados (FODOR et al., 2002).

Por consequência, é adoptado o *RDF Schema Language* (RDFS) para a representação de esquemas conceptuais locais e o RDF para a formatação de meta dados e representação de instâncias de dados. O Harmonise decidiu, mais uma vez, utilizar as normas e recomendações da W3C para a Web Semântica para aumentar a compatibilidade entre sistemas (FODOR et al., 2002).

3.1.1.1.4. Arquitectura técnica: rede de cooperação, ontologia turística e plataforma de mediação

O projecto Harmonise assenta na seguinte arquitectura técnica, composta por três subsistemas principais: rede de cooperação, ontologia turística e plataforma de mediação (OLIVER et al., 2005).

Rede de cooperação

Conjunto de intervenientes, no mercado turístico, que trabalham em conjunto para obter a interoperabilidade de informação, e definição de uma visão comum do domínio turístico: “Tourism Harmonisation Network (THN)”. É composto por uma equipa de trabalho, focalizada nas normas turísticas, em que integra especialistas, profissionais de tecnologias de informação, e organizações relacionadas com o turismo a nível mundial com o objectivo de coordenar o esforço de harmonização e de construir uma ontologia de domínio (OLIVER et al., 2008).

Ontologia turística

É a entidade mais proeminente no espaço Harmonise, pretendendo modelar e manter conceitos básicos utilizados no domínio turístico designado por “Interoperability Minimum Harmonisation Ontology (IMHO)”. Subdivide-se em dois subdomínios turísticos: eventos e actividades, alojamentos. O primeiro engloba em si todo o tipo de eventos culturais, e o segundo todo o tipo de serviços que disponibilizem alojamento (OLIVER et al., 2008).

Tem como propósito reduzir a confusão conceptual e terminológica e assim, chegar a um entendimento partilhado e incluso à área turística (OLIVER et al., 2005) recorrendo à linguagem de representação *RDF Schema* (FODOR et al., 2002).

Plataforma de mediação

O mercado turístico é um negócio de larga escala onde os seus intervenientes (emissores e receptores de informação) necessitam de comunicar com frequência e com diversos intervenientes. A plataforma de mediação tem dois níveis arquitecturais, onde são distinguidas duas fases do processo de harmonização: fase de customização, onde os intervenientes

customizam os seus pontos de comunicação para estabelecer mapeamentos entre os seus modelos de dados locais e os da ontologia, e fase de cooperação onde a sua informação é automaticamente reconciliada (traduzida) para o formato final com base nesses mapeamentos prévios (OLIVER et al., 2008).

3.1.1.1.5. Implementação do sistema

O sistema é composto por uma estrutura designada por Tourism Harmonisation Network (THN) e é suportada pelo HarmoSuite *package*, que contém todo o software de componentes necessários. Estes componentes são entendidos como vários subsistemas (OLIVER et al., 2008):

- Gestão de ontologias responsável por construir e manter as IMHO ontologias de domínio;
- Tourism Harmonisation Network Control Centre (THNCC) que representa a administração do sistema HarmoSuite;
- Cooperation Subsystem (COSS) que é a única parte distribuída do HarmoSuite, que é instalado e customizado para cada interveniente e inclui a ferramenta de mapeamento e o motor de reconciliação.

Encontra-se a ser implementado em sítios piloto, para suportar a colaboração entre sistemas europeus de turismo. Os mais intervenientes e impulsionadores são organizações de marketing de destinos (e.g. Tourespana, MEK Finland, and EnglandNet), portais de turismo (VisitEurope.com), e sistemas de gestão de destinos (Tiscover) (OLIVER et al., 2008).

3.1.1.1.6. Limitações e perspectivas futuras

Como primeiro objectivo, o reforçar da colaboração, ao nível da informação dentro da rede Harmonise (OLIVER et al., 2008). Desta forma, a propagação dentro da própria rede irá solidificar o sistema e proporcionar as bases sólidas para a sua expansão.

Especificamente, existem alguns pontos a evoluir, tais como (OLIVER et al., 2008):

- Extensões do suporte a mais formatos, entre os quais o suporte à importação de ficheiros *comma separated values* (CSV);
- Conectores que permitam estabelecer ligação a bases de dados de cariz relacional;
- Melhoria da infra-estrutura de comunicações e de ontologias.

É também expectável representar a IMHO em *Ontology Web Language* (OWL), porque a OWL foi aceite pela W3C como recomendação para a publicação de ontologias na Internet (OLIVER et al., 2008) e o RDFS tem um âmbito de representação limitado. Mais uma vez, a escolha de seguir orientações da W3C, reflecte o sentido de apostar na normalização.

Existem também perspectivas de que, caso sejam aceites conceitos genéricos de conceituadas ontologias de alto nível, irá ser possível a adopção e alinhamento do IMHO com outras áreas relacionadas: sistemas de informação geográfica e de transporte e a inter-conexão e interoperabilidade a outros sistemas fora da área de turismo (OLIVER et al., 2008).

A necessidade da participação humana no processo de mapeamento é um requisito, e assim sendo, espera-se no futuro a aposta em técnicas semi-automáticas para a construção de mapeamentos (OLIVER et al., 2005).

3.1.1.2. Projecto SATINE

O Semantic-based Interoperability Infrastructure for Integrating Web Service Platforms to Peer-to-Peer Networks (SATINE) apresenta-se como uma infra-estrutura de interoperabilidade com recurso à semântica para integração de plataformas de Web Services e de redes P2P (ABRAHAMS, 2006).

É uma solução que pretende tirar total partido das vantagens tecnológicas disponibilizadas hoje em dia, nas relações *business-to-business* (B2B) e *business-to-consumer* (B2C) (NIEMANN et al., 2008).

Em conjunto com o Harmonise - outra iniciativa para a interoperabilidade também analisada neste capítulo – é referenciado como um dos esforços na área do turismo para a definição de uma linha orientadora ao nível da semântica.

Tem como objectivo facilitar o fluxo de informação entre todos os agentes envolvidos na área do turismo, e é considerado como uma referência essencial para a implementação da interoperabilidade.

Para atingir esse propósito, desenvolveu uma *framework* que permite de forma segura implementar a interoperabilidade entre sistemas e a sua arquitectura é baseada na descrição semântica de Web Services (DOGAC et al., 2004b).

3.1.1.2.1. Objectivo: colmatar lacunas de outros sistemas (GDS)

O SATINE surgiu com o objectivo de disponibilizar serviços Web Semânticos recorrendo a normas específicas e assim relacionar Web Services utilizando redes P2P. Pretende actuar na área do turismo, onde já existiam os *Global Distribution Systems* (GDS), que no entanto tiveram sempre uma presença partilhada entre si, e bastante reduzida (entre 10% a 20% do mercado) devido a uma série de factores, entre os quais, o elevado custo de adesão (DOGAC et al., 2004b).

Estes são sistemas de informação relacionados com o turismo e que disponibilizam vários tipos de serviços possuindo uma posição dominante nesta área de negócio e fornecendo, a quem subscreve os seus serviços, informação sempre actual sobre voos, hotéis, aluguer de automóveis, entre outros.

Apesar de toda a sua hegemonia no mercado, e de existirem desde a década de 80, ainda não conseguiram implementar normas.

Este facto dificulta a interoperabilidade entre sistemas impossibilitando o abranger da totalidade do mercado, devido à dimensão do mesmo, povoado maioritariamente por pequenas e média empresas onde é praticamente impossível obter toda a informação disponível a nível global sem que o sistema seja aberto e acessível a todos.

Além disso, os valores associados à subscrição dos seus serviços também não são considerados convidativos.

Em termos de arquitectura estes *players* têm também algumas limitações que o SATINE pretende colmatar (DOGAC et al., 2004a):

- Têm uma arquitectura proprietária, com redes privadas e limitações na sua capacidade de pesquisa e de acessos. Estas mesmas arquitecturas proprietárias tornam a interoperabilidade difícil a nível global de mercado;
- São maioritariamente para utilização humana e por isso, provocam que um pedido requeira mais do que uma interacção. Envolve, por exemplo, a participação de um operador num terminal, ao contrário, das tendências actuais que é a automação de serviços pela Internet;
- Têm limitações ao nível da performance e dos próprios mecanismos de pesquisa.

Por todas estas razões o SATINE vem questionar, levantar dúvidas e propor uma nova abordagem/solução para os sistemas de informação deste mercado, fornecendo uma solução de evolução e desenvolvimento do actual paradigma.

3.1.1.2.2. Utilização de Web Services como solução de interoperabilidade

No sentido de enquadrar este tipo de sistemas, refere-se que os Web Services são considerados como uma solução de integração, possibilitando assim a sua interoperabilidade.

Utilizam a Internet, e através de um formato normalizado (XML) possibilitam a comunicação entre plataformas diferentes. Interoperabilidade, que é uma das limitações dos GDSs, como referido anteriormente, e que o SATINE pretende colmatar.

Os Web Services poderão ser a solução a esta questão porque, irão permitir o agilizar e a eficiência de processos de comunicação. São bastante utilizados na integração de aplicações empresariais podendo assim possibilitar a um determinado *player* comunicar com sistemas internos e externos à sua empresa. Por exemplo, fornecendo informação ao seu Enterprise Resource Planning (ERP) e ao mesmo tempo a um *website* internacional de *booking*.

Dogac *et al.* refere que, no caso específico do SATINE, os argumentos decisórios para esta escolha são os seguintes (DOGAC et al., 2004a):

- **Expansão do tempo de vida do software já existente** no mercado e em utilização pelos futuros intervenientes. Isto, devido à conversão de métodos e serviços anteriormente proprietários;
- **Redução do tempo de desenvolvimento** pois, ao encapsular aplicações já existentes como Web Services, é possibilitada a sua utilização de forma interna e externa à instituição/empresa em causa.

Os Web Services e a sua descrição semântica é onde o SATINE baseia toda a sua arquitectura e é nesta questão que pretende implementar uma evolução ao sistema actual. Em suma, pretende relacionar a semântica aos Web Services para agilizar as pesquisas destes ao associar aos mesmos descrições e ontologias.

3.1.1.2.3. A utilização da semântica com Web Services e a escolha da Open Travel Alliance como ontologia do SATINE

"The OpenTravel Alliance provides a community where companies in the electronic distribution supply chain work together to create an accepted structure for electronic messages, enabling suppliers and distributors to speak the same interoperability language, trading partner to trading partner."

OpenTravel.org (OpenTravel)

A possibilidade de introduzir semântica em questões relacionadas com Web Services efectuada por este projecto, traz inovações ao nível da recolha e descoberta dos mesmos, pois passa a ser possível efectuar pesquisas através das suas descrições semânticas de forma automatizada (NIEMANN et al., 2008).

Imagine-se as relações entre Web Services até agora isoladas, proporcionado pela semântica, e assim ligar, organizar e partilhar peças de informação relacionadas com turismo.

Esta implementação faz aumentar as probabilidades de sucesso dos próprios Web Services, pois sem a sua descrição semântica os seus consumidores irão ter alguma dificuldade em compreender o tipo de serviços que disponibilizam. Para obter o máximo destes, é essencial que seja descrita a sua funcionalidade, como também, a estrutura e a semântica da mensagem que estes transportam (DOGAC et al., 2004a).

Após a adopção da semântica, nasce a necessidade de definir a forma como será descrito todo o conhecimento relativo ao domínio turístico. Foram desenvolvidas ontologias turísticas, e a semântica aplicada aos Web Services foi baseada em especificações tais como a *Open Travel Alliance (OTA)*⁷ utilizando *XML Schema* e que permitem a comunicação entre a grande maioria dos *players* desta indústria. Esta define como seu propósito assegurar a clientes e prestadores de serviços a disponibilização de um fluxo de informação constante e estável (OpenTravel).

Segundo Asuman Dogac, a introdução da semântica nos Web Services requer conhecimento deste domínio, e este deverá ser fornecido pela OTA para o projecto SATINE. A introdução de ontologias nesta área dos Web Services representa dois papéis fundamentais: em primeiro disponibiliza uma base precisa de termos que pode ajudar à descoberta automatizada e em segundo à definição precisa de termos que levará a uma maior percentagem de interoperabilidade (DOGAC et al., 2004b).

De referir que esta iniciativa (OTA), é também enunciada com sucesso por Kanellopoulos Dimitris pois permitiu que sistemas *Destination Management Systems (DMS)* – soluções completas de comércio electrónico e que disponibilizam informação completa e actualizada acerca de destinos turísticos – apesar de heterogéneos, pudessem efectivamente comunicar entre si (DIMITRIS et al., 2008).

⁷ <http://www.opentravel.org>

3.1.1.2.4. Potenciais impactos positivos

Como já referido esta ferramenta baseia-se na disponibilização de Web Services enriquecidos semanticamente, e relacionados com o mercado turístico (DOGAC et al., 2004b).

Propõe-se também a desenvolver conceitos e ferramentas que permitam a utilização de ontologias para o mapeamento semântico entre diferentes formatos de mensagens utilizando *service registries* como UDDI e ebXML e utilizando redes *peer-to-peer* (JORGE et al., 2008).

Refira-se que o ebXML é uma iniciativa conjunta das Nações Unidas e da OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards), tratando-se de um acrónimo de Electronic Business using eXtensible Markup Language⁸. É uma norma pertencente à família do XML, cujo propósito é fornecer uma infra-estrutura normalizada que permita a troca de informação electrónica de forma interoperável, segura e consistente.

O mecanismo de descoberta de Web Services anterior a esta ferramenta era um processo penoso e pouco assertivo de pesquisa através de *service registries*.

Resta assim referir os impactos positivos desta ferramenta previstos para este mercado (DOGAC et al., 2004b):

- Disponibilizar uma ferramenta para pequenas e média empresas de criação fácil de Web Services a partir de aplicações já existentes;
- Estender a abrangência ao mercado de empresas ligadas ao turismo, através da disponibilização aos demais de Web Services semanticamente enriquecidos;
- Aumentar o tempo de vida do software existente, através da sua exposição como Web Services;
- Criar novas oportunidades de negócio, ao facilitar a comunicação entre os variados intervenientes no domínio turístico;
- Diminuir os custos inerentes ao desenvolvimento de software ao encapsular sistemas de informação existentes como Web Services;
- Permitir a agregação entre variados Web Services, mesmo os mais complexos, através da exploração semântica deste mercado;

⁸ <http://www.ebxml.org/>

3.1.1.2.5. Perspectivas futuras

O alcance desta iniciativa é evidente, abrindo portas para desafios ainda maiores. Desafios e oportunidades que começam a surgir dada a atenção que existe em redor deste projecto. No entanto, como já referido, existem outras iniciativas que o poderão vir a complementar.

Iniciativas como as propostas por Jorge Cardoso e Carola Lange (JORGE et al., 2008) relativas a *dynamic packaging*. Entenda-se por *dynamic packaging*, como a possibilidade de agregar diferentes produtos relativos ao turismo, no sentido da criação de um pacote turístico global (CARDOSO et al., 2005). O SATINE produz o *middleware* necessário para disponibilizar Web Services com informação semântica, mas não tem como propósito, a criação de *dynamic packages*. Segundo estes autores, este disponibiliza as bases fundamentais para o desenvolvimento de aplicações e para a sua criação.

Através da extracção de informação relativa a agentes turísticos, obtido a partir de Web Services semânticos, e baseado num modelo de dados de *dynamic packaging* representado através de ontologias, poderemos obter um conjunto de informações relativas ao meio turístico: informação de voos, itinerários, entre outros.

Este exemplo, como outros que possamos não ter conhecimento e que poderão surgir, poderão ser acrescidos e assim tirar partido tecnológico desta ferramenta.

3.1.1.3. Projecto SEED

O mercado turístico representa um dos mais notáveis crescimentos no que diz respeito ao mercado do B2C. Isto porque, cada vez mais o consumidor toma controlo da organização das suas férias, de forma totalmente independente recorrendo aos sistemas de informação disponíveis actualmente.

Existe um processo de relacionamento entre duas partes. De um lado o consumidor, que quer introduzir particularidades nas suas férias e controlar todas as variáveis em jogo, e do outro os fornecedores de serviços, maioritariamente pequenas e médias empresas, que vêm assim no comércio electrónico a possibilidade de ter uma posição de exposição a nível global.

Fruto desta realidade, onde o consumidor assume o papel principal de organizador, surge um novo conceito: o *dynamic packaging*. Esta é uma das últimas tendências da indústria turística.

Baseia-se no facto de agregar diferentes produtos relativos ao turismo, num único pacote turístico global customizado pelo cliente. Segundo Dimitris N. Kanellopoulos, um determinado sistema

deste conceito deverá produzir apenas uma reserva, sendo efectivada em tempo real e facturada num só pagamento ao consumidor (KANELLOPOULOS, 2008).

Como se poderá aferir, trata-se de um ponto de viragem de paradigma e com inúmeras vantagens, pois poderá centralizar-se toda a informação num só local, existindo até a possibilidade de se praticar preços mais baixos (CARDOSO et al., 2005).

O Semantic E-Tourism Dynamic packaging (SEED) nasceu acoplado a este conceito. Tem como propósito desenvolver uma nova forma de implementar sistemas de *dynamic packaging*, recorrendo a tecnologias Web Semânticas para a integração de diversas e heterogéneas fontes de informação, e assim, permitir a criação de *dynamic packages* (ABRAHAMS, 2006).

Deverá ser considerado como um sistema de *dynamic packaging* semântico, baseando-se inteiramente em tecnologias Web Semânticas (KANELLOPOULOS, 2008).

3.1.1.3.1. A solução para a heterogeneidade de formatos: a Web Semântica

Após a introdução do conceito inovador de *dynamic packaging*, importa referir que este requer a integração de sistemas heterogéneos, autónomos e distribuídos. Segundo Jorge Cardoso esta integração é complexa e difícil (JORGE, 2008).

A interoperabilidade entre sistemas é assim considerado requisito fundamental. Experiências acumuladas ao longo dos últimos anos, demonstram a dificuldade existente na comunicação entre sistemas proprietários que utilizem diferentes tecnologias e, por consequência, diferentes formatos.

No entanto, e com o surgimento da Web Semântica e das possibilidades que traz relativamente ao processamento automático de conteúdos e a nível relacional, poderá dizer-se que o *E-Tourism* é a sua área de aplicação perfeita.

Assim, e recorrendo às últimas tecnologias disponíveis na Internet, isto é, *Web Services*, *Web processes*, e *semantics* (CARDOSO et al., 2005), o SEED apresenta-se como solução para a interoperabilidade, com a criação de um modelo semântico do domínio turístico e da associação deste modelo a cada uma das fontes de dados, para obter a integração de várias fontes de informação (ABRAHAMS, 2006). Como ontologia desenvolveu a *Ontology for E-Tourism* analisada em pormenor mais à frente (CARDOSO et al., 2005).

3.1.1.3.2. Arquitectura e integração de sistemas

De forma a dar suporte à criação de *dynamic packages* é necessário conceptualizar uma arquitectura integradora de sistemas de informação relacionados com o turismo. Neste sentido, esta ferramenta subdivide-se numa arquitectura baseada em componentes, e que, no entanto, poderá ser desagrupada, utilizada e instalada individualmente (CARDOSO et al., 2005).

Estes componentes – data extractor, data model mapping, ontology for e-tourism, semantic rules e dynamic package system – irão ocupar de variadas questões, entre as quais, a extracção de dados, definição de uma ontologia para o turismo electrónico, definição de regras semânticas, entre outros.

É de referir o Dynamic Packaging System - componente que terá a responsabilidade de agregar todos os outros – responsável por garantir que os processos são executados na ordem pretendida (CARDOSO et al., 2005).

A integração entre outros sistemas deverá ser assegurada pela *framework* JXML2OWL, permitindo que as organizações possam, de forma automática, converter os seus dados de formato XML para um modelo semântico definido em OWL (CARDOSO et al., 2005).

Assim, poderemos integrar informação disponível em formato XML em sistemas de informação semânticos baseados em ontologias OWL.

3.1.1.4. Projecto SWAP

SWAP⁹ é um projecto focalizado em demonstrar o potencial na utilização conjunta de redes P2P e Web Semântica para servir de suporte a ambientes descentralizados onde os intervenientes poderão manter as suas perspectivas individuais e ao mesmo tempo usufruir de uma fácil partilha de conhecimento e onde os esforços burocráticos são baixos (MAEDCHEA et al., 2003). A sua tecnologia pretende disponibilizar a troca de informação na gestão de qualidade turística e desenvolvimento sustentável, ao mesmo tempo que minimiza a troca de conhecimento invasivo entre organizações ligadas ao turismo (DIMITRIS et al., 2008).

Recorre a semânticas baseadas em ontologias criadas por diferentes indivíduos, departamentos e organizações. Oferece ferramentas inteligentes e interfaces gráficas que permitem a pesquisa de termos e definições de forma idónea e exacta, para que o conhecimento seja disponibilizado de forma estruturada e amigável (MAEDCHEA et al., 2003).

3.1.2. Ontologias

3.1.2.1. Interoperable Minimum Harmonization Ontology (IMHO)

Trata-se da ontologia utilizada pelo Harmonise e é referida como a sua mais proeminente entidade (OLIVER et al., 2005). Nasceu com o objectivo de reduzir a confusão conceptual e de terminologias na área e obter um entendimento comum.

Para isso identificou um conjunto de conceitos relevantes que caracterizam um determinado domínio, bem como as suas relações, e assim permitir relacionar um qualquer interveniente presente num modelo conceptual (através de um processo de mapeamento semântico) com o seu conceito correspondente na ontologia.

É mantido por um grupo de especialistas na área e engenheiros ligados à temática das ontologias, designada por Tourism Harmonisation Network (THN), que procuram englobar o maior número de conceitos necessários à gestão da informação relacionados com a área do turismo.

A sua versão inicial foi limitada a dois subdomínios da área turística: eventos e actividades e alojamentos.

O primeiro - eventos e actividades – que abrange todo o tipo de eventos, incluindo culturais (e.g. teatro, opera, concertos), conferências, formações, eventos desportivos, etc. E o segundo – alojamentos – que engloba todo o tipo de alojamentos que permitam pernoitar, tais como: parques de campismo, casas de hóspedes, apartamentos, hotéis, motéis, quintas, albergues e pensões.

Utiliza RDFS para a sua representação que, apesar de ser referido como tendo algumas limitações, permite futuras extensões permitindo a sua evolução para um standard mais robusto, como o OWL.

Na figura 14 apresenta-se a definição de parte do primeiro subdomínio desta ontologia relativo a eventos e actividades.

⁹ <http://swap.semanticweb.org>

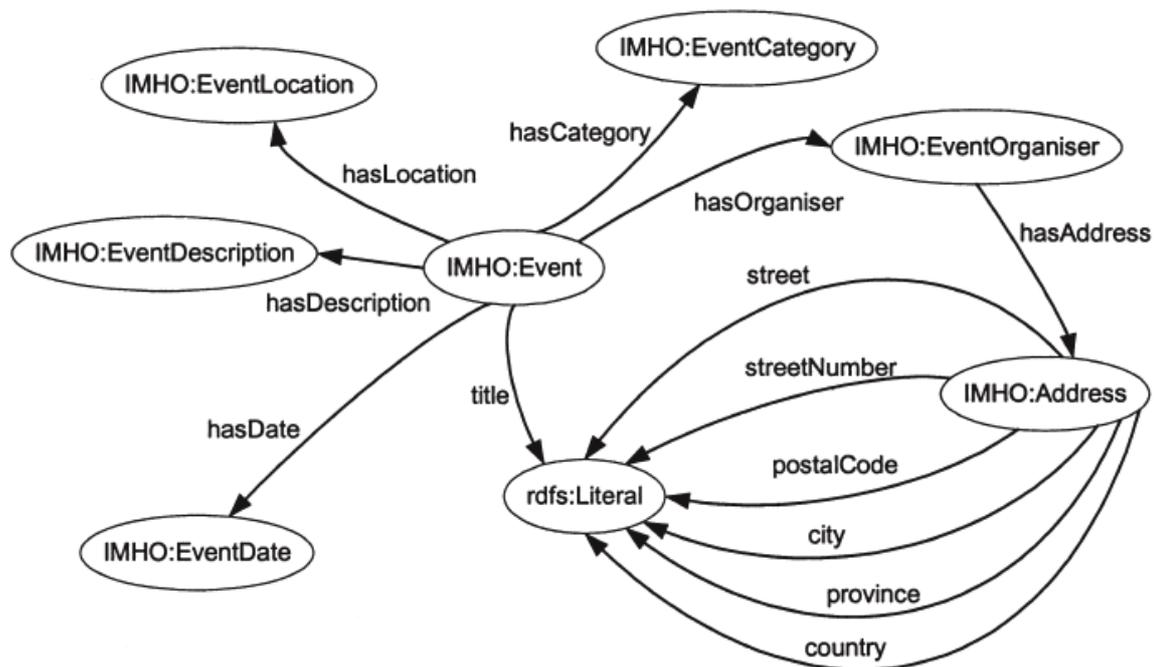


Figura 14 - Parte da definição do primeiro subdomínio da ontologia IMHO, eventos e actividades (OLIVER et al., 2005).

3.1.2.2. Open Travel Alliance (OTA)

Trata-se de uma organização pioneira no desenvolvimento e utilização de especificações que suportam comércio electrónico em todos os segmentos da indústria do turismo. Pretende demonstrar um alto nível de interoperabilidade entre aplicações já existentes utilizando o mapeamento de ontologias.

Utiliza e incentiva que esta interoperabilidade deverá ser conseguida através da troca de mensagens baseadas em XML entre diversos canais. Definiu um conjunto de mensagens de especificação aberta que chamou de OTA Schema, divididos por subdomínios de actuação relativos às seguintes áreas de actuação/indústrias (DOGAC et al., 2004a):

- Genéricas (aqui encontram-se todas as mensagens que são genéricas e aplicáveis a mais do que temática);
- Aviação (contendo informação sobre voos, disponibilidade de lugares e tarifas aplicáveis);
- Aluguer de veículos automóveis;
- Hotéis e alojamentos;
- Aluguer de espaços dedicados à prática de Golf;
- Seguros (contendo planos e tarifas aplicáveis);

- Pacotes e marcações de viagens turísticas;
- Roteiros turísticos (incluindo a gestão de serviços relacionados com hotéis, comboios, etc.);
- Comboios (contendo informação sobre disponibilidade de lugares e marcações que já tenham sido efectuadas);
- Fidelização de clientes;
- Perfis de organizações e de negócio.

3.1.2.3. Semantic Model for Tourism

Trata-se de um modelo ontológico proposto por Salvador Lima *et al.* (LIMA et al., 2007) que pretende modelar objectos turísticos – definidos pelo autor como lugares ou locais, acontecimentos, actividades, etc. (e.g. praias, habitats naturais, festividades, museus, entre outros) – subdividindo-se em várias ontologias adaptadas a cada temática específica.

Através destas ontologias, e recorrendo à linguagem padronizada OWL, descreve-se formalmente objectos turísticos como uma conceptualização partilhada num domínio particular de interesse (LJILJANA et al., 2002) categorizando-os e relacionando-os entre si.

Vem na continuidade dos esforços realizados no âmbito da Web Semântica, onde se pretende associar meta dados à informação de forma a explicitamente definir a sua semântica e assim, obter-se uma maior precisão na obtenção e partilha de informação.

É dividido em três domínios complementares - temático, temporal e espacial – que se inter-relacionam entre si subdividindo-se em duas camadas: “a camada superior constituída pelo modelo em si mesmo e a camada inferior com as ontologias desenvolvidas a partir de conceitos mais específicos que herdaram conceitos definidos nas ontologias da camada superior.”

No primeiro domínio designado por temático temos os seguintes:

Handycraft ontology: relativa a artefactos artesanais englobando o artesão, matéria-prima e actividades artesanais certificadas;

Museum ontology: classificação de objectos museológicos, bem como tipo de visitas, horário de funcionamento e serviços;

Restaurant Ontology: conceitos de restauração com classificação de restaurantes, recomendação, necessidade de reserva, entre outros;

Festivity Ontology: classificação de festividades e festas cíclicas, cívicas, laicas, entre outros;

Event ontology: classificação de eventos religiosos, desportivos, artísticos, de entretenimento, entre outros;

Hours of operation ontology: sobre o horário de funcionamento incluindo a definição do tempo de abertura, do tempo de encerramento;

Facilities ontology: classifica diversas facilidades ou recursos;

Ticket ontology: sobre o bilhete para o evento ou para o museu;

Para além deste foram desenvolvidas ontologias para a caracterização dos referidos objectos turísticos ao nível temporal e espacial. O temporal define o instante e o intervalo em que existe o objecto turístico, e o espacial é referente à sua localização relativamente à sua posição (longitude e latitude).

3.1.2.4. E-tourism ontology

O turismo, considerado como uma indústria *umbrella* devido ao relacionamento que possui com inúmeros e diversos sectores de actividade (DANIEL et al., 2008), é também considerado como a área de excelência para a aplicação da Web Semântica, já que a integração, disseminação e partilha de informação são consideradas como a sua espinha dorsal (JORGE, 2008).

Neste sentido, e verificando que se trata de uma indústria imensa e heterogénea onde a informação se encontra dispersa e desconexa, a E-tourism ontology (CARDOSO, 2006) tenciona facilitar a sua integração e interoperabilidade.

Para isso utiliza um vocabulário partilhado e significados de termos relacionados com outros termos, focalizando-se na resposta a três questões - “O quê?”, “Onde?” e “Quando?” – que se detalham de seguida:

- **O quê:** o que o turista pode fazer durante a sua estadia num destino turístico;
- **Onde:** onde encontrar os lugares de interesse em que o turista possa visitar e usufruir de uma determinada actividade;
- **Quando:** quando é que um turista poderá visitar um determinado lugar. Inclui dias e horas da semana, bem como as condições atmosféricas.

Foi construída com recurso a OWL, e como o RDFS e o OWL são compatíveis são utilizados elementos RDFS na sintaxe OWL. Abaixo vê-se um exemplo dos conceitos acima enunciados representados no formato OWL:

```
<owl:Class rdf:ID="What"/>
<owl:Class rdf:ID="Where"/>
<owl:Class rdf:ID="When"/>
<owl:Class rdf:ID="Tourist">
  <rdfs:comment> Describes a tourist </rdfs:comment>
</owl:Class>
```

De referir que este é o formato utilizado nesta ontologia, permitindo descrever relações e interações entre classes, subclasses e propriedades, de forma hierárquica e adequada para o domínio turístico. Exemplos disso são as classes “Squash”, “Paintball” e “Golf” que são simultaneamente subclasses da classe “What”.

É permitido também a construção de classes complexas, e associar às propriedades características e restrições. Restrições cardinais também são permitidas restringindo a um número máximo, a um mínimo e a um exacto.

3.1.3. Conclusões: análise comparativa dos vários projectos

Apresentadas as várias soluções referentes à Web Semântica Uppercase é essencial uma análise comparativa das mesmas. Neste sentido procedeu-se à elaboração de duas tabelas resumo (ver tabela 1 e tabela 2) que através de alguns pontos nucleares comparam projectos e ontologias.

	Harmonise	SATINE	SEED	SWAP
O que é?	É uma iniciativa da Comissão Europeia, que pretende analisar e evoluir a questão da interoperabilidade no mercado turístico e, também, impulsionar o fluxo de informação entre os seus demais participantes.	O Semantic-based Interoperability Infrastructure for Integrating Web Service Platforms to Peer-to-Peer Networks (SATINE) apresenta-se como uma infra-estrutura de interoperabilidade com recurso à semântica para integração de plataformas de Web Services e de redes P2P.	O Semantic E-Tourism Dynamic packaging (SEED) é um sistema de <i>dynamic packaging</i> semântico, baseando-se inteiramente em tecnologias Web Semânticas.	SWAP é um projecto focalizado em demonstrar o potencial na utilização conjunta de redes P2P e Web Semântica para servir de suporte a ambientes descentralizados onde os intervenientes poderão manter as suas perspectivas individuais e ao mesmo tempo usufruir de uma fácil partilha de conhecimento onde os esforços burocráticos são baixos.
Objectivo	Possibilitar a organizações relacionadas com o turismo que utilizem diferentes formatos ou normas para que possam trocar informação de forma automática sem que tenham de alterar os seus formatos proprietários.	Facilitar o fluxo de informação entre todos os agentes envolvidos na área do turismo, e é considerado como uma referência essencial para a implementação da interoperabilidade.	Desenvolver uma nova forma de implementar sistemas de <i>dynamic packaging</i> , recorrendo a tecnologias Web Semânticas para a integração de diversas e heterogéneas fontes de informação.	Disponibilizar a troca de informação na gestão de qualidade turística e desenvolvimento sustentável, ao mesmo tempo minimizar a troca de conhecimento invasivo entre organizações ligadas ao turismo.
Ontologia utilizada	Interoperable Minimum Harmonization Ontology (IMHO)	Open Travel Alliance (OTA)	Ontology for E-Tourism	Recorre a semânticas baseadas em ontologias criadas por diferentes indivíduos, departamentos e organizações.
Linguagens	RDF e RDF Schema	XML e XML Schema	OWL	Não foram encontradas informações.
Arquitectura	É composto por três subsistemas principais: - Rede de cooperação; - Ontologia turística; - Plataforma de mediação.	Os Web Services e a sua descrição semântica é onde o SATINE baseia toda a sua arquitectura.	Subdivide-se numa arquitectura baseada em componentes: data extractor, data model mapping, ontology for e-tourism, semantic rules e dynamic package system que irão ocupar de variadas questões, entre as quais, a extracção de dados, definição de uma ontologia para o turismo electrónico, definição de regras semânticas, entre outros.	Não foram encontradas informações.

Tabela 1 – Web Semântica: tabela comparativa entre projectos

	Semantic Model for E-tourism	E-tourism ontology	Interoperability Minimum Harmonization Network (IMHO)	Open Travel Alliance (OTA)
O que é?	Trata-se de um modelo ontológico que pretende modelar objectos turísticos – definidos pelo autor como lugares ou locais, acontecimentos, actividades, etc. (e.g. praias, <i>habitats</i> naturais, festividades, museus, entre outros) – subdividindo-se em várias ontologias adaptadas a cada temática específica.	É uma ontologia que pretende facilitar a integração e interoperabilidade da área turística.	É a entidade mais proeminente no espaço Harmonise, pretendendo modelar e manter conceitos básicos utilizados no domínio turístico designado por “Interoperability Minimum Harmonisation Ontology (IMHO)”.	É uma organização que pretende criar uma comunidade de empresas em que a comunicação electrónica de logística é facilitada através de uma estrutura comum e partilhada de mensagens.
Objectivo	Vem na continuidade dos esforços realizados no âmbito da Web Semântica, onde se pretende associar meta dados à informação de forma a explicitamente definir a sua semântica e assim, obter-se uma maior precisão na obtenção e partilha de informação.	Foi construído para responder a três questões: <ul style="list-style-type: none"> • O quê: o que o turista pode fazer durante a sua estadia num destino turístico; • Onde: onde encontrar os lugares de interesse em que o turista possa visitar e usufruir de uma determinada actividade; • Quando: quando é que um turista poderá visitar um determinado lugar. Inclui dias e horas da semana, bem como as condições atmosféricas; 	Tem como propósito reduzir a confusão conceptual e terminológica e assim, chegar a um entendimento partilhado e incluso à área turística.	O seu propósito é assegurar a clientes e prestadores de serviços a disponibilização de um fluxo de informação constante e estável (OpenTravel).
Onde é utilizado?	Não foram encontradas informações.	SEED	Harmonise	SATINE
Linguagens	RDF e OWL	RDF Schema e OWL	RDF Schema	XML Schema

Tabela 2 – Web Semântica e turismo: tabela comparativa entre ontologias

Entenda-se por projectos, as ferramentas/*frameworks* que propõem uma solução completa de interoperabilidade e com recurso às questões da Web Semântica. Estas incluem normalmente uma ontologia. Na tabela 1 define-se o que são, quais os seus objectivos, a ontologia que utilizam, a linguagem e a sua arquitectura. Todas as informações lá presentes estão reflectidas na análise descritiva deste capítulo.

Ontologias – essenciais para que os agentes de software possam atingir interoperabilidade semântica (STUDER et al., 1998) – consistem em definir um vocabulário específico para disponibilizar conhecimento num nível elevado de abstracção especificando semântica e terminologias de forma não ambígua (CARDOSO, 2006). Estas surgem, na sua grande maioria, acopladas a ferramentas/*frameworks* de forma a suportar a interoperabilidade. Na tabela 2 define-se o que são, quais os seus objectivos, onde são utilizadas e quais as linguagens que utilizam.

3.1.3.1. Objectivos a que se propõem

Os objectivos aqui presentes são transversais e consensuais a todos os objectos de estudo: o aumento da interoperabilidade entre agentes turísticos através da utilização da Web Semântica.

Este mercado, como já referido, sendo vasto e heterogéneo foi propício a atrair este tipo de implementações. De salientar o acreditar por parte de inúmeras organizações em que a utilização da semântica seria a solução ideal.

3.1.3.2. Linguagens utilizadas

As linguagens utilizadas são todas pertencentes à Web Semântica Uppercase e suportadas pela W3C. De salientar o suporte à utilização da OWL - que tem um suporte a uma maior complexidade e é mais avançado que os restantes - por parte do SEED através da sua ontologia “E-tourism ontology”.

3.1.3.3. Ontologias

Os diferentes projectos possuem uma visão diferente quanto à ontologia a implementar. No entanto, importa destacar duas:

Interoperable Minimum Harmonization Ontology (IMHO): pela sua dimensão e organizações a nível europeu que participaram na sua concepção, entre as quais a própria OTA que, como referido disponibiliza a ontologia para o SATINE;

Ontology for E-Tourism: pela sua evolução tecnológica e suporte à linguagem OWL que possui maior suporte e abrangência, em conjunto com uma série de regras de suporte à construção de descrições complexas, comparativamente com o RDF Schema ou o RDF.

De referir que as ontologias demonstraram apenas no âmbito da Web Semântica Uppercase a sua possível utilização, não sendo claro que faça sentido a sua utilização de outra forma (nomeadamente na Web Semântica Lowercase).

3.2. Comparativo de linguagens relativas à Web Semântica: Uppercase vs. Lowercase

Como já referido existem duas ideologias de abordagem diferentes quanto à implementação da Web Semântica: Web Semântica Uppercase e Web Semântica Lowercase. Importa agora aferir qual a que cumprirá melhor o objectivo de ser implementada num sítio relacionado com turismo, tema e objectivo desta dissertação.

A primeira já foi abordada em capítulos anteriores fundamentando o estado da arte e respectivo comparativo. No entanto, falta efectuar a referência a uma linguagem recente desta ideologia: a Resource Description Framework Attributes (RDFa). Isto porque é considerada como um ponto de viragem da W3C para tornar-se mais exequível junto da Web, à imagem dos microformatos, linguagem que representa a Web Semântica Lowercase.

Passando a análise para a Web Semântica Lowercase, esta surgiu no seguimento a críticas feitas à Web Semântica Uppercase. Críticas essencialmente relacionadas com o facto de ser demasiado complexa e de requerer que nos afastemos da Web que conhecemos actualmente, deitemos fora todas as nossas práticas e formatos e recriemos uma nova e paralela Web (GRAF, 2007). Fruto provavelmente desta intenção não existe uma adopção massiva do mercado e mais em particular, da Web.

A linguagem que a compõe é designada por microformatos e tem um princípio diferente: servir as pessoas em primeiro lugar e só depois as máquinas. Para isso codifica convenções (XHTML) já em utilização para que seja possível ter um impacto mínimo nos documentos Web já existentes.

Tendo em conta estes pressupostos serão consideradas estas duas abordagens, para definir qual será a escolhida para a implementação do sítio em causa nesta dissertação.

Alexandre Graf resume de forma interessante as duas perspectivas existentes: por um lado os microformatos que tentam resolver problemas da vida real com implementações já existentes, e por outro, a W3C que pensa cuidadosamente acerca do futuro da Web chegando ao extremo de certa forma reinventa-la (GRAF, 2007).

3.3. Conclusões: a escolha da Web Semântica Lowercase

Para o cumprimento de um dos objectivos iniciais - incorporar tecnologias relativas à Web Semântica para facilitar a interoperabilidade entre outras aplicações - terá que ser adoptada uma das facções da Web Semântica para o sistema proposto.

Na seguinte Tabela 3 encontra-se um comparativo criado por Alexander Graf no seu artigo RDFa vs. Microformats que compara as duas linguagens através de alguns pontos atómicos (GRAF, 2007).

Feature	RDFa	microformats
Namespace	XML namespaces	Flat
HTML Validity	Only XHTML 2.0	HTML 4.01 / 5, XHTML 1.x / 2.0
Attribute usage	Introduces new attributes	Reuses existing HTML attributes
Syntax definition	Custom interoperable definitions	Defined by a community
Data models	Reuses RDF models	Require new data models
Real World implementations	No implementations yet	By companies and hobbyists
Shortcuts	Limited shortcuts	Uses shortcuts and abbreviations
W3C opinion	Part of XHTML 2	Partly supported and <i>ad hoc</i>
Follows the DRY principle	Redundantly encapsulated literals	Yes
Custom extensions	Yes, and mixing of vocabulary	No
Arbitrary resource descriptions	Yes	No
Follows DCMI guidelines ²	No	No
Syntax	Uniform syntax specification	Separate parsing rules for each μF
Predictable RDF mappings	Yes	Mostly, multiple mappings possible
Live Clipboard Compatibility	Tweaks needed	Yes
Reliable copying, aggregation, and re-publishing of source chunks (self-containment)	Mostly but some μF s (e.g. XFN) lose their intended semantics when regarded out of context	Only chunks with nearby/embedded namespace definitions can be reliably copied
Triple bloat prevention	No	Yes, only actively marked-up information leads to RDF triples
Integration in namespaced (non-HTML) XML languages	Possible	Not possible
Early Adoption	No	Yes, adoption by mainstream Web developers
Usable in (X)HTML envelopes	No	Yes, usable in arbitrary HTML envelopes such as rich content e-mails, service descriptions, ...
Tidy-Safe	No	Yes, using Tidy to clean up the HTML will not alter embedded semantics)
Compact syntax	Partly	Yes, based on existing HTML semantics (<address>, rel, rev, class, ...)
Inclusion of evolving publishing patterns	Partly	Yes, for example rel="nofollow"
Support for <head> metadata such as <i>OpenID</i>	Partly, will probably interpret any rel value	No

Tabela 3 – RDFa e microformatos: comparação lado a lado (GRAF, 2007).

Após análise da tabela 3 pode-se verificar os seguintes benefícios de escolher microformatos:

- É suportado por um maior número de versões XHTML;
- Já conta com várias implementações no mundo real, a grande maioria na Web e a sua indexação já é suportada por alguns motores de pesquisa;
- A utilização de ferramentas de formatação de XHTML, como por exemplo o Tidy, continua a ser suportada na íntegra, sem alterações ao nível da semântica;
- Segue integralmente o princípio Don't Repeat Yourself (DRY) que tem por objectivo eliminar qualquer tipo de redundância.

Acrescentam-se os seguintes:

- A conversão de sistemas já existentes é facilitada, bem como a formação de profissionais desta área;
- A não exigência de criar novos vocabulários, com um nível adicional de regras (ROHIT, 2006);
- Já existem extensões para navegadores de internet e *plugins* que detectam a existência de linguagem microformatos e actuam apropriadamente (e.g. Operator¹⁰, Tails Export¹¹, etc.);
- O suporte à tecnologia fornecido pela Yahoo e pela Google dá garantias que a mesma seja mais do que uma moda, pois demonstra que os grandes motores de pesquisa estão também empenhados na tecnologia (SMITH, 2009). De referir também que a MailChimp¹² - uma das maiores empresas a actuar ao nível do marketing por correio electrónico – já adoptou esta tecnologia nas campanhas que faz, possibilitando aos utilizadores que recebem as suas mensagens de correio electrónico visualizar informações de contacto no Google Maps¹³ ou adiciona-los à sua lista de contactos (BEN, 2008);
- O suporte do fundador da Microsoft¹⁴, Bill Gates é encorajador referindo os microformatos como necessários para o futuro da inovação (FULLER, 2008).

¹⁰ <https://addons.mozilla.org/pt-PT/firefox/addon/4106>

¹¹ <https://addons.mozilla.org/pt-PT/firefox/addon/2240>

¹² <http://www.mailchimp.com/>

¹³ <http://maps.google.com/>

¹⁴ <http://www.microsoft.com>

Assim sendo, e apesar de todo o estudo efectuado nesta dissertação relacionado com a Web Semântica Uppercase, ao nível de projectos e ontologias, a opção recairá na Web Semântica lowercase, fundamentalmente por estar mais próxima da linguagem de programação XHTML, utilizada no sistema desenvolvido inicialmente, e assim permitir uma curva de aprendizagem mais suavizada e ao contrário do RDFa já possuir implementações comprovadas.

4. Sistema proposto: Destinos e Roteiros

Neste capítulo é apresentado o “Destinos e Roteiros”, um portal de turismo que tinha-mos já em desenvolvimento e ao qual se propõem adicionar uma camada de Web Semântica aplicando os microformatos.

Baseia-se em três componentes: objectos turísticos, roteiros de objectos turísticos e avaliações.

Entenda-se por objecto turístico como todo o tipo de estabelecimentos que possam proporcionar um serviço turístico (e.g. hotéis, pousadas, restaurantes, bares, entre outros) bem como eventos, actividades, monumentos, museus, etc. Da conjugação de vários objectos turísticos para um ou mais dias obtêm-se então roteiros de objectos turísticos.

Propõe-se também a possibilidade de existirem avaliações por parte de utilizadores registados e com sessão relativos a estes mesmos objectos turísticos e roteiros de objectos turísticos.

Identifica-se a necessidade de apresentar os objectos turísticos, roteiros de objectos turísticos e avaliações em formato semântico utilizando especificações microformatos.

Na seguinte figura 15 apresenta-se a arquitectura do sistema onde são demonstrados os componentes intervenientes e a sua utilização da Web Semântica.

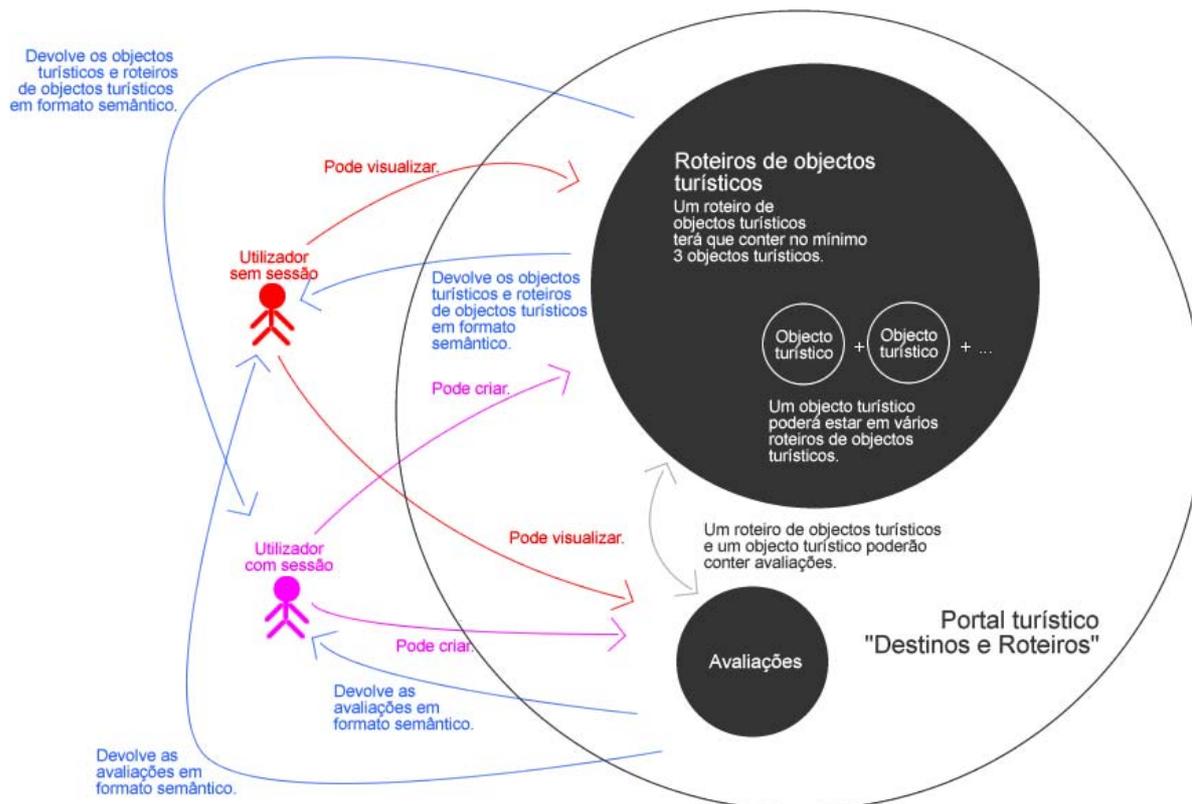


Figura 15 – Arquitectura do sistema “Destinos e Roteiros”.

4.1. Análise de mercado: portais de turismo

Nesta análise de mercado analisa-se alguns portais de turismo de relevância nacional e internacional. Daí poderão ser obtidas conclusões para o portal “Destinos e Roteiros” aferindo se será uma mais-valia ou não.

Propõe-se a seguinte definição para portais de turismo: um recurso disponível através da Web, que nos proporcionam um conjunto de informações e serviços acerca do sector do Turismo que poderão ser relativas a um âmbito local ou mundial.

A Web trouxe consigo uma nova oportunidade de relacionamento entre turistas, empresas turísticas e agências de viagens, e com estes novos relacionamentos foram possibilitadas novas formas de acesso à informação e aos serviços.

Com o aparecimento da possibilidade de utilização das tecnologias baseadas na Internet novos desafios e oportunidades foram proporcionados à indústria do turismo.

Nos últimos anos fornecedores de serviços turísticos começaram a divulgar-se directamente na Internet. Com isto obtiveram uma redução de custos, fornecendo um serviço mais eficiente e atractivo.

Para o turista também foi positivo, pois viu facilitado o acesso a informação útil e actual, a catálogos de produtos turísticos e à possibilidade de efectuar reservas em tempo real.

O grande objectivo é preencher uma posição mediadora entre o prestador de serviços e o cliente, possibilitando a marcação ou reserva num determinado hotel, numa determinada cidade por parte do potencial turista, proporcionando um único ponto de acesso a conteúdos e serviços de turismo.

Mas para que estes mesmos portais sejam correctamente analisados teremos que os diferenciar de alguma forma, tendo em contas as suas características e objectivos, pois todos têm estratégias de mercado muito próprias e diferentes.

4.1.1. Introdução

4.1.1.1. Categorias de portais de turismo: turismo e viagens

Neste capítulo refere-se a necessidade de efectuar uma subdivisão de portais de turismo em duas categorias: turismo e viagens.

Esta divisão foi inspirada na classificação que a Webby Awards¹⁵ - considerados os Óscares da Internet - propõe para este tipo de sítios.

Descrevem-se de seguida as duas categorias (AWARDS, 2008):

Turismo: promovem o turismo no geral bem como destinos turísticos em particular, actividades específicas relacionadas com turismo e todo o tipo de informações relativas a locais e serviços turísticos (promoções, tarifas, disponibilidades, etc.);

Viagens: proporcionam serviços e informações, mas poderão também ser considerados todo o tipo de operadores que se encarreguem da compra de bilhetes, alojamentos, aluguer de viaturas, pacotes turísticos e outro tipo de serviços turísticos. Estes incluem também guias, artigos de opinião e ferramentas turísticas;

Estas categorias serão utilizadas nas análises dos respectivos portais de turismo.

¹⁵ <http://www.webbyawards.com/>

4.1.1.2. Escolhas a nível nacional e internacional

A Webby Awards e os seus vencedores de 2006 foram a principal escolha para eleger os portais em análise a nível internacional. Todos, à excepção do portal oficial de Espanha, o Spain Tourism (TURESPAÑA, 2002), que foi escolhido pela sua importância e proximidade ao nosso país, foram nomeados no ano de 2006: TripAdvisor (LLC), Expedia Travel (EXPEDIA.COM) e o Tourism New Zealand (SHIFT, 1999).

A nível nacional recorreu-se ao artigo da Marktest (Marktest.com, 2005) "Marktest.com: Viajar.clix.pt com mais utilizadores - Notícia" para eleger os representantes a nível nacional.

Neste artigo é referido o Guia Turístico de Portugal (SONAECOM - SERVIÇOS DE COMUNICAÇÕES, 1998) como o mais visitado, logo seguido pelo portal da Exit.pt (STAR VIAGENS E TURISMO).

A Escapadinha (INSTITUTO DE TURISMO DE PORTUGAL, 2006), pelo seu poder e impacto emblemático que lhe foi dado pelo estado português é também eleito.

O Visit Portugal (TURISMO DE PORTUGAL, 2006) é o portal oficial de turismo português, e como tal foi levado em consideração.

De referir que foram analisados se existiam microformatos nos respectivos portais em análise. O âmbito dessa análise foi verificar se a extensão disponível para o navegador de internet Mozilla Firefox¹⁶ Operator¹⁷ disponibilizava qualquer informação que detectasse neste formato.

4.1.2. Turismo

4.1.2.1.1. Escapadinha

Inseriu-se na campanha promovida pelo Instituto do Turismo de Portugal que custou mais de dois milhões de euros e foi exibida em variadas estações de televisão.

Baseia-se num novo conceito, a "escapadinha", que sucede à frase "vá para fora cá dentro", que obteve grande sucesso.

¹⁶ <http://www.mozilla-europe.org/pt/>

¹⁷ <https://addons.mozilla.org/pt-BR/firefox/addon/4106>

O grande objectivo é quebrar a rotina do dia-a-dia e ao mesmo tempo dar a conhecer o melhor que Portugal tem para oferecer aos portugueses. São apresentadas diferentes propostas para umas mini férias, com a informação de preços, de onde comer e onde ficar.

Podemos encontrar muitas sugestões para passeios de curta duração (2 dias, ou pouco mais), organizados por tema e região. São oferecidos também descontos e muitas outras vantagens, bem como a possibilidade de configurar alertas das regiões e dos tipos de escapadinha preferidos.

Não se encontram implementados quaisquer mecanismos relacionados com os microformatos.

4.1.2.1.2. Visit Portugal

Foi lançado pelo Governo Português com o objectivo de ajudar na promoção turística e melhorar a vitalidade da marca Portugal como destino turístico.

Procura proporcionar aos seus visitantes serviços e informações turísticas em inúmeros idiomas, procurando desta forma que o Instituto de Turismo de Portugal (ITP), organismo tutelado pelo Ministério da Economia, possa ir de encontro a nichos de mercado identificando Portugal no exterior como um país com muito mais a mostrar do que sol e praia.

Para além do próprio sítio a estratégia global apoia-se num conjunto de outros instrumentos paralelos: brochuras, posters, salões de turismo, patrocínio de eventos e campanhas publicitárias.

Não se encontram também a presença de microformatos.

4.1.2.1.3. Tourism New Zealand

Apresenta a Nova Zelândia como destino turístico, país onde se vislumbram fantásticas paisagens, cenário da famosa trilogia do Senhor dos Anéis.

Do mesmo modo que se evidencia a geografia deste país, este portal de turismo, criado em conjunto pelo governo e a Shift Ltd.¹⁸ ganhou o prémio para o melhor sítio, para a categoria de Turismo de 2006, pela Webby Awards (AWARDS, 2006a).

Para consolidar esta perspectiva de qualidade, e segundo dados oficiais, recebe mais 260,000 visitas por ano. Apresenta uma imagem cuidada e de grande qualidade, sendo uma excelente

¹⁸ <http://www.shift.co.nz>

iniciativa por parte do governo Neozelandês que pretende desta forma influenciar potenciais turistas no planeamento das suas férias.

Possui um sistema de planeamento de viagens que permite que o utilizador de forma centralizada possa escolher actividades, transportes, alojamento e eventos através de funcionalidades, entre elas, mapas e calendários.

Esse mesmo sistema é alimentado por operadores locais, que desta forma possuem a possibilidade efectuar uma campanha de marketing a nível global, podendo divulgar os seus serviços, empresas ou eventos.

Não foram detectadas quaisquer presenças de microformatos.

4.1.2.1.4. Spain Tourism

A Espanha é uma das grandes potências turísticas a nível mundial.

Este sucesso deve-se ao contínuo esforço por parte da administração central e regiões autónomas deste país para o promover, percebendo que existem mudanças através dos tempos, em todos os aspectos, e também nos turistas. Ficam mais exigentes e necessitam de mais e melhor informação.

É neste sentido que a Internet possui uma posição fundamental para se afirmar como a grande fonte de informação para todos os potenciais visitantes.

Apercebendo-se disso, a Secretaria de Estado de Comercio e Turismo de Espanha apresentou este portal de turismo, constituindo-o desta forma como uma fonte de informação qualificada.

A informação provém de bases de dados de sectores públicos e privados, entidades locais e entidades do sector privado, como operadores turísticos, agentes de viagens, hotéis, restaurantes, entre outros.

O grande objectivo é poder proporcionar ao turista a elaboração de um itinerário de viagem completo, de forma antecipada, com estradas, transportes, alojamento e visitas turísticas. Poderemos também encontrar informação multimédia e a três dimensões, entre os quais fotos, vídeos, visitas virtuais e reportagens interactivas, algumas delas em 9 idiomas.

Não foram detectadas quaisquer presenças de microformatos.

4.1.3. Viagens

4.1.3.1.1. Guia Turístico de Portugal

Este portal de turismo é um dos mais visitados a nível nacional, onde e segundo a Marktest.com¹⁹ (MARKTEST.COM, 2005) liderou no primeiro trimestre de 2005 a lista dos portais de turismo mais visitados na Internet, tendo sido visitado por 226 mil utilizadores únicos.

Lançado em 1998, o objectivo era ser o canal de viagens do portal Clix²⁰ e apesar de em termos competitivos, não estar ao nível de outros portais de turismo internacionais aqui analisados, apresenta e auxilia potenciais turistas a efectuar a sua escolha relativamente às suas estadias.

Trata-se de uma parceria entre a Clix e a Semantix Multimédia²¹, que detém também o Portugal Travel & Hotel Guide²² possuindo as duas plataformas algumas semelhanças estruturais.

Não foram encontrados microformatos.

4.1.3.1.2. Exit.pt

A Marktest.com refere este portal de turismo como o segundo mais visitado no primeiro trimestre de 2005 (MARKTEST.COM, 2005), com 128 mil utilizadores únicos.

Pertence ao grupo Sonae e é operado pela STAR, uma das maiores redes de agências de viagens portuguesas, possuindo mais de 60 lojas.

Permite ao utilizador efectuar reservas on-line e pesquisas sobre múltiplos destinos, mas também serviços e informações sobre actividades de lazer. É possível também obter confirmações de reserva de forma imediata e o seu respectivo pagamento.

Não foram encontrados microformatos.

¹⁹ <http://www.marktest.com/>

²⁰ <http://www.clix.pt/>

²¹ <http://www.globalsemantix.com>

²² <http://www.portugal-hotels.com>

4.1.3.1.3. Expedia Travel

Este portal de turismo foi o vencedor para a categoria Viagens, dos prémios atribuídos pela Webby Awards na sua 10ª edição (AWARDS, 2006b).

Está englobado num grupo empresarial que possui um império de intermediários na Web e que fornece tudo o que esteja relacionado a produtos turísticos e de lazer. Este mesmo grupo designa-se como a maior agência on-line do mundo, sendo o terceiro maior operador turístico dos Estados Unidos (TRIPADVISOR LLC, 2009).

Os serviços prestados passam por fornecer acesso directo a produtos e serviços, através do portal de turismo central que é o norte-americano e outras versões localizadas que abrangem alguns países da Europa, como também parcerias na Ásia.

Aos potenciais turistas são fornecidas funcionalidades de pesquisa, planeamento e de reservas de bilhetes de avião, alojamento, aluguer de carros e cruzeiros.

4.1.3.1.4. TripAdvisor

Este portal de turismo foi o vencedor pelo público para a categoria Viagens (AWARDS, 2006b), dos prémios atribuídos pela Webby Awards, na sua 10ª edição.

Pertence à TripAdvisor® Media Network que opera outros 14 portais de turismo presentes na internet, com visitas mensais na ordem dos 32 milhões. Refere ser a maior e mais popular comunidade turística de todo o mundo, com mais de 10 milhões de membros registados e mais de 25 milhões de avaliações e opiniões (TRIPADVISOR®, 2009).

Aqui estarão disponíveis críticas acerca de destinos que vão desde a Namíbia até Nova Iorque e para hotéis desde a sua higiene e limpeza até à qualidade da água das suas piscinas. Estas possuem entre 300 a 400 palavras e encontram-se normalmente bem escritas e detalhadas.

Alguns hotéis contêm mais de 100 críticas de opinião, o que faz com que este portal de turismo se destaque dos seus concorrentes, pois dá ao utilizador uma imagem mais clara do potencial destino.

Apenas foi disponibilizado pela extensão Operator a opção “resources” mas que infelizmente não disponibilizou correctamente a respectiva informação.

4.1.4. Conclusões

Após a análise dos portais de portais de turismo referidos, entendeu-se destacar os seguintes pontos positivos e negativos dos mesmos.

Escapadinha

Pontos positivos: agrupa um grande número de objectos turísticos por tipos de actividade, associados a locais onde se possa comer, ficar ou fazer.

Pontos negativos: sugere roteiros mas não permite aos utilizadores criarem os seus e disponibiliza-los.

Tourism New Zealand

Pontos positivos: permite compor roteiros aos seus utilizadores utilizando hotéis, restaurantes e actividades disponíveis no país.

Pontos negativos: não permite disponibiliza-los de forma pública.

TripAdvisor

Pontos positivos: permite efectuar avaliações acerca de vários hotéis, restaurantes, entre outros.

Pontos negativos: não possibilita a conjugação de objectos turísticos.

Assim sendo, refira-se que estes pontos enunciados foram utilizados como inspiração para os próximos capítulos. Refira-se também que não foram encontrados microformatos em nenhum dos portais de turismo analisados.

4.2. Desenvolvimento do modelo funcional

4.2.1. Componentes

De seguida são descritos os componentes propostos na arquitectura do sistema.

Em cada um deles são também apresentados diagramas Business Definitions Pattern (BDP) (ERIKSSON et al., 2000) que representam de forma visual o respectivo componente e as relações de multiplicidade que possui.

4.2.1.1. Objectos turísticos

Objectos turísticos são todas as infra-estruturas que forneçam serviços turísticos.

São elegíveis para encaixarem neste componente alguns exemplos: museus, património arquitectónico e bibliotecas, espaços verdes e culturais, itinerários temáticos, bares, almoços ou jantares em restaurantes e estadias em hotéis ou pousadas, etc. E poderão ter a si associadas: descrições, informações de contacto e serviços disponibilizados.

Propõe-se três tipos de actividades de objectos turísticos de forma a os agrupar e que se apresentam na forma de três questões:

- **Onde ficar?** Aqui ficarão incluídos hotéis, pousadas, estalagens, entre outros. O objectivo é enunciar quem proporcione alojamento;
- **Onde comer?** Poderá tratar-se de um restaurante, snack-bar, entre outros. O objectivo é disponibilizar locais onde seja possível consumir uma refeição;
- **O que fazer?** Refere-se aqui todo o tipo de actividades, tais como: desporto, recreio, lazer, lúdicas, radicais, culturais, a visita a monumentos, exposições, acontecimentos culturais, entre outros.

Na figura 16 apresenta-se a relação entre objectos turísticos e tipos de actividade.

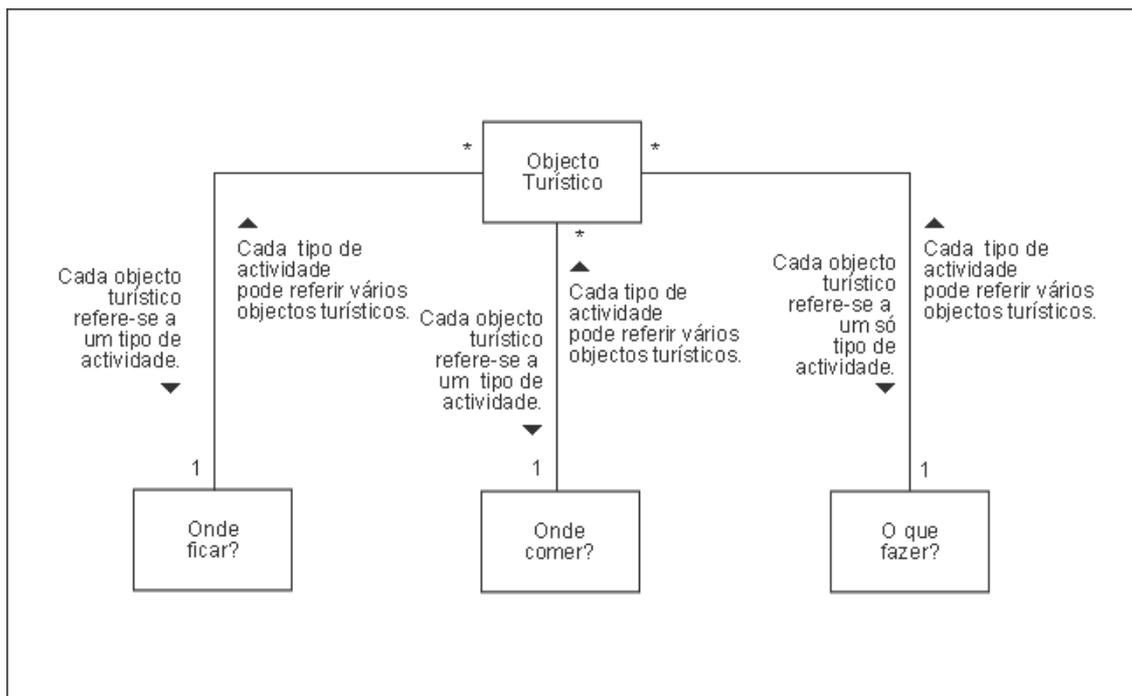


Figura 16 – Diagrama representativo da relação entre objectos turísticos e as suas categorizações.

De referir que existe dentro de cada categoria de objectos turísticos um conjunto de situações típicas. No sentido de facilitar a identificação de objectos turísticos com a sua categoria respectiva foi criada a tabela 4.

Onde ficar?	Onde comer?	O que fazer?
Hotéis de 5, 4, 3, 2 e 1 estrelas	Árabe	Aluguer de material desportivo
Hotéis-Apartamentos (aparthotéis) de 5, 4, 3 e 2 estrelas	Buffet	Animação turística
Pensões com categorias de Albergaria, de 1ª, 2ª e de 3ª categorias	Café	Cruzeiro
Estalagens de 5 e 4 estrelas	Casa de fados e espectáculos	Frequência de evento cultural
Motéis de 3 e 2 estrelas	Churrasqueira	Mergulho
Pousadas	Italiano	Prática de actividade radical ou desportiva
Aldeamentos turísticos de 5, 4 e 3 estrelas	Japonês	Prática de desporto motorizado
Apartamentos turísticos de 5, 4, 3 e 2 estrelas	Pastelaria	Utilização de bar ou discoteca
Moradias turísticas de 1ª e 2ª categorias	Pizzaria	Utilização de casino
Parques de Campismo Públicos	Restaurante	Utilização de centro hípico
Turismo de Habitação	Snack-bar	Utilização de Ginásio, SPA ou Health Club
Turismo Rural	Vegetariano	Visita a cave de vinhos
Agro-Turismo	Comida rápida	Visita a parque temático
Casas de Campo	Comida caseira	Visita a património cultural
Turismo de Aldeia (mínimo de 5 casas particulares situadas numa aldeia histórica)		
Hotéis Rurais		
Parques de Campismo Rural		
Turismo no Espaço Rural localizado em Áreas Protegidas (Rede Nacional de Áreas Protegidas)		
Casas de Natureza nas vertentes de: casas-abrigo, centros de acolhimento ou casa-retiro		
Hospedarias		
Casas de hóspedes		
Quartos particulares		
Colónias de férias		
Pousadas de juventude		
Outros locais de alojamento de curta duração		

Tabela 4 – Categorização por tipo de actividade.

Estas situações típicas foram recolhidas utilizando diversas fontes. À excepção do primeiro agrupamento, em que foram utilizadas as situações reconhecidas pelo Instituto de Turismo de Portugal (PORTUGAL, 2009), todas as outras foram resultado de pesquisas e recolhas através de diversos meios e do senso comum. Caso se considere pertinente estas poderão ser evoluídas no futuro.

Desta forma pretende-se organizar melhor a informação para que os utilizadores encontrem com maior facilidade o que pretendem e de acordo com o objectivo que desejam.

Refere-se que apenas para o utilizador final deverá ser apresentada a designação “destinos” em substituição de “objectos turísticos” utilizando a camada de apresentação de dados. Nas restantes camadas e na própria análise do sistema deverá ser referido “objecto turístico”. Desta forma pretende-se mostrar ao utilizador uma designação mais concisa, abreviada, amigável e inteligível.

4.2.1.2. Roteiros de objectos turísticos

Os roteiros de objectos turísticos são agrupamentos de objectos turísticos e que através da sua combinação pretende-se que proponham soluções turísticas para um ou mais dias.

Na figura 17 demonstra-se a relação entre objectos turísticos, roteiros de objectos turísticos e dias.

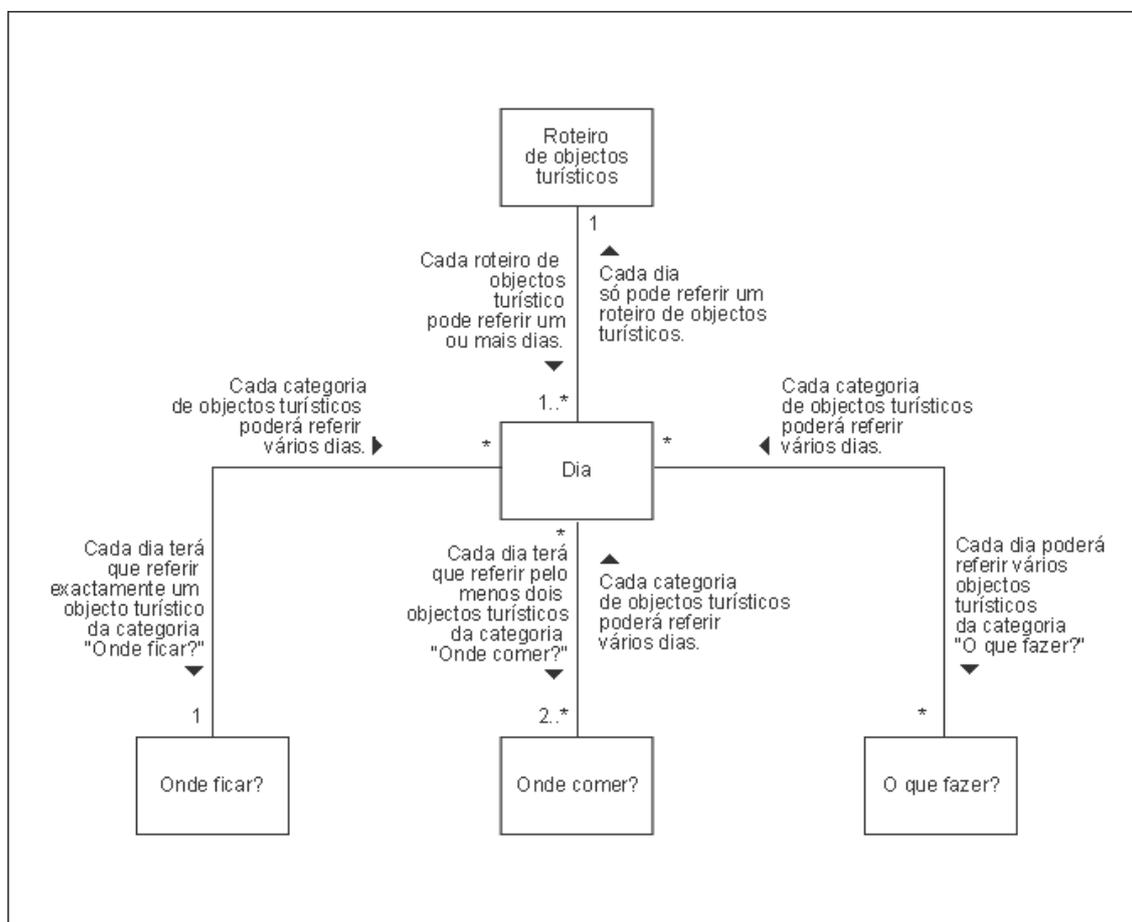


Figura 17 – Diagrama representativo da relação entre roteiros de objectos turísticos, dias e categorizações de objectos turísticos.

Por razões óbvias foram definidas as seguintes condições:

- Cada roteiro de objectos turísticos terá que referir no mínimo um dia;

- Um dia terá que referir somente um objecto turístico de categoria “Onde ficar?”;
- Um dia deverá ter no mínimo dois objectos turísticos da categoria “Onde comer?”.

Neste componente, procurou-se maximizar a existência de objectos turísticos disponibilizando-os de forma sequencial num programa para um ou mais dias.

Portais de turismo como o Visit Portugal (TURISMO DE PORTUGAL, 2006) e o Escapadinha (INSTITUTO DE TURISMO DE PORTUGAL, 2006) são dois dos exemplos que inspiraram este componente.

4.2.1.3. Avaliações

Refere-se aqui o terceiro componente envolvido na arquitectura do sistema, e que foi inspirado no portal de turismo Trip Advisor (LLC): as avaliações.

Permite ao utilizador com sessão manifestar-se positivamente ou negativamente relativamente a objectos turísticos e/ou roteiros de objectos turísticos, de acordo com as suas próprias experiências.

O objectivo passa por potenciar a interacção entre utilizadores do sistema, permitindo que estes possam partilhar as suas opiniões e também obter o ponto de vista do cliente final.

Isto é algo que enriquece a aplicação permitindo que por um lado estes tenham o devido espaço para a sua livre expressão e ao mesmo tempo que seja validado se um determinado prestador de serviços ou itinerário é de facto e na realidade uma boa ou má escolha.

Como se pode verificar na seguinte figura 19, como já referido, as avaliações poderão ser efectuadas a objectos turísticos e a roteiros de objectos turísticos nas mesmas condições.

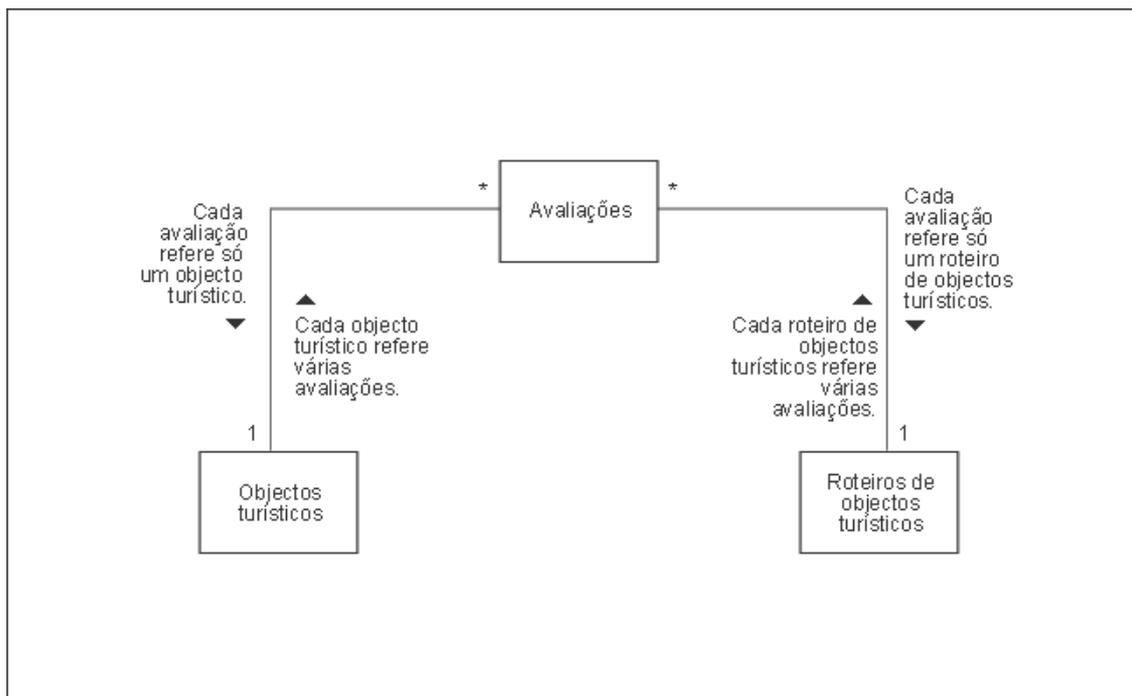


Figura 18 – Diagrama representativo da relação entre avaliações, objectos turísticos e roteiros de objectos turísticos.

4.2.2. Modelação

4.2.2.1. Actores

Neste sistema foram tidos em consideração os seguintes tipos de utilizadores distintos:

- Utilizador sem sessão
- Utilizador com sessão
- Gestor de conteúdos
- Administrador

Estes encontram-se ordenados por abrangência de permissões de forma crescente. Assim propõe-se que cada nível possua permissões para as acções permitidas aos tipos de utilizadores abaixo e mais as suas.

No seguinte diagrama (figura 19) demonstra-se de forma visual.

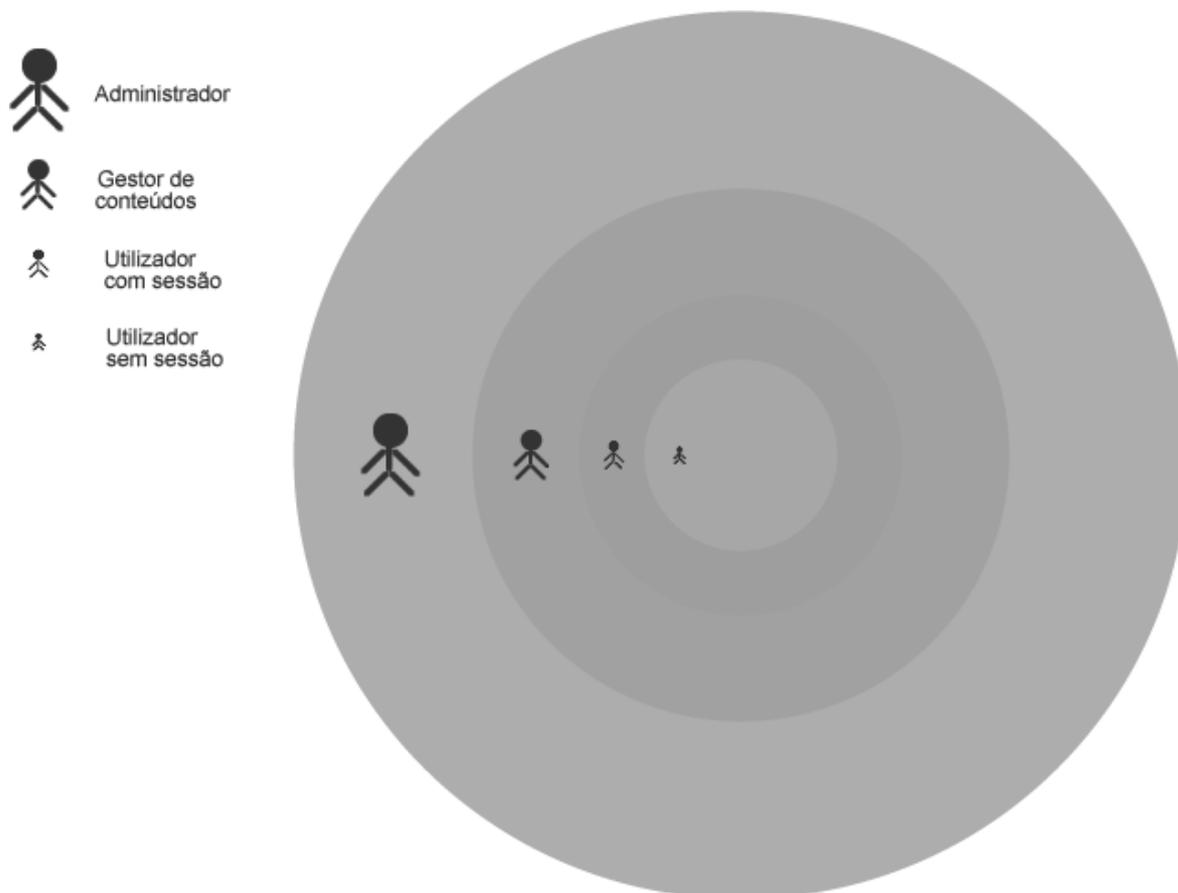


Figura 19 – Diagrama com o âmbito de permissões para cada tipo de utilizador.

4.2.2.2. Casos de utilização

De referir que os casos de utilização, para obter uma melhor acomodação de palavras, irão ser representados nalgumas situações por “CaU”.

4.2.2.2.1. Utilizador sem sessão

O utilizador sem sessão tem acesso a toda a área pública da aplicação, designado por *front-office*.

Este pode apenas registar, visualizar e imprimir informação e pedir para que lhe seja lembrada a palavra-passe.

Caso deseje efectuar uma acção de inserção (à excepção do registo) ou edição de informação terá que se registar e posteriormente iniciar uma sessão.

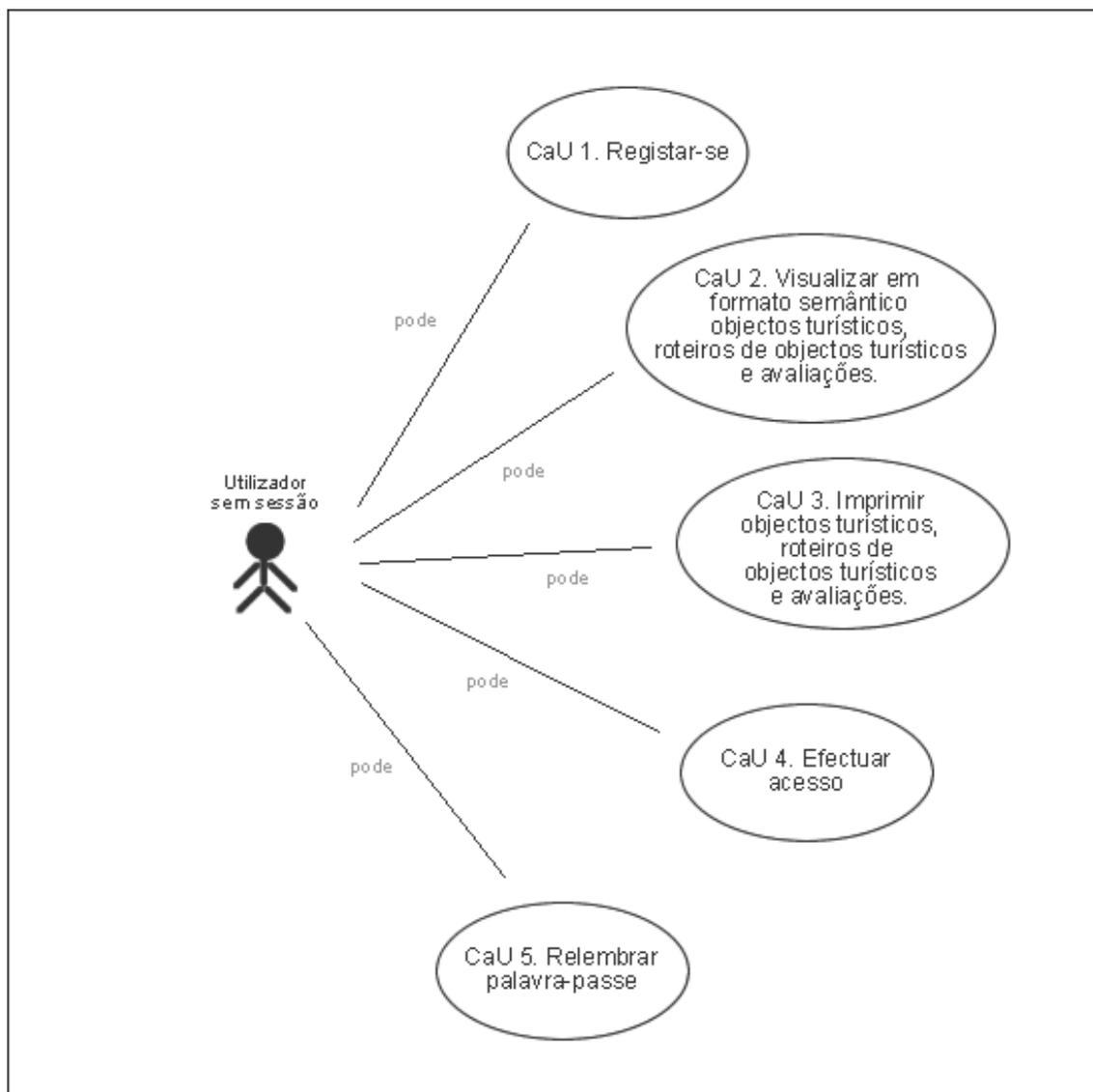


Figura 20 – Diagrama de casos de utilização para o utilizador sem sessão.

4.2.2.2.2. Utilizador com sessão

O utilizador com sessão poderá utilizar o *front-office* de forma mais abrangente, já com as mesmas permissões do utilizador sem sessão e mais as que estão enunciadas na seguinte figura 22.

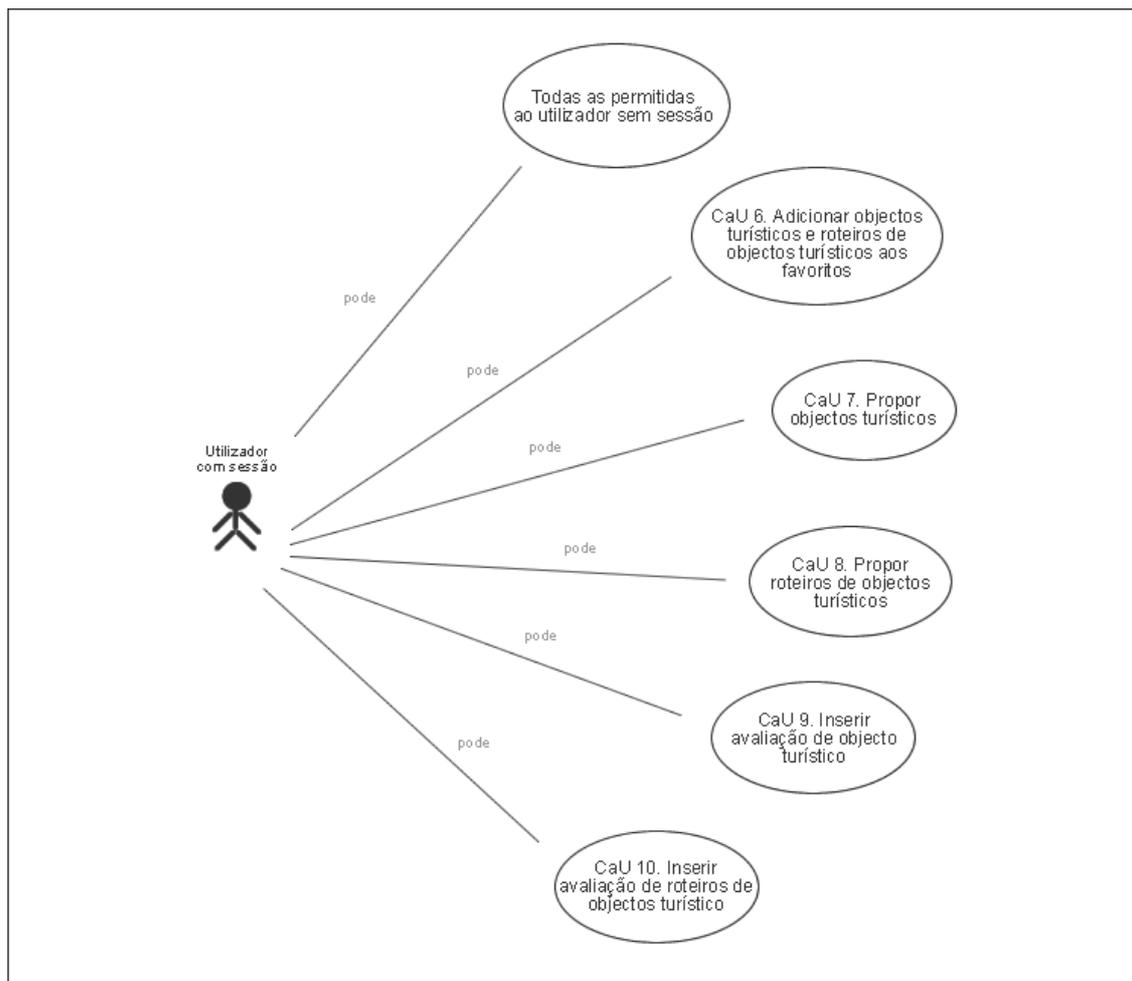


Figura 21 – Diagrama de casos de utilização para o utilizador com sessão.

4.2.2.2.3. Gestor de conteúdos

O gestor de conteúdos terá acesso ao *back-office* onde poderá aprovar ou não as propostas de objectos turísticos e de roteiros de objectos turísticos, activar ou desactivar avaliações submetidas por utilizadores com sessão e também editar conteúdos do portal de turismo. A todas estas permissões são adicionadas as mesmas permissões do utilizador sem sessão e do utilizador com sessão.

No que diz respeito às avaliações, propõem-se que estas por precaução tenham em consideração algumas questões para que a liberdade de inserção não aumente o risco de serem introduzidos comentários menos próprios. Destes enunciam-se alguns exemplos:

- Conteúdos adultos inapropriados;
- Palavras com conotação insultuosa;

- Spam;
- Anúncios publicitários;
- Comentários corrosivos relativos a outros utilizadores e/ou ao portal de turismo.

Neste sentido propõe-se que o gestor de conteúdos seja informado através de uma mensagem de correio electrónico da submissão de uma determinada avaliação.

Dado que não se considera exequível que o gestor de conteúdos valide manualmente todas as avaliações dado a sua possível dimensão e recorrência estas serão disponibilizadas de imediato.

Na figura 23 apresenta-se um Data flow diagram (DFD) com o fluxo de informação proposto para a submissão de uma determinada avaliação.

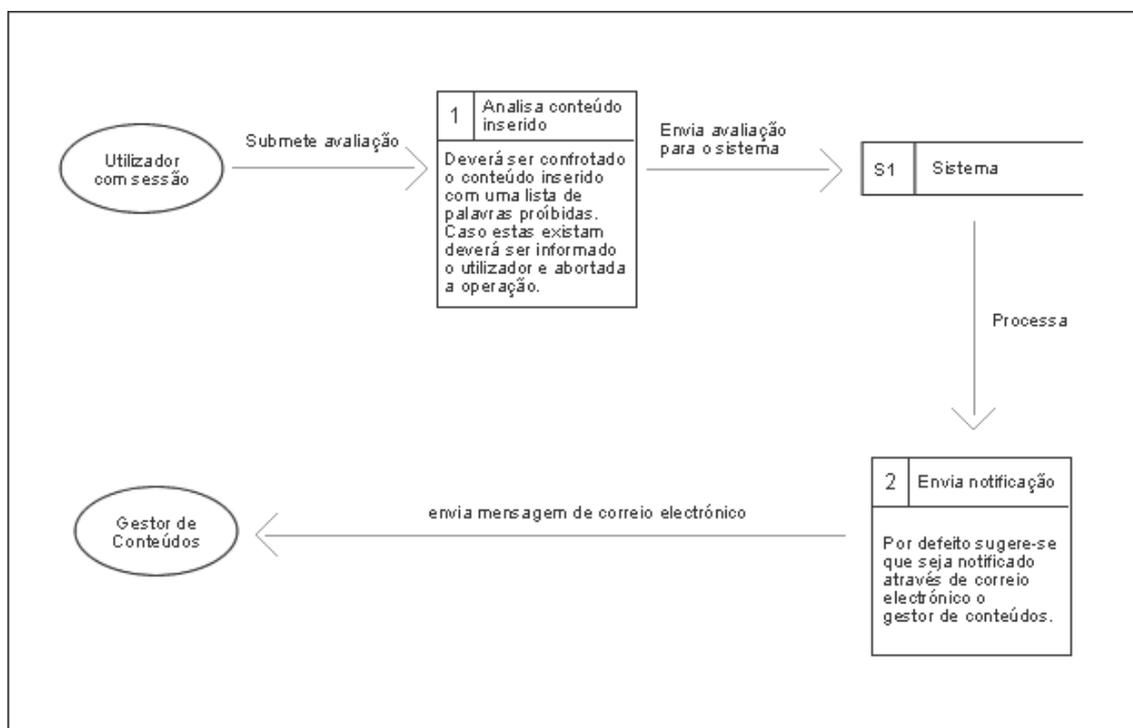


Figura 22 – Diagrama para a submissão de uma avaliação.

É adicionado também um passo intermédio que passa por confrontar o conteúdo da avaliação com uma lista de palavras proibidas (e.g. palavras ofensivas, calão, etc.) e que quando existir coincidência deverá ser abortada a operação de inserção. A redacção desta lista de palavras proibidas e o funcionamento do seu mecanismo de comparação encontra-se fora do âmbito desta análise.

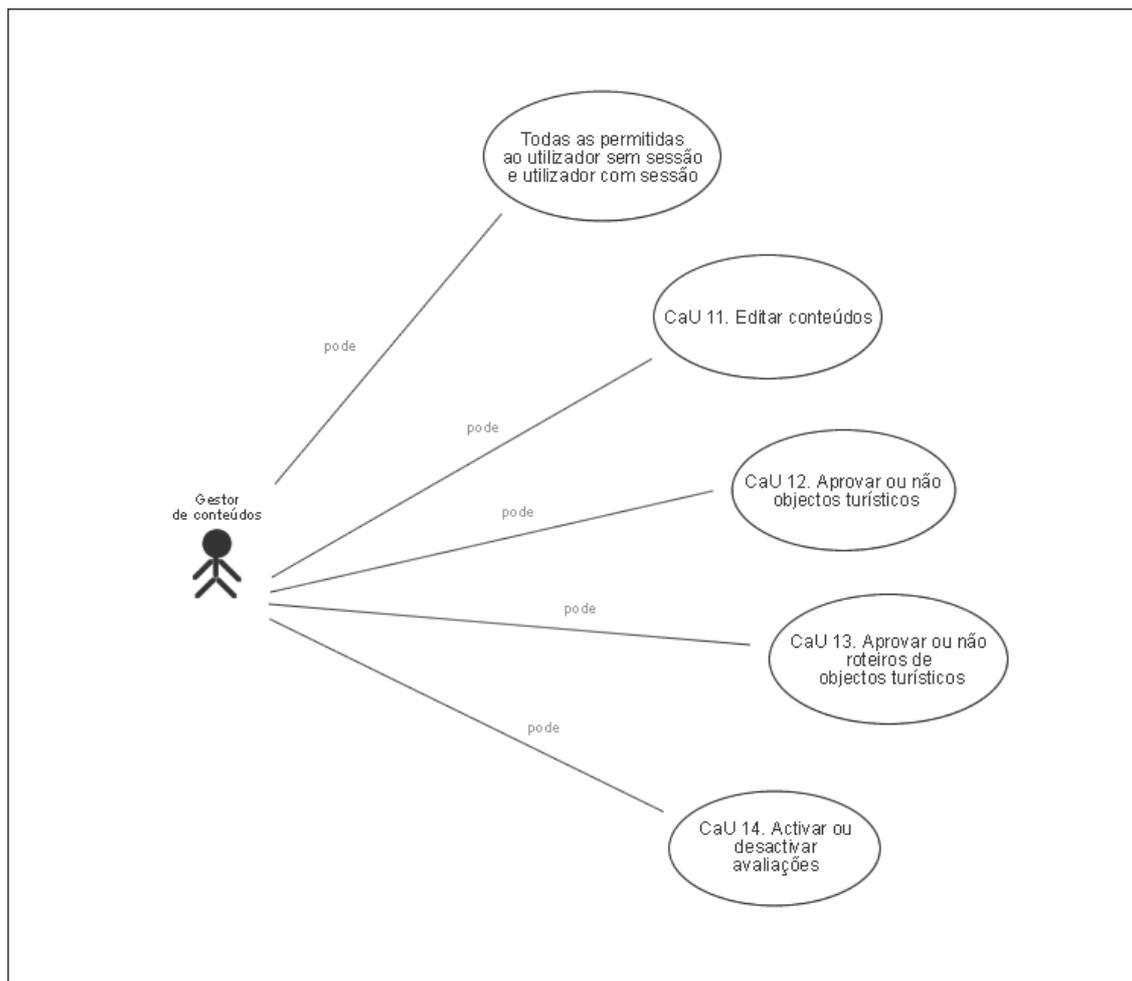


Figura 23 – Diagrama de casos de utilização para o gestor de conteúdos.

4.3. Modelação da estrutura

Após a apresentação do sistema proposto e dos componentes que o constituem apresentam-se de seguida as relações que envolvem os objectos turísticos e avaliações, bem como os roteiros de objectos turísticos, objectos turísticos e também, avaliações.

4.3.1. Objectos turísticos e avaliações

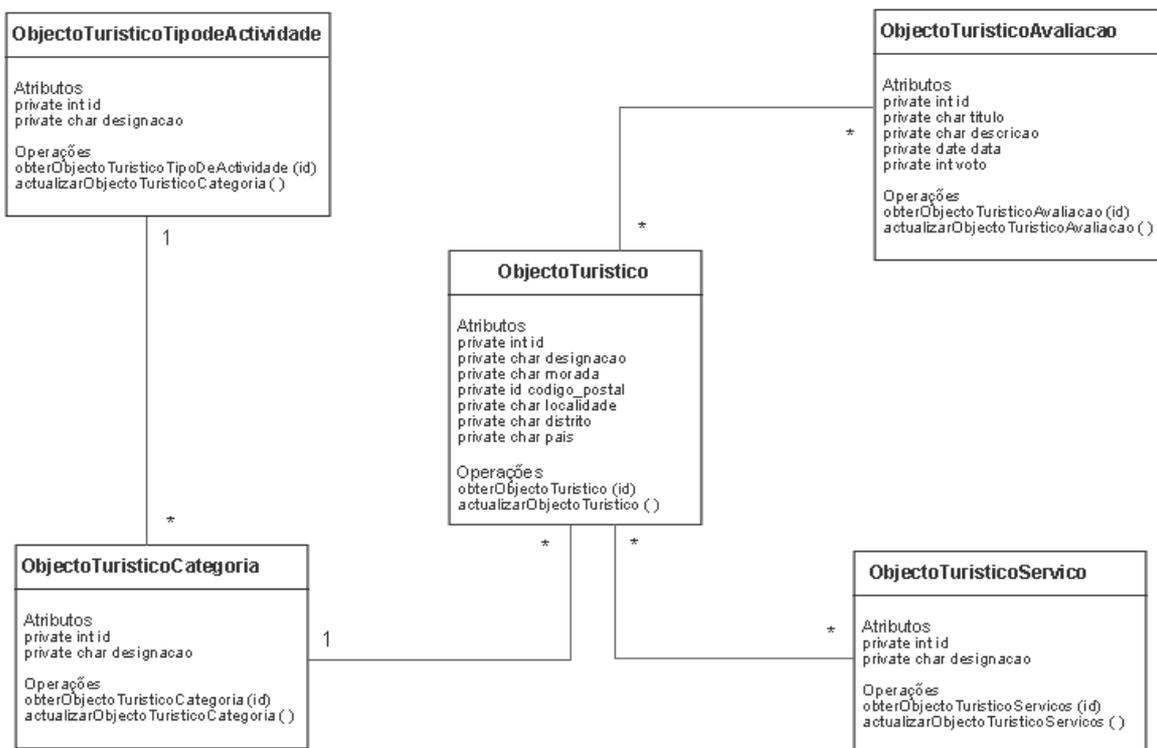


Figura 24 - diagrama de classes relativo ao componente objectos turísticos e às suas diversas relações.

Na figura 24, apresentam-se num diagrama de classes os componentes da arquitectura do sistema objectos turísticos e avaliações.

Como se pode verificar estes possuem um conjunto de associações: a cada objecto turístico associa-se uma só categoria, mas uma categoria poderá estar considerada em vários objectos turísticos (ver tabela 4 para obter os tipos de categorias considerados); a cada categoria associa-se um e um só tipo de actividade, mas cada tipo de actividade contem várias categorias (ver também tabela 4 para obter os tipos de actividade considerados); a cada objecto turístico associam-se vários serviços e a cada serviço associam-se vários objectos turísticos (ver tabela 5 abaixo para obter os serviços considerados); a cada objecto turístico associam-se várias avaliações e a cada avaliação associam-se vários objectos turísticos.

Aceitam animais de estimação	Minibar nos quartos
Aluguer de bicicletas	Parque infantil
Aquecimento central	Pavilhão
Ar condicionado	Piscina exterior
Babysitting	Piscina interior
Ar condicionado nas zonas públicas	Piscina para crianças
Bar	Putting green
Bilhar/Snooker	Permite fumar
Cabeleireiro	Quartos para fumadores
Campo de golfe	Restaurante
Campo de squash	Sala de conferências
Campo de ténis	Sala de jogos
Canil	Sala de televisão
Cartões de crédito aceites	Sauna
Cofre geral	Sazonal
Cofre individual	Serviços para crianças
Comida vegetariana	Snack-bar
Driving range	Telefone directo
Equitação	Televisão nos quartos
Estacionamento privativo	Ténis de mesa
Falam inglês	Termas
Futebol	Transporte de hotel
Garagem	TV Cabo
Ginásio	TV Satélite
Health club	Wi-Fi
Instalações para deficientes	Telefone
Jacuzzi	Infra-estruturas de acesso a pessoas com mobilidade reduzida
Jardim	Aceitam bicicletas
Kitchnette	Servem pequenos-almoços
Lavandaria	Servem lanches
Ligação à internet	Transporte
Lojas	Servem refeições

Tabela 5 - Serviços disponíveis para um objecto turístico.

E também as seguintes classes:

- ObjectoTuristico – representa todos os objectos turísticos.
- ObjectoTuristicoTipodeActividade – representa o componente roteiro de objectos turísticos;
- ObjectosTuristicosAvaliacao – representa todas as avaliações que os utilizadores com sessão poderão introduzir relativamente a objectos turísticos.
- RoteiroObjectosTuristicos – representa o componente roteiro de objectos turísticos;
- RoteirodeObjectosTuristicosDias – representa os vários dias que um roteiro de objectos turísticos poderá possuir associados.

4.3.2. Roteiros de objectos turísticos e avaliações

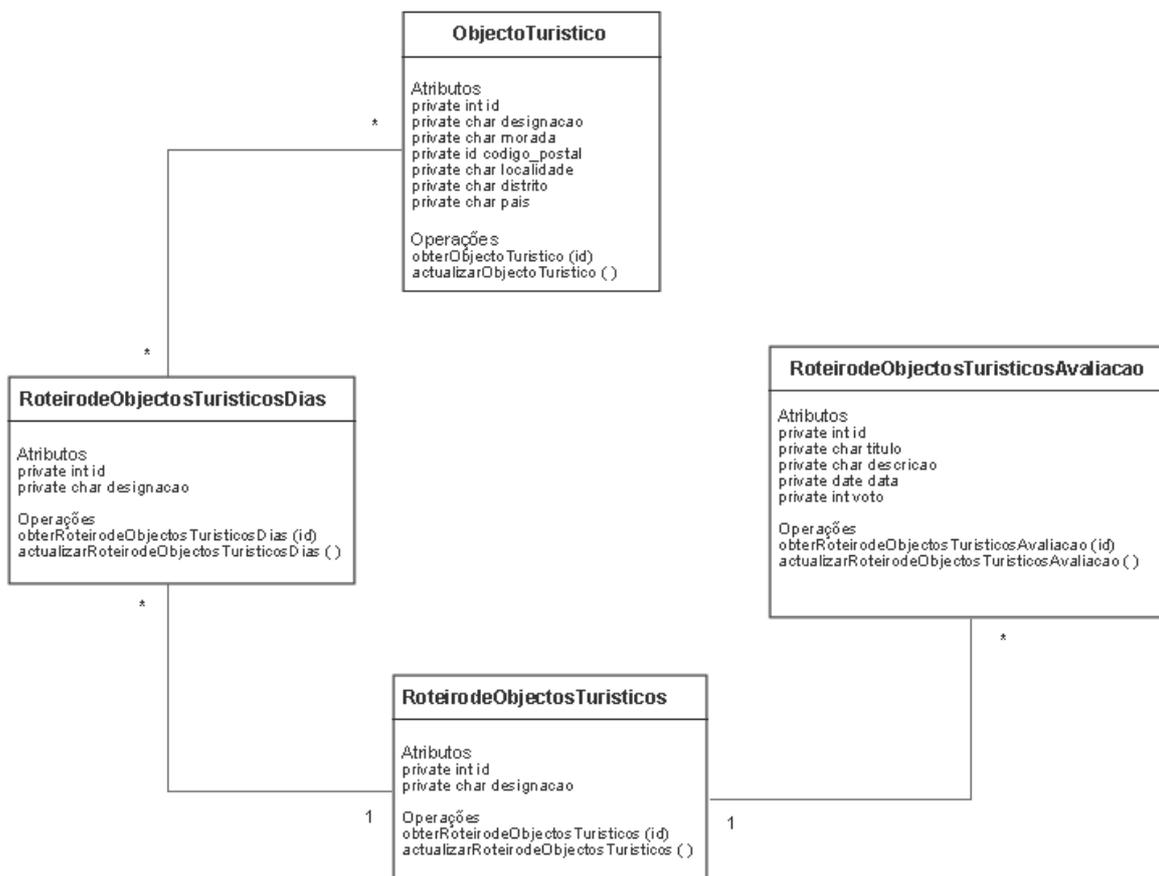


Figura 25 - diagrama de classes relativo ao componente roteiro de objectos turísticos e às suas diversas relações.

Na figura 25, apresentam-se por sua vez também num diagrama de classes os componentes da arquitectura do sistema roteiros de objectos turísticos e avaliações.

Como se pode verificar estes possuem também um conjunto de associações: a cada roteiro de objectos turísticos poderão associar-se vários dias, mas um dia só poderá estar considerado num roteiro de objectos turísticos; a cada dia associam-se vários objectos turísticos, mas cada objecto turístico poderá estar associado a vários dias (ver figura 17 para obter algumas considerações importantes quanto a esta associação); a cada roteiro de objectos turísticos associam-se várias avaliações e a cada avaliação associam-se vários roteiros de objectos turísticos.

E também as seguintes classes:

- RoteiroObjectosTuristicos – representa o componente roteiro de objectos turísticos;
- RoteirodeObjectosTuristicosDias – representa os vários dias que um roteiro de objectos turísticos poderá possuir associados;
- ObjectoTuristico – representa todos os objectos turísticos que poderão estar associados a um dia de um roteiro de objectos turísticos;
- RoteirodeObjectosTuristicosAvaliacao – representa todas as avaliações que os utilizadores com sessão poderão introduzir relativamente a roteiro de objectos turísticos.

4.4. Resumo do capítulo

Neste capítulo foi proposto um novo portal de turismo inspirado em componentes sociais e na representação semântica de informação: o Destinos e Roteiros.

Foi apresentada a visão global do sistema proposto, incluindo a arquitectura do sistema e elaborados os seguintes:

- **Análise de mercado:** utilizaram-se alguns portais de turismo considerados relevantes que deram o seu importante contributo para este sistema. Baseando-se nesta análise considerou-se que o sistema deveria ser composto por três componentes - objectos turísticos, roteiros de objectos turísticos e avaliações – que foram inspirados em exemplos da vida real. As respectivas referências são efectuadas no decorrer dessa mesma análise.
- **Desenvolvimento do modelo funcional:** aqui foram detalhados os componentes referidos na arquitectura do sistema, bem como casos de utilização. De referir que relativamente aos componentes identificados como elegíveis para serem disponibilizados utilizando especificações em formato microformatos não se aferiu da sua exequibilidade.
- **Modelação da estrutura:** aqui foram apresentados dois diagramas de classes representativos dos três componentes: objectos turísticos, roteiros de objectos turísticos e avaliações. São também tratadas as suas relações com tipos de actividade, categorias, serviços relativos aos objectos turísticos e dias relativos aos roteiros de objectos turísticos.

De seguida descreve-se a implementação dos vários componentes na sua vertente microformato.

5. Implementação da camada semântica

Aqui é analisada a implementação das especificações microformatos para a disponibilização dos três componentes da arquitectura do sistema: objectos turísticos, roteiros de objectos turísticos e avaliações.

Neste sentido reflecte-se primeiramente sobre a sua exequibilidade. De seguida e após essa análise demonstrar-se positiva avança-se e demonstra-se a sua implementação.

Refira-se que a análise à sua exequibilidade foi baseada na ferramenta de gestão Gap Analysis que normalmente é aplicada à gestão de alto nível. Nesta, o propósito consiste em identificar lacunas entre objectivos de negócio, requisitos do utilizador e limitações de implementação na infra-estrutura da tecnologia existente (ROSENFELD et al., 2002) e estabelece as seguintes perguntas (PIOT et al., 2003):

- Existe uma abordagem satisfatória que cubra todos os requerimentos?
- Caso não haja, qual será a previsão do esforço requerido para colmatar as lacunas a eliminar?

Irá ser utilizada a primeira pergunta na análise de exequibilidade e não a segunda, visto que se trata de uma análise académica e daí não deverá ser levada em consideração.

Após essa mesma prova de exequibilidade irá ser apresentada e demonstrada a sua implementação. Neste sentido será utilizada a página principal para, de forma demonstrativa, comprovar a sua implementação. Para isso é utilizada a extensão Operator²³ integrada no navegador de internet Mozilla Firefox²⁴ de forma a demonstrar a utilização dos microformatos implementados.

5.1. Objectos turísticos: implementação do hCard

5.1.1. Análise de exequibilidade

Nesta análise inicia-se por verificar qual será a abordagem indicada para a implementação da especificação microformato ideal para a disponibilização de um objecto turístico.

²³ <https://addons.mozilla.org/pt-PT/firefox/addon/4106>

²⁴ <http://www.mozilla-europe.org/pt/>

Assim sendo escolheu-se a especificação hCard de entre as demais por ser a indicada para quando é desejado representar um lugar, empresas ou organizações (ÇELIK et al., 2009), sendo suficiente para a correcta disponibilização deste tipo de informação.

De seguida e comparando os campos elegíveis para a apresentação de um objecto turístico e as propriedades suportadas pela especificação valida-se se todas o são na sua totalidade.

Assim sendo, foi elaborada uma tabela comparativa entre requisitos do objecto turístico e propriedades da especificação hCard (ver tabela 6). Verificou-se que esta especificação representa correctamente o objecto turístico.

Objecto turístico	hCard	
	Propriedade	Sub propriedade
Designação	<i>org</i>	
Morada	<i>adr</i>	<i>street-address</i>
Localidade		<i>locality</i>
Distrito		<i>region</i>
Código-postal		<i>postal-code</i>
País		<i>country-name</i>

Tabela 6 – Análise entre os requisitos do objecto turístico e as propriedades da especificação hCard.

5.1.2. Demonstração de implementação

Relativamente à implementação seleccionou-se a área da página principal com “os melhores destinos” para a sua demonstração. Na figura 26 demonstra-se o comportamento do navegador de internet disponibilizando um conjunto de opções referentes a este objecto turístico implementado semanticamente.

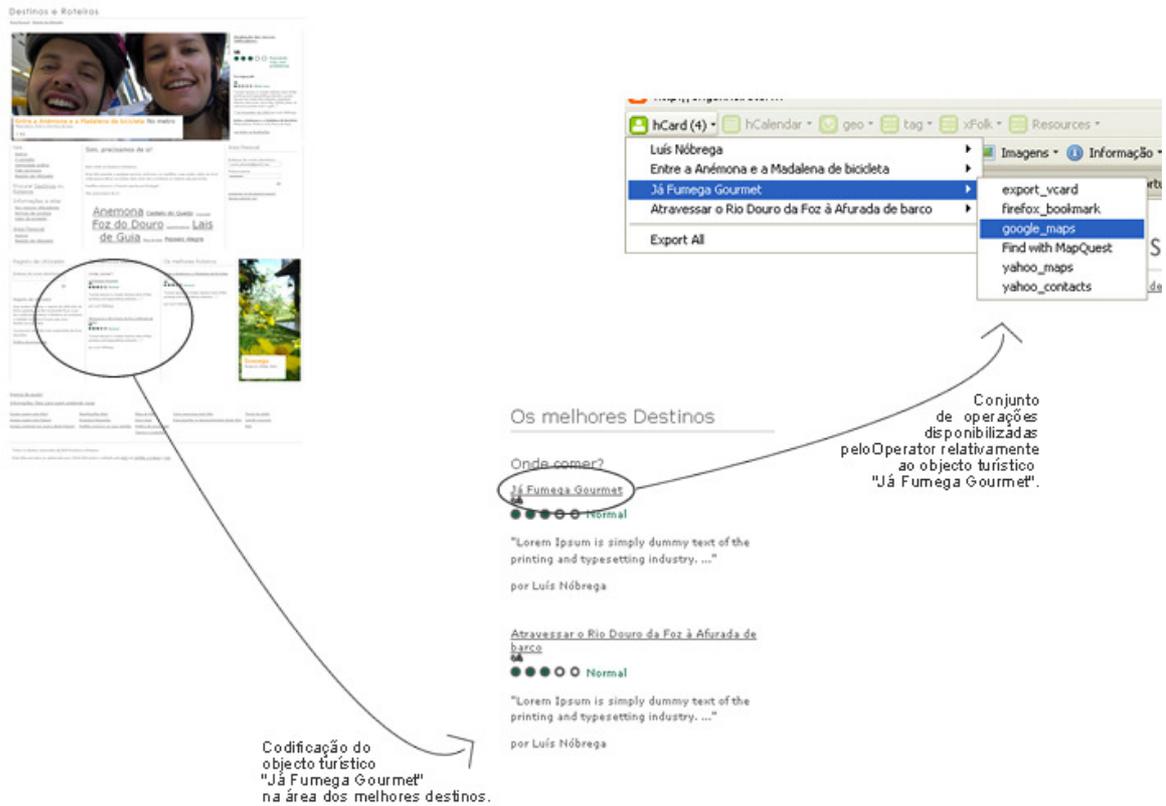


Figura 26 - Comportamento do navegador de internet e da extensão disponibilizando um conjunto de opções referentes à pastelaria “Já Fumega Gourmet” (entenda-se como objecto turístico) e nas figuras seguintes são disponibilizados grandes planos.

Destinos e Roteiros

[Área Pessoal](#) [Registo de Utilizador](#)



Entre a Anémona e a Madalena de bicicleta No metro
Matosinhos, Porto e Vila Nova de Gaia
1 dia

Avaliação dos nossos Utilizadores



Recomendo a quem quiser experimentar



"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry standard dummy text ever since the 1500s, when an unknown printer took a galley..."

17 de Agosto de 2009 por Luís Nóbrega

Entre a Anémona e a Madalena de bicicleta
Matosinhos, Porto e Vila Nova de Gaia

[ver todas as Avaliações](#)

Nós

- [Acerca](#)
- [O conceito](#)
- [Identidade gráfica](#)
- [Fale connosco](#)
- [Registo de Utilizador](#)

Procurar Destinos ou Roteiros

Informações a reter

- [Aos nossos Utilizadores](#)
- [Normas de conduta](#)
- [Valor do projecto](#)

Área Pessoal

- [Acesso](#)
- [Registo de Utilizador](#)

Sim, precisamos de si!

Bem-vindo ao Destinos e Roteiros.

Este Sítio permite, a qualquer pessoa, inclusive a si, partilhar o que sentiu sobre um local onde passou férias ou visitou, bem como dar a conhecer os roteiros que percorreu.

Partilhe connosco o Turismo que faz em Portugal!

Sim, precisamos de si!

[Anemona](#) [Castelo do Queijo](#) [Croissant](#)
[Foz do Douro](#) [Janet Echelman](#) [Lais](#)
[de Guia](#) [Meia de leite](#) [Passeio Alegre](#)

Área Pessoal

Endereço de correio electrónico

Palavra-passe

[esqueceu-se da palavra-passe?](#)
[deseja registar-se?](#)

Registo de Utilizador

Endereço de correio electrónico

Registo de Utilizador

Aqui poderá efectuar o registo de Utilizador de forma gratuita que lhe irá permitir ficar a par dos melhores Destinos e Roteiros do momento e também incentivá-lo para que saia, divirta-se e passeie.

Vai possuir uma vida mais preenchida de boas emoções.

[Política de privacidade](#)

Os melhores Destinos

Onde comer?

[Fumeça Gourmet](#)
4.5 Normal

"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry..."

por Luís Nóbrega

[Atravessar o Rio Douro da Foz à Afurada de barco](#)
4.5 Normal

"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry..."

por Luís Nóbrega

Os melhores Roteiros

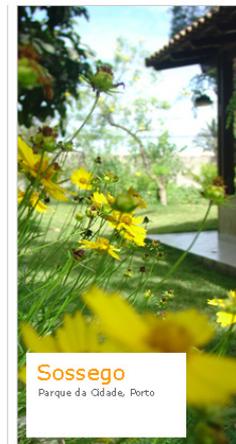
Entre a Anémona e a Madalena de bicicleta

1 dia

4.5 Normal

"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry..."

por Luís Nóbrega



[Precisa de ajuda?](#)

[Informações Úteis para quem pretende viajar](#)

[Deseja sugerir este Sítio?](#)

[Hiperligações úteis](#)

[Mapa do Sítio](#)

[Como mencionar este Sítio](#)

[Teclas de atalho](#)

[Deseja sugerir esta Página?](#)

[Perguntas frequentes](#)

[Aviso legal](#)

[Preocupações no desenvolvimento deste Sítio](#)

[Versão acessível](#)

[Deseja contactar-nos acerca desta Página?](#)

[Partilhe connosco as suas opiniões](#)

[Política de privacidade](#)

[RSS](#)

[Termos e condições](#)

Todos os direitos reservados © 2009 Destinos e Roteiros

Este Sítio encontra-se optimizado para 1024x768 pixéis e validado pela W3C em XHTML 1.0 Strict e CSS

Figura 27 - Primeira página em grande plano (com a secção “Os melhores Destinos”).

Os melhores Destinos

Onde comer?

Já Fumeqa Gourmet

●●●○○ Normal

"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. ..."

por Luís Nóbrega

Atravessar o Rio Douro da Foz à Afurada de barco

●●●○○ Normal

"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. ..."

por Luís Nóbrega

Figura 28 – Secção “Os melhores Destinos” em grande plano.

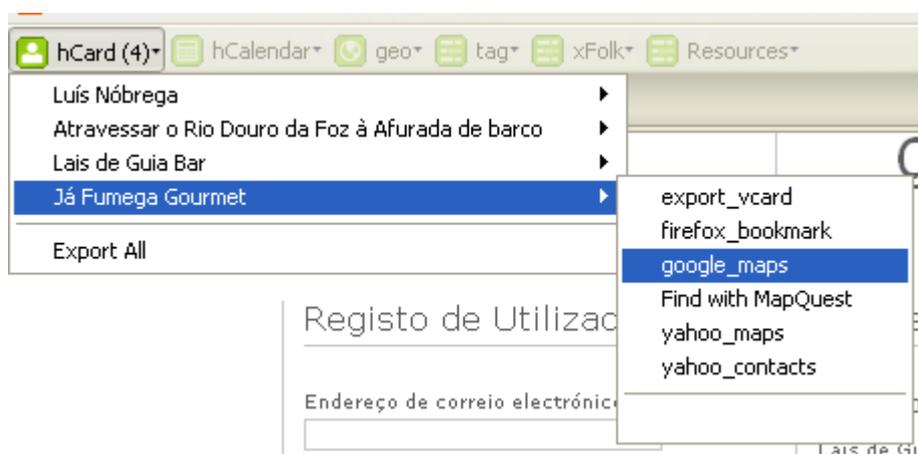


Figura 29 – Comportamento do navegador de internet e da extensão em grande plano.

Na figura 30 apresenta-se em pormenor o código XHTML com a utilização das propriedades da especificação referida.

```

<div id="" class="vcard">
  <a href="destino_em_detalhe.php?dst=2" class="fn org">Já Fumega Gourmet</a>

  <div class="adr">
    <div class="street-address" style="display:none">Avenida Beira Mar</div>
    <span class="locality" style="display:none">Vila Nova de Gaia</span>
    <span class="region"></span>
    <span class="postal-code" style="display:none">4400</span>
    <span class="country-name" style="display:none">Portugal</span>
  </div>
</div>

```

Figura 30 - Código XHTML com a utilização das propriedades da especificação hCard.

5.2. Avaliações: implementação do hReview

5.2.1. Análise de exequibilidade

À imagem do componente anterior verifica-se qual a especificação ideal para demonstrar a implementação de uma avaliação.

Utilizou-se a especificação de microformatos hReview, tendo sido escolhida esta especificação devido à natureza e propósitos com que foi desenvolvida: codificar avaliações de produtos, serviços, empresas, eventos entre outros (ÇELIK et al., 2006).

Neste sentido, e em paralelo ao que foi efectuado para os objectos turísticos foram verificados quais as propriedades relativas a uma avaliação e os suportados por esta especificação. Assim sendo foi elaborada uma tabela (ver tabela 7) onde se poderá verificar quais as propriedades do componente e uma relação directa com os suportados pelo hReview.

Avaliação	hReview
Propriedade	Propriedade
Título	<i>summary</i>
Descrição	<i>description</i>
Data	<i>dtreviewed</i>
Voto	<i>rating</i>

Tabela 7 - Análise entre os requisitos de uma avaliação e as propriedades da especificação hReview.

Destinos e Roteiros

[Área Pessoal](#) [Registo de Utilizador](#)



Restaurante Mar à Vista Antes de almoçar
Candelo, Vila Nova de Gaia
Onde comer?

Avaliação dos nossos Utilizadores

Normal

"Infelizmente choveu naquela altura, mas de resto"

Normal

"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry standard dummy text ever since the 1500s, when an unknown printer t..."

20 de Março de 2009 por Luís Nóbrega

Restaurante Mar à Vista
+351224569384
Avenida Beira Mar
Vila Nova de Gaia, 4400
Portugal

[ver todas as Avaliações](#)

Nós
[Acerca](#)
[O conceito](#)
[Identidade gráfica](#)
[Fale connosco](#)
[Registo de Utilizador](#)

Procurar [Destinos](#) ou [Roteiros](#)

Informações a reter
[Aos nossos Utilizadores](#)
[Normas de conduta](#)
[Valor do projecto](#)

[Área Pessoal](#)
[Acesso](#)
[Registo de Utilizador](#)

Sim, precisamos de si!

Bem-vindo ao Destinos e Roteiros.

Este Sítio permite, a qualquer pessoa, inclusive a si, partilhar o que sentiu sobre um local onde passou férias ou visitou, bem como dar a conhecer os roteiros que percorreu.

Partilhe connosco o Turismo que faz em Portugal!

Sim, precisamos de si!

[Anemona](#) [Castelo do Queijo](#) [Cruzeiros](#)
[Foz do Douro](#) [Janet Echelman](#) [Lais de Guia](#) [Meia de leite](#) [Passeio Alegre](#)

Área Pessoal

Endereço de correio electrónico

Palavra-passe

[esqueceu-se da palavra-passe?](#)
[deseja registar-se?](#)

Registo de Utilizador

Endereço de correio electrónico

Registo de Utilizador

Aqui poderá efectuar o registo de Utilizador de forma gratuita que lhe irá permitir ficar a par dos melhores Destinos e Roteiros do momento e também incentivar-lo para que saia, divirta-se e passeie.

Vai possuir uma vida mais preenchida de boas emoções.

[Política de privacidade](#)

Os melhores Destinos

Onde comer?

[Lais de Guia Bar](#)

Normal

"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. ..."

por Luís Nóbrega

[Já Fumea Gourmet](#)

Normal

"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. ..."

por Luís Nóbrega

Os melhores Roteiros

Entre a Anémone e a Madalena de bicicleta

1 dia

Normal

"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. ..."

por Luís Nóbrega



[Precisa de ajuda?](#)

[Informações Úteis para quem pretende viajar](#)

[Deseja sugerir este Sítio?](#)

[Hiperligações úteis](#)

[Mapa do Sítio](#)

[Como mencionar este Sítio](#)

[Teclas de atalho](#)

[Deseja sugerir esta Página?](#)

[Perguntas frequentes](#)

[Aviso legal](#)

[Preocupações no desenvolvimento deste Sítio](#)

[Versão acessível](#)

[Deseja contactar-nos acerca desta Página?](#)

[Partilhe connosco as suas opiniões](#)

[Política de privacidade](#)

[RSS](#)

[Termos e condições](#)

Todos os direitos reservados © 2009 Destinos e Roteiros

Este Sítio encontra-se optimizado para 1024x768 pixels e validado pela W3C em XHTML 1.0 Strict e CSS

Figura 32 - Primeira página em grande plano com um exemplo de uma avaliação no seu topo utilizando o hReview.

Avaliação dos nossos Utilizadores



"Infelizmente choveu naquela altura, mas de resto"



"Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry standard dummy text ever since the 1500s,when an unknown printer t..."

20 de Março de 2009 por Luís Nóbrega

Restaurante Mar à Vista
+351224569384
Avenida Beira Mar
Vila Nova de Gaia, 4400
Portugal

[ver todas as Avaliações](#)

Figura 33 - Avaliação que se apresenta na primeira página em grande plano.

```

<div id="hreview-Infelizmente_choveu_naquela_altura_mas_de_resto" class="hreview">
  <h2 class="summary">"Infelizmente choveu naquela altura, mas de resto"</h2>
  <blockquote class="description">
    <p>
      <div class="rate">
        
        <ul>
          <li>
        <strong>Normal</strong>
      </div>
      <abbr class="rating" title="3" style="display:none;">
      <script type="text/javascript">
        function rating_stars(rating) {
          var stars = [];
          for (i = 0; i < 5; i++) {
            if (i < rating) {
              stars += String.fromCharCode(parseInt("2605", 16));
            } else {
              stars += String.fromCharCode(parseInt("2606", 16));
            }
          }
          return stars;
        }
      </script>
      </abbr>
      "Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry standard dummy
    </p>
  </blockquote>
  <div style="padding-top:10px;">
    <abbr title="2008-08-16T00:07Z" class="dtreviewed" style="">20 de Março de 2009</abbr> por
    <span class="reviewer vcard">
      <span class="fn">Luis Nóbrega</span>
    </span>
    <span style="display: none;" class="type">business</span>
    <div class="item vcard" style="padding-top:15px;">
      <span class="fn org"><b>Restaurante Mar à Vista</b></span>
      <div class="tel">+351224569384</div>
      <div class="adr">
        <div class="street-address">Avenida Beira Mar</div>
        <span class="locality"></span>
        <span class="region"> Vila Nova de Gaia</span>,
        <span class="postal-code"> 4400</span>
        <div class="country-name">Portugal</div>
      </div>
    </div>
    <span style="display: none;" class="version">0.3</span>
  </div>
</div>

```

Figura 34 - Código fonte XHTML desenvolvido para a implementação de avaliações utilizando a especificação hReview em grande plano.

5.3. Roteiros de objectos turísticos: definição de implementação

5.3.1. Análise de exequibilidade

Neste componente - roteiros de objectos turísticos - verifica-se se existe uma especificação ideal para a sua disponibilização.

Neste sentido foi elaborada uma tabela com as propriedades que um roteiro de objectos turísticos possui (ver tabela 8) para validar se as que existem são passíveis de quaisquer adaptações.

Roteiro de objectos turísticos	
Propriedade	Subpropriedade
Designação	
Localização	
Dia	
	Objecto turístico

Tabela 8 - Análise dos requisitos de um roteiro de objectos turísticos.

Verifica-se que este componente se subdivide em vários dias, e após essa subdivisão, em vários objectos turísticos. Faz sentido que toda esta informação funcione como um bloco para que a sua utilidade seja maximizada.

Após análise às especificações existentes de microformatos (MICROFORMATS COMMUNITY, 2009b) verificou-se que não existe nenhuma que suporte um roteiro que seria a situação indicada para este componente.

Imagine-se, a título de exemplo, que um potencial turista consulta um roteiro de objectos turísticos para um determinado período num qualquer portal de turismo e partir daí marca na sua agenda de forma imediata todos os pontos sugeridos.

Seria de facto uma fantástica mais-valia para quem deseja marcar umas férias ou um passeio.

Apesar da implementação da especificação hCard no caso dos objectos turísticos, pode-se verificar a insuficiência em apresentar o conceito de dias requerido pelos roteiros de objectos turísticos nesta especificação.

Mesmo que se optasse pela implementação de vários hCard's por cada objecto turístico distribuído por vários dias, isto faria com que fosse hipotecado o sentido de bloco e utilidade que proporciona um roteiro de objectos turísticos. A situação ideal será agregar toda a informação para que pudesse ser entendida e utilizada como um todo.

Assim sendo e devido a insuficiências na sua representação concluiu-se que seria adequado proceder ao início da discussão relacionada com este tipo de informação.

5.3.2. Microformatos: *itinerary*

Após verificarmos a necessidade de discussão acerca do suporte à disponibilização de roteiros, importa agora analisar o processo que a *microformats community* propõe para esta mesma discussão (COMMUNITY, 2009c).

Este é composto por um conjunto de considerações e princípios prévios considerados fundamentais:

Adquirir alguma experiência: significa que deverão ser implementadas algumas das especificações já existentes (hCard, hReview, entre outras) no sentido de recolher experiência, essencial no desenvolvimento de uma nova especificação;

Identificar um problema a ser resolvido: deverá ser possível identificar um problema de forma sucinta e resumida e também ser aplicável ao mundo real. Sugere-se um período de investigação e pesquisa prévio no sentido de validar se já existiu algum desenvolvimento nesse sentido. É também disponibilizada pela comunidade uma mailing-list e um canal de IRC onde é possível lançar questões a membros mais experientes.

Documentar exemplos actuais de comportamento humano passíveis da sua aplicação: deverão ser recolhidos de exemplos da vida real presentes na Web onde é publicada informação que se possa adequar à nova especificação. Após essa recolha a informação deverá ser extraída e analisada.

Investigar se existe algum elemento em XHTML que poderá fazer esse trabalho ou se existe um conjunto de elementos XHTML que poderá cumprir essa função: não deverá existir porque senão trata-se de um esforço redundante. Dá-se o exemplo das especificações hCard e hCalendar que após análise prévia verificou-se que as normas IETF vCard e iCal serviam os seus propósitos e assim sendo serviram de base à sua concepção.

Validar se é facilmente interpretável por um humano mesmo na ausência de quaisquer formatações CSS e se é facilmente manipulável com CSS: se o formato proposto não respeitar estes dois princípios então é espectável que não obtenha muita aceitação.

Considerações relativamente à sua designação: não deverá ser dada uma designação do tipo “hXYZ” logo de início mas sim utilizada a designação de uma área genérica relativa ao problema em causa.

O processo, divide-se em etapas, tendo um comportamento iterativo, colaborativo e imbuído de espírito comunitário:

- Determinação do problema

- Investigação e discussão
- Proposta preliminar
- Norma

5.3.2.1. Introdução e âmbito

Após análise ao processo global para a proposta de uma nova especificação de um microformato importa agora definir o âmbito do que irá ser redigido neste capítulo.

Isto porque, trata-se de um processo moroso, não exequível por um só indivíduo e passível de sofrer variadas alterações quando lançado à comunidade (algo recomendável desde o início da sua elaboração). Neste sentido não serão redigidas aqui todas as etapas, mas sim as iniciais, e após isso será disponibilizada à comunidade toda essa informação.

Assim sendo será redigida a determinação do problema, a designação da proposta e documentados exemplos actuais de comportamento humano passíveis da sua aplicação.

Os desenvolvimentos e etapas seguintes ficarão fora do âmbito desta dissertação.

5.3.2.2. Determinação do problema

Imagine-se um utilizador que navegue num portal de turismo com sugestões de roteiros e que possa efectuar as seguintes operações de forma imediata e transparente a partir do navegador de internet:

- Marcar na sua agenda os dias em que vai viajar, notificando os contactos mais próximos de que vai estar fora;
- Gravar num *software* de Global Positioning System (GPS) todos os seus pontos de passagem para utilização durante a viagem;
- Importar para um *software* de notas digitais (e.g. Evernote²⁵) toda a informação sobre a meteorologia dos dias pretendidos, informação histórica da zona e conselhos úteis sobre a cultura e hábitos da região;
- Criar um conjunto de tarefas para os preparativos da viagem num *software* de gestão de tarefas (e.g. Remember the Milk²⁶).

²⁵ <http://www.evernote.com/>

Todas estas operações são interessantes mas impossíveis de efectuar automaticamente nos dias de hoje. Teríamos que recorrer a humanos que elaborassem inúmeras operações manuais e estas são normalmente entediantes e fálíveis.

5.3.2.3. Designação

Fundamenta-se de seguida a definição escolhida para a sua designação. Como já referido esta deverá estar relacionada directamente com o problema.

Neste sentido definiu-se que deveria ser a palavra “roteiro”, o exemplo mais inteligível e abrangente do problema em causa. Visto ser apropriado que este se apresente em inglês (para que seja perceptível de imediato para o maior número possível de pessoas) optou-se pela sua tradução directa.

Assim sendo, foi escolhida a seguinte palavra: itnerary.

5.3.2.3.1. Itinerary: documentar exemplos actuais de comportamento humano passíveis da sua aplicação

Nesta análise iremos utilizar alguns dos portais de turismo escolhidos na análise de mercado. As razões para a escolha desta amostra são as mesmas já enunciadas.

De referir que não serão incluídos todos os portais de turismo previamente analisados, porque nem todos apresentam roteiros. Assim sendo, após uma análise prévia identificaram-se os seguintes. Nestes extraiu-se a informação de forma estruturada e verificou-se que as formas com que estes os apresentam aos seus utilizadores são diversas.

5.3.2.3.1.1. Visit Portugal

Esta recolha foi baseada num roteiro sugerido pelo portal de turismo Visit Portugal (TURISMO DE PORTUGAL, 2006) e está relacionado com a cidade de Lisboa, propondo uma visita relacionada com os descobrimentos (PORTUGAL, 2008).

²⁶ <http://www.rememberthemilk.com/>

A estrutura de conteúdos que apresenta é a seguinte:

1. Roteiro
2. Nome do roteiro
3. Imagem
4. Texto introdutório
5. Descrição do roteiro

Verifica-se que é beneficiada a apresentação da informação em texto corrido, que apesar de ser menos objectivo é no entanto interessante e cativante pela descrição que partilha.

5.3.2.3.1.2. Tourism New Zealand

Este portal de turismo, representativo do turismo da Nova Zelândia (SHIFT, 1999), disponibiliza uma abordagem ligeiramente diferente do anterior. Isto porque permite que o utilizador crie os seus roteiros para vários dias dando até informações sobre a deslocação entre os diversos pontos de visita.

Neste sentido, e para apresentar a informação que este disponibiliza foi criado um roteiro hipotético e de seguida utilizada a opção de impressão para que a informação se apresentasse em forma de listagem (ver anexo A).

De seguida foi extraída a sua estrutura de informação:

- Dia
 - Local a visitar
 - Região onde está inserido
 - Descrição do local
 - Alojamento
 - Designação do alojamento
 - Designação da região
 - Imagem
 - Descrição do alojamento
 - Preços praticados
 - Designação da tabela de preços aplicada
 - Informações de contacto
 - Identificação do local de origem e do próximo
 - Distância entre os dois pontos
 - Tempo que demora a viagem
 - Meio de transporte utilizado
 - Tempo que demora

Pode-se verificar que é apresentada uma grande quantidade de informação, de forma detalhada e abrangente. Interessante possibilitar ao utilizador definir o que deseja visitar de forma extremamente flexível.

5.3.2.3.1.3. Spain Tourism

O portal de turismo de Espanha (TURESPAÑA, 2002) disponibiliza algumas sugestões de roteiros, entre elas a designada por “Green Spain” (se o idioma definido for o inglês) de inspiração na natureza, em lugares com grande quantidade de vegetação e ecologia (TURESPAÑA, 2009). Focaliza-se no norte de Espanha – Galiza, Astúrias, Cantábria e País Basco – rico em paisagens de riqueza ecológica.

Apresenta-se a estrutura de informação recolhida:

- Roteiro
 - Designação do roteiro
 - Texto introdutório
 - Blocos de texto descritivos
 - Imagem
 - Título
 - Texto

Verifica-se algumas semelhanças ao portal de turismo representativo de Portugal – o “Visit Portugal” – já analisado, na medida em que aposta essencialmente em imagens e texto descritivo.

5.3.2.3.1.4. TripAdvisor

O TripAdvisor (LLC) é um portal de turismo de dimensão considerável, onde são apresentados para além de locais para onde viajar e avaliações, também sugestões de roteiros.

Apresenta-se o roteiro sugerido para visitar *San Juan* em Porto Rico (LLC, 2009). Este apresenta de forma condensada várias hipóteses presentes na região, entre as quais hotéis, casas de hóspedes, actividades, entre outros.

Esta é a estrutura de informação recolhida:

- Hotéis e alojamentos
 - Os melhores Hotéis (ordenados por votação)
 - Posição que ocupa no índice de votações
 - Designação do hotel

- Os melhores *Bed & Breakfast* (ordenados por votação)
 - Posição que ocupa no índice de votações
 - Designação do *bed & breakfast*

- Actividades disponíveis
 - As melhores actividades (ordenado por votação)
 - Posição que ocupa no índice de votações
 - Designação da actividade
 - Artigos de opinião de viajantes
 - Título do artigo

- Restaurantes
 - Os melhores restaurantes (ordenado por votação)
 - Posição que ocupa no índice de votações
 - Designação do restaurante

- Conselhos antes da viagem
 - Artigos sobre os transportes locais
 - Título do artigo
 - Artigos sobre os hábitos e costumes locais
 - Título do artigo

- Informações meteorológicas
 - Médias mensais
 - Designação do mês
 - Temperatura máxima
 - Temperatura mínima
 - Precipitação
 - Previsão para os próximos dias
 - Dia da semana
 - Dia e mês
 - Imagem exemplificativa (sol, chuva, trovoadas, etc.)
 - Temperatura máxima
 - Temperatura mínima

- Avaliações
 - Avaliação
 - Título da avaliação
 - Designação do local a que é relativa
 - Imagem

- Nota
 - Nome de utilizador
 - De onde é originário o utilizador
 - Data da avaliação
 - Texto
- Fórum
 - Discussão
 - Designação da discussão
 - Data de criação
 - Número de respostas

Como se pode verificar este apresenta bastante mais informação que os anteriores, de forma mais extensa e abrangente cobrindo uma série de aspectos que os outros não disponibilizam.

5.3.2.4. Conclusões

Apresentou-se um conjunto de análises introdutórias, recolha de informação e contextualização, que procuram servir de suporte à evolução desta discussão.

No que diz respeito aos exemplos da vida real, verificou-se que os dois portais de turismo oficiais de Portugal (TURISMO DE PORTUGAL, 2006) e Espanha (TURESPAÑA, 2002) privilegiam a apresentação de informação de forma descritiva.

O portal de turismo da Nova Zelândia (SHIFT, 1999) dá toda a liberdade ao utilizador para que defina as suas escolhas e o TripAdvisor (LLC) apresentou-se como o mais completo e que apresenta mais informação.

Toda esta informação reunida foi disponibilizada na wiki da comunidade de microformatos: a microformats.org. O propósito é o de reunir a atenção da comunidade envolvida nesta temática.

Na página das discussões exploratórias (COMMUNITY, 2009b) na secção dedicada a iniciativas individuais foi incluída uma hiperligação para duas páginas:

1. A sua página oficial de base (NÓBREGA, 2009b) onde foi incluída a determinação do problema e eventuais funcionalidades que poderá vir a suportar;
2. A página com a recolha de exemplos actuais de comportamento humano passíveis da sua aplicação (NÓBREGA, 2009a).

Espera-se que num futuro próximo este trabalho inicial seja adoptado, evoluído e impulsionado pela comunidade.

5.4. “Pave the cowpaths”

“It’s a about making where they already go as easy as possible: we need to pave the cowpaths.”

“Pave the Cowpaths” por Matthew Reinbold (REINBOLD, 2006)

Após ser demonstrada a implementação de especificações microformatos, importa agora questionar se existem formas de evoluir o seu processo de implementação, para que seja feito melhor e de forma mais fácil.

Isto porque apesar de a implementação ter sido bem sucedida, foi feita de forma manual e não automatizada, o que faz com que seja de desgastante, falível, não flexível e para além de ser morosa replica-la por todo um sistema.

Assim, faz-se a seguinte pergunta: E se existisse algo intermédio que mediante o tipo de informação turística a apresentar (independentemente da que seja) a apresente num formato semântico (independentemente do desejado) utilizando uma qualquer linguagem programática?

De seguida apresentaremos os primeiros passos da ferramenta de Mapeamento de Informação Turística em Formato Semântico (MAPTURSEM) que poderá ser posicionada intermedicamente em qualquer sistema e que tem como propósito responder à pergunta anterior.

5.4.1. Ferramenta de Mapeamento de Informação Turística em Formato Semântico (MAPTURSEM)

Apresenta-se a ferramenta de Mapeamento de Informação Turística em Formato Semântico (MAPTURSEM) que irá tratar da transformação de informação turística, incluindo qualquer dos três componentes do sistema proposto: objectos turísticos, roteiros de objectos turísticos e avaliações em código fonte de uma qualquer linguagem de programação num determinado formato semântico.

Como já referido existem um conjunto de propriedades requeridas por cada componente - objectos turísticos (ver tabela 6), avaliações (ver tabela 7) e roteiros de objectos turísticos (ver tabela 8) - que deverão ser consideradas.

Refira-se que apesar do formato semântico escolhido para este sistema serem os microformatos e o código fonte ser o XHTML, isto não invalida que se pretenda que toda a informação esteja independente da especificação semântica e da linguagem programática. Isto porque, assim

facilita-se a integração de futuras evoluções e alterações do sistema, e porque não dizê-lo, mudanças de especificações semânticas e programáticas suportadas, podendo-se então afirmar que a informação fica independente da sua lógica de apresentação.

Importante mencionar que a ferramenta “Ontology Mapping” proposto pelo SATINE (DOGAC et al., 2004a) foi a base onde se apoiou esta ferramenta proposta. Devido a esse facto, alguns pontos poderão ser facilmente identificáveis com essa mesma ferramenta e encontram-se devidamente referenciados.

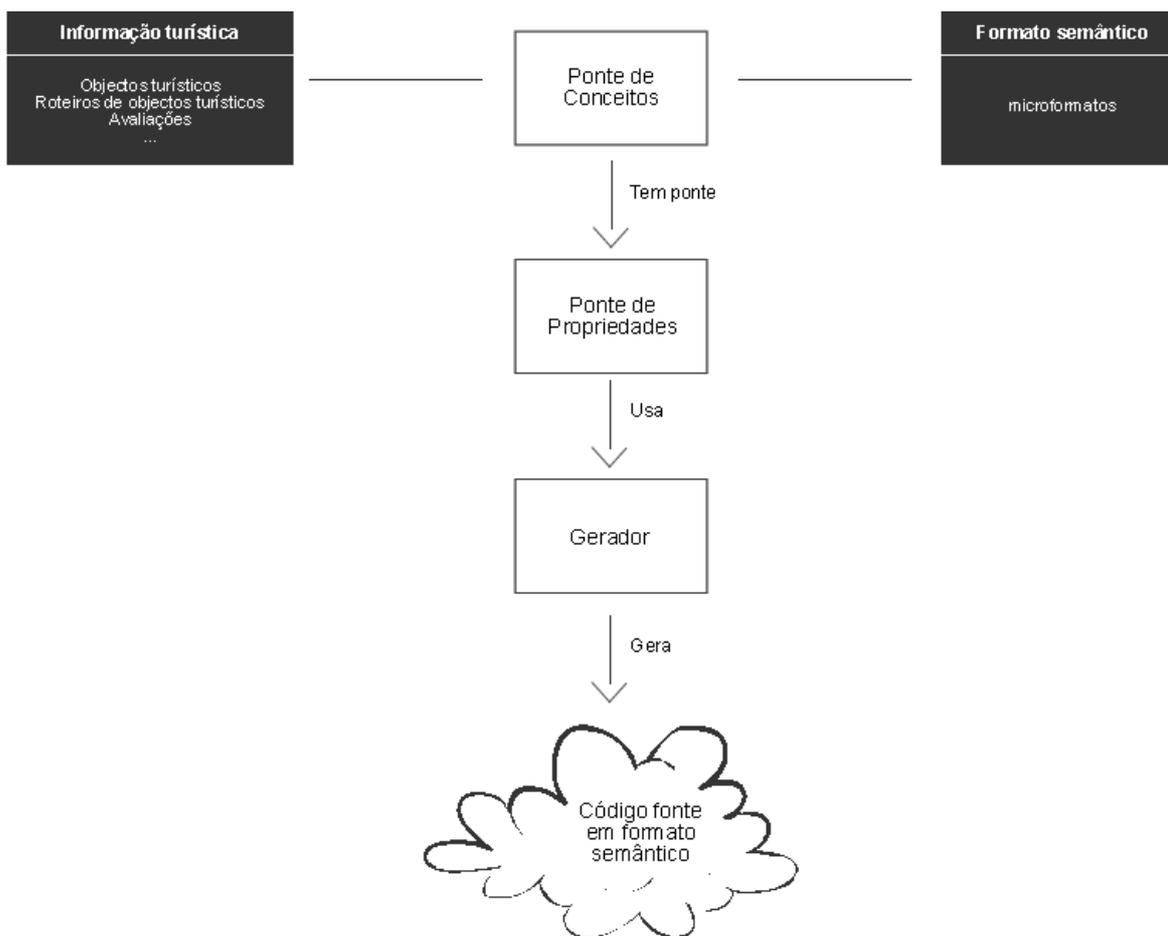


Figura 35 - Um exemplo de utilização da MAPTURSEM.

Na figura 35 apresenta-se um exemplo de utilização da MAPTURSEM que é iniciado por um pedido para a disponibilização de informação turística de um dos componentes suportados, aí a ponte de conceitos verifica qual o formato semântico adequado e caso exista ponte, é passado o pedido para a ponte de propriedades que define equivalências entre os dois conceitos envolvidos e de seguida para o gerador, que gera a informação no código fonte definido respeitando o formato semântico escolhido.

De seguida são explicados os intervenientes da ferramenta e apresentados exemplos reais de utilização.

5.4.1.1. Ponte de conceitos

Define qual a relação semântica entre dois conceitos, à imagem do "Concept Bridge" do "Ontology Mapping" proposto pelo SATINE. Apresenta-se um exemplo real de utilização: é efectuado um pedido para a disponibilização de um objecto turístico e a ponte de conceitos verifica que o hCard dos microformatos é o conceito indicado para representar este conceito e envia essa informação para a ponte de propriedades.

5.4.1.2. Ponte de propriedades

Define a equivalência entre a origem e o destino de todas as propriedades, à imagem do "Property Bridge" do "Ontology Mapping" proposto pelo SATINE. Apresenta-se um exemplo real de utilização: é recebido por parte da ponte de conceitos os dois conceitos (um que fez o pedido e outro que é a especificação indicada para o representar) e após o mapeamento das propriedades necessárias é posteriormente enviada essa informação para um gerador.

5.4.1.3. Gerador

É responsável por gerar o código fonte na linguagem programática escolhida num qualquer formato semântico. Apresenta-se um exemplo real de utilização: são recepcionadas as propriedades dos conceitos a representar por parte da ponte de propriedades e posteriormente este gerador fundindo-as e disponibilizando o código fonte desejado com toda a informação em formato semântico.

5.4.2. Sumário

Apresentou-se uma nova ferramenta – a MAPTURSEM - para complementar o sistema proposto e que pretende ser uma mais-valia futura para estas questões da Web Semântica e do Turismo. Assim, o objectivo passa por agilizar a disponibilização de informação turística, mas que ao mesmo tempo seja completamente independente de qualquer especificação semântica e linguagem programática.

6. Conclusões e trabalho futuro

Neste capítulo apresentam-se as conclusões obtidas, bem como um resumo do que foi abordado. É também aferido se os objectivos iniciais propostos foram cumpridos e quais os trabalhos para o futuro a desenvolver.

São analisadas as questões das mais-valias que a Web Semântica poderá trazer ao mundo do turismo, no que diz respeito a servir de suporte a ferramentas de criação, captura, integração e na melhoria de pesquisas (nomeadamente tornando-as mais eficazes e efectivas na apresentação de informação).

6.1 Portugal como destino turístico de eleição

Foi iniciada esta dissertação referindo as qualidades que Portugal possui como destino turístico, preferido de muitos europeus e não só. Uma série de factores, tais como, condições naturais, clima, hospitalidade, eventos culturais, entre outros foram referidos.

O turismo em Portugal tem uma grande importância na economia portuguesa empregando uma parte da população e induzindo um efeito multiplicador em várias áreas.

É também referido o PENT (MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO, 2008) que reforça a importância do turismo, por parte do estado português, e apresenta a estratégia e os factores em que o nosso país irá apostar para se diferenciar de outros destinos concorrentes.

6.2 Web Semântica e turismo: solução para a heterogeneidade?

Foi identificado o turismo como um mercado heterogéneo com uma grande variedade de mercados e fontes de informação e como um dos grandes impulsionadores de um grande volume de transacções através de sistemas de informação.

Apesar deste sucesso, referem-se algumas limitações de interoperabilidade. Estas estão relacionadas em grande parte com as fontes de informação que são caracterizadas por normalmente serem textos de estruturação vaga e difusa dificultando pesquisas precisas e eficazes.

A Web Semântica disponibiliza os mecanismos adequados para tratar estas estruturas e facilitar o aparecimento de novas aplicações ligadas especialmente ao comércio e à comunicação (ALEXANDER et al., 2002). Como referido por Magnus Hiemann *et al.* o propósito destas aplicações é semanticamente interligar, organizar e partilhar peças isoladas de informação turística (NIEMANN et al., 2008).

Daí fundamentar-se que a aposta de novos sistemas que utilizem estas tecnologias e aplicados a este mercado é essencial. Neste sentido, foram de seguida apresentados os objectivos para o sistema proposto.

6.3 Objectivos do sistema: propostos e atingidos

Como já referido na introdução, os objectivos propostos são os seguintes:

- Ficar disponível pela Web apresentando-se como um portal de turismo com informação de qualidade;
- Apresentar aos seus utilizadores ideias e sugestões acerca de lugares turísticos para viajar e conhecer;
- Disponibilizar mecanismos colaborativos possibilitando a criação dos seus próprios conteúdos imbuído num espírito típico da Web 2.0;
- Incorporar tecnologias relativas à Web Semântica para facilitar a interoperabilidade entre outras aplicações.

Estes requisitos estiveram na origem da elaboração do estado da arte efectuado ao nível das tecnologias, projectos e ontologias, bem como às restantes etapas referentes ao sistema proposto.

Como se pôde verificar, à excepção do primeiro, todos os outros foram atingidos. Pretende-se no entanto, continuar os trabalhos relacionados com a Web Semântica e com a análise do sistema que não foram concluídos. Após a conclusão desses trabalhos poderá ser considerada a disponibilização na Web deste portal de turismo.

No que diz respeito à informação de qualidade formaliza-se apenas o processo de intenção e refere-se que estará directamente relacionado com questões editoriais. Deverão ser reunidas garantias quanto a este aspecto, no entanto estas não se encontram dentro do âmbito desta dissertação.

6.4 Web Semântica

6.4.1 Estado da arte: tecnologias, projectos e ontologias

Foram analisadas e descritas tecnologias relacionadas com a Web Semântica Uppercase e Lowercase no sentido de efectuar um enquadramento prévio e para que assim sejam com maior facilidade compreensíveis quando referidas ao longo da dissertação.

Relativamente aos projectos e ontologias, são todos de referência na área da Web Semântica Uppercase e foram escolhidas devido à dimensão e força colaborativa que possuem, sejam de organismos públicos ou privados. Foram escolhidas somente relacionadas com a Web Semântica Uppercase dado esta existir há mais tempo e assim sendo, possuir com naturalidade mais e maiores ferramentas desenvolvidas.

Foram salientadas a utilização da OWL por parte da SEED e da sua ontologia “E-tourism ontology”, e a ontologia IMHO pela sua dimensão e organizações a nível europeu que participaram na sua concepção.

6.4.2 Uppercase vs. Lowercase

Foi analisado um conjunto de projectos e ontologias relativos à Web Semântica Uppercase, bem como as suas tecnologias e daí foi retirada uma série de conclusões já previamente referidas.

Pode-se verificar que apesar da força demonstrada que esta possui é, ainda considerada como demasiadamente complexa. O facto de não respeitar por exemplo, questões como o princípio DRY também não é considerado benéfico, isto porque o desenvolvimento de documentos paralelos para disponibilizar informação em formato semântico é considerado redundante.

A Web Semântica Lowercase por outro lado foi considerada como o caminho pragmático até à visão global da Web Semântica. Utiliza linguagem de programação já em larga utilização na actualidade aliada à semântica tornando-a como a solução com maior facilidade de utilização para autores e programadores relacionados com a Web (ROHIT KHARE et al., 2006). E por todas estas razões foi a adoptada para este sistema.

6.5 Sistema proposto: Destinos e Roteiros

Após a definição da abordagem semântica a adoptar avançou-se para a especificação dos requisitos do sistema, que incluíram: a arquitectura do sistema, estudo de exequibilidade, análise de mercado, desenvolvimento do modelo funcional e a construção e desenho de protótipos (alguns dos protótipos ficaram fora desta análise e serão propostos para trabalhos futuros).

A implementação demonstrou a disponibilização dos componentes utilizando microformatos, nomeadamente os objectos turísticos utilizando a especificação hCard e as avaliações a especificação hReview.

Quanto aos roteiros de objectos turísticos verificou-se que nenhuma das actuais especificações seriam ideais para a sua implementação, e assim sendo iniciou-se a discussão quanto à disponibilização de este tipo de dados.

6.6 itinerary

Como já referido concluiu-se que a representação de roteiros de objectos turísticos deveria impulsionar a sua discussão dentro da comunidade microformats. Assim sendo, e após a análise ao processo proposto pela microformats.org é iniciado o itinerary²⁷ e são redigidos os seguintes: determinação do problema e identificação de exemplos da vida real que poderiam ser passíveis da sua aplicação.

É colocada na wiki da comunidade microformats²⁸ toda a informação recolhida para que se propicie a atenção da comunidade envolvida nesta temática.

6.7 MAPTURSEM

Apresentou-se o MAPTURSEM que pretende ser uma ferramenta que permita disponibilizar informação turística de forma independente da sua lógica de apresentação.

A sua implementação com sucesso irá permitir transformar qualquer informação turística suportada num qualquer formato semântico de uma qualquer linguagem programática.

6.8 Propostas para trabalho futuro

A presente dissertação permitiu aprofundar o conhecimento numa série de questões, que levou a juntar os microformats com o mundo do turismo.

No entanto, verifica-se que existem várias questões importantes que não foram analisadas e que são merecedoras de investigação.

Em primeiro lugar a conclusão da análise ao sistema proposto “Destinos e Roteiros”. Não foram cumpridos na sua totalidade a análise aos requisitos do sistema, nomeadamente a construção de protótipos para os casos de utilização relacionados com os actores “utilizador com sessão” e “gestor de conteúdos”.

Em segundo lugar a continuação do trabalho ligado ao itinerary. Fomentando a sua discussão junto da comunidade microformats, onde se espera maior adesão à discussão.

Em terceiro lugar a continuação da evolução da ferramenta MAPTURSEM. Evoluindo os seus conceitos base e apresentando exemplos reais de utilização.

²⁷ <http://microformats.org/wiki/itinerary>

²⁸ http://microformats.org/wiki/Main_Page

Os benefícios no futuro serão bastante proeminentes ao nível da comunicação entre aplicações e na disponibilização de mais e melhor informação.

Existem ainda, no entanto várias questões por abordar, encontrando-se esta temática longe de estar esgotada.

7. Bibliografia

ABRAHAMS, B. - Architecture for automated annotation and ontology based querying of semantic Web resources. 2005 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, Proceedings. (2005), p. 413-417.

ABRAHAMS, BROOKE - Tourism Information Systems Integration And Utilization Within The Semantic Web. 2006.

ADIDA, BEN - hGRDDL: Bridging microformats and RDFa. Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web. Vol. 6, n.º 1 (2008), p. 54-60.

ADIDA, BEN; BIRBECK, MARK - RDFa Primer: Bridging the Human and Data Webs [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.w3.org/TR/xhtml-rdfa-primer/>>]. Acedido em 25/07/2009.

ALEXANDER, MAEDCHE; STEFFEN, STAAB- Applying Semantic Web Technologies for Tourism Information Systems: Proceedings of the 9th International Conference for Information and Communication Technologies in Tourism, ENTER 2002. Springer, 2002. Karl Wöber
Andrew Frew
Martin Hitz.

ALLSOPP, JOHN - Microformats: Empowering Your Markup for Web 2.0. FriendsOfEd, 2007.

ANTONIOU, GRIGORIS; HARMELEN, FRANK VAN - A Semantic Web Primer. The MIT Press, 2004.

AWARDS, THE WEBBY - Category definitions for 2008 [em linha]. The Webby Awards. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://offseason-entries.webbyawards.com/categories>>]. Acedido em 04/08/2009.

AWARDS, THE WEBBY - The Webby Awards: 10th Annual Webby Awards Nominees & Winners (Tourism) [em linha]. The Webby Awards. [Consult. Disponível em WWW:<URL:http://www.webbyawards.com/webbys/current.php?season=10#webby_entry_tourism>]. Acedido em 04/08/2009.

AWARDS, THE WEBBY - The Webby Awards: 10th Annual Webby Awards Nominees & Winners (Travel) [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:http://www.webbyawards.com/webbys/current.php?season=10#webby_entry_travel>]. Acedido em 04/08/2009.

BALDAUF, MATTHIAS; FRÖHLICH, PETER- Walking on the Web - Combining User-driven Location Mapping and Mobile Visualization: OneSpace2008, 1st International Workshop on Physical and Digital Spaces on the Internet. 2008.

BECKETT, DAVE - RDF/XML Syntax Specification. W3C Recommendation. [em linha]. W3C. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/>>]. Acedido em 11-06-2009.

BEN - Microformats Supported in MailChimp [em linha]. Mailchimp Email Marketing Blog. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.mailchimp.com/blog/microformats-support-in-mailchimp/>>]. Acedido em 30/8/2009.

BERNERS-LEE, TIM; FISCHETTI, MARK - Weaving the Web: The original design and ultimate destiny of the World Wide Web, by its inventor. Harper, 1999.

BERNERS-LEE, TIM; HENDLER, JAMES; LASSILA, ORA- The Semantic Web: Scientific American Magazine. 2001. Disponível em WWW:<URL:http://www.ryerson.ca/~dgrimsha/courses/cps720_02/resources/Scientific%20American%20The%20Semantic%20Web.htm>.

BRAY, TIM [et al.] - Extensible Markup Language (XML) 1.0 W3C Recommendation [em linha]. [Consult. 26/11/2008]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.w3.org/TR/REC-xml/>>. Acedido em 07-06-2009.

BRICKLEY, DAN; GUHA, R.V. - Resource Description Framework (RDF) Schema Specification 1.0 [em linha]. W3C. [Consult. 30-04-2009]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>>. Acedido em 10-06-2009.

WikiSym'06: Proceedings of the international symposium on Symposium on Wikis, 2006, SweetWiki: semantic web enabled technologies in Wiki. City: ACM Press, 2006. 69-78 p.

CARDOSO, JORGE - Developing an Owl Ontology for E-tourism. In: SPRINGER -: 2006. p. 247-282.

CARDOSO, JORGE - Semantic Web Services: Theory, Tools and Applications. ICI Global, 2007. ISBN 978-1-59904-045-5.

CARDOSO, JORGE; FERNANDES, JORGE DIAS- SEED, SEmantic E-tourism Dynamic packaging: Semantic Web Fact Book. 2005. [Consult. 03-05-2009].

ÇELIK, TANTEK [et al.] - Microformats: hReview [em linha]. microformats community. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/hreview>>. Acedido em 26/08/2009.

Proceedings of the 2005 International Conference on the World Wide Web 2005, 2005, XHTML Meta Data Profiles. City 2005. 994-995 p.

ÇELIK, TANTEK; SUDA, BRIAN - Microformats: hCard [em linha]. microformats community. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/hcard>>. Acedido em 26/8/2009.

CELMA, ' ISCAR; RAIMOND, YVES - ZemPod: A semantic web approach to podcasting. Web Semant. Vol. 6, n.º 2 (2008), p. 162-169.

CHRISTOPH, BUSSLER; DIETER, FENSEL; NORMAN, M. SADEH- Introduction to the Special Section: The Role of Semantic Web Services in Enterprise Application Integration and E-Commerce. M. E. Sharpe, Inc., 2005. [Consult. 27-03-2009]. #12. Disponível em WWW:<URL:<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1278097>>. ISBN/ISSN 1086-4415.

COMMUNITY, MICROFORMATS - hReview: Microformats Wiki [em linha]. [Consult. 30/06/2009]. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/hreview>>. Acedido em 19/08/2009.

COMMUNITY, MICROFORMATS - Microformats: Exploratory discussions [em linha]. Microformats community. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/exploratory-discussions>>. Acedido em 28/08/2009.

COMMUNITY, MICROFORMATS - Microformats: process [em linha]. microformats community. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/process>>. Acedido em 26/8/2009.

OOPSLA 2001 Workshop on Object-Oriented Web Services, 2001, Web Services: Why and How. City 2001.

DACONTA, MICHAEL; OBRST, LEO; SMITH, KEVIN - The Semantic Web: A Guide to the Future of XML, Web Services, and Knowledge Management. Indianapolis: Wiley, 2003. ISBN 0471432571.

DANIEL, BACHLECHNER; DERI, INNSBRUCK- OnTour The Semantic Web and its Benefits to the Tourism Industry. unknown, 2008. CiteSeerX - Scientific Literature Digital Library and Search Engine [<http://citeseerx.ist.psu.edu/oai2>] (United States) ER. Disponível em WWW:<URL:<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary10.1.1.93.5764>>.

DIMITRIS, KANELLOPOULOS; ALKIVIADIS, A. PANAGOPOULOS- Exploiting tourism destinations' knowledge in an RDF-based P2P network. 2008. Disponível em WWW:<URL:<http://dblp.uni-trier.de/db/journals/jnca/jnca31.html#KanellopoulosP08>>.

DOGAC, A. [et al.]- Semantically enriched web services for the travel industry. ACM, 2004a. [Consult. 27-03-2009]. #9. Disponível em WWW:<URL:<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1031570.1031575>>. ISBN/ISSN 0163-5808.

DOGAC, A. [et al.]- SATINE Project: Exploiting Web Services in the Travel Industry. 2004b. [Consult. 08-05-2009].

ERIKSSON, HANS-ERIK; PENKER, MAGNUS - Business Modeling with UML: business patterns at work. John Wiley & Sons, 2000.

EXPEDIA.COM - Expedia Travel [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.expedia.com/>>. Acedido em 08/11/2007.

Proceedings of the Workshop on Knowledge Transformation for the Semantic Web, Lyon, France, 2002, Conceptual Normalisation of XML Data for Interoperability in Tourism. City 2002.

FULLER, JOHN - What are microformats? [em linha]. HowStuffWorks.com. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://computer.howstuffworks.com/microformat1.htm>>. Acedido em 20/08/2009.

GARCÍA-CRESPO, ANGEL [et al.] - SPETA: Social pervasive e-Tourism advisor. Telematics and Informatics. Vol. 26, n.º 3 (2009), p. 306-315.

GMPG- XFN - Xhtml Friends Network. 2003. [Consult. 22/09/2009]. Disponível em WWW:<URL:<http://gmpg.org/xfn/>>.

GRAF, ALEXANDRE- RDFa VS. Microformats: DERI TECHNICAL REPORT. 2007.

GROSSMAN, LEV - Time's Person of the Year: You. [em linha]. (2006). [Consult. 02/08/2009]. Disponível na internet:<URL:<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1569514,00.html>>.

HAINÉ, PAUL - HTML Mastery: Semantics, Standards, and Styling. Friends of Fed, 2006.

HANNES, WERTHNER; FRANCESCO, RICCI- E-commerce and tourism. ACM, 2004. [Consult. 27-03-2009]. #11. Disponível em WWW:<URL:<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1035134.1035141>>. ISBN/ISSN 0001-0782.

HUNT, ANDREW; THOMAS, DAVID - The Pragmatic Programmer: From Journeyman to Master. Addison-Wesley Professional, 1999.

INSTITUTO DE TURISMO DE PORTUGAL - Escapadinha [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.escapadinha.com.pt/>>. Acedido em 20/12/2006.

JORGE, CARDOSO- Developing Dynamic Packaging Systems using Semantic Web Technologies. unknown, 2008. #14 CiteSeerX - Scientific Literature Digital Library and Search Engine

[<http://citeseerx.ist.psu.edu/oai2>] (United States) ER. Disponível em WWW:<URL:<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary10.1.1.129.2553>>.

JORGE, CARDOSO; CAROLA, LANGE- A Framework for Assessing Strategies and Technologies for Dynamic Packaging Applications in E-Tourism. unknown, 2008. CiteSeerX - Scientific Literature Digital Library and Search Engine [<http://citeseerx.ist.psu.edu/oai2>] (United States) ER. Disponível em WWW:<URL:<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary10.1.1.91.4435>>.

KANELLOPOULOS, DIMITRIS N. - An ontology-based system for intelligent matching of travellers' needs for Group Package Tours. Int. J. Digital Culture and Electronic Tourism. Vol. 1 (2008).

LASSILA, O.; MCGUINNESS, D. L. - The Role of Frame-Based Representation on the Semantic Web.

LIMA, SALVADOR; MOREIRA, JOSÉ- Um modelo Ontológico para o Contexto Turístico: Conferência IADIS Ibero-Americana WWW/Internet 2007. 2007. [Consult. 14-03-2009]. #8. Disponível em WWW:<URL:www.iadis.net/dl/final_uploads/200713L013.pdf>.

LJILJANA, STOJANOVIC; NENAD, STOJANOVIC; RAPHAEL, VOLZ- Migrating data-intensive web sites into the Semantic Web: Proceedings of the 2002 ACM symposium on Applied computing. Madrid, Spain: ACM, 2002. 509008 1100-1107. Disponível em WWW:<URL:<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=508791.509008>>.

LLC, TRIPADVISOR - TripAdvisor [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.tripadvisor.com/>>. Acedido em 09/01/2007.

LLC, TRIPADVISOR - Visiting San Juan, Puerto Rico [em linha]. TripAdvisor LLC. [Consult. Disponível em Acedido em 28/09/2009.

2003, Services on the Move — Towards P2P-Enabled Semantic Web Services. City 2003.

MANOLA, FRANK; MILLER, ERIC - RDF Primer [em linha]. W3C. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.w3.org/TR/REC-rdf-syntax/>>. Acedido em 10-06-2009.

MÁRIO SOARES [et al.] - Cidadania - Uma visão para Portugal. Gradiva Publicações, 2007.

MARKTEST.COM - Os Portugueses e a Internet: Sites Turismo. Marktest.com, 2005.

MARTIN, HEPP; KATHARINA, SIORPAES; DANIEL, BACHLECHNER- Towards the Semantic Web in e-Tourism: Lack of Semantics or Lack of Content?: Poster Proceedings of the 3rd Annual European Semantic Web Conference (ESWC 2006). Budva, Montenegro, 2006. Disponível em WWW:<URL:<http://www.heppnetz.de/files/eTourism-poster-eswc2006.pdf>>.

MCGUINNESS, DEBORAH L.; HARMELEN, FRANK VAN - OWL Web Ontology Language [em linha]. W3C. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.w3.org/TR/owl-features/>>. Acedido em

MÉNDEZ, EVA; BRAVO, ALEJANDRO; LÓPEZ, LEANDRO MARIANO - Microformatos: web 2.0 para el Dublin Core. (Spanish). El Profesional de la Información. Vol. 16, n.º 2 (2007), p. 107-113.

MICROFORMATS COMMUNITY - hCard: Microformats Wiki [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/hcard>>. Acedido em 19/08/2009.

MICROFORMATS COMMUNITY - Microformats: specifications [em linha]. microformats community. [Consult. Disponível em WWW:<URL:http://microformats.org/wiki/Main_Page#Specifications>. Acedido em 28/8/2009.

MICROFORMATS COMMUNITY - [rfc-2426: Microformats Wiki](http://microformats.org/wiki/rfc-2426) [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/rfc-2426>>]. Acedido em 12/06/2009.

[Microformats.org](http://microformats.org) - [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/>>]. Acedido em 7/7/2009.

MICROFORMATS.ORG- [hCalendar](http://microformats.org/wiki/hcalendar). Microformats community, 2009b. [Consult. 22/09/2009]. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/hcalendar>>.

MICROFORMATS.ORG- [hReview](http://microformats.org/wiki/hreview). microformats community, 2006. [Consult. 26/08/2009]. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/hreview>>.

MICROFORMATS.ORG- [rel="license"](http://microformats.org/wiki/rel-license). Microformats community, 2005a. [Consult. 2005-02-06]. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/rel-license>>.

MICROFORMATS.ORG- [rel="tag"](http://microformats.org/wiki/rel-tag). Microformats community, 2005b. [Consult. 22/09/2009]. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/rel-tag>>.

MICROFORMATS.ORG- [Vote Links](http://microformats.org/wiki/vote-links). Microformats community, 2005c. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/vote-links>>.

MICROFORMATS.ORG- [XOXO 1.0: Extensible Open XHTML Outlines](http://microformats.org/wiki/xoxo). Microformats community, 2004. [Consult. 22/09/2009]. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/xoxo>>.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO - [Conta Satélite do Turismo. Turismo: Actividade Económica 2000-2007](#) [em linha]. [Consult. Disponível em Acedido em

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO - [Os Resultados do Turismo: Fevereiro 2009](http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/Proturismo/estatisticasdoturismo/resultadosdoturismo/Pages/ResultadosdoTurismo.aspx) [em linha]. Turismo de Portugal. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.turismodeportugal.pt/Portugu%C3%AAs/Proturismo/estatisticasdoturismo/resultadosdoturismo/Pages/ResultadosdoTurismo.aspx>>]. Acedido em

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DA INOVAÇÃO - Plano Estratégico Nacional do Turismo - Para o Desenvolvimento do Turismo em Portugal (Síntese). [em linha]. (2008), p. 10. [Consult. 31-05-2009]. Disponível na

NIEMANN, MAGNUS; MOCHOL, MALGORZATA; TOLKSDORF, ROBERT- [Enhancing Hotel Search with Semantic Web Technologies](http://dialnet.unirioja.es/oai/OAIHandler). Universidad de Talca: Facultad de IngenierAa, 2008. #15 DIALNET OAI Articles [<http://dialnet.unirioja.es/oai/OAIHandler>] (Spain) ER. Disponível em WWW:<URL:<http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=2905390>>.

NÓBREGA, LUÍS - [itinerary-examples: microformats](http://microformats.org/wiki/itinerary-examples) [em linha]. Microformats community. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/itinerary-examples>>]. Acedido em 27/08/2009.

NÓBREGA, LUÍS - [itinerary: microformats](http://microformats.org/wiki/itinerary) [em linha]. Microformats community. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://microformats.org/wiki/itinerary>>]. Acedido em 28/08/2009.

OLIVEIRA, ANA PATRÍCIA CRUZ GAMEIRO DA PALMA DE - [A qualidade do serviço nos hotéis de cinco estrelas em Portugal](#). ISCTE, 2008.

OLIVER, FODOR; HANNES, WERTHNER- [Harmonise: A Step Toward an Interoperable E-Tourism Marketplace](http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1278098). M. E. Sharpe, Inc., 2005. Disponível em WWW:<URL:<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1278098>>. ISBN/ISSN 1086-4415.

OLIVER, FODOR; HÖPKEN, WOLFRAM; HANNES, WERTHNER- [Exploiting semantic web technologies for harmonising e-markets](#). unknown, 2008. #10 CiteSeerX - Scientific Literature

Digital Library and Search Engine [<http://citeseerx.ist.psu.edu/oai2>] (United States) ER. Disponível em WWW:<URL:<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary10.1.1.124.7032>>.

OpenTravel - [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.opentravel.org/>>]. Acedido em

PAULO RAMOS; ANA SALAZAR; GOMES, JOÃO - Trends in Portuguese tourism: a content analysis of association and trade representative perspectives. International Journal of Contemporary Hospitality Management. Vol. 12, n.º 7 (2000), p. 409-416.

PIOT, JON; BASCHAB, JOHN - The Executive's Guide to Information Technology. Wiley, 2003.

PORTUGAL, INSTITUTO DE TURISMO DE - Alojamento Turístico [em linha]. Instituto de Turismo de Portugal. [Consult. Disponível em WWW:<URL:http://www.iturismo.pt/acc_ift_conteudo_01.asp?lang=pt&canal=6&slot=15&artigo=13200>]. Acedido em 03/08/2009.

PORTUGAL, TURISMO DE - Lisboa dos Descobrimentos (Visit Portugal) [em linha]. Turismo de Portugal. [Consult. Disponível em WWW:<URL:[http://www.visitportugal.com/NR/exeres/16D531EF-EBE9-4E03-85D5-286ED0AD966B.frameless.htm?order=2&parentGuid={606CC29B-2C8A-4C46-9F52-AF61B6762358}](http://www.visitportugal.com/NR/exeres/16D531EF-EBE9-4E03-85D5-286ED0AD966B.frameless.htm?order=2&parentGuid={606CC29B-2C8A-4C46-9F52-AF61B6762358}>)>]. Acedido em 28/8/2009.

REINBOLD, MATTHEW - Pave the Cowpaths. [em linha]. (2006). [Consult. 26/09/2009]. Disponível na internet:<URL:<http://voxpoppedesign.com/bloomburst/wordpress/?p=169>>.

ROHIT, KHARE- Microformats: The Next (Small) Thing on the Semantic Web? : IEEE Educational Activities Department, 2006. ISBN/ISSN 1089-7801.

ROHIT KHARE; ÇELIK, TANTEK - Microformats: A Pragmatic Path to the Semantic Web. 2006.

ROSENFELD, LOUIS; MORVILLE, PETER - Information Architecture for the World Wide Web: Designing Large-Scale Web Sites. O'Reilly Media, 2002.

SHIFT - Tourism New Zealand [em linha]. Tourism New Zealand. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.newzealand.com/travel>>]. Acedido em 24/12/2006.

SMITH, CHRIS SILVER - Why Use Microformats? [em linha]. SemClubHouse. [Consult. 19/05/2009]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.semclubhouse.com/why-use-microformats/>>]. Acedido em 19/08/2009.

SONAECOM - SERVIÇOS DE COMUNICAÇÕES, S.A - Guia Turístico de Portugal [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.viajar.clix.pt/>>]. Acedido em 08/01/2007.

STAR VIAGENS E TURISMO, S.A. - Exit.pt [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.exit.pt/>>]. Acedido em 14/01/2007.

STUDER, RUDI; BENJAMINS, RICHARD; FENSEL, DIETER - Knowledge engineering: Principles and methods. Data & Knowledge Engineering. Vol. 25, n.º 1-2 (1998), p. 161-197.

TRIPADVISOR LLC - About TripAdvisor® [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:http://www.tripadvisor.com/pages/about_us.html>]. Acedido em 20/08/2009.

TRIPADVISOR® - About TripAdvisor® Media Network [em linha]. [Consult. Disponível em Acedido em

TURESPAÑA - "Green Spain" - the call of nature [em linha]. Turespaña. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.spain.info/TourSpain/Reportajes/0/La%20Espana%20Verde%20la%20llamada%20de%20la%20naturaleza.htm?SubSys=GreSpa&language=en>>]. Acedido em 27/08/2009.

TURESPAÑA - Spain Tourism [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.spain.info/>>]. Acedido em 26/12/2006.

TURISMO DE PORTUGAL - Visit Portugal [em linha]. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.visitportugal.com/>>]. Acedido em 20/12/2006.

ULLRICH, CARSTEN [et al.]- Why web 2.0 is good for learning and for research: principles and prototypes: Proceeding of the 17th international conference on World Wide Web. Beijing, China: ACM, 2008. ISBN/ISSN 978-1-60558-085-2.

VLIST, ERIC VAN DER [et al.] - Professional: Web 2.0 Programming. Wrox, 2007.

W3C - RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema. [em linha]. (2004). [Consult. 30-04-2009]. Disponível na internet:<URL:<http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>>.

W3C - XHTML™ 1.0 The Extensible HyperText Markup Language [em linha]. W3C. [Consult. Disponível em WWW:<URL:<http://www.w3.org/TR/xhtml1/>>]. Acedido em 12/07/2009.

WEINBERGER, DAVID - The dream of the Semantic Web. KM World. (2009).

Anexos

Anexo A: Exemplo de roteiro disponibilizado pelo portal turístico New Zealand Travel

