



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ELECTRÓNICA E
TELECOMUNICAÇÕES E DE COMPUTADORES

GAZ_PT - Gazetteer Português

André Filipe Gonçalves Barata

TRABALHO DE PROJECTO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM ENGENHARIA INFORMÁTICA E DE COMPUTADORES

Orientador:
Dr. João Ferreira

Outubro de 2008



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ELECTRÓNICA E
TELECOMUNICAÇÕES E DE COMPUTADORES

GAZ_PT - Gazetteer Português

André Filipe Gonçalves Barata

TRABALHO DE PROJECTO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM ENGENHARIA INFORMÁTICA E DE COMPUTADORES

Orientador:
Dr. João Ferreira

Outubro de 2008

Resumo

Com o aumento de utilização de sistemas de informação geográfica na internet, surge a distribuição de informação georreferenciada e procedimentos para a sua manipulação, estando o acesso a esta informação disponível em vários tipos de dispositivos, a partir de qualquer localização e a qualquer utilizador. Tipicamente, a informação geográfica é obtida e tratada por empresas especializadas. O papel dos utilizadores resume-se, na maior parte dos casos, a meros consumidores dessa informação. Neste trabalho é proposto uma plataforma especializada para localizações portuguesas, em que os utilizadores de forma colaborativa podem enriquecer (acrescentando, actualizando e removendo) um determinado conjunto de dados geográficos. Esta plataforma pretende dar suporte a *web sites* que pretendam disponibilizar informação georreferenciada de elementos de uma determinada categoria e de uma determinada zona geográfica.

Colocar um mapa num *web site*, com as ferramentas disponibilizadas por algumas empresas como a Microsoft (<http://maps.live.com/>) e o Google (<http://maps.google.com/>), é relativamente fácil, mas o mapa sem conteúdo não terá grande interesse, o processo de aquisição da informação pode ser demorado pois pode requerer bastante trabalho e somente estará actualizado aquando da elaboração. A plataforma proposta pretende ajudar nessa tarefa através de um repositório central que é gerido e acedido colaborativamente, permitindo obter somente a informação pretendida, da categoria pretendida e para a zona geográfica pretendida.

A plataforma proposta, juntamente com as funcionalidades disponibilizadas por empresas como a Microsoft e o Google, permitem de forma simples disponibilizar em Web sites mapas com a informação que possa ser útil aos utilizadores desse *web site*.

Palavras-chave

Gazetteer, Informação Geográfica, Georreferenciação, Colaboração

Abstract

With the increased use of geographical information systems on the Internet, the distribution of information geoprocessing and procedures for handling them, with access to this information available to various types of devices, from anywhere and any user. Typically, the geographic information is gathered and processed by specialized companies. The role of users is limited, in most cases, the mere consumers of information. In this paper is proposed a platform for specialized Portuguese locations, where users can enrich (adding, updating and removing) a particular set of geographic data, this platform aims to provide support to web sites that want to provide geographical information of a specific category for a given geographical area.

While putting a map on a web site with the tools released for some companies like Microsoft (<http://maps.live.com/>) and Google (<http://maps.google.com/>), is relatively simple, the map without content won't have much interest, the process of acquiring the information may be time-consuming and requires some work and will only be updated when it is prepared. The platform proposed will help in that task, through a central repository which is accessed and managed collaboratively, where the information is classified, providing the required information, for the category you want in the geographical area you want.

The proposed platform, along with features offered by companies such as Microsoft and Google, allow in a simple way, on web sites, maps with information that may be helpful to users of that site.

Key-words

Gazetteer, Geographical Information, Geocoding, Collaboration

Índice

1. Introdução	1
1.1. Motivação	1
1.2. Objectivos e contribuições	2
1.3. Publicações	3
1.4. Organização do Relatório	3
2. Estado da Arte	5
2.1. Gazetteer.....	5
2.1.1. Origem Gazetteer.....	6
2.1.2. Principais Gazetteers Actuais.....	6
2.1.2.1. GNS.....	6
2.1.2.2. World Gazetteer.....	7
2.1.2.3. Global Gazetteer.....	7
2.1.2.4. ADL Gazetteer	8
2.1.2.5. EarthSearch.....	8
2.1.2.6. FuzzyG	8
2.1.2.7. GeoNames	9
2.1.3. Gazetteers com registos de Portugal	9
2.1.4. Standards existentes.....	10
2.1.4.1 ADL	10
2.1.4.2. ISO/OGC/INSPIRE	11
2.1.4.3. Comparação do Modelo ADL com o Modelo ISO/OGC/INSPIRE.....	12
2.2. Conceitos de cartografia.....	13
2.3. Word Geodetic System (WGS84)	16
2.4. Padrão EPSG	17
2.5. Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP)	18
2.6. Divisões Administrativas de Portugal.....	19
2.6.1. Distritos.....	20
2.6.2. Municípios e Freguesias.....	20
2.6.3. NUTS	21
2.7. Códigos Postais.....	22
2.8. Cultura Wiki	22
3. Sistema GAZ_PT – Concepção	25
3.1. Estrutura do Sistema	25
3.2. Acesso ao Sistema	26
3.3. Subsistema de Gestão	27

3.3.1. Actores do Subsistema de Gestão	27
3.3.2. Casos de Utilização para Utilizador Anónimo	28
3.3.2. Casos de Utilização para Utilizador Registado	29
3.3.3. Casos de Utilização para Utilizador Administrador	30
3.4. Subsistema de Serviços	31
3.4.1. Actor do Subsistema de Serviços	32
3.4.2. Casos de Utilização para Web Site Cliente	32
3.4.2.1. Registos Geográficos.....	32
3.4.2.2. Categorias	34
3.4.2.3. Divisão Administrativa.....	35
3.5. Colaboração no GAZ_PT.....	36
4. Sistema GAZ_PT - Implementação	39
4.1. Arquitectura	39
4.2. Camada de Dados.....	40
4.2.1. Repositório de dados	40
4.2.2. Modelo de Dados	41
4.2.2.1. Informação dos Registos	42
4.2.2.2. Informação de Localizações	42
4.2.2.3. Informação de Categorias de Registos	43
4.2.2.4. Informação de Utilizador	43
4.2.3. Dados de Localização	44
4.3. Camada de Lógica Aplicacional.....	46
4.3.1. Serviços de Acesso a Dados.....	46
4.3.2. Serviços de Negócio	47
4.4. Camada de Apresentação	48
4.4.1 GAZ_PT Manage	48
4.4.2 GAZ_PT Services	49
4.4.2.1. Atributo Service	51
4.4.2.2. Atributo Version	51
4.4.2.3. Atributo Request	52
4.4.2.4. Operação GetCapabilities	52
4.4.2.5. Operação DescribeFeatureType	52
4.4.2.6. Operação GetFeature	53
4.4.2.7. Filtros.....	54
4.5. Objectos Valor	56
5. Utilização do GAZ_PT	59
5.1. Gestão do GAZ_PT	59

5.1.1. Página Consultar.....	59
5.1.2. Página Adicionar	63
5.1.3. Página Editar.....	66
5.1.4. Página Categorias.....	67
5.1.5. Gestão de Utilizador.....	68
5.2. Utilização em Aplicações Cliente	71
5.2.1. Utilizando o Live Maps	71
5.2.2. Utilizando o Google Maps	74
6. Cenários de Aplicação	77
6.1. Cenário A – Lojas de Decoração	77
6.1.1. Resolução sem utilização do GAZ_PT	78
6.1.2. Resolução com utilização do GAZ_PT	80
6.2. Cenário B – Actualização de Lojas de Decoração	82
6.2.1. Resolução sem utilização do GAZ_PT	83
6.2.2. Resolução com utilização do GAZ_PT	83
7. Conclusão	87
7.1. Principais contribuições	87
7.2. Trabalho futuro	88
Referências Bibliográficas.....	89
Anexos.....	91
Anexo I – Modelo de Dados	91
Anexo II – Código de Cliente Utilizando Live Maps.....	92
Anexo III – Código de Cliente Utilizando Google Maps.....	94
Anexo III – Configuração system.serviceModel do Serviço WCF.....	97



Índice de Figuras

Figura 2.1 – Sistema de coordenadas Geográfico.....	14
Figura 2.2 – Sistema de coordenadas Cartesiano.....	14
Figura 2.3 - Datum local.....	15
Figura 2.4 - Datum global.....	16
Figura 2.5 - Mapa de regiões de Código Postal	22
Figura 3.1 – Estrutura do Sistema.....	25
Figura 3.2 – Formas de Acesso ao Sistema.....	26
Figura 3.3 - Subsistema de Gestão.....	27
Figura 3.4 – Hierarquia de actores do Subsistema de Gestão.....	28
Figura 3.5 – Casos de Utilização Módulo de Gestão para Utilizador Anónimo	28
Figura 3.6 – Casos de Utilização do Módulo de Gestão para Utilizador Registado	29
Figura 3.7 – Casos de Utilização do Módulo de Gestão para Utilizador Administrador.....	30
Figura 3.8 - Subsistema de Serviços.....	31
Figura 3.9 - Actor do Subsistema de Serviços.....	32
Figura 3.10 – Casos de Utilização do Módulo de Serviços.....	32
Figura 3.11 – Condições para Editar ou Apagar um Registo.....	37
Figura 4.1 – Modelo de Camadas	39
Figura 4.2 – Informação dos Registos.....	42
Figura 4.3 – Informação de Localização.....	43
Figura 4.4 – Informação de Categorias	43
Figura 4.5 - Informação de Utilizador	44
Figura 4.6 – Utilitário Shape2SQL.....	45
Figura 4.7 – Classe GDAO.....	46
Figura 4.8 – Classe BussinessFeature.....	47
Figura 4.9 – Classe BussinessLocation.....	47
Figura 4.10 – Classe BussinessFeatureType	48
Figura 4.11 – Classe BussinessUser.....	48
Figura 4.12 - Página de Início	49
Figura 4.13 – Interface IWS e Classe WFS	50
Figura 4.14 – Classes GetCapabilities, DescribeFeatureType e GetFeature.....	51
Figura 4.15 – Pedido GetCapabilities	52
Figura 4.16 – Pedido DescribeFeatureType.....	53
Figura 4.17 – Pedido GetFeature para registos com filtros.....	55
Figura 4.18 – Pedido GetFeature para localizações com filtros.....	56

Figura 4.19 – Objectos Valor VOFeature e VOUser	57
Figura 4.20 – Objectos Valor VOType e VOLocation	58
Figura 4.21 – Objectos Valor VOConditionsLocation e VOConditionsFeature.....	58
Figura 5.1 - Página de Consulta.....	59
Figura 5.2 - Definição de Polígono no Mapa	61
Figura 5.3 - Adição do Polígono à Pesquisa.....	61
Figura 5.4 - Pesquisa de Registos	62
Figura 5.5 - Conteúdo do Registo	62
Figura 5.6 – Página Adicionar	63
Figura 5.7 – Verificar Localização	64
Figura 5.8 – Dados de Localização	65
Figura 5.9 – Página Editar.....	67
Figura 5.10 – Página Categorias.....	68
Figura 5.11 – Utilizadores da Aplicação de Gestão	69
Figura 5.12 - Controlo de Login.....	69
Figura 5.13 - Registo de Utilizador	70
Figura 5.14 - Controlo de Logout.....	70
Figura 5.15 – Referência ao API do Live Maps	71
Figura 5.16 – Código de Apresentação do Mapa	72
Figura 5.17 – Url para pedido ao GAZ_PT	73
Figura 5.18 - Cliente GAZ_PT utilizando o Live Maps	73
Figura 5.19 – Referência ao API do Live Maps	74
Figura 5.20 – Código de Apresentação do Mapa	75
Figura 5.21 – Url para pedido ao GAZ_PT	75
Figura 5.22 - Cliente GAZ_PT utilizando o Google Maps	76
Figura 6.1 - Mapa das lojas de decoração	78
Figura 6.2 - Dados de localização locais	79
Figura 6.3 - Dados de localização no “DicasDecor”.....	79
Figura 6.4 - Dados de localização no GAZ_PT	80
Figura 6.5 - Adicionar registos ao GAZ_PT	81
Figura 6.6 - Dados de localização no GAZ_PT utilizados no “DicasDecor”	82
Figura 6.7 - Mapa de lojas de decoração actualizado	83
Figura 6.8 – Dados Actualizados no GAZ_PT	84
Figura 6.9 – Dados Actualizados no “DicasDecor”	84

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Sistemas de Referência da CAOP2008.0.....	19
Tabela 3.1 – Informação dos Registos Geográficos	33
Tabela 3.2 – Filtros Possíveis nos Registos Geográficos	34
Tabela 3.3 – Informação das Categorias.....	34
Tabela 3.4 – Informação das Divisões Administrativas	35
Tabela 3.5 – Filtros Possíveis na Divisão Administrativa	35
Tabela 4.1 – Atributo typename em pedidos DescribeFeatureType	53
Tabela 4.2 – Atributo typename em pedidos GetFeature	54
Tabela 4.3 – Filtros obter registos em pedidos GetFeature	55
Tabela 4.4 – Filtros obter localizações em pedidos GetFeature	56
Tabela 5.1 – Filtro Página de Consulta	60



1. Introdução

1.1. Motivação

Nos últimos anos, têm-se verificado um grande aumento de utilização de sistemas de informação geográfica na Internet, impulsionada pela distribuição de informação georreferenciada e procedimentos para a sua manipulação, sendo o seu acesso possível através de vários tipos de dispositivos, a partir de qualquer lugar e a qualquer utilizador. Tipicamente, a informação geográfica é obtida e tratada por empresas especializadas. O papel dos utilizadores resume-se, na maior parte dos casos, a meros consumidores dessa informação.

Se determinado utilizador pretender disponibilizar no seu *web site* a localização de mercearias existente no seu bairro, para informação dos visitantes, teria que efectuar o levantamento das mercearias existentes, os seus nomes, coordenadas e informação que considerasse relevante.

Se posteriormente outro utilizador pretendesse disponibilizar noutra *web site* a localização de mercearias numa zona mais abrangente na qual o bairro do primeiro utilizador também estaria incluída, teria de efectuar o levantamento de todas as mercearias existentes nessa zona, e como o bairro do primeiro utilizador também fazia parte dessa zona esse levantamento seria feito novamente, porque não existia partilha de informação entre os dois utilizadores.

Nos dois *web sites* referidos, como a informação só existe em repositórios locais a informação comum estaria replicada em ambos, quando fechasse ou abrisse uma nova mercearia, a informação da mesma teria de ser adicionada manualmente nos dois repositórios.

A plataforma proposta neste trabalho pretende contribuir para solucionar problemas similares ao apresentado, se o primeiro utilizador colocar a informação que recolheu sobre as mercearias do seu bairro numa plataforma partilhada, o segundo utilizador apenas teria que complementar a informação já existente, adicionando os registos dos locais ainda não contemplados, para ficar com informação da zona pretendida.

A informação geográfica utilizada pelos *web sites* deixa de estar em repositórios locais, passa a estar centralizada e disponível a outros utilizadores e outros *web sites*. No exemplo apresentado quando abrisse uma nova mercearia, se esta fosse adicionada na plataforma partilhada ambos os *web sites* passariam a ter acesso a essa informação.

1.2. Objectivos e contribuições

Neste trabalho é proposto um *gazetteer* colaborativo especializado para localizações em Portugal. Um *gazetteer* é uma lista de nomes geográficos, os nomes geográficos têm associado localizações geográficas e alguma informação descritiva [1]. Um nome geográfico refere algo existente na natureza ou criado pelo homem, existente de forma relativamente permanente [2].

O *gazetteer* proposto é mantido de forma colaborativa, os utilizadores podem enriquecer (acrescentando, actualizando e removendo) um determinado conjunto de dados geográficos, esta plataforma pretende dar suporte a *web sites* que pretendam disponibilizar informação geográfica de uma determinada categoria para uma determinada zona geográfica.

A forma proposta para adição e actualização de conteúdos é inspirado no conceito de funcionamento da Wikipédia¹, pretende-se que a informação geográfica seja mantida de forma colaborativa.

Cada utilizador pode contribuir com informação, podendo adicionar novos dados ou corrigir dados existentes, desta forma a informação armazenada está constantemente a ser actualizada, numa fase inicial terá poucos conteúdos, mas que tenderão a crescer com a aumento de utilizadores a contribuírem com informação.

O *gazetteer* GAZ_PT apenas pretende ser utilizado em território nacional, o que permite que se categorize cada local tendo em conta a divisão administrativa oficial de Portugal (Freguesia, Concelho, Distrito), a divisão em unidades territoriais para fins estatísticos (Nut1, Nut2, Nut3) e a identificação de moradas existente, 4 dígitos e código postal e 3 de ordem postal. Isto permite obter informação filtrada o que

¹ <http://www.wikipedia.org/>

possibilita responder às seguintes afirmações, “jardins na freguesia de Marvila”, “hospitais no Distrito de Lisboa”.

Com a facilidade que existe actualmente na representação de informação geográfica em *web sites*, em parte devido ao esforço que quem sido desenvolvido por empresas como a Microsoft² e o Google³ que disponibilizam mecanismos que permitem ao utilizador manipular mapas. O acesso é feito através de manipulação de API's no *web site* é possível definir as características do mapa a apresentar, das quais se destacam o zoom a utilizar, as coordenadas onde o mapa fica centrado e colocação de marcas no mapa que identificam locais.

Permite por exemplo obter a localização de bombas de combustível para uma determinada zona, obter as localizações das várias filiais de uma empresa ou simplesmente indicar a localização de um local específico.

1.3. Publicações

No âmbito deste trabalho de projecto foi produzido o seguinte artigo:

GAZ_PT – Gazetteer Português – Este artigo apresenta um sistema em que os utilizadores podem enriquecer (acrescentando, actualizando e removendo) um determinado conjunto de dados geográficos, o sistema pretende dar suporte a *web sites* que pretendam disponibilizar informação geográfica de uma determinada categoria para uma determinada zona geográfica.

Aceite para publicação nas Quartas Jornadas de Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores (JETC'08), ISEL 2008.

1.4. Organização do Relatório

Este relatório é composto por 7 capítulos que mostram a evolução e sequência deste trabalho para atingir os objectivos proposto. Assim, toda a descrição deste trabalho está enquadrada pela introdução (capítulo 1) onde é feita uma abordagem à temática,

² <http://maps.live.com>

³ <http://maps.google.com>

indicando as principais motivações e objectivos deste trabalho e pela conclusão (capítulo 7), com que se encerra, indicando as principais contribuições e ideias para um trabalho futuro.

No capítulo 2 é apresentado o estado da arte, é feita uma abordagem à origem do *gazetteer*, apresentam-se alguns *gazetteers* em uso na actualidade, descrevem-se os standards mais relevantes de *gazetteer* existentes e são abordados alguns conceitos que são utilizados neste trabalho.

No capítulo 3 é apresentada a concepção do sistema GAZ_PT, apresentada uma visão funcional do GAZ_PT.

No capítulo 4 é apresentada a implementação do GAZ_PT, a sua estrutura, a sua arquitectura, as camadas que constituem o sistema, a forma como foram implementadas e as soluções técnicas e tecnológicas adoptadas.

No capítulo 5 é apresentada a forma de efectuar a gestão do GAZ_PT, e são apresentados exemplos de utilização do GAZ_PT por aplicações clientes.

No capítulo 6 são apresentados cenários possíveis de aplicação do *gazetteer* GAZ_PT, os cenários apresentados consideram como exemplo lojas de decoração.

2. Estado da Arte

2.1. Gazetteer

Os *gazetteers* podem conter registos de diferentes tipos, tradicionalmente estes tipos são representativos de elementos existentes na natureza, classificação de locais povoados, divisões civis e políticas, áreas administrativas, rotas de transporte e de origem na construção humana [3].

Uma entrada de um *gazetteer* necessita obrigatoriamente de 3 atributos chave, um nome, uma representação geográfica e um tipo ou categoria que o classifique, opcionalmente pode ainda conter vários atributos com informação que esteja associada ao registo geográfico. Com os atributos chave, um *gazetteer* possibilita obter resposta a uma multiplicidade de perguntas. Com base no nome permite obter as coordenadas geográficas desse local, bem como informação que lhe esteja associada, indicando uma localização geográfica, permite obter os registos geográficos incluídos na representação geográfica indicada.

Um *gazetteer* deve suportar a possibilidade de adicionar informação extra, tipicamente esses atributos referem:

- Representação de variantes do nome.
- Informação sobre os nomes, a sua origem, o tempo de uso, a etimologia.
- Informação sobre as representações geográficas, a origem das coordenadas, o método de medida, a data em que foram obtidas.
- Descrição do lugar.
- Relações entre nomes de lugares.

Os *gazetteers* permitem a ponte entre o vago e a precisão na representação geográfica de uma localização, entre a cognição humana e a exactidão da representação científica [4].

2.1.1. Origem Gazetteer

Os *gazetteers* tornaram-se amplamente populares na Inglaterra no século 19, com editoras como *Fullarton*, *Mackenzie*, *Chambers* e *W&A.K. Johnston*, com informação sobre a expansão do império. Esta tradição inglesa continua na era da electrónica com inovações como o *National Land and Property Gazetteer*.

Além de *gazetteers* locais e regionais, foram também publicados *gazetteers* com dados de vários locais do mundo, em 1920 *Lippincott Williams & Wilkins* publicaram um *gazetteer* do mundo [5].

Foram também criados *gazetteers* de várias regiões com foco específico, como o atlas do Sueco *Das Båstas Bilbok* que foi criado em 1969, um atlas rodoviário e guia que abrangia a Suécia, Noruega, Finlândia e Dinamarca [6].

2.1.2. Principais Gazetteers Actuais

Actualmente encontra-se disponível na internet um vasto número de *gazetteers* electrónicos, tipicamente estes *gazetteers* têm origens em organizações ou comunidades que pretendem disponibilizar informação, apenas a essa comunidade ou de forma acessível a qualquer utilizador via Internet. Tipicamente contêm informação relativa a localizações geográficas de determinado país, uma região ou um continente, bem como estatísticas sociais e elementos físicos, como montanhas, cursos de água ou estradas.

Embora na maioria dos casos o acesso e consulta de informação esteja disponível a qualquer utilizador, já a adição e actualização dos dados apenas é permitida está acessível aos elementos da organização ou comunidade que gere o *gazetteer*.

2.1.2.1. GNS

O *GEOnet Names Server*⁴ (GNS) permite o acesso à *National Geospatial-Intelligence Agency's*⁵ (NGA) e *U.S. Board on Geographic Name's* (US BGN), base de dados de

⁴ <http://earth-info.nga.mil/gns/html/>

nomes de elementos geográficos estrangeiros. A base de dados é o repositório de dados oficial de nomes de lugares estrangeiros decididos e aprovados pelo US BGN.

Tem uma cobertura geográfica de todo o mundo excepto dos Estados Unidos e da Antárctica. Para localizações nos Estados Unidos ou na Antárctica deve ser consultado o *States Geological Survey (USGS) Geographic Names Information System (GNIS)*.

O GNS contém cerca de 4 milhões de elementos com aproximadamente 5,5 milhões de nomes. Os valores das coordenadas de localização no GNS são aproximados e destinam-se a fins exclusivamente de procura de informação.

2.1.2.2. World Gazetteer

O *World Gazetteer*⁶ na sua maioria é composto por dados actuais e alguns históricos, referentes à população de todos os países e territórios, as suas divisões administrativas, cidades e vilas. Dados históricos neste contexto referem informação do último ou os dois últimos censos ou estimativas após o último censo.

Possui ainda as bandeiras nacionais de todos os países e territórios, divisões administrativas, algumas estatísticas (como uma lista das maiores cidades ou uma lista completa de países com o seu número de habitantes) e informações complementares como uma tabela de pronúncia para uma série de idiomas.

2.1.2.3. Global Gazetteer

O *Falling Rain Global Gazetteer*⁷ contém cerca de 2,9 milhões de cidades fora dos Estados Unidos. Para um dado país e cidade, permite saber as coordenadas, a altitude, a previsão do tempo, posição da cidade num mapa no que diz respeito à topografia, às fronteiras e a cursos de água (não relaciona com outras cidades), faz a enumeração nas cidades que se encontram num perímetro de 3km.

⁵ www.nga.mil

⁶ <http://www.world-gazetteer.com/>

⁷ <http://www.fallingrain.com/world/>

2.1.2.4. ADL Gazetteer

O *Alexandria Digital Library Gazetteer*⁸ (ADL Gazetteer) foi desenvolvido no contexto do projecto *Alexandria Digital Library* da Universidade da Califórnia em Santa Barbara, possui cerca de 5,9 milhões de nomes provenientes sobretudo do *Geographic Names Information System* (GNIS), GNS e outros dicionários, classificados segundo o *ADL Feature Type Thesaurus* (ADL FTT). Mantém um identificador único para cada entrada, nome oficial, nomes alternativos, classificação segundo o ADL FTT, coordenadas geográficas entre outros.

Permite a pesquisa de qualquer ou de um determinado tipo elemento geográfico dentro de uma área rectangular específica ou em todo o mundo, com um nome igual ou que contenha o termo pesquisado.

2.1.2.5. EarthSearch

O *EarthSearch*⁹ disponibiliza o acesso à informação geográfica e geoespacial para localizações de todo o mundo. Permite pesquisar e visualizar imagens de satélite, mapas rodoviários, detalhes geográficos de cidades, vilas, lagos, montanhas e muitas outras características.

Contém informação do *CIA World FactBook*¹⁰, do *National Geospatial-Intelligence Agency's* (NGA) e *U.S. Board on Geographic Name's* (US BGN)

2.1.2.6. FuzzyG

O *Fuzzy Gazetteer*¹¹ é um serviço do *Join Research Centre of the European Commission*¹² (JRC), desenvolvido em colaboração com a universidade Hof (Alemanha).

⁸ <http://www.alexandria.ucsb.edu/clients/gazetteer/>

⁹ <http://www.earthsearch.net/>

¹⁰ <http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/index.html>

¹¹ <http://dma.jrc.it/services/fuzzyg>

¹² <http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm>

Permite pesquisas para nomes de locais de todo o mundo, consegue lidar com variações na escrita do nome do lugar o que torna as pesquisas mais robustas.

2.1.2.7. GeoNames

*GeoNames*¹³ é uma base de dados geográfica disponível e acessível através de vários serviços *web*, contém mais de 8 milhões de nomes geográficos correspondentes a mais de 6,5 milhões de elementos geográficos. Possui nomes de lugares em várias linguagens, os dados armazenadas incluem latitude, longitude, altitude, população, subdivisão administrativa e código postal.

A informação está acessível de forma gratuita através de uma série de serviços *web*, também possibilita fazer a exportação de alguns dados. Os serviços *web* permitem encontrar lugares através do código postal, procurar locais próximos de um determinado lugar e procurar artigos da Wikipédia de lugares vizinhos.

2.1.3. Gazetteers com registos de Portugal

São inúmeros os *gazetteers* que possuem registos de localizações do território de Portugal. É frequente encontrar registos referentes a localizações de Portugal em *gazetteers* globais, que possuem localizações de todo o mundo, exemplo disso são os *gazetteers* actuais anteriormente apresentados.

Normalmente a informação relativamente a Portugal fica restringida a localizações de grandes centros populacionais ou de relativa importância e interesse, grande parte das vezes a categorização que é feita ao nível do enquadramento de divisão administrativa de Portugal encontra-se incompleta ou é incoerente, pois não considera a correcta divisão administrativa existente em Portugal.

Em Portugal existem algumas aplicações que disponibilizam informação sobre localizações de locais de variados locais, normalmente organizados por tipo, exemplo disso são:

¹³ <http://www.geonames.org/>

- O Geoweb¹⁴.
- O Geosapo¹⁵.
- Mapas no Portal Clix¹⁶.

Em ambos os exemplos apresentados, é possível pesquisar localizações de determinado tipo, os resultados são apresentados em mapa, este tipo de aplicações embora disponibilize bastantes conteúdos e potencialidades de pesquisa, ao utilizador apenas fica a possibilidade de consulta de informação, não podendo contribuir para a mesma.

A consulta de dados apenas pode ser feita utilizando a aplicação disponibilizada de forma *web*, não disponibilizando serviços de forma obter informação para ser utilizada noutras aplicações.

2.1.4. Standards existentes

A nível internacional existem algumas iniciativas de criação de standard para o conteúdo e para a criação de *gazetteer*, considera-se relevante duas importantes iniciativas, *Alexandria Digital Library Gazetteer model (ADL)* e *International Standards Organization (ISO 19122) / Open Geospatial Consortium (OGC) / Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE)*.

2.1.4.1 ADL

O ADL *Gazetteer Content Standard*, é um standard desenvolvido e implementado pela Universidade da Califórnia. O seu desenvolvimento tem por base um modelo de meta dados em que cada registo não tem dependências e pode ser partilhado com outras aplicações. Este standard utiliza a catalogação de biblioteca com uma estrutura MARC (ANSI-NISO Z39.19) proporcionando a base de partilha entre bibliotecas.

Este standard possui as seguintes características principais:

¹⁴ <http://www.geoweb.pt>

¹⁵ <http://geo.sapo.pt>

¹⁶ <http://mapas.clix.pt>

- O conjunto de dados exigidos é muito pequeno, apenas um nome, uma localização geográfica e um tipo de característica são necessários para criar um registo.
- É desenvolvido para juntar informação sobre locais de múltiplas origens, com indicação da origem de cada parte da informação.
- É um requisito que cada parte da informação contenha informação da sua fonte.
- Intervalos temporais são aplicados aos nomes, localizações geográficas e descrições.
- Deve ser incluída a data de criação e a data de alteração.
- A flexibilidade é suportada na escolha de um esquema de tipos de características, tipos de relacionamento e tipos de dados.
- Pode ser representado o rigor e método de medição de coordenadas geográficas. Este é um importante atributo para qualquer descrição geoespacial, mas para os *gazetteers* é particularmente importante.
- Podem ser adicionados links ao *gazetteer* para aceder a outras fontes com dados sobre o local.

2.1.4.2. ISO/OGC/INSPIRE

Este modelo de *gazetteer* ainda não é um standard OGC e provavelmente ainda irá sofrer alterações de forma a atender a novas necessidades tanto globais como da directiva INSPIRE¹⁷, este modelo é actualmente um documento de boas práticas OGC (*Gazetteer Service - Application Profile of the Web Feature Service Implementation Specification*).

O OGC reconhece que existe um interesse crescente no desenvolvimento de um modelo comum de *gazetteer*.

O serviço de *gazetteer* OGC é uma especialização do *Web Feature Service* (WFS) que especifica um conjunto mínimo de tipo de características e de operações requeridas para suportar um serviço de *gazetteer*. O modelo global de informação é

¹⁷ Directiva 2007/2/EC do Parlamento Europeu e do Conselho de 14 de Março de 2007, publicada no Jornal Oficial das Comunidades, em 25 de Abril de 2007, que estabelece a criação da Infra-estrutura Europeia de Informação Geográfica.

implementado como um esquema de aplicação GML que define de modo geral tipos de características a serem utilizados pelo serviço de *gazetteer*.

Existe um grupo de aspectos do modelo conceptual ISO que o distinguem:

- O modelo ISO só permite uma única alternativa para um identificador geográfico para uma instância (claramente, múltiplas alternativas para identificador geográfico precisam de ser permitidas). O serviço de *Gazetteer* INSPIRE é uma especificação em desenvolvimento, mas será necessária análise cruzada com os autores do ISO19112 para assegurar a consistência e mutua compatibilidade.
- Referências espaciais não são obrigatórias (embora normalmente presente) para um registo de *gazetteer* se o nome ou a descrição for suficiente para a identificação.
- A hierarquia de registos está incorporada no modelo.

Essencialmente os modelo OGC e ISO, estão em fase de harmonização, como se verifica pelo documento de discussão do WFS-G pelo OGC [05-035r2.pdf 2006-07-27], bem como a especificação de dados do projecto INSPIRE.

O standard internacional ISO19112 define o esquema conceptual para referências espaciais usando identificadores geográficos, define os componentes de um sistema de referência espacial e define os componentes essenciais de um *gazetteer*. O ISO19112 foi actualizado de acordo com as normas do ISO19118 para permitir a geração no esquema da norma GML 3.

2.1.4.3. Comparação do Modelo ADL com o Modelo ISO/OGC/INSPIRE

Os dois modelos apresentados o ADL e o ISO/OGC/INSPIRE, diferem de forma substancial, isto é essencialmente um reflexo das diferenças nos domínios a partir do qual se deve a sua origem. O modelo ADL vem de um domínio de biblioteca digital, enquanto o modelo ISO provem de um domínio GIS/GI. A adopção de um dos modelos deve ser feita com base funcionalidade que se pretende implementar.

O *gazetteer* GAZ_PT embora não seja uma implementação do modelo ISO/OGC/INSPIRE, tem este modelo como base, principalmente ao nível dos dados

que são armazenados, das operações disponibilizadas no acesso aos dados e na forma de acesso.

2.2. Conceitos de cartografia

2.2.1. A Forma da Terra

Quando se trabalha com representações espaciais da superfície terrestre, independentemente das dimensões abrangidas, é importante entender os problemas existentes na criação e manipulação de mapas. O primeiro problema advém do fato da Terra não ter um formato uniforme, mas sim de um geóide, tornado seu tratamento matemático complexo. Assim, aproxima-se para fins de cálculo a superfície da Terra para um elipsóide de revolução, gerado pela rotação de uma elipse em torno do eixo menor do geóide. Diversos formatos de elipsóide podem ser escolhidos para aproximar o geóide terrestre, desta forma, cada região do globo terrestre deve adoptar o geóide que lhe for mais conveniente. Os elipsóides de referência estão associados a pontos onde sua superfície toca imaginariamente a superfície terrestre. Esses pontos são chamados de *datum*, compostos por uma superfície de referência (*datum* horizontal) e uma superfície de nível (*datum* vertical). Para criação de mapas, escolhe-se um ponto mais próximo central à região em questão.

2.2.2. Sistemas de Coordenadas

A posição de um corpo sobre uma superfície só poderá ser determinada se este corpo tiver atributos espaciais, como distância ou posição em relação a outros corpos ou sua localização estiver associada a um sistema de coordenadas. Assim um corpo sobre um plano devidamente referenciado a um sistema de coordenadas, terá a sua posição definida pela intersecção de linhas imaginárias. Os sistemas de coordenadas mais utilizados são o geográfico e cartesiano.

O Sistema de coordenadas geográfico ou esférico ilustrado na Figura 2.1 é provavelmente o mais conhecido. Baseia-se em ângulos em relação a um meridiano principal e ao Equador, pode ser definido por um par de coordenadas geográficas, respectivamente a latitude e a longitude. A altura é geralmente definida em relação à média do nível do mar ou em relação a um *datum*.

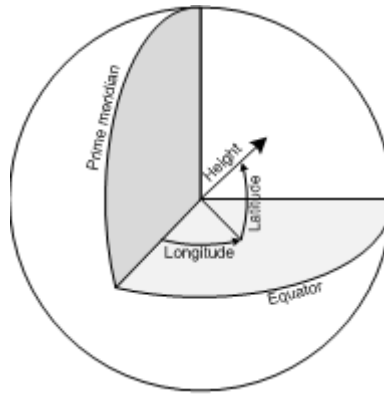


Figura 2.1 – Sistema de coordenadas Geográfico

O sistema de coordenadas cartesiano ilustrado na Figura 2.2 é definido como um sistema de coordenadas plano colocado sobre a superfície da terra. Em algumas projecções não é plano, no sentido em que segue a curvatura da Terra numa direcção e têm uma escala de erros conhecida na outra direcção em relação à distância à origem. O mais conhecido é o sistema de coordenadas *Universal Transverse Mercator* (UTM), mas ao longo do tempo têm sido definidos sistemas de coordenadas planas locais próprios para vários locais.

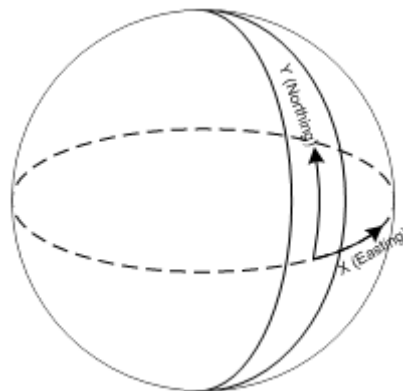


Figura 2.2 – Sistema de coordenadas Cartesiano

2.2.3. Datum geodésico

Um *datum* geodésico caracteriza-se por um conjunto de parâmetros que constituem a referência de um determinado sistema de coordenadas geográficas, definindo um elipsóide como superfície de referência, definido através das medidas do semieixo maior e do semieixo menor e da sua posição relativamente ao globo terrestre. Existem dois tipos de *datum* geodésico, *datum* locais e *datum* globais.

Nos *datum* locais a posição do elipsóide de referência é estabelecida através da latitude, longitude e altitude de um ponto de fixação, bem como de um azimute medido a partir deste, para uma outra posição. O ponto de fixação escolhe-se de modo a poder considerar-se que a normal ao elipsóide coincide com a vertical do lugar, tomando assim, como valor para as coordenadas geodésicas as respectivas coordenadas astronómicas nesse ponto.

Procura-se fazer coincidir o geóide com o elipsóide nas vizinhanças do ponto de fixação, como se pode verificar na Figura 2.3.

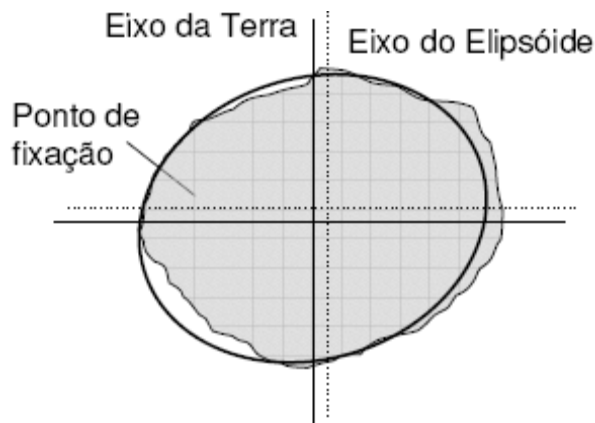


Figura 2.3 - Datum local

Normalmente estabelecidos pelas autoridades geodésicas ou cartográficas nacionais, são utilizados para a cobertura geodésica de países ou regiões, minimizando localmente as distâncias entre o elipsóide e o geóide.

Nos *datum* globais ou absolutos a posição do elipsóide de referência é estabelecida de modo a, tanto quanto possível, fazer coincidir o centro de massa da Terra com o centro geométrico do elipsóide e o eixo da Terra com o eixo menor do elipsóide.

Procura-se minimizar as diferenças entre ambos em todo o globo como se pode verificar na Figura 2.4.

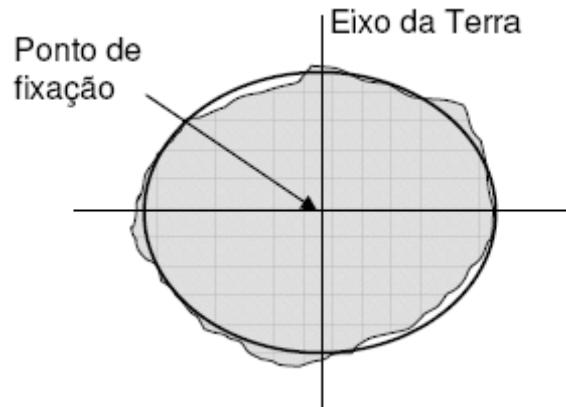


Figura 2.4 - Datum global

Normalmente estabelecidos por grandes países ou organizações internacionais, destinam-se a servir de suporte a sistemas geodésicos, cartográficos ou de posicionamento globais e procuram minimizar as diferenças entre o elipsóide de referência e o geóide, em todo o globo.

Após adoptado um *datum* geodésico, qualquer ponto na superfície da Terra fica localizado pelas coordenadas geodésicas no elipsóide de referência, latitude geodésica e longitude geodésica.

2.2.4. Sistemas de projecção cartográfica

Todos os mapas são representações planas da superfície terrestre. Uma vez que a Terra não é plana, todos mapas são uma aproximação da realidade, normalmente obtidos através de um sistema de projecção cartográfica. Os tipos de superfícies utilizadas para projecções podem ser planas, cónicas, cilíndricas e poliédricas, cada um minimizando algum tipo de distorção da realidade da superfície terrestre. A escolha do tipo de projecção a ser utilizado estará ligada ao tipo de aplicação para qual o mapa será utilizado.

2.3. World Geodetic System (WGS84)

No início de 1980 a necessidade de um novo sistema geodésico mundial foi geralmente reconhecido pela comunidade geodésica, também dentro do Departamento de Defesa dos Estados Unidos o WGS 72 já não fornecia dados suficientes, informação, cobertura geográfica, precisão para todos os produtos actuais e para as aplicações que se antecipavam. Os meios para produzir uma nova WGS

estavam reunidos, havia uma melhoria dos dados, aumento da cobertura de dados, novos tipos de dados e melhoria da técnica.

O novo sistema geodésico mundial foi designado WGS 84. É actualmente o sistema de referência que é utilizada pelo Sistema de Posicionamento Global. É geocêntrico e globalmente consistente com margem de erro de $\pm 1\text{m}$.

Alterações aos sistemas da família dos *International Terrestrial Reference System* (ITRS) são mantidas pelo *International Earth Rotation and Reference Systems Service*¹⁸ (IERS).

O WGS 84 originalmente usava a elipsóide de referência GRS 80, mas foi submetido a alguns pequenos ajustamentos em edições posteriores desde sua primeira publicação. A maioria destes refinamentos são importantes para a alta precisão de cálculos orbitais para os satélites, mas tem pouco efeito prático em utilização topográfica comum.

2.4. Padrão EPSG

O sistema de identificação de referência espacial é definido pelo padrão do *European Petroleum Survey Group*¹⁹ (EPSG), que é um conjunto de padrões desenvolvido para armazenamento de dados geodésicos, de cartografia e de pesquisa. Esse padrão é propriedade do Comité de Pesquisa e Posicionamento da *Oil and Gas Producers*²⁰ (OGP).

As tabelas do EPSG definem identificadores numéricos (o código EPSG) para muitas projecções comuns e projecções associadas e definem meta dados (como unidades de medição ou o meridiano central) para cada identificador.

O código EPSG pode ser utilizado para identificar o sistema de coordenadas de referência (CRS) para coordenadas utilizadas num conjunto de dados codificados em

¹⁸ <http://www.iers.org/>

¹⁹ <http://www.epsg.org/>

²⁰ <http://www.ogp.org.uk/>

Geography Markup Language (GML), podem também ser utilizados para pedidos *Web Map Service* (WMS) para uma designada projecção.

O código EPSG:4326 representa um sistema de coordenadas de referência comum que refere o WGS 84 como par de coordenadas (latitude/longitude) em graus com o Meridiano Greenwich como meridiano central. Qualquer representação em graus (por exemplo, decimal ou DMSH: graus minutos segundos e hemisfério) pode ser utilizada.

2.5. Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP)

A CAOP regista o estado de delimitação e demarcação das circunscrições administrativas do País, ou seja, os limites oficiais de Distrito, Concelho e de Freguesia. A responsabilidade da sua execução foi atribuída ao IGP através do Despacho conjunto nº 542/99, de 31/05/1999, publicado no D.R. nº 156 de 07/07/1999. Deverá ser utilizada por todas as entidades que necessitem de representar cartograficamente limites administrativos, encontrando-se os limites da CAOP em constante actualização.

Desde a 1ª versão e de forma gradual, têm vindo a ser inseridos limites mais precisos, nomeadamente: transcrição das descrições existentes nos diplomas legais relativos à criação, extinção ou alteração de circunscrições administrativas, integração de informação mais precisa sobre determinado limite, através de alterações pontuais propostas pelas autarquias, integração de novos limites definidos pela realização de um Procedimento de Delimitação Administrativa (um PDA é composto por um conjunto de trabalhos técnicos conducentes ao estabelecimento de um determinado limite) e dados actualizados fornecidos por Institutos oficiais, nomeadamente os responsáveis pela definição do limite de fronteira do País e linha de costa, o Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) e o Instituto Hidrográfico (IH), respectivamente.

A Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), tem por objectivos: a representação fidedigna e rigorosa das circunscrições administrativas, a validação dos limites nela constantes, à custa da participação activa das autarquias locais e do fornecimento anual à Direcção-Geral das Autarquias Locais (DGAL) de dados relevantes ao cálculo do Fundo Geral Municipal e do Fundo de Financiamento das Freguesias (fontes de financiamento das Autarquias Locais em Portugal).

Embora actualmente já encontre em vigor desde o dia 5 de Agosto de 2008 a CAOP versão 2008.1, todo o desenvolvimento neste trabalho teve como base na CAOP2008.0 em vigor deste Março de 2008 pois era a que estava em vigor a quando do desenvolvimento.

A CAOP2008.0 é distribuída no formato Esri Shapefile SHP versão 0, nos sistemas de referência indicados na Tabela 2.1.

Nome do Sistema de Referência	Código do Sistema de Referência
Datum 73 Hayford-Gauss	EPSG:27492
Açores Ilhas Centrais UTM	EPSG:2189
Açores Ilhas Ocidentais UTM	EPSG:2188
Açores Ilhas Orientais UTM	EPSG:3062
Madeira e Porto Santo UTM	EPSG:3061
Datum Lisboa Hayford-Gauss	CRS-EU:PT_DLX(HAY) / TM_DLX

Tabela 2.1 - Sistemas de Referência da CAOP2008.0

Apesar do uso de um sistema geodésico global (WGS 84) se ter tornado corrente, uma vez que estamos na era dos Sistemas Globais de Posicionamento com as consequentes simplificações de trabalhos de campo e facilidades de cálculo, a verdade é que os sistemas geodésicos locais (por exemplo, no caso de Portugal, Datum Lisboa ou Datum 73), com a sua planimétrica e altimétrica, ainda continuam e continuarão a ser utilizados em virtude do muito trabalho realizado (cartografia existente) que os têm como referência.

2.6. Divisões Administrativas de Portugal

Portugal tem uma estrutura administrativa complexa, fruto de quase um milénio de diversas divisões territoriais. Desde cedo, e à medida que a expansão portuguesa progredia com a reconquista de novos territórios, a monarquia foi exigindo uma estruturação administrativa que permitisse um permanente domínio e organização do espaço; pelo que, cedo houve tendência para demarcar os terrenos onde existissem "vilas" ou outras propriedades, conforme consta em documentos medievais.

Ao longo da História de Portugal aplicaram-se diversas divisões administrativas, mas que nem sempre correspondiam a efectivas circunscrições com carácter autárquico.

2.6.1. Distritos

Os distritos, embora já gastos e desactualizados no presente enquadramento, permanecem como a mais relevante subdivisão do país, servindo de base para uma série de utilizações da divisão administrativa, que vão desde os círculos eleitorais, aos campeonatos regionais de futebol, por exemplo. Desde 1976, Portugal está dividido em 18 Distritos e 2 Regiões Autónomas insulares (Açores e Madeira), que englobam 308 Municípios (ou Concelhos) e que se subdividem em 4257 Freguesias. Apesar de o Distrito ser uma divisão administrativa que data de 1835, foi apenas com a entrada em vigor da Constituição de 1976, que Portugal se fragmentou na estrutura que conhecemos hoje. Esta divisão política tem sido alvo de várias tentativas de criação de um sistema mais prático e lógico que melhor se adequa à realidade económica, cultural e demográfica do país. A mais recente tentativa, o processo de regionalização, proposto pelo governo socialista de António Guterres foi travada pelo referendo negativo de 8 de Novembro de 1998.

2.6.2. Municípios e Freguesias

Os municípios (ou concelhos) portugueses são a subdivisão territorial mais consistente que o país teve ao longo dos seus 900 anos de história. Muitos municípios portugueses têm origem nas cartas de foral que os reis atribuíam a certas terras e aos territórios limítrofes. Uma grande maioria permaneceu até hoje - primeiro, sujeitos a leis particulares a cada um deles, em obediência aos usos locais e à vontade régia expressa no foral da terra, e depois sujeitos a leis nacionais gerais a partir do liberalismo oitocentista.

A distribuição de municípios por distrito é relativamente homogénea sendo que em média um distrito ou região autónoma possui cerca de 15 municípios. São João da Madeira pertence ao restrito grupo de 5 municípios portugueses que possuem apenas uma freguesia, sendo os restantes, Alpiarça (distrito de Santarém), Barrancos (distrito de Beja), Porto Santo (R.A.M.) e São Brás de Alportel (distrito de Faro). O município português com maior número de freguesias é o município de Barcelos (distrito de Braga) com 89 freguesias. Acrescente-se ainda uma interessante excepção na

constituição portuguesa que é o município do Corvo (R.A.A.), que com apenas 17.1 km e 425 habitantes, é o único município português que não possui qualquer freguesia, por força do artigo 86.º do Estatuto Político-Administrativo da Região Autónoma dos Açores.

2.6.3. NUTS

As Nomenclaturas de Unidades Territoriais para fins Estatísticos (NUTS), designam as sub-regiões estatísticas em que se divide o território dos países da União Europeia, incluindo o território português. Criadas pelo *Eurostat* no âmbito da UE, as NUTS pretendem uniformizar as estatísticas regionais europeias e são empregues, entre outras coisas, na distribuição regional de fundos comunitários. Em 1998 as NUTS foram aprovadas pela Legislação Comunitária, mas apenas entraram em função em 2003 no regulamento do Parlamento Europeu.

Até 4 de Novembro de 2002 o Sistema Estatístico Nacional (SEN) utilizou uma codificação nacional para as NUTS distinta da utilizada pelo *Eurostat*. Contudo, com o Decreto-Lei 244/2002 de 5 de Novembro, publicado no D.R., considerou-se oportuno harmonizar a codificação nacional com a utilizada pelo *Eurostat*.

As NUTS estão subdivididas em 3 níveis: NUTS I, NUTS II e NUTS III. Contudo, em alguns países, entre os quais Portugal, são utilizados dois níveis hierárquicos complementares, respectivamente LAU I e LAU II, anteriormente denominados por NUTS IV e NUTS V. As LAU – Unidades Administrativas Locais no contexto nacional representam os 308 municípios portugueses (LAU I) e respectivas 4257 freguesias (LAU II):

- NUTS I - (3 Unidades) - Portugal Continental, Região Autónoma dos Açores (R.A.A.) e Região Autónoma da Madeira (R.A.M.).
- NUTS II - (7 Unidades) - Norte, Centro, Lisboa, Alentejo, Algarve, R.A.A e R.A.M.
- NUTS III - (30 Unidades) - Minho-Lima, Cávado, Grande Porto, Alto-Trás-os-Montes, Douro, Ave, Tâmega, Entre Douro e Vouga, Baixo Vouga, Baixo Mondego, Dão-Lafões, Serra da Estrela, Beira Interior Norte, Cova da Beira, Beira interior Sul, Pinhal Interior Norte, Pinhal Interior Sul, Pinhal Litoral, Oeste, Médio Tejo, Alto Alentejo, Alentejo Central, Lezíria do Tejo, Grande Lisboa, Península de Setúbal, Alentejo Litoral, Baixo Alentejo, Algarve, R.A.A. e R.A.M.

2.7. Códigos Postais

O código postal em Portugal é composto por 7 algarismos, seguido da designação postal (nome de uma localidade ou freguesia). Exemplo: 1208 - 148 LISBOA.

O 1º algarismo do código corresponde a uma das 9 regiões de código postal do país ilustrado na Figura 2.5. Assim, o primeiro conjunto de 4 algarismos, identifica as zonas em que cada uma destas regiões se divide, correspondendo na maioria dos casos à área de actuação de um Centro de Distribuição Postal (CDP).



Figura 2.5 - Mapa de regiões de Código Postal

Cada zona de código postal é composta por uma ou mais áreas de código postal, cada uma com uma designação postal, a qual fora dos centros urbanos, corresponde em geral a freguesias.

O segundo conjunto de 3 algarismos do código postal identifica pequenas parcelas do território dentro de cada área de código postal: ruas, partes de ruas, bairros, lugares ou agrupamentos de pequenos lugares.

2.8. Cultura Wiki

A Cultura Wiki é uma filosofia de quem usa e vive o mundo Wiki. Essa cultura significa mais que desenvolver conteúdos, significa colaborar, somar, ajudar.

Para entrar na Cultura Wiki é preciso estar disposto a participar de grupos de trabalho cooperativos, trabalhar em conteúdos pré-existentes, completar conteúdos alheios e não se importar em ver o seu conteúdo modificado por outro utilizador. Por fim, na Cultura Wiki a autoria é um bem comum a todos os seus participantes.

O conhecimento formado nesta cooperação é crescente, a evolução da qualidade do conteúdo é estimulada e cada acréscimo é incentivado. Desta forma, a informação não para, o conhecimento é vivo, links são criados e novos caminhos informativos aparecem. O hipertexto é a estrutura deste processo, a informação ganha movimento, co-autoria e dinamismo.

A Cultura Wiki, proporciona o crescimento da informação em quantidade e qualidade, além de alimentar a filosofia da liberdade e participação colectiva, os líderes devem ser discretos, permitindo a evolução natural do conteúdo.

Dos projectos Wiki, o que mais se destaca é a Wikipédia. Este projecto nasceu em 2001, com o objectivo de criar uma enciclopédia livre, completa e precisa. Na Wikipédia, os artigos são escritos de forma colaborativa. Vários autores podem trabalhar em conjunto editando sucessivamente a mesma página. Um colaborador pode escrever artigos, corrigir artigos e erros ortográficos, participar esporadicamente, produzir software, traduzir, divulgar ou participar nas discussões sobre o projecto.

Considerando que qualquer pessoa pode registar-se no sistema e contribuir com informações, é difícil acreditar na manutenção da qualidade da informação, entretanto, o projecto tem provado a cada dia que a missão é possível e a qualidade é mantida. Os criadores da Wikipédia tomaram como ideal básico o princípio de que a própria comunidade é capaz de fiscalizar o seu conteúdo, eliminando as imperfeições ao longo do tempo.

O crescimento dos portais Wiki talvez seja explicado pela facilidade de geração de conteúdo, para criar páginas não é preciso conhecer a linguagem HTML. As marcações básicas, como itens numerados, parágrafos, títulos, itálico, negrito, são de fácil utilização, uma vez que estão representadas de forma simplificada. Outra grande facilidade é a forma como as informações podem ser alteradas. Links para edição de conteúdo estão disponíveis, geralmente situados no rodapé da página, e permitem que as alterações sejam feitas e registadas. Ainda existem controlo de versões e geração

de estatísticas, oferecendo liberdade de edição e ao mesmo tempo controlo sobre o processo.

A utilização das ferramentas Wiki não se limita a projectos grandiosos, quaisquer projectos em que a interacção entre conhecimentos e o conhecimento colectivo sejam necessários, podem utilizar os recursos e a filosofia Wiki.

3. Sistema GAZ_PT – Conceção

O sistema proposto pretende possibilitar a partilha de informação geográfica de locais e dos dados associados a esses locais. Embora este sistema possa ser utilizado directamente pelo utilizador para consulta de informação e visualização desta em mapa, o principal alvo deste sistema é servir de recurso a *web sites* que pretendam disponibilizar informação geográfica de locais de uma determinada categoria para uma determinada divisão administrativa. Gerir este tipo de informação localmente, além do esforço inicial de obter a informação implica uma posterior preocupação na manutenção desses dados, verificar se existe alterações nos dados, se existe novos locais, ou se alguns dos registos estão obsoletos e deveriam ser removidos, só assim se consegue disponibilizar informação coerente e actualizada.

Com a informação num repositório partilhado, e acessível a qualquer *web site*, permitindo a cada utilizador enriquecer o repositório, partilhando informação e colaborando na manutenção da informação existente, podendo actualizar ou corrigir dados. O esforço da manutenção de informação passa a ser dividido por todos os utilizadores que usufruem este recurso, e passa a estar minimizado para cada utilizador.

3.1. Estrutura do Sistema

O sistema apresentado é composto por vários módulos, cada um tem uma função específica na plataforma, a Figura 3.1 apresenta os módulos constituintes e relação entre eles.

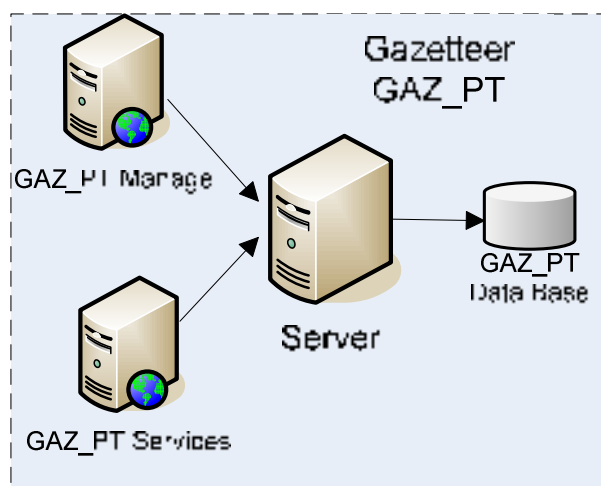


Figura 3.1 – Estrutura do Sistema

Os módulos GAZ_PT Manage e GAZ_PT Services permitem a iteração de entidades externas com o sistema, são utilizados como ponto de entrada, através deles os utilizadores e os sistemas externos podem interagir com o sistema, estes módulos disponibilizam funcionalidades de *front-end*, a lógica do sistema e o acesso a dados é efectuado pelo módulo intermédio, o módulo GAZ_PT Data Base representa a repositório de dados onde se armazena a informação.

3.2. Acesso ao Sistema

O sistema pode ser acedido de duas formas, como se pode verificar na Figura 3.2, pode ser acedido directamente pelo utilizador, acedendo à aplicação de gestão do GAZ_PT, que permite ao utilizador adicionar novos registos, actualizar os existentes e efectuar consultas. O acesso efectuado pelos *web sites* que pretendam consumir informação do GAZ_PT, é feito invocando os serviços disponibilizados pelo módulo de serviços, este acesso apenas permite obter dados, com base nos parâmetros de pesquisa é retornado ao utilizador informação existente que respeita os critérios indicados.

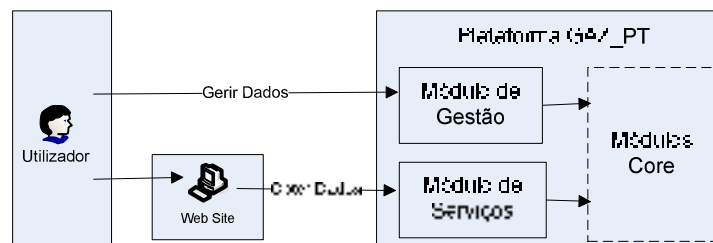


Figura 3.2 – Formas de Acesso ao Sistema

Toda a aplicação é utilizada e mantida de forma colaborativa, os utilizadores podem consumir informação bem como contribuir com informação que possa enriquecer o sistema. Podem adicionar novos registos, editar os existentes ou até remove-los caso se encontrem obsoletos. O processo de colaboração pretendido é inspirado em alguns casos de sucesso actuais, como é o caso da Wikipédia.

Um sistema colaborativo baseia-se num princípio de trabalho em conjunto que produz confiança, integridade e resultados através de consenso entre os membros.

3.3. Subsistema de Gestão

Este subsistema permite aos utilizadores interagirem com o *gazetteer* GAZ_PT, disponibiliza uma aplicação *web*, onde o utilizador interage directamente com a aplicação, interacção ilustrada na Figura 3.3.

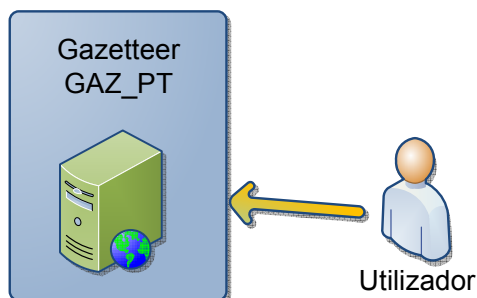


Figura 3.3 - Subsistema de Gestão

3.3.1. Actores do Subsistema de Gestão

Na Figura 3.4 é apresentada a hierarquia de utilizadores da aplicação de gestão. O utilizador anónimo apenas tem acesso a funcionalidades de visualização, representado genericamente qualquer utilizador que não se encontre registado no sistema.

O utilizador registado além de acesso de visualização, possui ainda privilégios para poder adicionar novas categorias e novos registos, poderá editar dados ou elimina-los caso seja o autor desse registo ou esse registo tenha permissões para tal, utilizador que efectuou a sua autenticação na aplicação. O facto de alterações ou adições só poderem ser feitas por utilizadores registados, permite a que exista registo de quem insere dados e de quem os altera.

O utilizador administrador é uma especialização do utilizador registado, este utilizador possui funcionalidades de gestão e administração do sistema

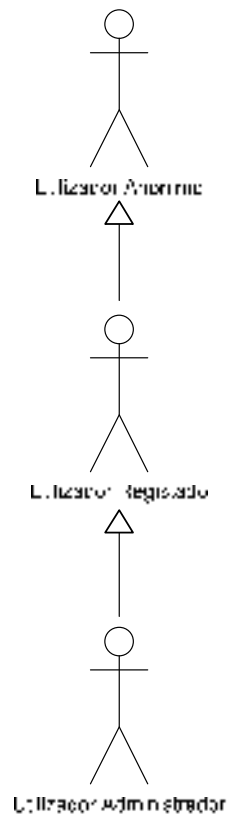


Figura 3.4 – Hierarquia de actores do Subsistema de Gestão

3.3.2. Casos de Utilização para Utilizador Anónimo

Os casos de utilização que o actor Utilizador Anónimo pode realizar encontram-se ilustrados na Figura 3.5.

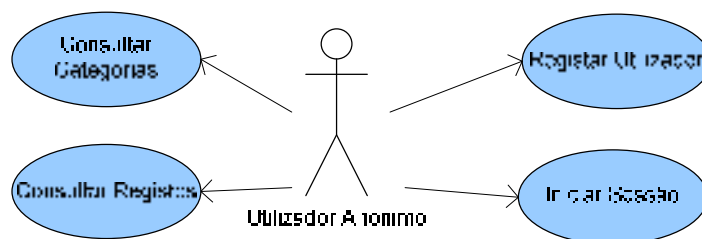


Figura 3.5 – Casos de Utilização Módulo de Gestão para Utilizador Anónimo

Consultar Registos: Permite efectuar pesquisas, e visualizar os dados resultantes da pesquisa em mapa.

Consultar Categorias: Permite listar as categorias existentes, com a noção da hierarquia existente.

Registrar Utilizador: Permite criar uma conta de utilizador, definindo o *userName*, a *password* e mais alguma informação relativa ao utilizador.

Iniciar Sessão: Permite iniciar uma sessão, fornecendo para isso seu *userName* e a sua *password*. Ao iniciar a sessão deixa de ser um utilizador anónimo e passa a ser um utilizador registado.

3.3.2. Casos de Utilização para Utilizador Registado

Os casos de utilização que o actor Utilizador Registado pode realizar encontram-se ilustrados na Figura 3.6.

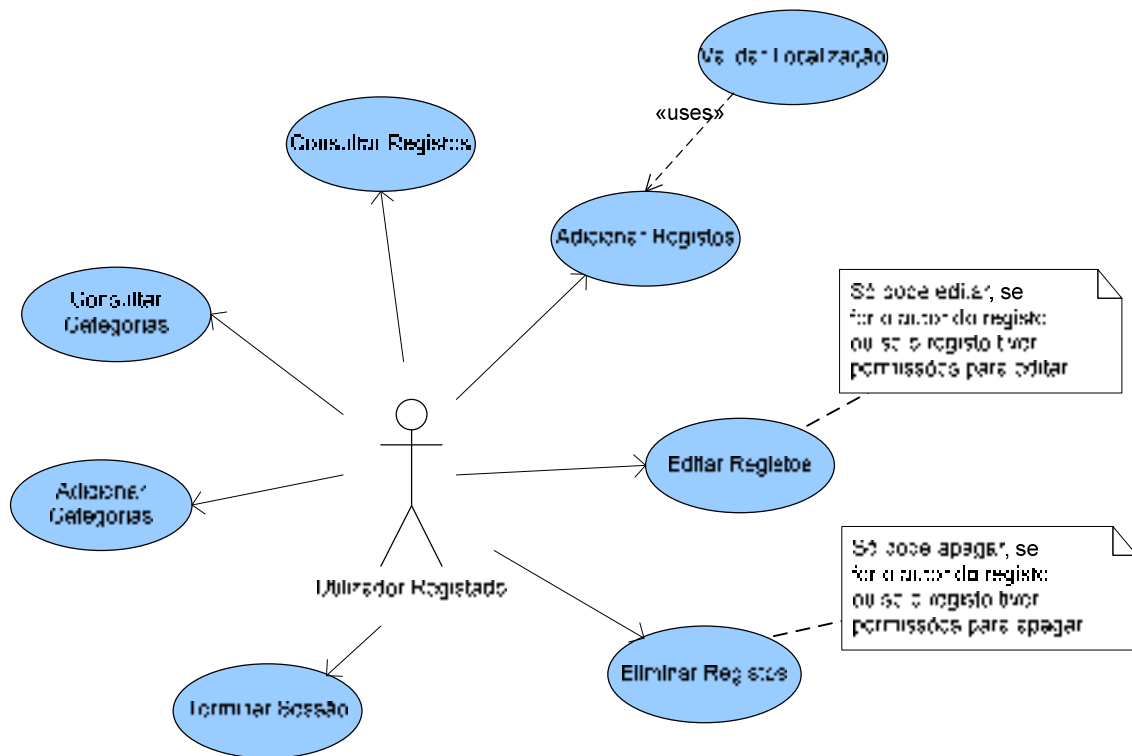


Figura 3.6 – Casos de Utilização do Módulo de Gestão para Utilizador Registado

Consultar Registos: Permite efectuar pesquisas, e visualizar os dados resultantes da pesquisa em mapa.

Adicionar Registos: Permite adicionar um registo de localização ao sistema, envolvendo:

- **Validar Localização:** Permite com base na localização escolhida validar que pertence ao território português, e enquadrá-la relativamente à divisão administrativa.

Editar Registos: Permite caso o registo possua permissões de edição ou o utilizador seja o autor da criação do registo, alterar o registo.

Apagar Registos: Permite caso o registo possua permissões de eliminação ou o utilizador seja o autor da criação do registo, apagar o registo.

Consultar Categorias: Permite listar as categorias existentes, com a noção da hierarquia existente.

Adicionar Categorias: Permite adicionar uma nova categoria, com um determinado enquadramento hierárquico.

Terminar Sessão: Permite fechar uma sessão.

3.3.3. Casos de Utilização para Utilizador Administrador

Os casos de utilização que o actor Utilizador Registrado pode realizar encontram-se ilustrados na Figura 3.7.

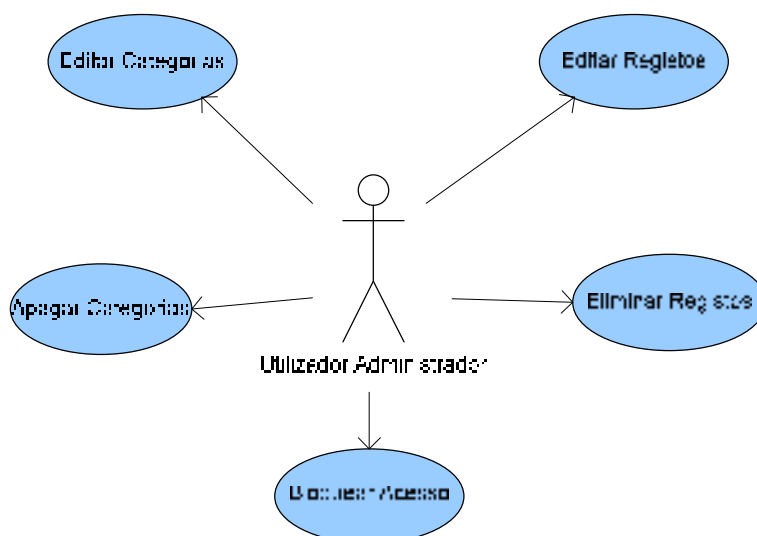


Figura 3.7 – Casos de Utilização do Módulo de Gestão para Utilizador Administrador

Editar Registos: Permite independentemente das permissões que o registo possua, alterar o registo.

Apagar Registos: Permite independentemente das permissões que o registo possua, apagar o registo.

Editar Categorias: Permite editar uma categoria, que não esteja correctamente enquadrada na hierarquia ou a sua definição não esteja correcta.

Apagar Categorias: Permite desactivar uma categoria que já esteja obsoleta, ou que se encontre definida noutra categoria.

Bloquear Acesso: Possibilita barrar o acesso de um determinado utilizador ao sistema.

3.4. Subsistema de Serviços

Este subsistema, ilustrado na Figura 3.8 disponibiliza aos *web sites* consumidores deste recurso, informação a ser utilizada na utilização nas APIs Javascript de manipulação de mapas disponibilizada pelas empresas provedoras de mapas para *web sites*, a informação não se restringe a registos geográficos, para proporcionar uma utilização mais rica, também se disponibiliza dados referentes às categorias de registos existentes, e dados referentes à divisão administrativa de Portugal.

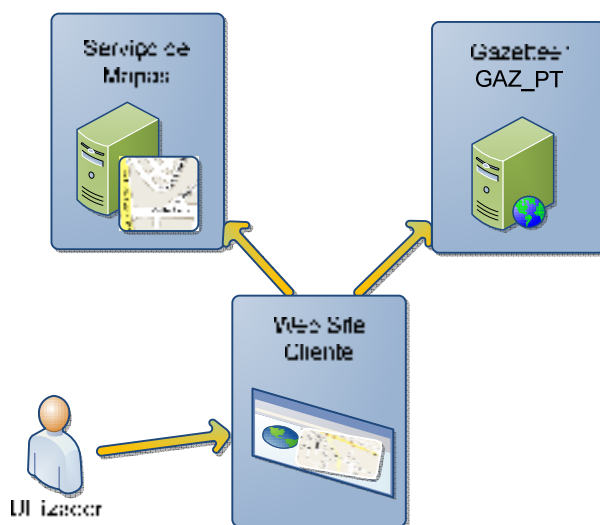


Figura 3.8 - Subsistema de Serviços

3.4.1. Actor do Subsistema de Serviços

O subsistema de serviços é utilizado por *web sites* cliente ilustrado na Figura 3.9, que utilizam os serviços disponibilizados pelo GAZ_PT para obterem dados de localizações para serem representados em mapa.

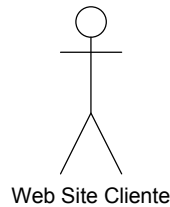


Figura 3.9 - Actor do Subsistema de Serviços

3.4.2. Casos de Utilização para Web Site Cliente

Os casos de utilização que o actor *web site* cliente pode realizar encontram-se ilustrados na Figura 3.10.

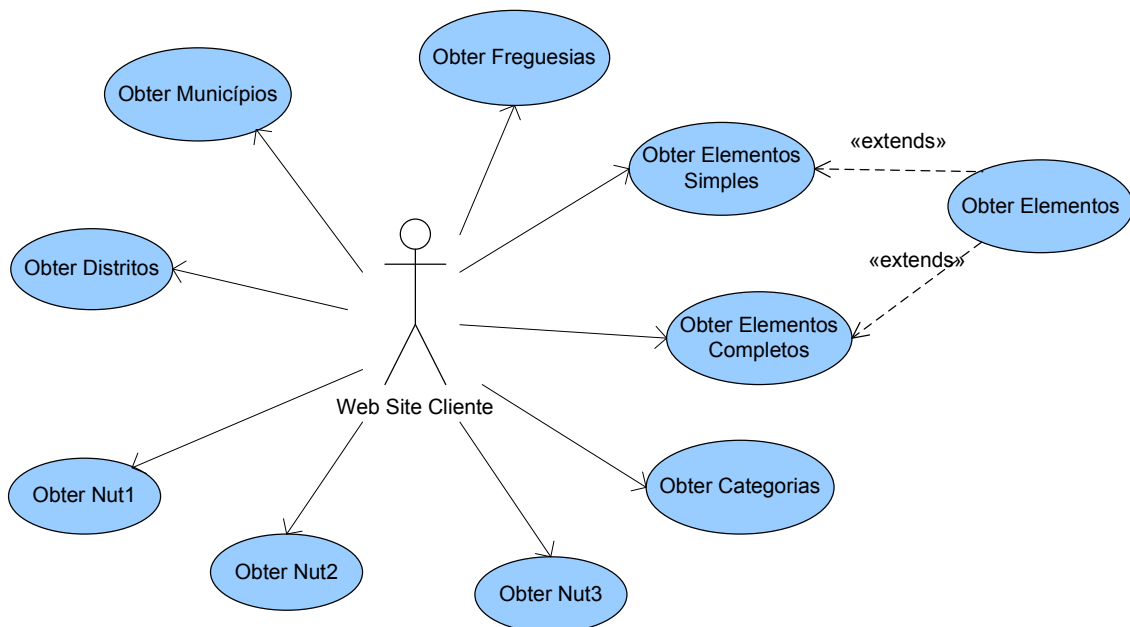


Figura 3.10 – Casos de Utilização do Módulo de Serviços

3.4.2.1. Registos Geográficos

Para informação relativa a registos geográficos, são disponibilizadas duas variantes, uma que retorna somente os atributos obrigatórios e outra que contém todos os registos referentes a esse registo, como se apresenta na Tabela 3.1.

Operação	Atributos da Lista de Retorno
Obter Registos Simples	<ul style="list-style-type: none"> - Código que identifica o registo - Nome - Localização geográfica - Categoria
Obter Registos Completos	<ul style="list-style-type: none"> - Código que identifica o registo - Nome - Localização geográfica - Categoria - Morada - Código postal - Ordem postal - Localidade - Descrição - Contacto telefónico - Endereço de Correio electrónico - Site - Utilizador que criou o registo do registo - Data da última alteração - Nomes Alternativos

Tabela 3.1 – Informação dos Registos Geográficos

A obtenção de registos do *gazetteer* em qualquer dos casos pode ser refinada com a aplicação de filtros, estes filtros podem ser ao nível de alguns dos parâmetros obrigatórios, como da localização referente á divisão administrativa.

Filtro	Descrição
Código	Identificador do registo
Nome	Designação do registo
Categoria	Categoria a que o registo está associada

Polígono	Polígono representativo de uma área no mapa sobre a qual se pretende limitar a pesquisa
Freguesia	Designação da Freguesia
Município	Designação do Município
Distrito	Designação do Distrito
Nut1	NUT de nível 1
Nut2	NUT de nível 2
Nut3	NUT de nível 3

Tabela 3.2 – Filtros Possíveis nos Registos Geográficos

Os filtros indicados na Tabela 3.2 podem ser utilizados individualmente de forma simples ou múltipla e podem ser combinados, o mesmo filtro pode ser utilizado mais do que uma vez com parametrização diferente, nestas situações os dados retornados são com base na reunião dos critérios iguais com a intersecção dos critérios diferentes, caso não seja especificado nenhuma condição, são retornados todos os registos. A utilização dos filtros permite refinar os dados retornados somente às necessidades do utilizador, disponibilizar somente o que utilizador pretende.

3.4.2.2. Categorias

O serviço permite obter as categorias existentes no *gazetteer*, com informação identificativa e descritiva da categoria, como se apresenta na Tabela 3.3, bem como atributos que caracterizam a hierarquia existente entre as categorias, em cada categoria indicação se possui categorias hierarquicamente inferiores e identificação da categoria hierarquicamente superior.

Operação	Atributos da Lista de Retorno
Obter Categorias	<ul style="list-style-type: none">- Código que identifica a categoria- Nome- Descrição- Identificador da categoria pai- Indicador de existência ou não de categorias filhas

Tabela 3.3 – Informação das Categorias

3.4.2.3. Divisão Administrativa

Para aumentar a potencialidades dos *web sites* clientes, estes podem obter a constituição de uma determinada divisão, para poderem facilmente parametrizar as consultas por parte dos seus utilizadores, estão disponíveis várias operações apresentadas na Tabela 3.4, em cada uma delas é retornado uma lista com os nomes para a divisão pretendida.

Operação	Atributos da Lista de Retorno
Obter Freguesias	- Nome Freguesia
Obter Municípios	- Nome do Município
Obter Distritos	- Nome do Distrito
Obter Nut1	- Nome da NUT de nível 1
Obter Nut2	- Nome da NUT de nível 2
Obter Nut3	- Nome da NUT de nível 3

Tabela 3.4 – Informação das Divisões Administrativas

A obtenção dos registos constituintes da divisão administrativa pode ser refinada com a aplicação de filtros, estes filtros são ao nível das divisões administrativas existentes, podendo ser utilizadas combinações nos filtros, ou repetições do mesmo filtro desde que uma condição diferente, caso não seja especificado nenhum filtro serão retornados todos os registos associados a essa divisão administrativa.

Filtro	Descrição
Freguesia	Designação da Freguesia
Município	Designação do Município
Distrito	Designação do Distrito
Nut1	NUT de nível 1
Nut2	NUT de nível 2
Nut3	NUT de nível 3

Tabela 3.5 – Filtros Possíveis na Divisão Administrativa

3.5. Colaboração no GAZ_PT

Em sistemas colaborativos, como o que se apresenta, pode existir situações em que os dados são adulterados ou até mesmo eliminados incorrectamente, estas situações podem ser impulsionadas por motivos de concorrência comercial ou simples vandalismo. Para minimizar este tipo de situações, enquanto a consulta pode ser feita por utilizadores não registados, a adição, alteração ou eliminação de registos, apenas é permitida a utilizadores registados e está condicionada pelas permissões que os registos possuem.

Ao adicionar um novo registo no *gazetteer* o utilizador pode configurar dois atributos no registo que indicam se o mesmo permite ser alterado e ou apagado por outro utilizador que não o que o criou. A possibilidade de colaboração por parte de outros utilizadores passa a estar condicionada pelas permissões que o autor de um registo atribui ao mesmo. Somente será boa prática limitar as permissões aos outros utilizadores a um registo, quando o utilizador que cria o registo, possui todos os registos referentes a esse registo e futuramente terá acesso a possíveis alterações, um exemplo poderá ser um proprietário de um café, pois certamente era possuirá toda a informação existente sobre esse espaço, a se considerar que mais nenhum utilizador pode enriquecer o registo, então pode não permitir que o registo seja alterado, não lhe atribuindo permissões.

Em situações em que o utilizador que cria o registo, está a referir um local do qual não possui toda informação ou se a mesma informação possa a vir a ser alterada sem que o utilizador disso tenha conhecimento, por exemplo adicionar um café que frequenta, que sabe que existe, sabe onde fica mas possivelmente não saberá toda informação, neste caso será boa prática atribuir permissões ao registo de forma a poder ser enriquecido por outros utilizadores colaborativamente.

O utilizador administrador pode sempre independentemente das permissões que o registo possua, altera-lo ou até elimina-lo caso este não esteja correctamente definido. O principal papel do administrador é corrigir situações de abuso ou vandalismo por parte de utilizadores que tenham colocado dados incorrectos e não tenham atribuído permissões que a estes fossem alterados por outros utilizadores.

Na Figura 3.11 ilustram-se as condições necessárias para um utilizador poder editar ou apagar um registo, um administrador não possui condições, podendo editar ou eliminar qualquer registo que considere incorrecto.

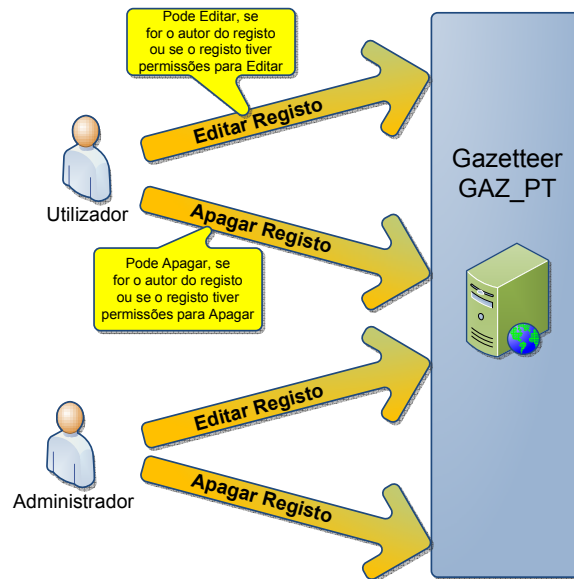


Figura 3.11 – Condições para Editar ou Apagar um Registo

Embora não esteja considerado na implementação, mas a longo prazo com a solução definida tendencialmente poderá verificar-se a existência de registos que não façam sentido existir, pois o lugar a que se referem pode ter encerrado ou já não existir, mas por não possuírem permissões para serem apagados por outros utilizador, e o utilizador que criou o registo descorou a sua remoção, para evitar estas situações, e se as mesmas forem em número significativo poderia adoptar-se um mecanismo de notificação dos autores para validarem se os registos que não sofriam alterações a um período semestral ou anual se encontram coerentes com a situação actual, caso contrário os mesmos seriam removidos do *gazetteer*.

4. Sistema GAZ_PT - Implementação

4.1. Arquitectura

O sistema foi modelado em 3 camadas, a camada de Apresentação, a de Lógica Aplicacional e a de Dados, como indicado de forma simplificada na Figura 4.1.

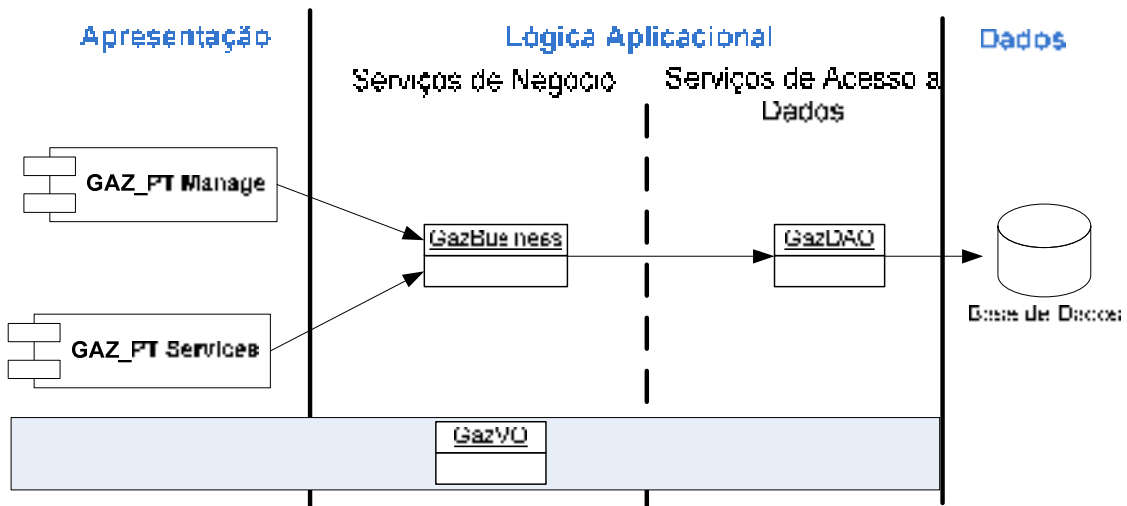


Figura 4.1 – Modelo de Camadas

A camada de Apresentação é composta pelos módulos GAZ_PT Manage e GAZ_PT Services, o módulo GAZ_PT Manage disponibiliza uma aplicação *web*, onde permite a adição de novos registos, actualizar ou eliminar existente e consulta de registos com a sua representação em mapa. O módulo GAZ_PT Services disponibiliza um conjunto de serviços para consulta de dados, os serviços deste módulo são utilizados por *web sites* clientes ou por qualquer sistema que pretenda obter informação existente no *gazetteer*.

A cama da Lógica Aplicacional, é ainda dividida em duas camadas, a primeira com os Serviços de Negócio que interage com a camada de Apresentação, e contém a lógica da aplicação, a segunda camada com os Serviços de Acesso a Dados que é utilizada para o acesso ao repositório de dados, desta forma separa-se a lógica da aplicação do acesso ao repositório.

A camada de Dados é composta pela base de dados que serve de repositório dos dados da aplicação, que vai ser utilizado pela camada de Lógica Aplicacional para fornecer e guardar toda a informação que se armazena no *gazetteer*.

4.2. Camada de Dados

4.2.1. Repositório de dados

A aplicação é suportada por uma base de dados em *SQL Server 2008*, tirando partido das novas potencialidade da versão mais recente do *SQL Server*. Como os restantes componentes da aplicação, são implementados sobre a *Framework .NET*, vai possibilitar uma total compatibilidade no acesso á base de dados.

O *SQL Server 2008* disponibiliza tipo de dados *geography* para dados geodésicos espaciais e o tipo de dados *geometry* para dados espaciais planos. Ambos são implementados como tipos da *Microsoft .NET Framework Common Language Runtime (CLR)* e podem ser utilizados para armazenar diferentes tipos de elementos geográficos, tais como pontos, linhas e polígonos. Ambos os tipos de dados fornecem propriedades e métodos que podem ser utilizados para executar operações espaciais, como calcular a distância entre as localizações geográficas e encontrar recursos que cruzam entre si (tal como um rio que cruza uma cidade).

O tipo de dados *Geograph* disponibiliza uma estrutura para armazenamento de dados geográficos, que é definida por coordenadas de latitude e longitude. Tipicamente este tipo de dados é utilizado para definir estradas, edifícios ou elementos geográficos como vector de dados que têm em conta a curvatura do terra e que pode ser sobreposto sobre o mapa, calcular trajectórias de transporte aério em que as distorções inerentes a um modelo planar iria causar níveis inaceitáveis de imprecisão.

O tipo de dados *Geometry* disponibiliza uma estrutura de armazenamento de dados geográficos que é definida por coordenadas num plano arbitrário. Este tipo de dados normalmente utilizado em sistemas de mapas regionais, ou para situações onde a curvatura da terra não precisa ser tida em conta. O tipo *Geometry* disponibiliza propriedades e métodos que estão de acordo com o *Simple Features Specification* para SQL do *Open Geospatial Consortium (OGC)* e permite efectuar operações em dados geométricos.

Ambos os tipos de dados espaciais no *SQL Server 2008* fornecem um conjunto abrangente de instâncias e de métodos que podem ser utilizados para realizar consultas e operações em dados espaciais.

Os tipos de dados espaciais no *SQL Server 2008* são implementados como tipos de sistema do CLR. O *SQL Server 2008* aumenta o tamanho máximo para tipos CLR na base de dados de 8000 bytes na versão *SQL Server 2005* para dois gigabytes (2 GB), o que permite armazenar dados espaciais extremamente complexos, como polígonos que são definidos por um elevado número de pontos.

Os tipos de dados *Geograph* e *Geometry* incluem métodos para importar e exportar dados nos formatos *Well Known Text (WKT)* e *Well Known Binary (WKB)* para dados geográficos que são definidos pelo OGC, bem como no formato *Geographic Markup Language (GML)*, tornando mais fácil a importação de dados geográficos a origens que suportem esses standards.

Armazenando dados espaciais em tabelas relacionais, o *SQL Server 2008* torna possível a combinação de dados espaciais com outro qualquer tipo de dados, isto elimina a necessidade de ter uma separada dedicada a armazenamento de dados espaciais e permite uma grande performance nas consultas pois não precisa de combinar dados de múltiplas fontes externas.

O desempenho de consultas em dados geográficos é reforçado com a inclusão de suporte a índices espaciais. Os índices espaciais consistem numa hierarquia baseada em *grid* em que cada nível do índice subdivide o sector da *grid* que é definido no nível acima.

4.2.2. Modelo de Dados

Com base nos requisitos de armazenamento de dados da aplicação, foi elaborado o modelo de dados para suporte às funcionalidades e potencialidades pretendidas. O modelo de dados tem uma arquitectura que permite o armazenamento de informação sobre os registos, sobre categorias de registos, informações de localizações e informações de utilizador.

Para algumas das tabelas do modelo de dados, existem campos para registar as datas de inserção e actualização dos registos, isto permite manter uma informação temporal relativamente à criação e alteração da informação armazenada.

4.2.2.1. Informação dos Registos

Relativamente aos registos é armazenada informação do seu identificador, o nome do registo, da sua localização, a sua posição geográfica, a sua categoria e o seu autor. Caso seja especificada pode ainda ser associada ao registo informação adicional, relativamente ao endereço postal, descrição, contactos e variantes do nome. As tabelas utilizadas estão indicadas na Figura 4.2.

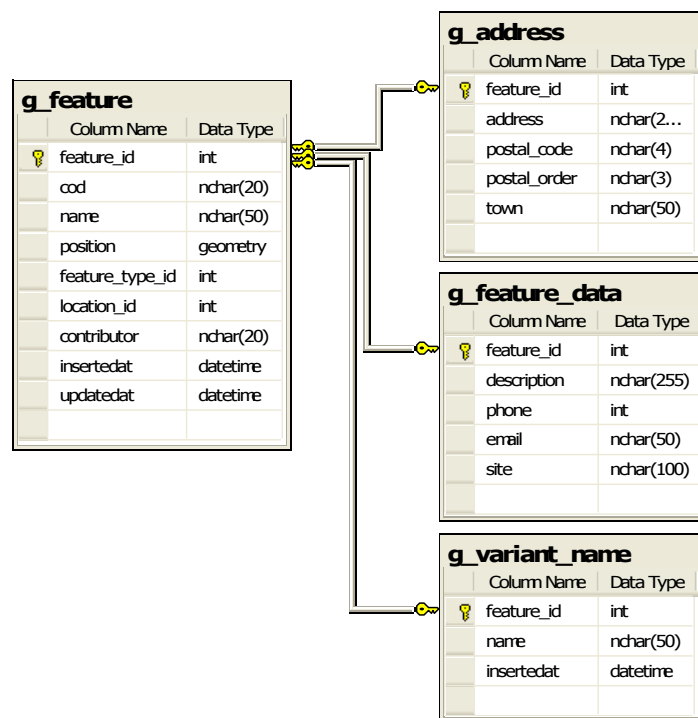


Figura 4.2 – Informação dos Registos

4.2.2.2. Informação de Localizações

Para com base em coordenadas geográficas de latitude e longitude, conseguir obter a localização relativamente à divisão administrativa, é armazenada informação obtida da Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), a informação não foi armazenada directamente teve que sofrer algumas transformações que vão ser posteriormente abordado neste relatório. As tabelas utilizadas estão indicadas na Figura 4.3.

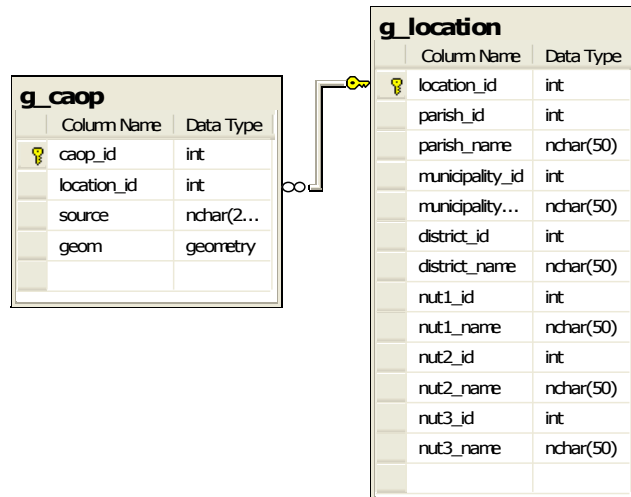


Figura 4.3 – Informação de Localização

4.2.2.3. Informação de Categorias de Registos

Para possibilitar a existência de hierarquia entre as categorias, além do nome identificador da categoria e da sua descrição, é armazenada informação, da categoria hierarquicamente superiores, caso exista, e se a categoria possui categorias hierarquicamente inferiores. A tabela utilizada está indicada na Figura 4.4.

g_feature_type	
Column Name	Data Type
feature_type_id	int
name	nchar(50)
description	nchar(255)
parent	int
has_children	bit
insertedat	datetime
updatedat	datetime

Figura 4.4 – Informação de Categorias

4.2.2.4. Informação de Utilizador

Como na aplicação de gestão para executar algumas operações é necessário estar autenticado, é armazenada informação de utilizador e alguns dados associado ao mesmo. As tabelas utilizadas estão indicadas na Figura 4.5.

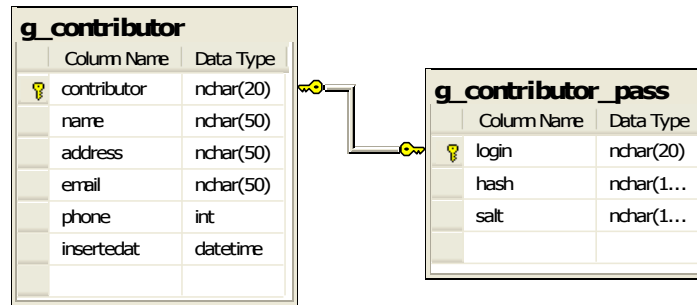


Figura 4.5 - Informação de Utilizador

O modelo de dados completo encontra-se no Anexo I.

4.2.3. Dados de Localização

Uma das funcionalidades existentes na plataforma é para uma localização geográfica latitude e longitude, indicar qual a localização relativamente à divisão administrativa. Esta funcionalidade é implementada com base nos dados obtidos da Carta Administrativa de Portugal (CAOP), que é abordada na secção 2.5, a CAOP possui os limites administrativos do país, o que se verifica é em que divisão administrativa determinado ponto pertence, obtendo assim a localização relativamente à divisão administrativa.

Fui utilizada a CAOP2008.0 que é disponibilizada em formato *Esri Shapefile SHP* versão 0, nos vários sistemas de referência existentes.

O Microsoft Live Maps (Virtual Earth) e o Google Maps utilizam o sistema de coordenadas geográfico Longitude/Latitude, baseado no standard *datum* WGS 84 (EPSG:4326) quando se utiliza a API JavaScript para adicionar pontos, linhas e polígonos, a introdução de qualquer geometria deve ser feita utilizando coordenadas geográficas, o retorno de geometria (por exemplo, eventos de clique) também é feito neste referencial espacial.

Inicialmente converteu-se os ficheiros *Shapefile* disponibilizados para o sistema de referência *World Geodetic System: WGS 84* (SRID = 4326), que é o sistema de referência utilizado pelos mapas do *Live Maps* e do *Google Maps*, esta conversão foi feita utilizando a aplicação *MapWindow*²¹, que é um sistema de informação geográfico (GIS) *open source*.

²¹ <http://www.mapwindow.org>

Para carregar os dados dos ficheiros *Shapefile* para a base de dados em SQL utilizou-se um utilitário chamado *Shape2SQL*²², que efectua o carregamento de um ESRI *Shapefile* numa base de dados do *SQL Server 2008*, e opcionalmente permite criar índices espaciais. A Figura 4.6 apresenta um exemplo de utilização.

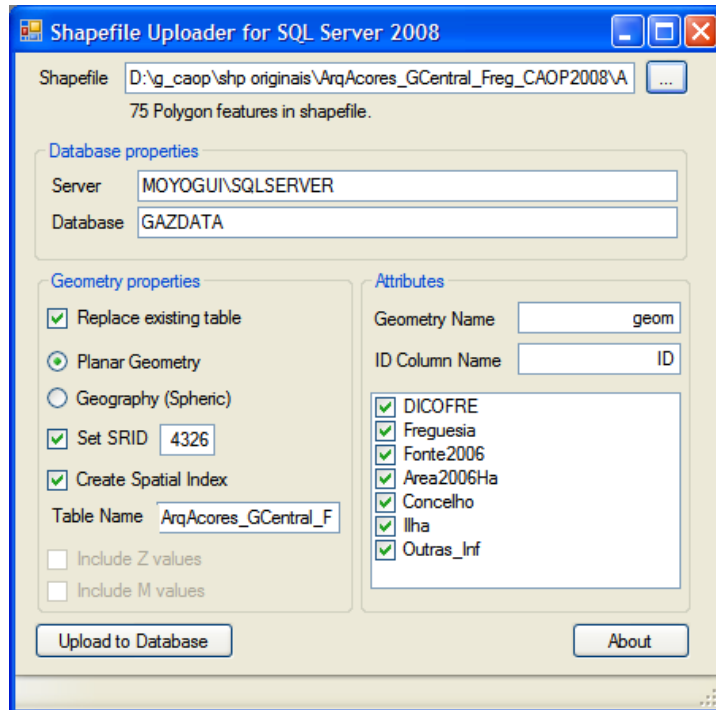


Figura 4.6 – Utilitário Shape2SQL

Para obter o enquadramento ao nível de divisão administrativa de determinado par de coordenadas latitude e longitude é utilizada o método do *SQL Server 2008 STContains*, que retorna o valor 1 se uma instância de *geometry* contiver completamente outra instância de *geometry*, se não contiver retorna 0, desta forma verificando em que polígono pertence o ponto pretendido, obtêm-se a localização relativamente á divisão administrativa, este método tem um desempenho bastante bom.

²² <http://www.sharpgis.net/page/SQL-Server-2008-Spatial-Tools.aspx>

4.3. Camada de Lógica Aplicacional

4.3.1. Serviços de Acesso a Dados

A classe GDAO ilustrada na Figura 4.7, disponibiliza métodos que permitem manipular os dados na base de dados, todas as operações efectuadas na base de dados são utilizando instâncias desta classe.

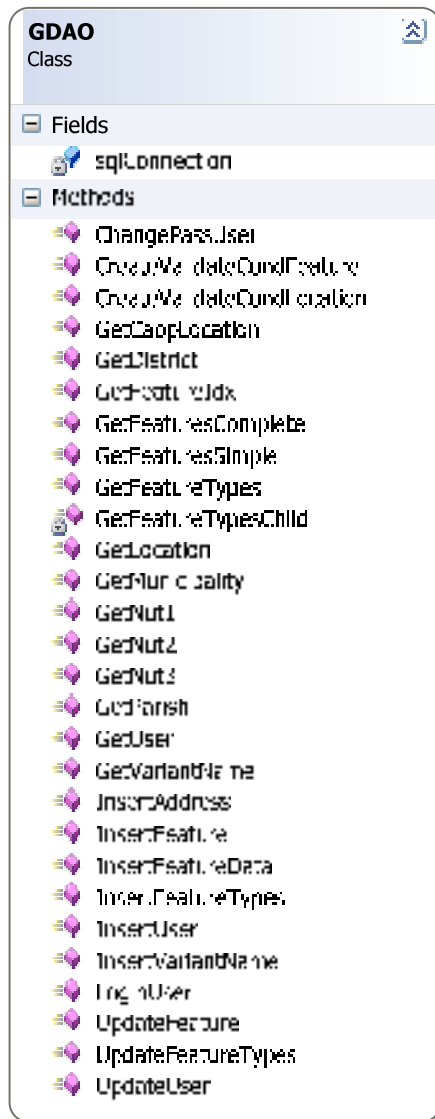


Figura 4.7 – Classe GDAO

4.3.2. Serviços de Negócio

As instâncias de classes disponíveis nos Serviços de Negócio, respondem a pedidos efectuados pela camada de apresentação, e para satisfazerem o pedido utilizam os serviços de acesso a dados para manipularem dados da base de dados.

As instâncias da classe *BusinessFeature* ilustrada na Figura 4.8 disponibilizam funcionalidades de manipulação de registos do *gazetteer*.

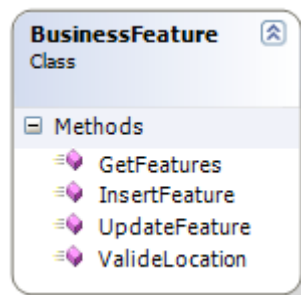


Figura 4.8 – Classe *BusinessFeature*

As instâncias da classe *BusinessLocation* ilustrada na Figura 4.9 disponibilizam funcionalidades para obter localizações relativamente à divisão administrativa.

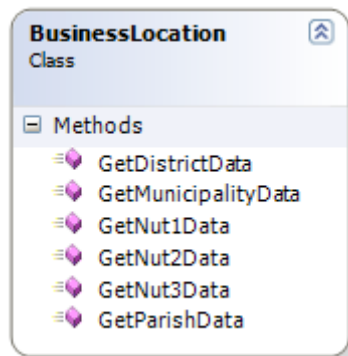


Figura 4.9 – Classe *BusinessLocation*

As instâncias da classe *BusinessFeatureType* ilustrada na Figura 4.10 disponibilizam funcionalidades para manipulação de categorias de registos.

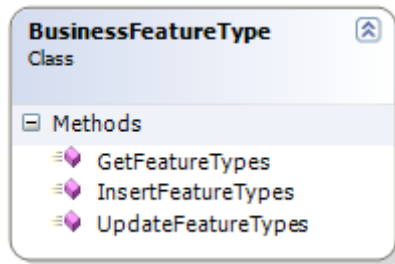


Figura 4.10 – Classe BussinessFeatureType

As instâncias da classe BussinesUser ilustrada na Figura 4.11 disponibilizam funcionalidades para manipulação de utilizadores.

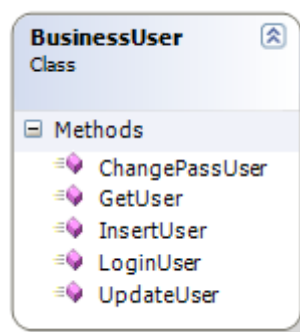


Figura 4.11 – Classe BussinessUser

4.4. Camada de Apresentação

4.4.1 GAZ_PT Manage

A Aplicação de Gestão do GAZ_PT foi desenvolvida utilizando ASP.NET que é uma Framework de aplicações *web*, que permite criar dinamicamente *web sites*, aplicações *web* e serviços *web*. O ASP .NET é construído sobre o *Common Language Runtime* (CLR), permitindo ao programador escrever o código usando qualquer linguagem de programação suporta no .NET, neste caso concreto foi utilizado C#.

A Aplicação foi implementada utilizando a ferramenta de programação *Visual Studio 2008*, as páginas foram implementadas utilizando as funcionalidades disponibilizadas pela *framework 3.5*.

Nos mapas utilizados na aplicação de gestão, utilizou-se uma versão existente para ASP.NET disponibilizada pelo *Windows Live Tools July 2008 CTP*. Que disponibiliza um controlo para permitir obter as funcionalidades do *Microsoft Virtual Earth Maps* com

as mesmas funcionalidades da versão *JavaScript* disponível em <http://dev.live.com/virtualearth/sdk/>.

A página inicial do GAZ_PT Manage encontra-se ilustrada na Figura 4.12.



Figura 4.12 - Página de Início

4.4.2 GAZ_PT Services

O GAZ_PT Services foi implementado utilizando o *Visual Studio 2008*, é disponibilizado um serviço *Windows Communication Services* (WCF).

O WCF unifica as diversas comunicações suportadas em modelos de programação. NET 2.0, num único modelo. O .NET 2.0 disponibiliza API's para comunicações baseadas em *Simple Object Access Protocol* (SOAP) para uma interoperabilidade máxima (*Web Services*), optimização da comunicação entre aplicações que executam em máquinas Windows (*.NET Remoting*) e comunicação assíncrona (*Message Queues*). O WCF unifica as capacidades destes mecanismos em um único, comum e com um modelo de programação para as comunicações orientado ao serviço (*Service Oriented*).

O WCF suporta o uso de mensagens SOAP entre dois processos, tornando aplicações baseadas em WCF interoperáveis com qualquer outro processo que comunique através de mensagens SOAP. Quando um processo WCF comunica com um processo que não é WCF, nas mensagens SOAP é utilizada codificação baseada em XML, mas quando a comunicação é com outro processo WCF as mensagens podem ser codificadas num formato binário otimizado.

O WCF está desenvolvido de acordo com os princípios de arquitectura orientada ao serviço no suporte de sistemas distribuídos em que os serviços são utilizados pelos consumidores. Os clientes podem consumir vários serviços e os serviços podem ser consumidos por múltiplos clientes. Os serviços tipicamente têm uma interface *Web Services Description Language (WSDL)*, que pode ser utilizada por qualquer cliente WCF para consumir o serviço.

O serviço de WCF é invocado utilizando como ponto de entrada *GAZPT_Service*, que aceita pedidos codificados em HTTP GET/KVP.

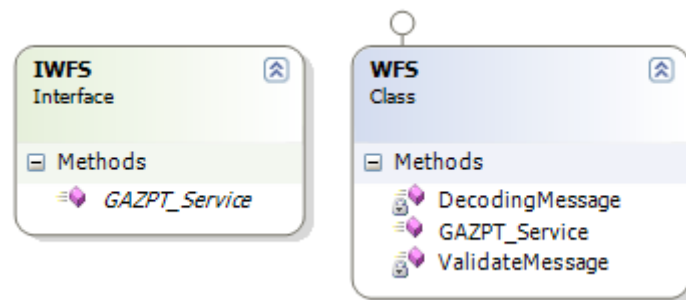


Figura 4.13 – Interface IWS e Classe WFS

A mensagem recebida é validada através do método *ValidateMessage*, caso passe a validação feita a decodificação parcial da mensagem no método *DecodingMessage*, que encaminha o processamento para um dos objectos que implementa uma das classes indicadas na Figura 4.14, de acordo com pedido efectuado.

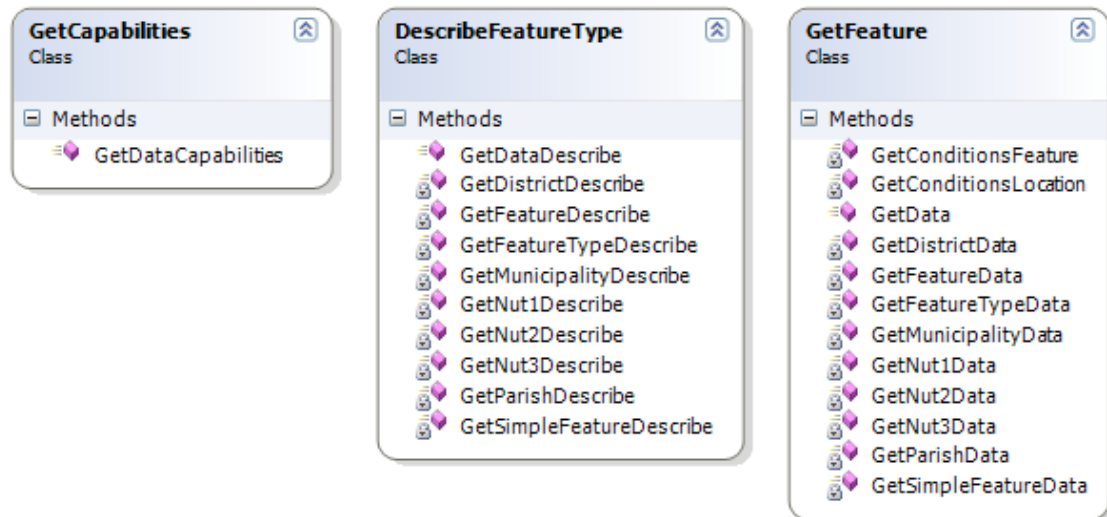


Figura 4.14 – Classes GetCapabilities, DescribeFeatureType e GetFeature

As instâncias de cada uma das classes indicadas na Figura 4.14, descodificam a restante parte do pedido, obtêm informação necessária para satisfazer o pedido através dos Serviços de Negócio da camada de Lógica de Negócio, no final retornam toda a informação em formato XML que o serviço WCF irá enviar a que efectuou o pedido.

No Anexo IV, está a configuração utilizada *system.serviceModel* no ficheiro *Web.config* do serviço WCF.

A implementação do GAZ_PT Services tem como base a especificação de implementação *Web Feature Service* (WFS) do *Open Gis Consortium* (OGC), embora sendo somente implementadas algumas das especificações

4.4.2.1. Atributo Service

O atributo *service* é obrigatório, é utilizado para indicar quais dos tipos serviços disponíveis, para uma particular instância de serviço é invocada. Quando se invoca um *Web Feature Service* o valor do atributo *service* deve ser WFS.

4.4.2.2. Atributo Version

O atributo *version* é obrigatório, utilizado para indicar qual das versões da especificação WFS o pedido está codificado, o valor por omissão é 1.1.0 que

corresponde a versão do documento [Especificação de implementação OGC WFS 2005].

4.4.2.3. Atributo Request

O atributo request é obrigatório, é utilizado para indicar qual a operação a ser invocada no pedido, estão disponíveis três operações *GetCapabilities*, *DescribeFeatureType* e *GetFeature*.

4.4.2.4. Operação GetCapabilities

De acordo com a especificação de implementação WFS do *Open Gis Consortium* (OGC), um serviço *Web Feature Service* deve permitir descrever as suas capacidades. Especificamente, deve indicar que features types o serviço disponibiliza e para cada um as operações suportadas.

A resposta a uma operação de *GetCapabilities* descreve as capacidades do serviço WFS (Especificação de implementação OGC WFS 2005).

O WFS GAZ_PT suporta pedidos de *GetCapabilities* utilizando somente codificação HTTP GET/KVP, contudo a especificação de implementação WFS também inclui suporte para codificação http POST/XML.

Na Figura 4.15 é apresentado um exemplo de pedido de *GetCapabilities*.

```
http://moyogui/Services/WFS.svc/GAZPT_Service?version=1.1.0&service=WF
S&request=GetCapabilities
```

Figura 4.15 – Pedido GetCapabilities

4.4.2.5. Operação DescribeFeatureType

De acordo com a especificação de implementação WFS do OGC, a operação *DescribeFeatureType* permite gerar o *schema* de descrição dos tipos de servidos pela implementação WFS. O *schema* de descrição define como uma implementação WFS

irá gerar o output em resposta a uma operação de *GetFeature* (Especificação de implementação OGC WFS 2005).

O WFS GAZ_PT suporta pedidos de *DescribeFeatureType* utilizando somente codificação HTTP GET/KVP, contudo a especificação de implementação WFS também inclui suporte para codificação http POST/XML.

Na Figura 4.16 é apresentado um exemplo de pedido de *DescribeFeatureType*.

```
http://moyogui/Services/WFS.svc/GAZPT_Service?version=1.1.0&service=WFS&request=DescribeFeatureType&typename=feature
```

Figura 4.16 – Pedido DescribeFeatureType

O atributo *typename* especifica o *featuretype* a descrever, as possibilidades estão descritas na Tabela 4.1.

Atributo typename	Descrição
feature	Descreve os atributos de um registo com todos os dados
simplefeature	Descreve os atributos de um registo somente com alguns dados
typefeature	Descreve os atributos de uma Categoria
parish	Descreve os atributos de uma Freguesia
municipality	Descreve os atributos de um Município
district	Descreve os atributos de um Distrito
nut1	Descreve os atributos de uma Nut1
nut2	Descreve os atributos de uma Nut2
nut3	Descreve os atributos de uma Nut3

Tabela 4.1 – Atributo typename em pedidos DescribeFeatureType

4.4.2.6. Operação GetFeature

A operação *GetFeature* permite obter features de um *Web Feature Service*. O resultado é retornado para o cliente num ficheiro XML.

O WFS GAZ_PT suporta pedidos de *GetFeature* utilizando somente codificação HTTP GET/KVP, contudo a especificação de implementação WFS também inclui suporte para codificação HTTP POST/XML.

O elemento *GetFeature* possui um atributo opcional *maxFeatures* que restringe o número de registos que podem ser retornados. Sem este atributo, todos os registos que satisfaçam o pedido são retornados. É recomendado usar o *maxFeature*, caso contrário, as respostas podem ser muito grandes, e alguns clientes podem não ter capacidade de processar a resposta.

Para a operação *GetFeature* o atributo *typename* pode adquirir os valores indicados na Tabela 4.2.

Atributo typename	Descrição
feature	Obter registos com todos os dados
simplefeature	Obter registos somente com os dados obrigatórios
typefeature	Obter Categorias
parish	Obter Freguesias
municipality	Obter Municípios
district	Obter Distritos
nut1	Obter Nut1
nut2	Obter Nut2
nut3	Obter Nut3

Tabela 4.2 – Atributo typename em pedidos GetFeature

4.4.2.7. Filtros

Para alguns *typenames* é possível utilizar filtros de forma a obter somente a informação que se pretende.

Para os *typename* *feature* e *simplefeature* estão disponíveis os filtros indicados na Tabela 4.3.

Filtro	Descrição
featurecode	Identificador do registo
featurename	Designação do registo
featuretypename	Categoria a que o registo está associada
polygon	Polígono representativo de uma área no mapa sobre a qual se pretende limitar a pesquisa (os vários pontos devem ser separados por ',' vários polígono separados por ';')
parishname	Designação da Freguesia
municipalityname	Designação do Município
districtname	Designação do Distrito
nut1name	NUT de nível 1
nut2name	NUT de nível 2
nut3name	NUT de nível 3

Tabela 4.3 – Filtros obter registos em pedidos GetFeature

Na Figura 4.17 é apresentado um exemplo de pedido de GetFeature para registos somente com a informação obrigatória, para a Categoria na área definida pelo Polígono (-7.857746 39.778793, -8.857746 38.778793, -3.857746 37.778793).

```
http://moyogui/Services/WFS.svc/GAZPT_Service?version=1.1.0&service=WFS&request=GetFeature&typename=simplefeature&featuretypename=Mercearia&polygon= -7.857746,39.778793,-8.857746,38.778793,-3.857746,37.778793
```

Figura 4.17 – Pedido GetFeature para registos com filtros

Para os *typename* *parish*, *municipality*, *district*, *nut1*, *nut2* e *nut3* estão disponíveis os filtros indicados na Tabela 4.4.

Filtro	Descrição
parishname	Designação da Freguesia
municipalityname	Designação do Município
districtname	Designação do Distrito
nut1name	NUT de nível 1

nut2name	NUT de nível 2
nut3name	NUT de nível 3

Tabela 4.4 – Filtros obter localizações em pedidos GetFeature

Na Figura 4.18 é apresentado um exemplo de pedido de GetFeature para obter as freguesias existentes no distrito de Lisboa.

```
http://moyogui/Services/WFS.svc/GAZPT_Service?version=1.1.0&service=WFS&request=GetFeature&typename=parish&districtname=Lisboa
```

Figura 4.18 – Pedido GetFeature para localizações com filtros

4.5. Objectos Valor

Para transferir dados entre as camadas de dados existentes foram criados alguns objectos valor, estes objectos são utilizados para transportar de forma estruturada grande parte dos dados que se pretende transferir entre camadas, em ambos os sentidos, algumas situações o objecto valor que é retornado de uma camada é o mesmo que foi recebido, tendo sido utilizados os dados contidos para obter os dados pretendidos, são adicionados ao objecto e o mesmo é retornado com toda a informação.

O objecto valor *VOFeature* contém dados sobre um registo do *gazetteer*, o objecto valor *VOUser* contém dados sobre o utilizador, ilustrado na Figura 4.19.

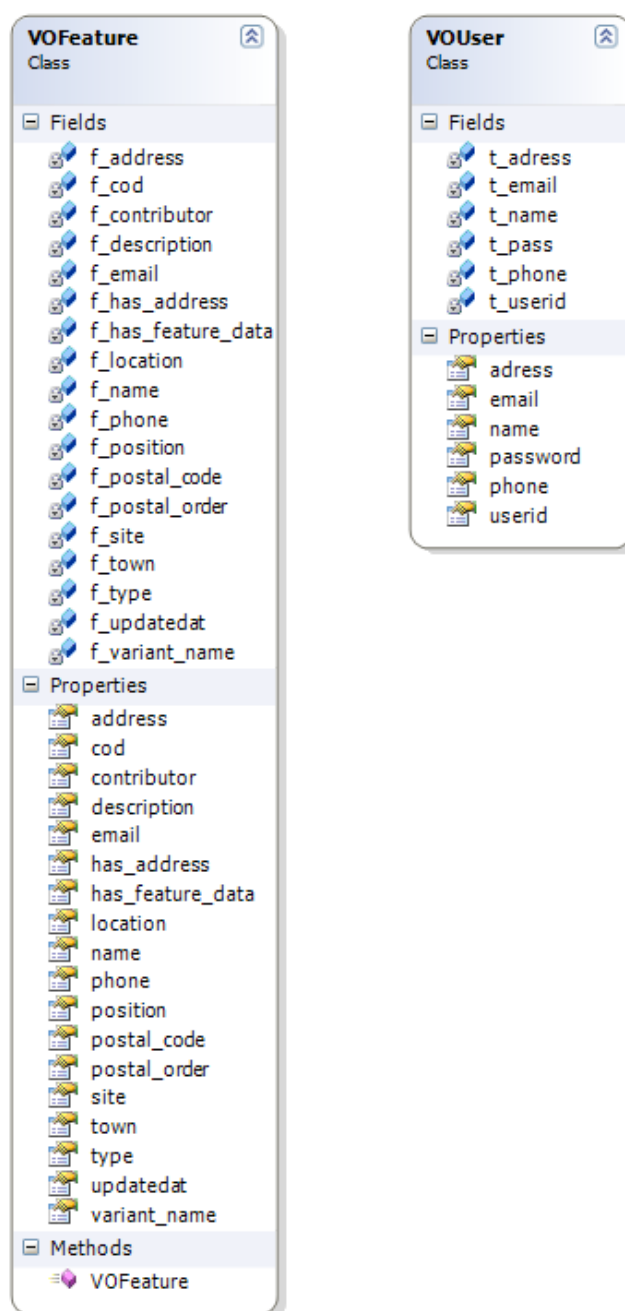


Figura 4.19 – Objectos Valor VOFeature e VOUser

O objecto valor *VOType* contém dados sobre as categorias possíveis para um registo do *gazetteer*, o objecto valor *VOLocation* contém informação sobre a localização relativamente à divisão administrativa como ilustrado na Figura 4.20.

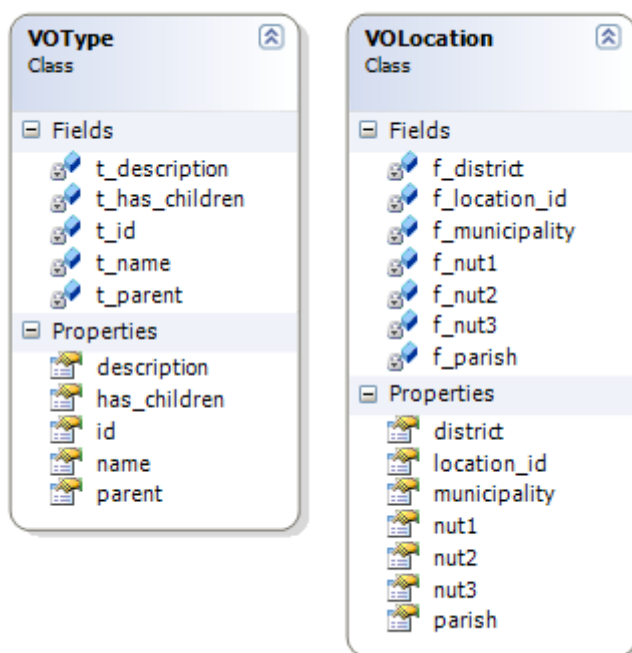


Figura 4.20 – Objectos Valor VOType e VOLocation

O objecto valor *VOConditionsLocation* contém condições de localização a utilizar num determinado pedido, o objecto valor *VOConditionFeature* contém condições a utilizar em registos para um determinado pedido como ilustrado na Figura 4.21.

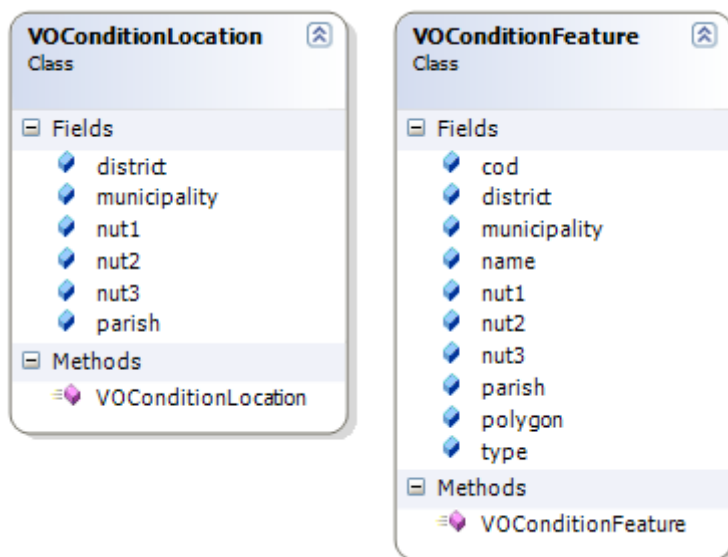


Figura 4.21 – Objectos Valor VOConditionsLocation e VOConditionsFeature

5. Utilização do GAZ_PT

5.1. Gestão do GAZ_PT

O GAZ_PT Manage disponibiliza funcionalidades de gestão do GAZ_PT, possibilita ao utilizador colaborativamente fazer a gestão de registos geográficos, podendo consultar, adicionar, editar ou eliminar registos, bem como a gestão de Categorias. Para gestão de Registos Geográficos estão disponíveis três páginas, a primeira para Procura e visualização de registos, a segunda para Adicionar novos Registos e uma terceira para Editar registos existentes.

5.1.1. Página Consultar

A página de consulta, possui o *layout* indicado na Figura 5.1 pode ser acedida tanto por utilizador registados como por utilizadores anónimos, está dividida em duas zonas, a zona de Formulário de Pesquisa onde se definem as condições pelas quais se pretende fazer a pesquisa e a zona de Mapa, onde serão apresentados os resultados da pesquisa efectuada.



Figura 5.1 - Página de Consulta

No formulário de pesquisa estão disponíveis filtros, que permitem condicionar a pesquisa a determinadas condições, como indicado na Tabela 5.1, estes filtros têm como base os critérios definidos para catalogação de registos, critérios que permitem agrupar registos que têm características em comum.

Filtro	Descrição
GAZPT_cod	Identificador do registo
Nome	Designação do registo
Categoria	Categoria a que o registo está associada
Freguesia	Designação da Freguesia
Município	Designação do Município
Distrito	Designação do Distrito
Nut1	NUT de nível 1
Nut2	NUT de nível 2
Nut3	NUT de nível 3
Polígono	Área pela qual se pretende limitar a pesquisa (esta área é definida no mapa, utilizando cliques de rato)

Tabela 5.1 – Filtro Página de Consulta

Quando não se pretende especificar uma condição de pesquisa em determinado filtro, deixa-se seleccionado a opção sem conteúdo, quando se definem várias condições são apresentados os registos que respeitem todas essas condições.

Na Figura 5.2, apresenta-se um exemplo de definição de um polígono no mapa, está polígono é definido com cliques no mapa, a qualquer altura clicando no botão Limpar, é eliminado o polígono do mapa e pode-se reiniciar a sua definição.

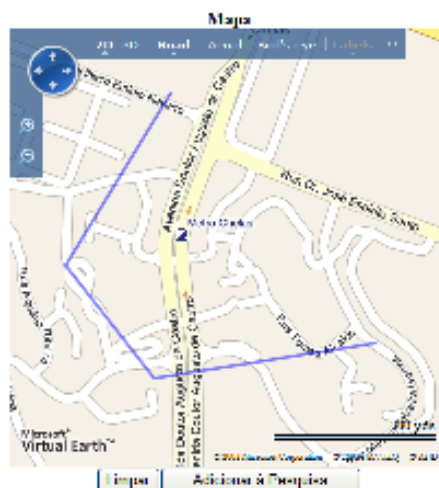


Figura 5.2 - Definição de Polígono no Mapa

Clicando no botão Adicionar à Pesquisa é apresentada no mapa a área definida e é preenchido o Filtro Polígono com a definição do polígono que foi indicado no mapa como ilustrado na Figura 5.3.

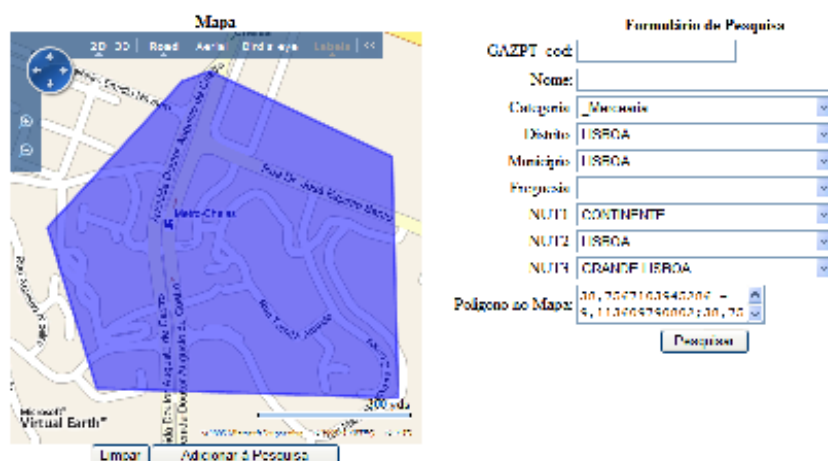


Figura 5.3 - Adição do Polígono à Pesquisa

Com os filtros de pesquisa definidos, clicando no botão pesquisar é efectuada a pesquisa e os resultados são indicados no mapa como ilustrado na Figura 5.4.

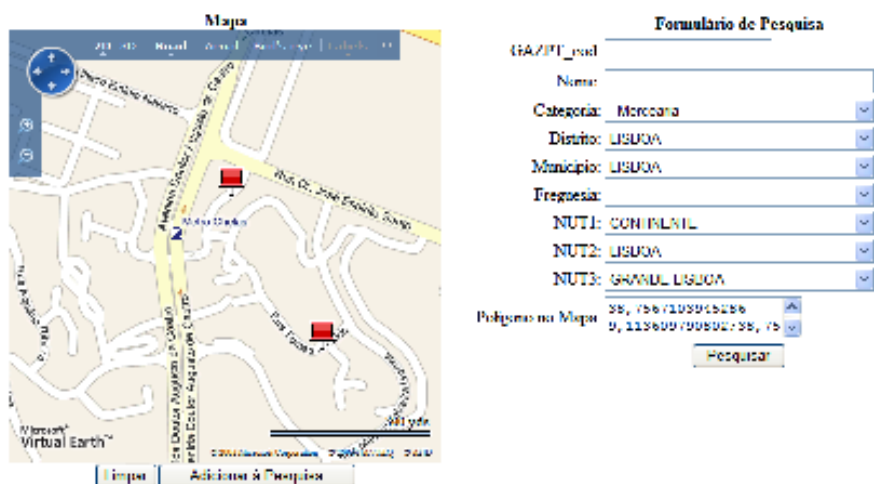


Figura 5.4 - Pesquisa de Registos

Colocando o ponteiro do rato sobre cada um dos registos indicados no mapa é possível visualizar a informação existente associada a esse registo como ilustrado na Figura 5.5.



Figura 5.5 - Conteúdo do Registo

A primeira linha dos detalhes indica o código que identifica o registo no GAZ_PT, nas restantes linhas é indicada a informação existente disponível sobre o registo.

5.1.2. Página Adicionar

Esta página como ilustrado na Figura 5.6 apenas pode ser acedida por utilizadores registados, pois somente estes possuem permissões para adicionar novos registos no *gazetteer*. Está dividida em duas zonas, a zona de Dados Localização onde se especificam os atributos do registo e a zona de Mapa onde se indica no mapa a localização do registo a adicionar.

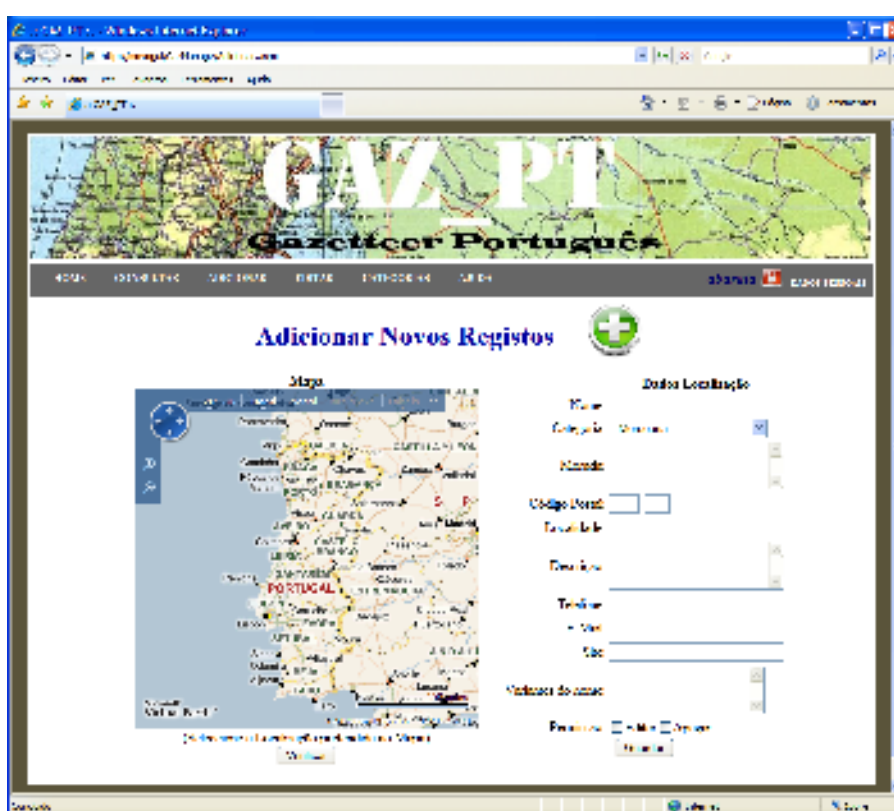


Figura 5.6 – Página Adicionar

Para adicionar um registo colaborativamente apenas três atributos são obrigatórios, o Nome, a Categoria e a indicação no mapa da Localização. Os restantes atributos constituem informação adicional que deve ser especificada para melhor caracterizar o registo, não é obrigatória porque não é utilizada em filtros de pesquisa, esta informação é específica no registo e fornece informação sobre o mesmo.

Alguns da informação que é necessário associar ao registo é a informação de latitude, longitude e de localização relativamente à divisão administrativa portuguesa, de forma

a facilitar o trabalho do utilizador, pois provavelmente nem sempre saberia está informação, ou poderia coloca-la errada, e como esta informação e utilizada nos filtros de pesquisa, passariam a existir registos mal classificados.

Para facilitar ao utilizador a adição da localização e garantir que o registo fica bem enquadrado relativamente a divisão administrativa, com base na localização que o utilizador indicou no mapa, **o sistema de forma automática** obtêm o enquadramento.

Ao indicar a localização no Mapa, e clicar no botão Verificar, com base na informação que a aplicação dispõe, obtida da Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), é obtido o enquadramento relativamente à divisão administrativa portuguesa, do ponto indicado no mapa, como ilustrado na Figura 5.7. Os dados são apresentados ao utilizador mas somente sobre a forma de consulta.

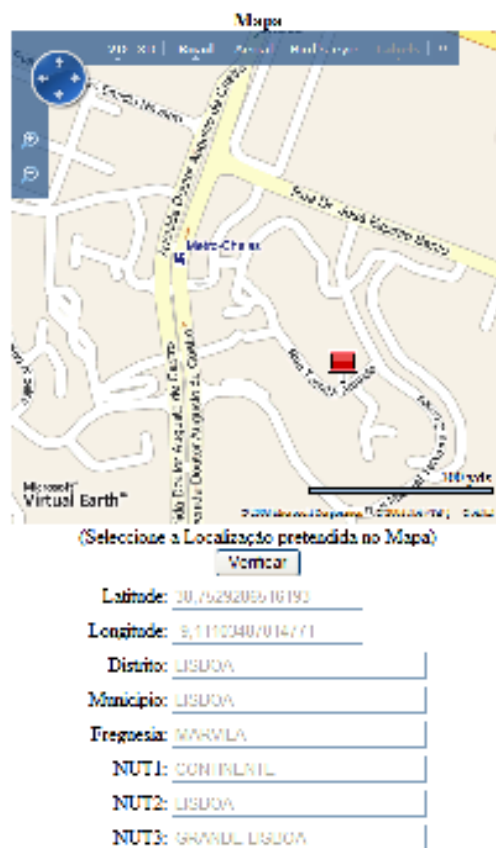


Figura 5.7 – Verificar Localização

Este enquadramento de localização é possível devido ao sistema possuir os limites administrativos definidos na CAOP armazenados, e com base nesses dados e na localização indicada no mapa pelo utilizador é verificado em qual freguesia o ponto especificado se encontra, sabendo a freguesia, é possível saber a que município e

distrito pertence, bem como a NUT1, e NUT2 e a NUT3. Como a CAOP apenas está definida para território português apenas será possível adicionar localizações portuguesas.

Tornando o processo de caracterização da localização com base na sua divisão administrativa sem necessidade de intervenção do utilizador, confere um grau de certeza com o rigor disponibilizado pela CAOP. Isto permite garantir que os registos armazenados se encontram bem enquadrados, e evitando eventuais situações de erro provocadas pela falta de informação do utilizador relativamente ao enquadramento de determinada localização. Mais detalhes como este processo está a ser efectuado podem ser consultados na secção 4.2.3. - Dados de Localização.

Sendo um dos principais critérios de pesquisa a par da categoria a divisão administrativa, permitindo aos utilizadores obterem informação somente para a região pretendida, com esta rigorosa e automática classificação isso torna-se possível garantir isso.

Nos Dados Localização como ilustrado na Figura 5.8, o utilizador especifica a informação que possui relativamente ao registo que vai adicionar, posteriormente esta informação pode ser alterada ou complementada, pelo utilizador ou colaborativamente por outro utilizador se o registo tiver permissões para tal.

Dados Localização

Nome:

Categoria:

Morada:

Código Postal: -

Localidade:

Descrição:

Telefone:

E-Mail:

Site:

Variantes do nome:

Permissão: Editar Apagar

Figura 5.8 – Dados de Localização

Um dos campos disponíveis para preenchimento, é o campo Permissão, o utilizador pode definir as permissões que pretende que estejam disponíveis aos restantes utilizadores para com este registo, essas permissões são de poder ou não Editar e de poder ou não Apagar, esta abordagem é explicada com mais detalhe na secção 3.5. - Colaboração no GAZ_PT.

5.1.3. Página Editar

A página editar, ilustrada na Figura 5.9, permite pesquisar registos pelo código de identificação de cada registo, e lista toda a informação existente associada a esse registo, e caso o utilizar esteja registado e o registo tenha permissões para isso, pode editar ou apagar o registo de forma colaborativa.

A edição de conteúdos de registos somente está pode ser efectuada por utilizadores registados, um utilizador registado pode de forma colaborativamente enriquecer os dados do registo, caso o registo tenha permissões de edição, e pode eliminar o registo caso este tenha permissões de Apagar.

Utilizadores anónimos somente podem pesquisar registos, mas todos os campos estão no estado desactivo para edição, permitindo somente visualização da informação associada a esse registo.

Esta página de edição de registos disponibiliza aos utilizadores forma de contribuírem de forma colaborativa com conhecimento para registos que o próprio ou outros utilizadores criaram. Esta edição pode ser efectuada em qualquer altura, podendo o registo ser actualizado ou corrigido por qualquer utilizador que pretenda contribuir com o seu conhecimento. Esta colaboração somente poderá estar limitada caso o registo possua restrições de colaboração como se aborda na secção 3.5. - Colaboração no GAZ_PT.

Os campos GAZPT_cod, Nome e Categoria, não são editáveis, somente os restantes podem ser alterados, o campo Permissão só está activo para o utilizador que criou o registo, só o autor do registo lhe pode alterar as permissões, o autor não tem limitações de permissão para os campos editáveis dos registos que cria independentemente das permissões que o registo possui.



Figura 5.9 – Página Editar

5.1.4. Página Categorias

A criação de categorias só está disponível a utilizadores registados. Para adicionar uma categoria é indicado um “Nome” que identificar a categoria, uma “Categoria Superior” que identifica a categoria pai e uma “Descrição” que contém alguma informação relativamente a categoria que possa ser importante para compreender o seu enquadramento.

Na situação em que uma categoria não possui categoria pai, no caso de ser uma categoria de topo, não deve ser seleccionada nenhuma categoria superior.

A Figura 5.10 ilustra a página de adição de categorias ao *gazetteer*, estas categorias são utilizadas para caracterizar os registos a quando da sua criação, permitem que exista uma classificação de registo com base numa categoria, o que vai permitir agrupar registos de semelhantes ao nível na categoria de registo.

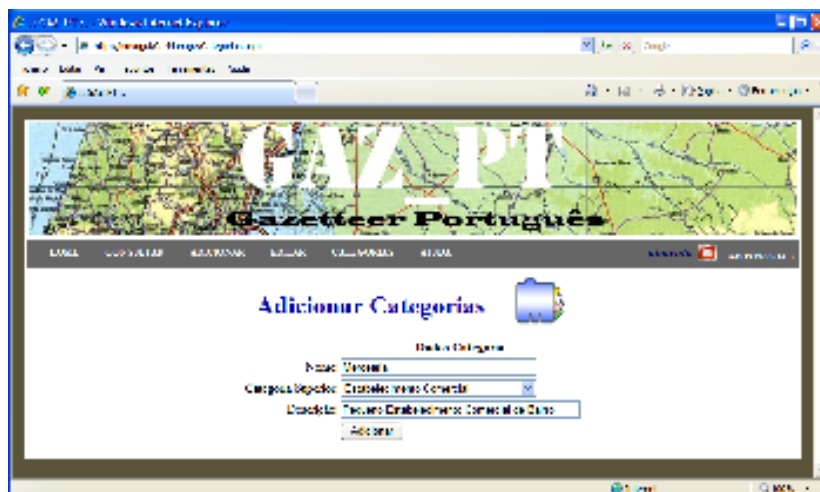


Figura 5.10 – Página Categorias

As categorias estão organizadas de forma hierárquica, por exemplo a categoria “Mercearia”, pertence à categoria “Estabelecimento Comercial”, quando se consultar registos que pertençam à categoria “Mercearia”, serão apresentados todos o que tiverem esta categoria ou que faça parte uma categoria que seja filha desta. Quando se consultar registos que pertençam à categoria “Estabelecimento Comercial”, serão apresentados todos o que tiverem esta categoria ou que faça parte uma categoria que seja filha desta, logo também serão apresentados os registos com a categoria “Mercearia”.

5.1.5. Gestão de Utilizador

Na Figura 5.11 é apresentada a hierarquia de utilizadores da aplicação de gestão. O utilizador anónimo apenas tem acesso a funcionalidades de visualização, funcionalidades que não necessitam de efectuar login no sistema. O utilizador registado além de acesso de visualização, possui ainda privilégios para poder adicionar novas categorias e novos registos, poderá aceder a funcionalidades de edição ou eliminação de registos. O utilizador administrador é uma especialização do utilizador registado, este utilizador possui funcionalidades de gestão e administração do sistema.



Figura 5.11 – Utilizadores da Aplicação de Gestão

Em todas as páginas está disponível um controlo, ilustrado na Figura 5.12 que permite a um utilizador já registado fazer login na aplicação para poder usufruir dos privilégios que possui na aplicação. Caso não esteja registado pode fazê-lo escolhendo a opção registar.



Figura 5.12 - Controlo de Login

No registo, como se ilustra na Figura 5.13, um utilizador pode preencher várias informações, sendo obrigatório especificar um "Utilizador", uma "Password" e uma conta de "E-Mail", a restante informação, mesmo não sendo obrigatória também deve ser preenchida pois complementa dados sobre o utilizador.

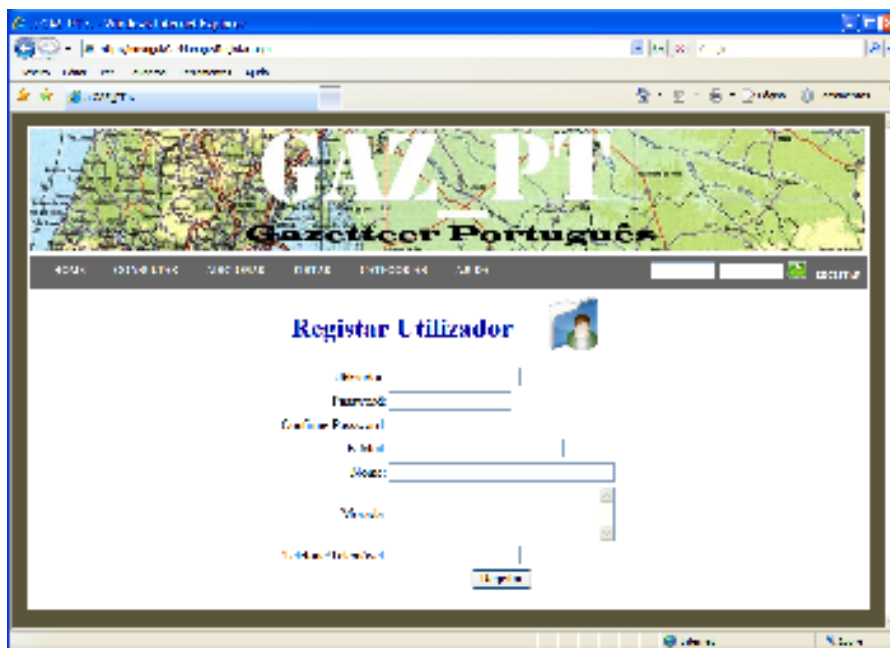


Figura 5.13 - Registo de Utilizador

Após fazer Login aparecerá indicação de utilizador, como ilustrado na Figura 5.14, com possibilidade de fazer logout ou de consultar dados pessoais, em “Dados Pessoais” o utilizador tem a possibilidade de alterar a informação que não é obrigatória bem como proceder á alteração de password.



Figura 5.14 - Controlo de Logout

A aplicação pode ser acedida por dois tipos de utilizadores, por utilizadores registados

Esta aplicação de gestão possui as funcionalidades necessárias para gerir registos no GAZ_PT, permitir aos utilizador adicionarem, apagarem ou alterar dados. Embora também possua funcionalidades de pesquisa e visualização que podem ser utilizados por qualquer utilizador, registado ou anónimo e que podem ajudar na definição da parametrização a utilizar por *web sites* ou aplicações clientes que o pretendam utilizar os serviços disponibilizados pelo Módulos de Serviços.

5.2. Utilização em Aplicações Cliente

Embora actualmente existam várias empresas que disponibilizam serviços e API's para manipulação de mapas, vai-se demonstrar a utilização do GAZ_PT por *web sites* clientes somente da Microsoft o *Live Maps* e da Google o *Google Maps*, pois considera-se serem actualmente as duas plataformas mais vulgarizadas e mais utilizadas, devido às suas potencialidades e facilidade de utilização.

Para não complicar muito, embora o GAZ_PT Services suporte *queries* com alguma complexidade, para demonstrar como a utilização é simples, nos exemplos apresentados somente se pretende apresentar em mapa os registos existentes no GAZ_PT que sejam da categoria "Mercearia" e que pertençam ao Concelho de "Lisboa".

Vai ser criada uma simples página HTML, vai possuir um título, e um mapa com a representação dos locais que foram retornados.

5.2.1. Utilizando o Live Maps

Para utilizar a API do *Live Maps* é necessário colocar a seguinte referência de Script, ilustrada na Figura 5.15.

```
<script type="text/javascript"  
src="http://dev.virtualearth.net/mapcontrol/mapcontrol.ashx?v=6.2">  
</script>
```

Figura 5.15 – Referência ao API do Live Maps

Para apresentar um mapa, é necessário um *tag* "DIV" onde vai ser apresentado o mapa, e no evento *onload* do *body* especifica-se a localização central e o zoom com que vai ser apresentado o mapa, utilizando a função *LoadMap* o mapa é apresentado, o código encontra-se ilustrado na Figura 5.16.

```
<html>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-
8859-1" />
  <head>
    <title></title>
    <script type="text/javascript"
src="http://dev.virtualearth.net/mapcontrol/mapcontrol.ashx?v=6.2"></s
cript>
    <script type="text/javascript">
var map = null;
function GetMap ()
{
  map = new VEMap ('myMap' );
  map.LoadMap ();
  map.SetZoomLevel (7);
  map.SetCenterAndZoom (new VELatLong (39.8591547929567, -
8.12988281250001), 6);
}
</script>
</head>
<body onload="GetMap ();">
  <div id='myMap' width:400px; height:400px;"></div>
</body>
</html>
```

Figura 5.16 – Código de Apresentação do Mapa

Para obter do GAZ_PT todas as Mercarias do Concelho de Lisboa, especifica-se o serviço “service=WFS”, versão “version=1.1.0”, que se pretende consultar dados “request=GetFeature”, como se pretende obter informação completa sobre os registos utiliza-se “typename=feature”, para obter somente a informação pretendida utiliza-se como condições de pesquisa “featuretypename=Mercearia” e “municipalityname=Lisboa”.

O Url que deverá ser utilizado no pedido ao GAZ_PT deverá ser o indicado na ilustração seguinte Figura 5.17.

```
var url =  
"http://moyogui/Services/WFS.svc/GAZPT_Service?version=1.1.0&service=W  
FS&request=GetFeature&typename=feature&featuretypename=Mercearia&munic  
ipalityname=Lisboa"
```

Figura 5.17 – Url para pedido ao GAZ_PT

Em resposta ao pedido é retornado um ficheiro XML, que deve ser extraído a informação pretendida e apresentada no mapa, neste exemplo o ficheiro xml conterá elementos *feature*, com a totalidade dos atributos, para cada um destes elementos é colocado um ícone sobre a localização e na caixa informativa vai ser colocada a informação disponível sobre o local.

O código completo do exemplo apresentado de cliente GAZ_PT utilizando a API *Live Maps* pode ser consultado no Anexo II.

A página resultante será a apresentada na imagem seguinte, Figura 5.18, apresenta os resultados e ao colocar o rato sobre cada um desses resultados é apresentada informação referente a esse registo.

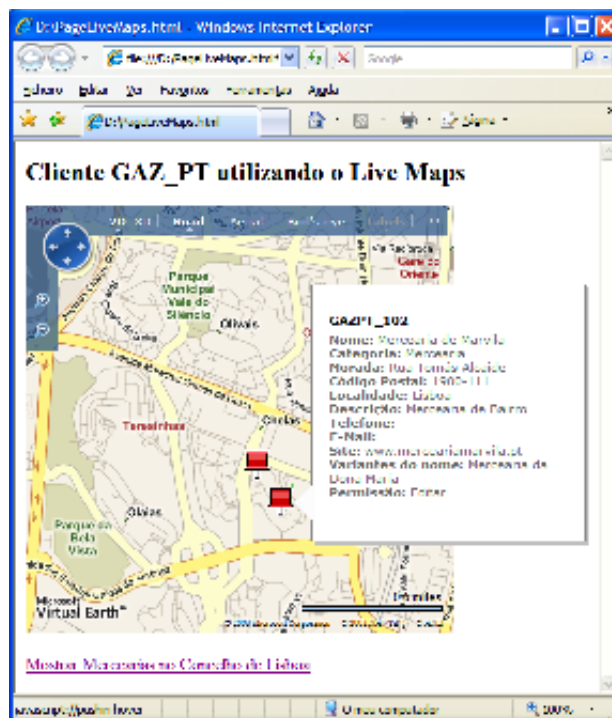


Figura 5.18 - Cliente GAZ_PT utilizando o Live Maps

Com as potencialidades da API do *Live Maps* e dos serviços disponibilizados pelo GAZ_PT é possível uma grande personalização do mapa ao nível do aspecto e dos conteúdos, tornando-os apelativos e atractivos para os utilizadores.

5.2.2. Utilizando o Google Maps

A API do *Google Maps* embora tenha uma sintaxe diferente, é bastante semelhante na forma de utilização à do *Live Maps*.

É necessário colocar a seguinte referência ao Script, mas ao contrario do *Live Maps* este endereço não é fixo, varia por directoria, parte do endereço é uma *Key*, que tem que ser obtida pelo utilizador no site (<http://code.google.com/apis/maps/signup.html>) a *key* gerada só vai ser válida para a directoria indicada no momento da geração.

```
<script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAAEhSF
7TshT4uBjgn-
FVncbBSZckwUlTxSI34nhjncivB3L5jzqRRG1YQIkzb9mG16oZpWZ601UeHXxA"
type="text/javascript"></script>
```

Figura 5.19 – Referência ao API do Live Maps

Para apresentar um mapa, é necessário um *tag* "DIV" onde vai ser apresentado o mapa, e no evento *onload* do *body* especifica-se a localização central e o zoom com que vai ser apresentado o mapa como indicado na Figura 5.20.

```
<html>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-
8859-1" />
  <head>
    <title></title>
  <script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAAEhSF
7TshT4uBjgn-
FVncbBSZckwUlTxSI34nhjncivB3L5jzqRRG1YQIkzb9mG16oZpWZ601UeHXxA"
type="text/javascript"></script>
  <script type="text/javascript">
    var map = null;
```

```
function GetMap () {
    map = new GMap2 (document.getElementById ("myMap"));
    map.setCenter (new GLatLng (39.8591547929567, -
8.12988281250001), 6);
}
</script>
</head>
<body onload="GetMap ();">
    <div id='myMap' width:400px; height:400px;"></div>
</body>
</html>
```

Figura 5.20 – Código de Apresentação do Mapa

Para obter do GAZ_PT todas as Mercarias do Concelho de Lisboa, o Url que deverá ser utilizado no pedido ao GAZ_PT deverá ser o indicado na Figura 5.21.

```
var url =
"http://moyogui/Services/WFS.svc/GAZPT_Service?version=1.1.0&service=W
FS&request=GetFeature&typename=feature&featuretypename=Mercearia&munic
ipalityname=Lisboa"
```

Figura 5.21 – Url para pedido ao GAZ_PT

Em resposta ao pedido é retornado um ficheiro XML, que deve ser extraído a informação pretendida e apresentada no mapa, neste exemplo o ficheiro xml conterá elementos *feature*, com a totalidade dos atributos, para cada um destes elementos é colocado um ícone sobre a localização e na caixa informativa vai ser colocada a informação disponível sobre o local.

O código completo do exemplo apresentado de cliente GAZ_PT utilizando a API *Google Maps* pode ser consultado no Anexo III.

A página resultante será a apresentada na imagem seguinte, Figura 5.22, são apresentados os resultados, e ao clicar com o rato sobre cada um desses resultados é apresentada informação referente a esse registo.

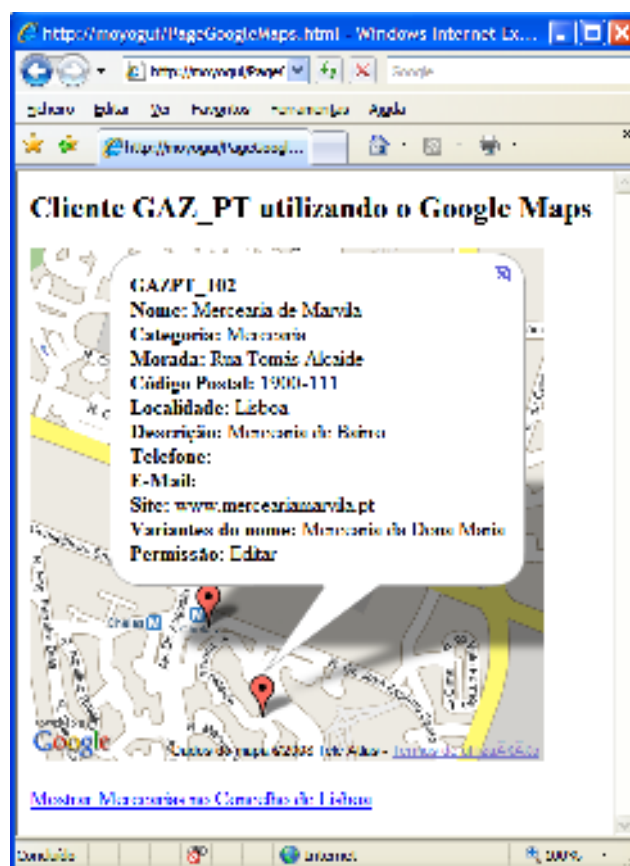


Figura 5.22 - Cliente GAZ_PT utilizando o Google Maps

Com as potencialidades da API do *Google Maps* e dos serviços disponibilizados pelo GAZ_PT é possível uma grande personalização do mapa ao nível do aspecto e dos conteúdos, tornando-os apelativos e atractivos para os utilizadores.

6. Cenários de Aplicação

O *gazetteer* GAZ_PT foi concebido e implementado de forma a ser aplicado em praticamente todo o tipo de cenários em que seja necessário armazenar localizações de forma centralizada e colaborativa.

Embora o GAZ_PT possa ser utilizado para obter localizações com outras finalidades, mas o principal objectivo dos GAZ_PT é ser utilizado em conjunto com um serviço de mapas que permita representar localizações, apresentando assim as localizações obtidas do GAZ_PT em mapa.

Seguidamente é descrito o caso concreto de utilização num site de decoração, onde se descreve a situação sem utilização do GAZ_PT e a situação em que se passa a utilizar o GAZ_PT.

6.1. Cenário A – Lojas de Decoração

Neste cenário de aplicação considera-se a existência de um determinado *web site* (“DicasDecor”), este *web site* disponibiliza conteúdos relacionados com decoração de casas, apresenta aos seus utilizadores ideias de decoração. As sugestões de decoração são disponibilizadas com base em artigos existentes em 3 empresas de produtos de decoração, o IKEA²³, a Moviflor²⁴ e o AKI²⁵.

Após o utilizador do “DicasDecor” analisar as sugestões de decoração, potencialmente estará interessado em adquirir alguns dos produtos das sugestões, para adquirir os mesmos necessita saber a localização das lojas.

O site “DicasDecor” disponibiliza um mapa semelhante ao apresentado na Figura 6.1 com informação das lojas das 3 empresas referidas existente numa determinada zona.

²³ <http://www.ikea.com/pt/pt/>

²⁴ <http://www.moviflor.pt/index.htm>

²⁵ <http://www.aki.pt/main.php>

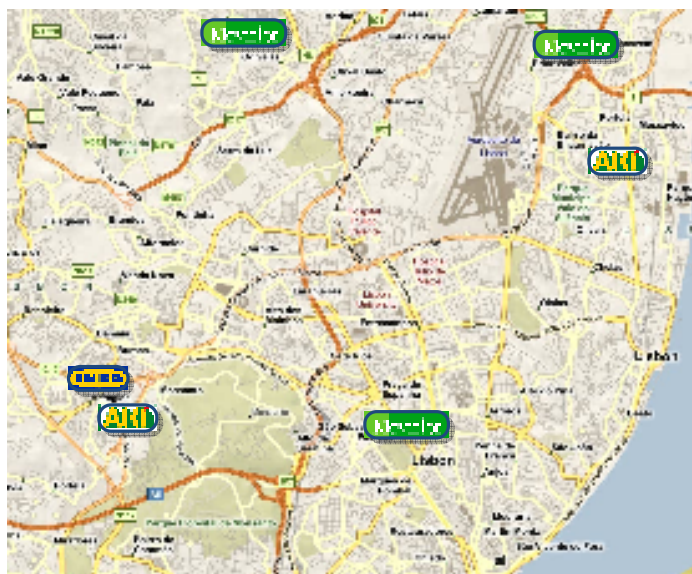


Figura 6.1 - Mapa das lojas de decoração

Para o *web site* “DicasDecor” apresentar a localização das lojas tem que ter dados relativos á localização das mesmas, para resolver este problema são apresentadas duas soluções, uma sem utilização do GAZ_PT e a outra com recurso ao GAZ_PT.

6.1.1. Resolução sem utilização do GAZ_PT

A localização das lojas das empresas de decoração apresentadas encontram-se disponíveis no *web site* de cada uma delas. Como se ilustra na Figura 6.2, as empresas de decoração apresentam a localização das suas lojas com base em dados de localização armazenados localmente, á qual utilizadores externos apenas têm acesso por visualização no *web site* dessa empresa.

Nos *web sites* deste tipo de empresas existe na generalidade nos casos uma zona com os contactos e localizações das lojas, na localização além da morada é apresentada a localização em mapa para facilitar a deslocação dos clientes às lojas.

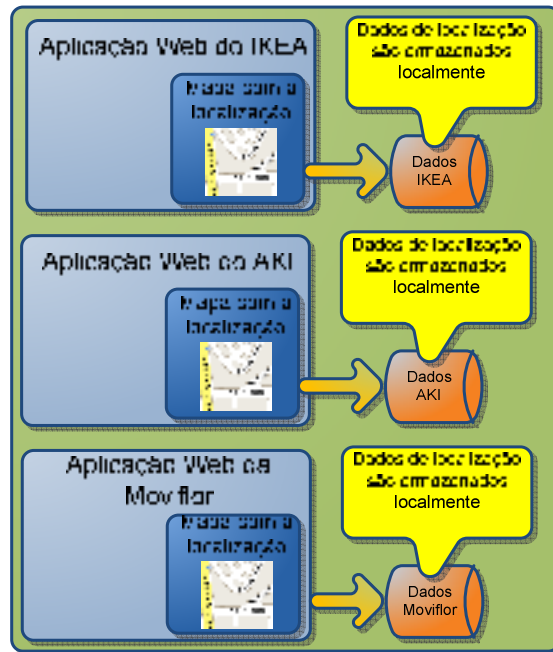


Figura 6.2 - Dados de localização locais

Para o *web site* "DicasDecor" apresentar a localização das lojas, terá que criar um repositório local com a informação das localizações das lojas, como se ilustra na Figura 6.3. A informação é obtida consultando os *web sites* das 3 empresas de decoração utilizadas, sendo este trabalho demorado e trabalhoso pois tem que ser feito manualmente, quando fechar ou abrir uma nova loja, esta informação terá que ser adicionada manualmente ao repositório de localizações do "DicasDecor".

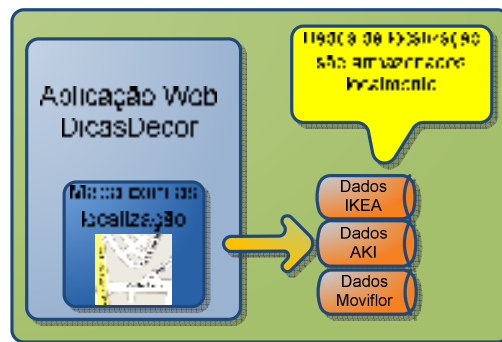


Figura 6.3 - Dados de localização no "DicasDecor"

A solução apresentada seria a forma possível actualmente para satisfazer as necessidades do "DicasDecor", para a indicação das localizações das lojas de decoração.

6.1.2. Resolução com utilização do GAZ_PT

Neste cenário para a utilização do GAZ_PT seria necessário que as 3 empresas de decoração referidas utilizassem o *gazetteer* GAZ_PT para colaborativamente armazenarem a localização das suas lojas, deixariam de ter a localização das suas lojas em repositórios locais e passariam a colocá-la no GAZ_PT, passando a estar acessível a qualquer utilizador, a Figura 6.4 ilustra esta situação.

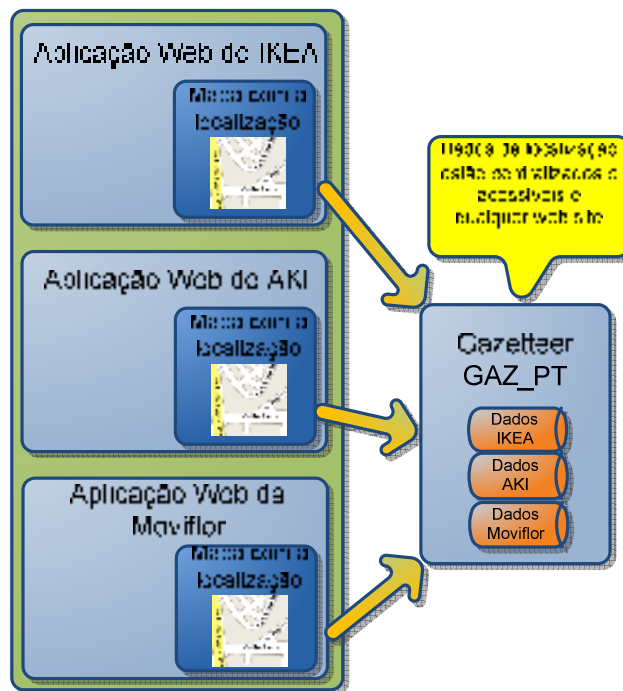


Figura 6.4 - Dados de localização no GAZ_PT

Para adicionar colaborativamente as localizações das suas lojas ao GAZ_PT, na aplicação de Gestão do GAZ_PT, está disponível a funcionalidade de adicionar novos registos, ilustrada na Figura 6.5, que está acessível a utilizadores registados.


Para adicionar um novo registo, clica-se sobre o mapa de forma a indicar a localização da loja, com a indicação da localização no mapa, a aplicação de gestão consegue proceder ao enquadramento relativamente à divisão administrativa de Portugal. Nos dados de localização, preenche-se informação relativa à loja, somente o nome e a categoria são obrigatórios, os restantes dados também devem ser preenchidos pois ajudam a caracterizar a loja.

A inserir uma localização o utilizador pode ainda definir as permissões de possível colaboração de outros utilizadores no registo, caso pretenda garantir uma integridade dos dados, evitando possíveis vandalismos, o mesmo é possível, não atribuindo permissões ao registo, atribuindo permissões ao registo permite a informação do mesmo seja enriquecido por outros utilizadores

Adicionar Novos Registos



Mapa



(Seleccione a Localização pretendida no Mapa)

Dados Localização

Nome:

Categoria:

Morada:

Código Postal: -

Localidade:

Descrição:

Telefone:

E-Mail:

Site:

Variantes do nome:

Permissão: Editar Apagar

Figura 6.5 - Adicionar registos ao GAZ_PT

O uso do GAZ_PT pelas 3 empresas de decoração, vai permitir a *web sites* como o “DicasDecor” obter a localização das lojas das 3 empresas de decoração, acedendo aos serviços disponibilizados pelo GAZ_PT.

O web site DicasDecor, apenas teria de obter a informação da localização das lojas no GAZ_PT, como se ilustra na Figura 6.6. Este procedimento para o “DicasDecor”, é simples rápido e pouco trabalhoso, qualquer alteração que exista, uma loja fechar ou abrir uma nova, quando essa alteração for efectuada no GAZ_PT, essa alteração passa a estar reflectida em todas aplicações que o utilizem.

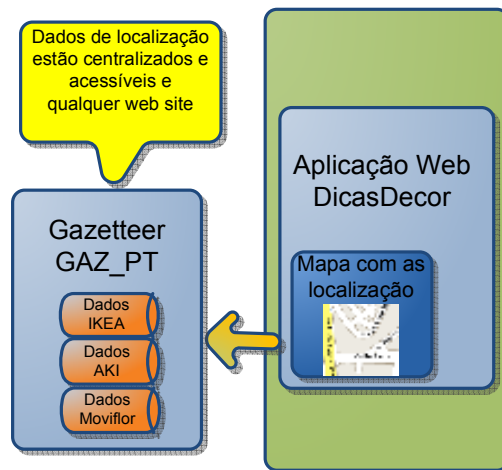


Figura 6.6 - Dados de localização no GAZ_PT utilizados no “DicasDecor”

Embora neste cenário as 3 empresas de decoração para utilizar no seu próprio *web site*, não teriam muito interesse em utilizar o GAZ_PT para suporte ao armazenamento das localizações das suas lojas. Este interesse começa a surgir quando existe a possibilidade de estes dados poderem ser utilizados por outros *web sites*, pois estas empresas têm todo o interesse em divulgar as localizações das suas lojas.

Para *web sites* como o “DicasDecor” o uso do GAZ_PT permite obter localizações e alguma informação associada para determinada categoria, para uma determinada zona territorial, para serem representados em mapa. Pois na maioria dos casos não se pretende toda a informação de todo o lado, mas sim informação de determinada categoria para uma determinada zona, e esta filtragem é possível através do conteúdo do pedido que se faz aos serviços disponibilizados pelo GAZ_PT.

6.2. Cenário B – Actualização de Lojas de Decoração

Neste cenário de aplicação considera-se como base o cenário anterior em que se disponibilizou num *web site*, o “DicasDecor” a localização de várias lojas de decoração de 3 empresas com produtos de decoração. Neste cenário vamos considerar a necessidade de actualizar a informação criada no cenário anterior, as alterações são as seguintes:

- Alteração da informação referente a uma das lojas da empresa IKEA.
- Adicionar uma nova loja da empresa Moviflor.

A Figura 6.7 ilustra o mapa com as alterações existentes neste cenário de aplicação.

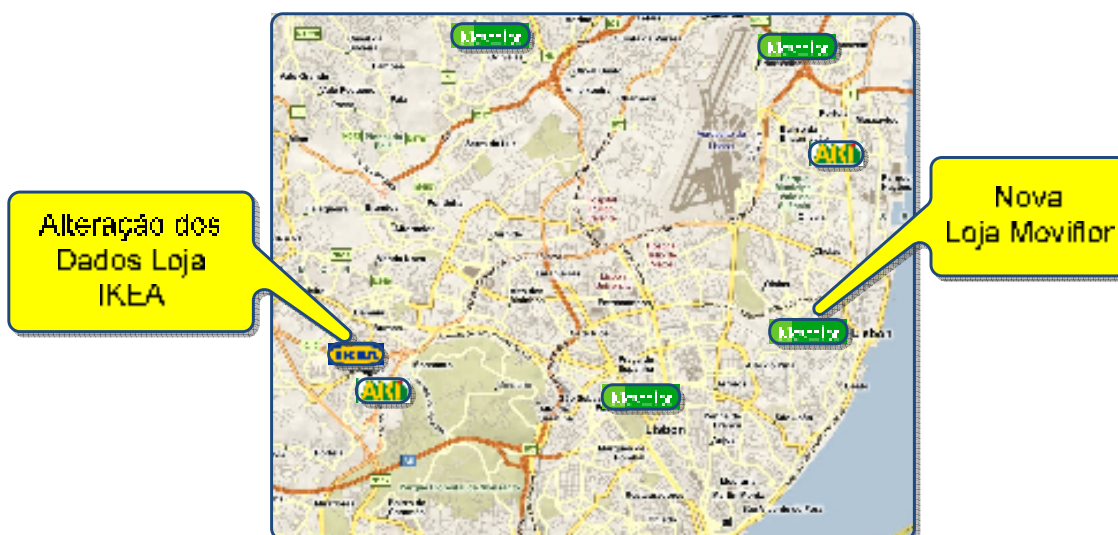


Figura 6.7 - Mapa de lojas de decoração actualizado

Com base nesta necessidade são apresentadas duas soluções, a primeira sem utilizar o GAZ_PT e a segunda utilizando as potencialidades do GAZ_PT.

6.2.1. Resolução sem utilização do GAZ_PT

Numa resolução sem utilização do GAZ_PT, surge logo á partida uma dificuldade, como proceder para saber que houve alterações, para manualmente as efectuar no repositório de suporte ao “DicasDecor”.

Não existe qualquer tipo de mecanismo de saber que existiu alterações, uma forma passaria por regularmente verificar nos *web sites* das 3 empresas se as lojas ainda se encontram todas com os dados que tinham sido recolhidos, verificar se houve alterações para as poder replicar para o “DicasDecor” de forma a este se manter actualizado.

Esta solução além de pouco prática, torna-se difícil de manter quanto o número de localizações de lojas a manter começar a ser elevado.

6.2.2. Resolução com utilização do GAZ_PT

Neste cenário, se as empresas onde existiu alterações de lojas, efectuassem essas alterações directamente no GAZ_PT, todos os *web sites* como o “DicasDecor” que

obtem informação de lojas de decoração do GAZ_PT, passariam a ter a informação actualizada sem qualquer esforço de manutenção.

O procedimento de adição de um novo registo está descrito na secção 3.1.2. – Página Adicionar, o procedimento de actualização de um registo já existente está descrito na secção 3.1.3. – Página Editar.

Quando o IKEA efectua no GAZ_PT a alteração referente a uma das lojas, e a Moviflor adiciona-se a sua nova loja no GAZ_PT, como se ilustra na Figura 6.8.

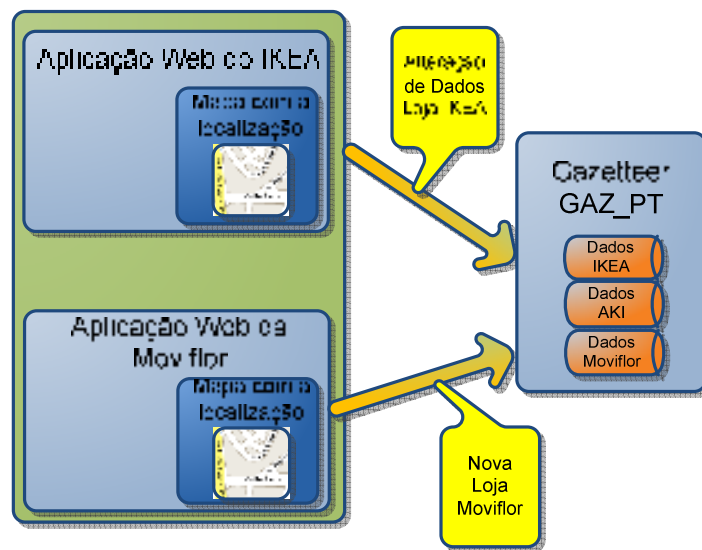


Figura 6.8 – Dados Actualizados no GAZ_PT

O *web site* “DicasDecor” como obtém a informação do GAZ_PT passava a ter essa informação actualizada, como se ilustra na Figura 6.9.

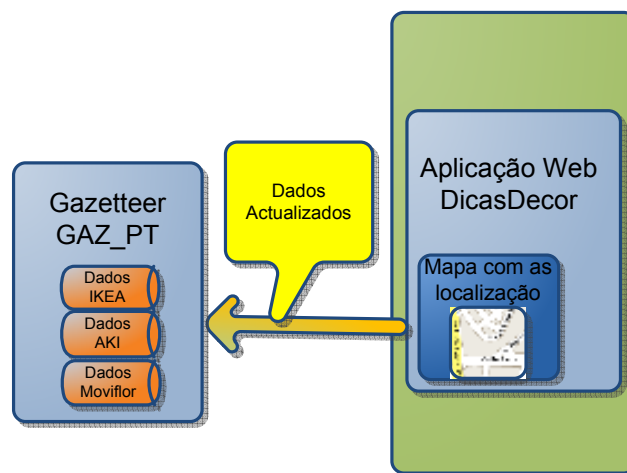


Figura 6.9 – Dados Actualizados no “DicasDecor”

Como se pode verificar neste cenário de aplicação, uma principais vantagens do GAZ_PT é disponibilizar aos seus utilizadores informação actualizada, para isso contribuem todos os utilizadores que de forma colaborativa contribuem para o enriquecimento do GAZ_PT.

7. Conclusão

Este capítulo encerra o relatório do trabalho de projecto e nele se discutem as principais contribuições e ideias para dar continuidade ao GAZ_PT.

7.1. Principais contribuições

Neste trabalho de projecto foi conceptualizado e implementado um *gazetteer* especializado para localizações do território português, pretende ser utilizada em suporte a *web sites* que pretendam disponibilizar mapas com informação que consideram útil para os seus utilizadores.

O sistema é mantido de forma colaborativamente pelos utilizadores, embora esta colaboração não seja total, pois cada utilizador dispõe de meios de limitar alterações aos registos que possa criar, deste modo tenta-se minimizar possíveis adulterações ou até mesmo eliminação de dados impulsionada por motivos de concorrência comercial ou por *spamming*²⁶.

No sistema GAZ_PT a informação deixa de estar armazenada em repositórios locais, apenas acessível no sistema local, passa a estar centralizada num sistema acessível a todos quantos a pretendam obter informação e a todos quantos colaborativamente pretendam contribuir para o enriquecimento do sistema, partilhando com a comunidade a informação que possam possuir relativamente a locais já registados ou relativamente a locais novos.

Este sistema vai permitir a *web sites*, obter informação categorizada, por tipo e por localização geográfica. Quando somente pretendemos procurar locais de uma categoria específica para uma determinada zona geográfica, não pretendemos obter toda a informação existente, o GAZ_PT pretende satisfazer esta necessidade de disponibilizar a informação da categoria pretendida para a zona pretendida.

Embora na aplicação de gestão do GAZ_PT seja possível efectuar consultas, pretende-se que a principal utilização do GAZ_PT ao nível de consulta seja feita

²⁶ Fenómeno conhecido pela utilização de *spam*.

utilizando os serviços disponibilizados, a aplicação cliente consumidora dos serviços procede ao tratamento da informação que recebeu em resposta ao pedido e apresenta-a da forma que pretender.

As soluções tecnológicas adoptadas neste trabalho tiveram como principal factor, o de permitir futuras alterações, permitir facilmente interoperabilidade com outras aplicações e disponibilizar uma plataforma funcional.

As operações disponibilizadas, a forma como são acedidas e disponibilizadas teve como base a especificação do OGC para *Web Feature Service* (WFS), embora não tenha sido implementados todas os requisitos de um serviço WFS.

A utilização do GAZ_PT juntamente com as ferramentas disponibilizadas por empresas como a Microsoft e o Google para utilização de mapas, permite enriquecer de forma considerável a utilização de mapas em *web sites* ou outras aplicações que tirem partido do mesmo, na disponibilização do conteúdo pretendido

7.2. Trabalho futuro

No trabalho apresentado embora se tenha desenvolvido uma versão funcional da aplicação, a mesma dispõe de muitos pontos de possíveis expansão, tanto ao nível das funcionalidades como dos serviços disponibilizados.

Um dos principais trabalhos futuros seria disponibilizar a plataforma ao público, ou a uma comunidade em particular, para se validar a utilidade dos serviços disponibilizados, bem como novos serviços e funcionalidades a disponibilizar.

Relativamente á especificação do OGC para *Web Feature Service* (WFS), embora tinha sido utilizada com base de implementação, somente se implementaram algumas das especificações consideradas básicas. Para o GAZ_PT passar a ter um maior grau de compatibilidade e interoperabilidade, seria relevante implementar as restantes funcionalidades que a especificação define.

Referências Bibliográficas

- [1] Hill L, (May 2004) Georeferencing in Digital Libraries: *D-Lib Magazine* Volume 10 Number 5.
- [2] Orth D, Payne R 1997 Principles, policies, and procedures: Domestic geography names.
- [3] Orth D (1990) Organization and functions of a national geographic names standardization programme: A manual. *World Cartography* Volume XXI: p-11-40.
- [4] Hill, L e Goodchild, M., 1999. Digital Gazetteer Information Exchange, *Final Report of Workshop Held October 12-14*
- [5] Arousseau, M. "On Lists of Words and Lists of Names," *The Geographical Journal* (Volume 105, Number 1/2, 1945): pag.66
- [6] Murphy, Mary. "Atlases of the Eastern Hemisphere: A Summary Survey," *Geographical Review* (Volume 64, Number 1, 1974): 113
- [7] Hill, J (2006), *Georeferencing, The Geographic Associations of Information (Digital Libraries and Electronic Publishing)*, MIT Press.
- [8] Janée G. and Hill, L., (2001), *The ADL Gazetteer Protocol*
- [9] Craig McMurtry, Marc Mercuri, Nigel Watling, Matt Winkler: *Windows Communication Foundation Unleashed (WCF)*, Sams Publishing, March 6 2007
- [10] Juval Löwy: *Programming WCF Services*, O'Reilly Media, Inc., February 20, 2007
- [11] Graeme Malcolm: *SQL Server Technical Article*, Microsoft, August 2007
- [12] McGuinness D, Zeng H, Silva P, Investigations into Trust for Collaborative Information, *Repositories: A Wikipedia Case Study*

Referências Bibliográficas

- [13] Karsten H, Collaboration and Collaborative Information Technologies: A Review of the Evidence. University of Jyväskylä
- [14] Axelrod A, On building a high performance gazetteer database, *MetaCarta, Inc.*
- [15] Lopez-Pellicer F, Zarazaga-Soria F, The gazetteer content model issue: Could Spatial Data Infrastructures provide it?
- [16] INE - Instituto Nacional de Estatística - <http://www.ine.pt/>
- [17] ANMP - Associação Nacional de Municípios Portugueses - <http://www.anmp.pt/>
- [18] IGEO – Instituto Geográfico Português - <http://www.igeo.pt>
- [19] OGC 04-94 OpenGis Implementation Specification
- [20] The Geographer's Craft, Department of Geography, University of Colorado - <http://www.colorado.edu/geography/gcraft/contents.html>.
- [21] IGEO – Sistema Nacional de Informação Geográfica - <http://sniq.igeo.pt/Portal/>
- [22] Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE) - <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>
- [23] Open Geospatial Consortium, Inc (OGC) - <http://www.opengeospatial.org/ogc>
- [24] Haller, S. and Mark, D. (1990) Knowledge representation for understanding geographical locatives, in *Proceedings, 4th International Symposium on Spatial Data Handling*, Zurich, pp. 465-477.
- [25] Barr, R. (1999). What's in a name? *GEOEurope*, 8(9), 24-25. Getty Information Institute. (1997). *Thesaurus of Geographic Names*.
- [26] U.S. Federal Geographic Data Committee. (1998). Content Standard for Digital Geospatial Metadata

Anexo II – Código de Cliente Utilizando Live Maps

O Seguinte código, exemplifica um *web site* cliente que utiliza uma API do Live Maps e a utilização em conjunto do GAZ_PT, apresentado em mapa as Mercarias existentes no GAZ_PT no Concelho de Lisboa.

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="pt" lang="pt"
dir="ltr">
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-
8859-1" />
  <head>
    <title></title>
    <script type="text/javascript"
src="http://dev.virtualearth.net/mapcontrol/mapcontrol.ashx?v=6.2"></s
cript>
    <script type="text/javascript">
var map = null;
function GetMap()
{
  map = new VEMap('myMap');
  map.LoadMap();
  map.SetZoomLevel(7);
  map.SetCenterAndZoom(new VELatLong(39.8591547929567, -
8.12988281250001), 6);
}

function GetData()
{
  // Create HTTP request
var xmlHttp;
try {
  xmlHttp = new XMLHttpRequest();
} catch (e) {
  try {
    xmlHttp = new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP");
  } catch (e) {
    try {
      xmlHttp = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
    } catch (e) {
      alert("This sample only works in browsers with
AJAX support");
      return false;
    }
  }
}
// Create result handler
xmlHttp.onreadystatechange = function(){
  if (xmlHttp.readyState == 4) {
    // if "OK"
    if (xmlHttp.status==200){
      ShowData(xmlHttp)
    }
  }
}
var url =
"http://moyogui/Services/WFS.svc/GAZPT_Service?version=1.1.0&service=W
FS&request=GetFeature&typename=feature&featuretypename=Mercelandia&munici
palityname=Lisboa"
```

```
// Send the HTTP request
xmlHttp.open("GET", url, true);
xmlHttp.send();
}
function ShowData(req) {
    var xmlRes = req.responseXML;
    var objNodeList = xmlNode.getElementsByTagName("Feature")
    for(var i=0;i<objNodeList.length;i++){
        var title = "";
        var description = "";
        var latitude = "";
        var longitude = "";
        var objNode = objNodeList[i];
        if(objNode.nodeType == 1){//ignorar espaços em branco
            for(var j=0;j<objNode.childNodes.length;j++){
                var objNode2 = objNode.childNodes[j];
                if(objNode2.nodeType == 1){//ignorar espaços em branco
                    switch (objNode2.nodeName) {
                        case "cod":
                            title = objNode2.firstChild.nodeValue;
                            break;
                        case "name":
                            description += "<b>Nome: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
                            break;
                        case "type":
                            description += "<b>Categoria: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
                            break;
                        case "address":
                            description += "<b>Morada: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
                            break;
                        case "postal_code":
                            description += "<b>Código Postal: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue;
                            break;
                        case "postal_order":
                            description += "-" + objNode2.firstChild.nodeValue
+ "<br/>";
                            break;
                        case "town":
                            description += "<b>Localidade: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
                            break;
                        case "description":
                            description += "<b>Descrição: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
                            break;
                        case "phone":
                            description += "<b>Telefone: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
                            break;
                        case "email":
                            description += "<b>E-Mail: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
                            break;
                        case "site":
                            description += "<b>Site: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
                            break;
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```
        case "variant_name":
            description += "<b>Variantes do nome: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue +"<br/>";
            break;
        case "permission":
            description += "<b>Permissão</b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue +"<br/>";
            break;
        case "latitude":
            latitude = objNode2.firstChild.nodeValue;
            break;
        case "longitude":
            longitude = objNode2.firstChild.nodeValue;
            break;
    }
}
}
}
var point = new VELatLong(latitude, longitude);
var shape = new VEShape(VEShapeType.Pushpin, point);
shape.SetTitle(title);
shape.SetDescription(description);
map.AddShape(shape);
}
}
}
</script>
</head>
<body onload="GetMap();" >
    <h2>Cliente GAZ_PT utilizando o Live Maps</h2>
    <div id='myMap' style="position:relative; width:400px;
height:400px;"></div>
    <br/>
    <div><a href='#' onclick='GetData();'>Mostrar Mercarias no
Concelho de Lisboa</a></div>

</body>
</html>
```

Anexo III – Código de Cliente Utilizando Google Maps

O Seguinte código, exemplifica um *web site* cliente que utiliza uma API do Google Maps e a utilização em conjunto do GAZ_PT, apresentado em mapa as Mercarias existentes no GAZ_PT no Concelho de Lisboa.

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="pt" lang="pt"
dir="ltr">
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=ISO-
8859-1" />
    <head>
        <title></title>
    <script
src="http://maps.google.com/maps?file=api&v=2&key=ABQIAAAAEhSF
7TshT4uBjgn-
FVnCbBSZckwUlTxSI34nhjncivB3L5jzqRRG1YQIkzb9mG16oZpWZ60lUeHXxA"
type="text/javascript"></script>

<script type="text/javascript">
```

```
var map = null;
function GetMap()
{
    map = new GMap2(document.getElementById("myMap"));
    map.setCenter(new GLatLng(39.8591547929567, -
8.12988281250001), 6);
}

function GetData()
{
    // Create HTTP request
    var xmlHttp;
    try {
        xmlHttp = new XMLHttpRequest();
    } catch (e) {
        try {
            xmlHttp = new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP");
        } catch (e) {
            try {
                xmlHttp = new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
            } catch (e) {
                alert("This sample only works in browsers with
AJAX support");
                return false;
            }
        }
    }
    // Create result handler
    xmlHttp.onreadystatechange = function(){
        if (xmlHttp.readyState == 4) {
            // if "OK"
            if (xmlHttp.status==200){
                ShowData(xmlHttp)
            }
        }
    }
    var url =
"http://moyogui/Services/WFS.svc/GAZPT_Service?version=1.1.0&service=W
FS&request=GetFeature&typename=feature&featuretypename=Mercelandaria&munici
palityname=Lisboa" // Send the HTTP request
    xmlHttp.open("GET", url, true);
    xmlHttp.send();
}

function ShowData(req){
    var xmlRes = req.responseXML;

    var objNodeList = xmlNode.getElementsByTagName("Feature")
    for(var i=0;i<objNodeList.length;i++){
        var title = "";
        var description = "";
        var latitude = "";
        var longitude = "";
        var objNode = objNodeList[i];
        if(objNode.nodeType == 1){//ignorar espaços em branco
            for(var j=0;j<objNode.childNodes.length;j++){
                var objNode2 = objNode.childNodes[j];
                if(objNode2.nodeType == 1){//ignorar espaços em branco
                    switch (objNode2.nodeName) {
                        case "cod":
                            title = objNode2.firstChild.nodeValue;
                            break;
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```
        case "name":
            description += "<b>Nome: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "type":
            description += "<b>Categoria: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "address":
            description += "<b>Morada: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "postal_code":
            description += "<b>Código Postal: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue;
            break;
        case "postal_order":
            description += "-" + objNode2.firstChild.nodeValue
+ "<br/>";
            break;
        case "town":
            description += "<b>Localidade: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "description":
            description += "<b>Descrição: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "phone":
            description += "<b>Telefone: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "email":
            description += "<b>E-Mail: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "site":
            description += "<b>Site: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "variant_name":
            description += "<b>Variantes do nome: </b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "permission":
            description += "<b>Permissão</b>"+
objNode2.firstChild.nodeValue + "<br/>";
            break;
        case "latitude":
            latitude = objNode2.firstChild.nodeValue;
            break;
        case "longitude":
            longitude = objNode2.firstChild.nodeValue;
            break;
    }
}
}

var point = new GLatLng(latitude, longitude);
var marker = new GMarker(point);
GEvent.addListener(marker, "click", function () {
```

```
        marker.openInfoWindowHtml("<b>" + title + "</b> <br/>" +
description);
    });
    map.addOverlay(marker);
    }
}
</script>
</head>
<body onload="GetMap();" >
    <h2>Cliente GAZ_PT utilizando o Google Maps</h2>
    <div id='myMap' style="position:relative; width:400px;
height:400px;"></div>
    <br/>
    <div><a href='#' onclick='GetData();'>Mostrar Mercearias no
Concelho de Lisboa</a></div>

</body>
</html>
```

Anexo III – Configuração *system.serviceModel* do Serviço WCF

```
<system.serviceModel>
  <services>
    <service name="GAZService.WFS">
      <!-- Service Endpoints -->
      <endpoint address="" binding="webHttpBinding"
contract="GAZService.IWFS"
behaviorConfiguration="GAZService.WFSBehavior">
        <identity>
          <dns value="localhost"/>
        </identity>
      </endpoint>
    </service>
  </services>
  <behaviors>
    <endpointBehaviors>
      <behavior name="GAZService.WFSBehavior">
        <webHttp/>
      </behavior>
    </endpointBehaviors>
  </behaviors>
</system.serviceModel>
```