

# O Projecto EURADIN como suporte à constituição da Infra-Estrutura Nacional de Geo-referenciação Indirecta, em conformidade com a directiva INSPIRE

**ARNAUD, António Morais; SILVA, Henrique; GEIRINHAS, João; JULIÃO, Rui Pedro**

O projecto Europeu EURADIN, que decorreu de Junho de 2008 a Maio de 2010, tinha como objectivo a desenvolvimento de uma Infra-estrutura Europeia de Endereços e baseou-se num consórcio de 30 participantes de 16 países europeus; deste projecto resultaram um protótipo de Gazetteer Europeu de Endereços e o Fórum Europeu de Endereços (EAF).

O projecto EURADIN contribuiu também para o aperfeiçoamento da especificação de dados do INSPIRE para o tema Endereço, constante do Anexo I da directiva.

A participação portuguesa neste projecto baseou-se no desenvolvimento de um projecto-piloto para o Município de Tavira, com os objectivos de avaliar a qualidade de diversas fontes de dados, de testar mecanismos de harmonização e de avaliar novos fluxos de dados que permitissem procedimentos de actualização, desde o produtor local/ municipal até a integração nacional, garantindo ainda o acesso generalizado e a integração no Gazetteer Europeu.

Apresentamos as principais conclusões do projecto-piloto de Tavira, bem como uma proposta de linhas de orientação para a constituição de uma Infra-Estrutura Nacional de Geo-referenciação Indirecta, consolidadas pelo piloto e sustentadas na normalização baseada no modelo de dados do INSPIRE, permitindo a localização espacial dos objectos endereçáveis, pontos de interesse (POI) e de referência indirecta.

## **PALAVRAS-CHAVE**

EURADIN, IDE, Endereços, Georreferenciação.

## **1. PROJECTO EURADIN**

O projecto EURADIN, promovido pelo programa eContentplus, revelou-se uma oportunidade para Portugal dar os primeiros passos na implementação da Infraestrutura de Geo-Referenciação Indirecta nacional.

O projecto EURADIN teve a participação de 30 participantes liderados pelo Governo de Navarra. Os países e entidades participantes foram: SP, DE, DK, IT, NO, SE, FI, CZ, PT, NL, AT, UK, FR, LV, HU and EUROGI, INTERGRAPH, NAVTEQ, Telefónica, IGP & Uninova/FCT-UNL.

O objectivo do projecto era proporcionar um acesso único aos endereços Europeus através serviços de valor acrescentado, baseando-se na harmonização das infra-estruturas de endereço existentes; não existindo tal infra-estrutura em Portugal, optámos por testar a metodologia de implementação de acordo com os desenvolvimentos do EURADIN.

Foi proposta uma solução para a interoperabilidade do endereço baseado no acesso, reutilização e administração da informação relativa ao endereço. O Euradin contribuiu para a harmonização do endereço através da cooperação com o Grupo de Trabalho Temático (TWG) do INSPIRE para o Endereço (4 dos 11 membros do TWG dos Endereços eram também participantes do projecto

EURADIN) e promoveu a criação de produtos e serviços de valor acrescentado para a Europa.

Um dos primeiros resultados do projecto Euradin foi um estudo sobre as melhores práticas utilizadas em diversos sistemas Europeus, bem como a contribuição activa para a validação do modelo de dados do INSPIRE, sugerindo adaptações resultantes das observações críticas dos diversos sistemas dos participantes, que fortaleceu este modelo de dados, incluindo o seu relacionamento com outros temas.

O EURADIN propôs também um perfil de metadados para o Endereço e promoveu a adaptação do editor de metadados CadMEdit para o perfil citado, apresentou fluxos de dados compatíveis com as experiências dos participantes e propôs dois modelos de negócio para os sectores público e privado.

Outro dos resultados importantes do EURADIN foi o estabelecimento uma vasta rede de boas práticas de agentes envolvidos no endereço através da Europa, a qual continuará a sua actividade depois do fim do projecto. Este objectivo foi atingido através da criação do Fórum Europeu do Endereço (EAF) que constitui uma plataforma de discussão aberta a todos os agentes envolvidos na gestão do Endereço.

O EAF é uma estrutura dinâmica de pessoas e entidades, baseada na participação voluntária, suportada pelos serviços do EURADIN. O membros do EAF são primeiramente os 30 parceiros EURADIN e o EAF está pró-activamente a atrair e a incorporar novos membros que se encontram entre entidades públicas com responsabilidades na área, produtores, utilizadores potenciais, agentes ligados à normalização e ainda investigadores.

[www.europeanaddressforum.eu](http://www.europeanaddressforum.eu)

## 2. O MODELO DE DADOS DO INSPIRE PARA O TEMA DOS ENDEREÇOS

Este modelo foi desenvolvido tendo como base um amplo estudo sobre os vários tipos de endereços europeus. Como resultado obteve-se um modelo muito flexível de forma a acomodar uma grande heterogeneidade de endereços.

Este modelo é constituído, como todas as especificações do INSPIRE, por um conjunto de esquemas UML, uma descrição detalhada de todos os elementos, listas de tipos, exemplos, notas e ainda por um GML Schema Application Profile para efeitos de implementação e disseminação através da internet.

A actual versão 3.0, incorpora as recomendações do projecto EURADIN e da União Postal Universal (UPU).

O tema dos Endereços, que pertence ao Anexo I da directiva INSPIRE, está relacionado com outros temas do Anexo I como a Toponímia, Redes de Transportes, Unidades Administrativas, Prédios Cadastrais e ainda o tema dos Edifícios do Anexo III; destacamos a relação muito estreita com o tema da Toponímia cujo lugar é central na implementação da infra-estrutura do INSPIRE.

Esta especificação faz a seguinte caracterização do endereço:

O endereço é um objecto geográfico que identifica a localização de uma propriedade em linguagem corrente. Esta localização é composta por um conjunto de informações alfanuméricas organizados por componentes e localizantes. O endereço também tem associada uma posição geográfica, que permite fazer a sua localização espacial.

Os componentes e localizantes estão organizados de forma hierárquica, com nível de detalhe crescente, e.g. cidade, rua, número da porta, andar, lado. Os componentes do endereço são, entre

outros, os nomes das unidades administrativas, localidades, artérias e código postal.

Através dos componentes descritos é notória a dependência e a articulação desejável do endereço com os temas acima referidos.

A localização geográfica é obrigatória para o endereço, de preferência do local do número de polícia; no entanto, este ponto pode ser derivado de outras entidades geográficas, como prédios cadastrais, edifícios, eixos de via, etc. Este ponto é expresso em coordenadas geográficas, como um ponto GML 2D ou 3D.

Os localizantes são designadores ou nomes que permitem a um utilizador, ou aplicação, relacionar ou distinguir o endereço de endereços vizinhos dentro de uma artéria, unidade administrativa ou código postal, em que o endereço está situado.

Existem dois grupos de localizantes principais, o "LocatorDesignator" definido como um número ou uma sequência de caracteres que permite a um utilizador, ou a uma aplicação, interpretar, analisar e formatar o localizante dentro do âmbito relevante. Um localizante pode incluir um ou mais designadores do localizante (Lote 16, R/C Esq.) e ainda o "LocatorName", nome próprio aplicado a uma entidade identificada pelo localizante (e.g. Estádio da Luz); é obrigatória a existência de pelo menos um localizante.

Os designadores são estruturados segundo o seguinte conjunto de tipos:

- **addressNumber**: Identificador de endereço apenas composto por números;
- **addressNumberExtension**: Extensão associada ao número do endereço;
- **buildingIdentifierPrefix**: Prefixo ao número do edifício;
- **floorIdentifier**: Identificador de andar ou piso dentro dos edifícios;
- **unitIdentifier**: Identificador de porta, habitação, sala, suite, divisão dentro de um edifício;
- **postalDeliveryIdentifier**: Identificador de (ponto de) caixa postal;
- **kilometerPoint**: Marcação na estrada que indica a distância existente entre o ponto de origem da estrada e a marcação. Distância medida ao longo da estrada.

Aos nomes dos localizantes é atribuído um dos seguintes tipos:

- **siteName**: Nome de uma propriedade imobiliária, complexo imobiliário ou terreno/área (Ex: "Torres de Lisboa")
- **buildingName**: Nome de um edifício ou parte do edifício. (Ex: "Hotel Ritz")
- **roomName**: Identificador de uma habitação, suite ou sala dentro de um edifício (Ex: "Sala Visconti")

O componente das artérias é essencialmente uma rua ou estrada, ou pequenas ruas, como travessas, becos, praças, etc (vide tipo de artéria). As artérias são compostas basicamente por dois atributos: um para o nome completo da artéria e outro estruturado segundo a norma S42 da Universal Postal Union (UPU) em que o nome da artéria é decomposto em várias partes ("NameParts").

A estruturação por partes facilita o interpretação de nomes abreviados ou mal escritos e a ordenação alfabética das ruas.

As partes da designação da artéria são o tipo da artéria (type), o nome (name), o prefixo (prefix) e um qualificador (qualifier) do nome. Por exemplo "Rua da Abelheira" (Cacém) tem o tipo "Rua", nome "Abelheira" e prefixo "da".

O componente dos locais pode ser o nome de uma área não administrativa dentro de um município; este nome nem sempre é um nome regulamentado, podendo ser o nome duma vila ou comunidade ou de um acidente topográfico, como um lago, serra, etc; este componente tem como objectivo tornar o endereço mais compreensível, eliminando ambiguidades ou adicionando um lugar

conhecido, já de si uma aproximação da localização exacta.

Como exemplo da estruturação do endereço em componentes, utilizamos o seguinte endereço:

Rua Bartolomeu Dias, Lote 35, RC Esq.  
 Urbanização Miramar  
 Tavira  
 8800-313 Tavira Santa Maria

<b>AdminUnitName</b>	<b>Unidade Administrativa</b>
name	Portugal
level	Country
name	Tavira
level	Municipality
<b>AddressAreaName</b>	<b>Lugar, Local ou Localidade</b>
Name	Urbanização Miramar
Name	Tavira
<b>ThoroughfareName</b>	<b>Artéria</b>
name	Rua Bartolomeu Dias
nameParts	
part	Rua
type	type
part	Bartolomeu Dias
type	name
<b>Locator [1..*]</b>	<b>Localizantes</b>
designatorValue	Lote
type	buildingNumberPrefix
designatorValue	35
type	addressNumber
designatorValue	RC
type	floorIdentifier
designatorValue	Esquerdo
type	unitIdentifier
level	roomName
<b>PostalDescriptor [0..1]</b>	<b>Código Postal</b>
postName	TAVIRA SANTA MARIA
postCode	8800313

Tab. 1 - Estruturação de um exemplo de endereço segundo o modelo do INSPIRE

### 3. DESENVOLVIMENTOS NO ÂMBITO DO PROJECTO EURADIN EM PORTUGAL

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO EM PORTUGAL

Em Portugal não existe um sistema centralizado para o endereço que sirva os vários agentes e

utilizadores envolvidos. Também a responsabilidade das entidades públicas na implementação e coordenação deste sistema é difusa. Os diversos reportórios existentes carecem de harmonização.

Cada operador mantém a sua própria base de dados com os custos associados.

Outros temas directamente envolvidos no endereço como a toponímia das localidades e a rede viária são também mantidos de forma independente por várias entidades, carecendo de coordenação. Em muitos municípios esta informação é inexistente ou está desactualizada.

Alguns problemas adicionais são a inexistência de ligação do endereço com as unidades administrativas e de um endereço rural organizado.

Alguns problemas decorrentes são:

- um edifício poder ter uma sucessão de endereços coexistentes;
- um edifício pode pertencer a diferentes unidades administrativas para efeitos de impostos, eleições e cadastro;
- uma habitação pode ser endereçada por 4 ou mais formas diferentes consoante o operador envolvido (Águas, Electricidade, Telefone, Impostos, etc.);
- uma habitação pode ter dupla numeração;

Notamos que um elevado número de correspondência dos principais operadores e dos Impostos não é entregue ou é devolvida por o destinatário não residir na morada indicada ou por esta ser incompleta, ambígua ou falsa.

Estes problemas constataram-se no projecto-piloto de Tavira, com um universo de 24 997 habitantes, 16 742 alojamentos e 12 086 edifícios, dos 324 topónimos ao nível de Localidade, encontrados nos vários repositórios utilizados como fontes, apenas 59 eram coincidentes nos 4 operadores (fig), entre muitos outros que nos permitiram avaliar a qualidade da informação sobre o endereço nas diversas fontes a que tivemos acesso, graças à colaboração das entidades utilizadoras que participaram no projecto de Tavira, que se cita como exemplo:

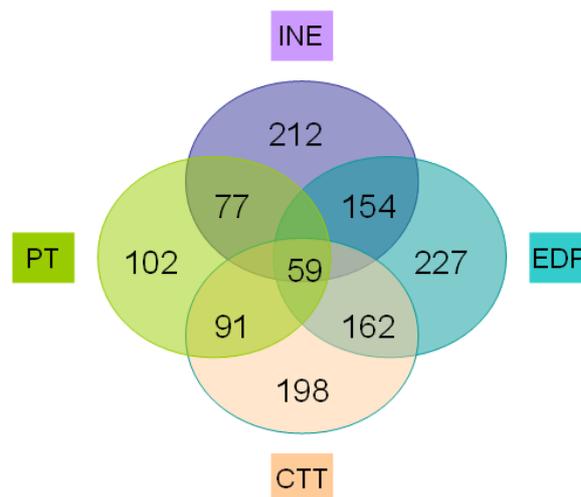


Figura 1: Designações de Localidades em Tavira

### 3.2. MODELO DE DADOS

No contexto do projecto EURADIN, foi proposto um modelo a ser aplicado em Portugal para o endereço, em resultado da experiência adquirida no projecto-piloto de Tavira, abaixo referido.

Este modelo foi derivado do modelo do INSPIRE e adaptado à realidade portuguesa. Todas as

entidades obrigatórias e a estrutura básica do modelo do INSPIRE foram mantidas, de forma a manter a compatibilidade e a estrutura lógica.

Para além da tradução destes elementos para o Português, foram adicionados novos exemplos e notas; foram igualmente compiladas diversas listas de tipos de Locais e de Artérias, Localizantes e Prefixos de Localizantes, a partir das fontes utilizadas no projecto de Tavira (INE, PT, EDP, CTT, impostos, DGITA, e Câmara Municipal de Tavira).

Introduziram-se algumas restrições em campos de texto livre, adicionado um novo campo PT\_AreaType no componente do Lugar, e uma nova parte adicionada PT\_HonorificTitle na estrutura por partes dos nomes das artérias. Todas as alterações ao modelo do INSPIRE estão identificadas com o prefixo PT. O campo PT\_AreaType visa incluir uma classificação dos locais e tem como objectivo distinguir os variados tipos de áreas e sub-áreas que podem ser incluídos neste componente. O campo PT\_HonorificTitle visa incluir uma divisão semântica das artérias habitualmente utilizada em Portugal.

As séries de tipos que foram compiladas a partir de fontes existentes de modelos de dados dos operadores (PT, INE, CTT) são as seguintes:

- Tipos de Locais: “aglomerado”, “aldeamento”, “baía”, “bairro”,...
- Tipos de Artérias: “aceiro”, “acesso”, “adro”, “alameda”,...
- Títulos Honoríficos: “Abade”, “Actor”, “Actriz”, “Advogado”, “Alcaide”, ...
- Tipos de identificadores de porta, casas, salas: “águas furtadas”, “ala”, “ala centro”, “ala nascente”,...
- Tipos de prefixos para números de polícia: “anexo”, “armazém”, “atelier”, “bloco”, ...
- Tipos de nomes de propriedades, complexos edificadas ou sítios: “aeródromo ou pista aviação”, “aeroporto ou base aérea”, “aqueduto”, “aterro sanitário”, ...
- Tipos de nomes de edifícios ou partes dos edifícios: “atelier”, “azinha”, “capela”, “casa”, ...

Procurámos manter a correspondência entre os tipos utilizados pelos operadores e os utilizados no modelo, pensando que poderá facilitar a harmonização.

### 3.3. PROJECTO COLABORATIVO E FÓRUM PORTUGUÊS DO ENDEREÇO

Este modelo foi desenvolvido em plataforma colaborativa, pelo IGP, UNINOVA e INE e está disponível em [www.igeo.pt/confluence/](http://www.igeo.pt/confluence/) (acesso restrito). A utilização desta ferramenta possibilitou aos parceiros partilharem as suas contribuições assim como seguirem a evolução do projecto.

Outros resultados do trabalho de implementação do projecto-piloto, assim como documentação variada, também estão disponíveis nesta plataforma que poderá ser a base do futuro Fórum Português do Endereço. Este Fórum permitirá abrir a discussão em torno das questões, visando a futura criação do Sistema Nacional de Georreferenciação Indirecta, assim como dar a conhecer os desenvolvimentos europeus.



A estrutura proposta para o Fórum Português do Endereço é a seguinte:

- **Endereço:** Definições, Histórico, Utilizações actuais, Endereço e TIC: GPS, RFID, ...Web
- **Qualidade do Endereço:** Conceitos, Recomendações
- **Problemas do Endereço a nível Nacional**
- **INSPIRE:** Endereço, Cadastro, Limites Administrativos, Rede Viária, Toponímia
- **Recomendações aos Municípios:** organização da informação toponímica, designações de vias, placas, numeração, caixas postais, ...
- **Modelo de Dados**
- **Endereço Rural:** metodologia
- **Normalização do Endereço:** Parsing, Matching
- **Programa de Registo e actualização Web**

Para que este Fórum atinja os melhores resultados é essencial a participação crítica e activa de todos os utilizadores institucionais.

#### 4. INFRA-ESTRUTURA NACIONAL DE GEO-REFERENCIAÇÃO INDIRECTA

##### 4.1. CONCEITO

*"Address is rapidly becoming the single most important reference for GIS" (Robert Barr).*

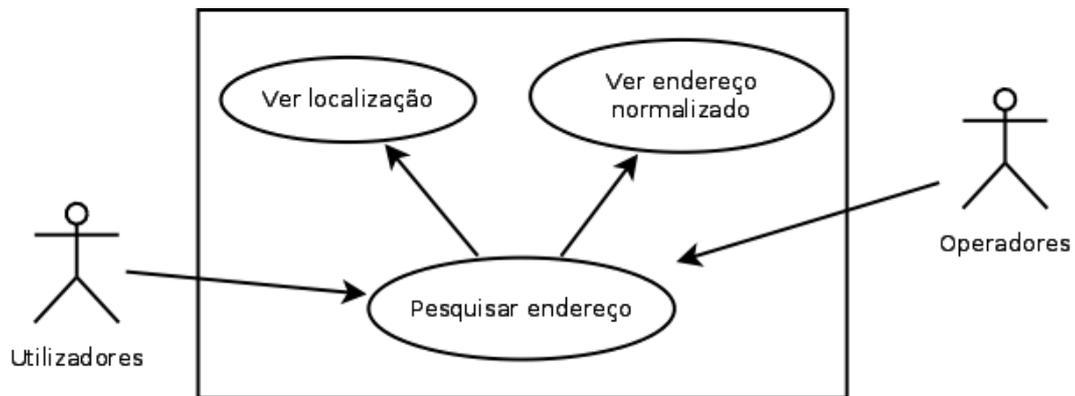
*"Assigning geographic coordinates to addresses is a critical requirement of the modern enterprise" (MapInfo).*

*We often face difficulties to find our way just with the address, losing time and money.*

A infra-estrutura Nacional de Geo-referenciação Indirecta, a constituir sob a coordenação central, eventualmente do IGP, deve resultar de um esforço colaborativo de diversas entidades que têm elevados custos resultantes da inexistência desta infra-estrutura, com evidentes benefícios orçamentais, poupança de recursos e na logística. Notando que a geração da informação de base que constitui o endereço é feita a nível local, Municípios e Freguesias, devem igualmente ser assegurados os mecanismos de actualização descentralizada e atempada.

Esta infra-estrutura deve possibilitar a pesquisa de endereços, via OGC Web Services e SOAP Web Services, por artéria, lugar, código postal ou unidade administrativa ou combinações destas, retornando a localização espacial dos endereços e também a forma normalizada e oficial do endereço.

Isto irá possibilitar que todos os utilizadores e operadores do sistema utilizem o mesmo endereço de um determinado objecto endereçável para pesquisa do endereço.



## 4.2. ELEMENTOS ESTRUTURANTES

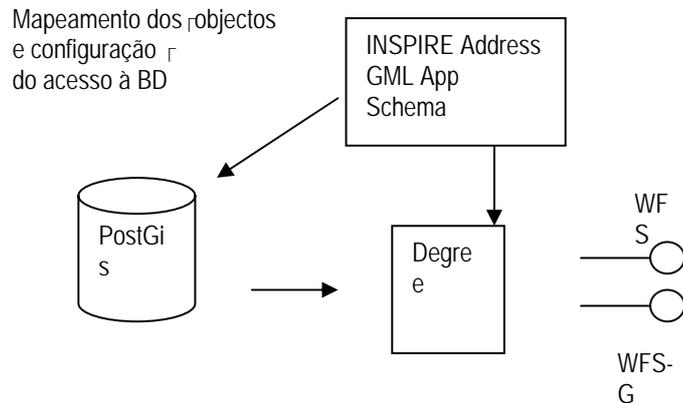
A futura Infra-Estrutura Nacional de Geo-referenciação Indirecta deverá basear-se nos seguintes componentes:

- participação activa da Administração Local;
- identificação e harmonização das estruturas de dados existentes;
- cooperação institucional (IGP, INE, CTT, ANMP, Administração Eleitoral);
- ligação ao Cadastro, SNIG, AMA,
- parceiros associados (EDP, PT, SAPO, INEM, IFAP...);
- fluxos de dados racionalizados e conveniente manutenção do repositório;
- linhas de orientação e regulamentação para a implementação local responsabilizada e financiada de forma a melhorar a qualidade do endereço;
- aquisição da localização espacial para o endereço.

A actual situação, nacional e internacional, recomenda-nos a promoção de iniciativas paralelas, mas coordenadas, que podem potenciar o desenvolvimento da infra-estrutura:

- os próximos Census 2011;
- implementação da Directiva INSPIRE com respectiva aceleração da coordenação, harmonização e partilha para os temas relacionados: Rede viária, Toponímia, Cadastro, Limites Administrativos, Edifícios;
- As necessidades do INEM (112), o qual tem elevados custos resultantes de falhas no Endereço.
- Potenciais parceiros tecnológicos: SAPO, PT Inovação, Operadores móveis, envolvidos em novos produtos e novas tecnologias de localização, baseados nas tecnologias emergentes (tablets, 4G, cloud,...)
- Procura de novos modelos de negócio baseados na partilha de custos (patrocínio de placas, publicidade na internet, direitos aos produtores locais, custos diferidos e baseados no benefício, acesso em tempo real de utilizadores, redes de infra-estruturas, operadores de serviços,..., à totalidade ou a parte da informação);

Uma solução tecnológica para o armazenamento e disseminação dos endereços, completamente baseada em Open Source, está já disponível e foi apresentada pelo projecto EURADIN, e também por Just van den Broecke e Ebrahim Hemmatnia, do Cadastro Holandês. Nesta solução, os endereços são estruturados na base de dados PostGis de forma semelhante ao modelo lógico e posteriormente é feito a mapeamento dos objectos do GML Schema para as tabelas e campos da base de dados. O software Degree permite a disseminação dos endereços segundo Web Feature Services (WFS) e Web Feature Services for Gazetteer (WFS-G) segundo a especificação GML Application Schema do INSPIRE.



Solução para armazenamento e disseminação do endereço com Open Source

### 4.3. BENEFÍCIOS

Devemos notar que os benefícios quantificáveis e intangíveis devem ser bem analisados nos estudos de custo-benefício, nomeadamente nas seguintes áreas de utilização, em que a qualidade do endereço é determinante da eficiência dos serviços:

- Distribuição Postal (menos devoluções)
- Rapidez no despacho de veículos de resposta a emergências, 112, Bombeiros,...(medida em vidas salvas e melhores cuidados)
- Cadastro de Propriedade (impostos, ordenamento do território, combate à corrupção)
- Serviços Públicos (diminuição da despesa pública, maior eficácia e eficiência, maior satisfação do utilizador,...)
- Planeamento de Transportes e de Operações (poupança de tempo e recursos escassos)
- Sistemas de navegação automóvel, de frotas e pedestre (poupança de tempo e melhoria do acesso turístico e comercial)
- Sistemas Baseados na Posição (LBS), novas oportunidades de negócio em expansão
- Sector privado: Geodemografia, Marketing Geográfico e Directo, Serviços de Logística, Bancos, Seguradoras,...(maior eficiência)

Uma única base de dados centralizada tem óbvias vantagens, tanto na sua constituição, mais económica e co-participativa, como sobretudo, na garantia da manutenção regular desde a fonte, Municípios e Juntas de Freguesia.

### 4.4. MUNICÍPIOS

O papel que os municípios desempenham é de grande relevância na infra-estrutura, já que a atribuição da toponímia é da sua responsabilidade e são os agentes que mais perto do terreno se encontram, recolhendo e validando a informação geográfica local.

Assim, de forma natural, os Municípios, e em muitos casos as Juntas de Freguesia, são os agentes que devem colaborar para a manutenção da Infra-Estrutura Nacional de Geo-referenciação Indirecta através de um conjunto de serviços que possibilitem a actualização e melhoria de qualidade da base de dados.

Para que este processo seja efectivo a nível nacional é necessário que os Municípios sigam um conjunto de recomendações, a promover pelo organismo central coordenador.

### 5. CONCLUSÕES

A aplicação do modelo proposto parece viável, embora existam elevados custos, nomeadamente na aquisição da localização geográfica do endereço e na adaptação de modelos e dados existentes

utilizados pelos produtores e pelos principais operadores.

Verificou-se, no projecto-piloto, que existe uma grande variedade de esquemas de localizantes e que a sua estruturação segundo o modelo proposto nem sempre é fácil. Também alguns trabalhos parecem estar a montante da implementação do modelo do endereço.

A existência de um gazetteer bastante extenso e completo que inclua as várias entidades geográficas do modelo, como a rede viária, topónimos, unidades administrativas, códigos postais e mesmo pontos de interesse, com uma correcta definição dos nomes dos topónimos e as suas grafias alternativas parece ser uma prioridade na implementação dos vários temas da Directiva e em particular da constituição da Infra-estrutura de Referência Indirecta em Portugal.

Este gazetteer deveria ser resultado da integração das múltiplas fontes existentes e sua subsequente harmonização.

A aquisição da localização do endereço deve ser feita em concertação com as várias entidades interessadas, de forma a reduzir custos e acelerar os processos, impedindo a sobreposição de esforços dispersos.

## **AUTORES**

**António Morais ARNAUD**  
addressit2010@gmail.com

**Henrique SILVA**  
hsilva@igeo.pt  
Instituto Geográfico Português

**João GEIRINHAS**  
João.geirinhas@igeo.pt  
Instituto Geográfico Português

**Rui Pedro JULIÃO**  
rpj@igeo.pt  
Instituto Geográfico Português

...

...