

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA IDE REGIONAL

Caso de Estudo da Área Metropolitana do Porto

Oliveira, Lino; Monteiro, Paulo; Rocha, Artur;

As infraestruturas de dados espaciais (IDE) contribuem de forma decisiva para reunir elementos técnicos e organizativos necessários para potenciar o uso da informação de base territorial, de forma interoperável, pelos vários atores que intervêm na gestão do território. Com efeito, a informação geográfica possui características intrínsecas únicas, constituindo um mecanismo de indexação natural da restante informação relativamente ao seu contexto espacial. Tendo em conta o seu elevado custo e a dinâmica da sua atualização, esta informação deve existir e estar disponível para ser reutilizada, sendo gerida e mantida por quem tem a atribuição de a produzir no contexto da gestão de intervenções no território. Assim, é importante que diferentes infraestruturas de dados espaciais, desenvolvidas em diferentes níveis hierárquicos, coexistam e comuniquem de forma interoperável por forma a constituir uma base de referência espacial que facilite a integração com outras aplicações de carácter setorial.

A implementação de IDE para suportar a definição de políticas comuns tem sido uma questão central na União Europeia, e que levou à criação de uma Diretiva europeia, denominada INSPIRE ("Infrastructure for Spatial Information in Europe"), em vigor desde Maio de 2007, que veio definir o quadro normativo adequado ao desenvolvimento de Infraestruturas de Dados Espaciais na Europa em diferentes níveis de administração.

Um pouco por todo o mundo surgem implementações de IDE, que resultam da necessidade de ter mecanismos eficientes de gestão de informação de cariz territorial, de natureza eminentemente geográfica, que tenham em conta a elevada dinâmica da sua atualização, resultante da ação de várias entidades com diferentes responsabilidades na gestão do território e políticas conexas.

Existem iniciativas em curso de IDE de carácter regional, nacional ou mesmo internacional, cujos objetivos são o estímulo à melhor governação, bem como a promoção do desenvolvimento económico. Estas iniciativas variam em termos de dimensão e forma, consoante o sistema governativo existente na dimensão considerada (local, regional, nacional e transnacional) e o desenvolvimento socioeconómico da região.

Ao nível nacional temos alguns projetos de referência. Portugal apresenta um dos casos pioneiros de IDE de carácter nacional no mundo, com o desenvolvimento do Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG), que foi o primeiro sistema de informação geográfica a ser disponibilizado na Web a nível mundial, em Maio de 1995. A Direção Geral do Território (DGT) tem agora em curso a iniciativa SNIG2020, onde se propõe focar na definição do que se espera da infraestrutura nacional de informação geográfica a médio prazo.

Os níveis regionais (sub-nacionais) são os que requerem um maior desenvolvimento, já que são domínios onde o nível de detalhe exhibe uma maior granularidade.

Este trabalho apresenta uma implementação de uma IDE regional, baseada em software livre, seguindo os princípios da Diretiva Europeia INSPIRE e obedecendo aos standards OGC, com o caso de estudo da Área Metropolitana do Porto.

PALAVRAS-CHAVE

IDE, Portugal, Espanha, Infraestrutura de Dados Espaciais; Sistema de Informação Geográfica; Administração local

INTRODUÇÃO

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) Municipais são hoje em dia uma realidade em praticamente todos os municípios, pese embora que nem todos apresentam o mesmo nível de maturidade.

Os SIG continuam a ganhar cada vez mais relevo devido à enorme vantagem proporcionada no que ao suporte à decisão diz respeito e, no caso concreto dos municípios, no planeamento e gestão territorial. Contudo, a sua adoção não foi sempre uma tarefa fácil. A oferta de soluções de software é maioritariamente proprietária, fechada e com custos elevados. A existência de constrangimentos de ordem financeira, conjugada com alguma desconfiança por parte dos decisores na necessidade e utilidade de implementação de um SIG, aliado com algum défice formativo dos próprios técnicos, constituíam os principais obstáculos para a sua evolução.

Com o amadurecimento do software livre, com cada vez maior qualidade, mais alinhado com as normas, e com a democratização do acesso, levou ao aumento da perceção de que um SIG é uma ferramenta fundamental para apoio à gestão territorial e tomadas de decisão. Os obstáculos para a sua utilização foram-se diluindo, levando a que, hoje em dia, quase todos os municípios tenham o seu SIG Municipal, embora em estados de maturidade distintos. O passo seguinte é evoluir para implementações de infraestruturas de dados espaciais (IDE) de nível municipal.

Estas IDE ao nível local [1] vêm contribuir de forma decisiva para reunir elementos técnicos e organizativos necessários para potenciar o uso da informação com base territorial de uma forma interoperável. A informação geográfica deve, não só existir e estar disponível, mas também ser fácil de integrar com outra informação de forma a mais facilmente dar uma resposta integrada a problemas concretos de cariz setorial.

Se considerarmos, por exemplo, uma comunidade intermunicipal ou uma área metropolitana, como no presente caso de estudo, o âmbito municipal é extravasado e passamos a falar de um nível de agregação superior. Neste caso a implementação de uma IDE tem um cariz de nível regional [2].

Neste sentido, torna-se um imperativo que as diferentes infraestruturas de dados espaciais nos diversos níveis hierárquicos funcionem, comuniquem e respondam de uma forma convergente com vista a uma governação e gestão territorial mais eficiente e eficaz.

A implementação de uma IDE, para além das diferentes componentes que a caracteriza, engloba a existência de normas e padrões às quais os dados e a interoperabilidade dos sistemas devem obedecer. As normas, padrões e diretivas são uma base fundamental, permitindo que os serviços, tecnologias e dados sejam coerentes, compatíveis e interoperáveis de modo a possibilitar a sua utilização. O Open Geospatial Consortium (OGC), cujas normas têm sido crescentemente empregues no âmbito da implementação de uma IDE, tem dado um grande contributo nesse sentido.

O tema da informação geográfica e a implementação de IDE têm vindo a ser debatidos, no seio da União Europeia, e que levou à criação de uma Diretiva europeia, denominada INSPIRE [3] ("Infrastructure for Spatial Information in Europe"), em vigor desde Maio de 2007, que veio definir o quadro normativo adequado ao desenvolvimento de Infraestruturas de Dados Espaciais na Europa em diferentes níveis de administração. Esta diretiva inclusive foi já transcrita para a legislação nacional de vários países membros, inclusive Portugal. [8]

Um pouco por todo o mundo começam a surgir implementações de IDE, nascidas da necessidade de desenvolver melhores mecanismos de gestão territorial. Existem projetos em curso de IDE tanto de carácter regional como nacional ou mesmo internacional, cujos objetivos são o estímulo à melhor

governança, bem como a promoção do desenvolvimento económico. Estes projetos variam em termos de dimensão e forma, consoante o sistema governativo existente e o próprio desenvolvimento económico.

Ao nível nacional temos alguns projetos de referência. Portugal apresenta um dos casos pioneiros de IDE de carácter nacional no mundo, com o desenvolvimento do Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) [5], que foi o primeiro sistema de informação geográfica a ser disponibilizado na Web a nível mundial, em Maio de 1995.

Os níveis regionais (sub-nacionais) são os que requerem um maior desenvolvimento, já que são domínios onde o nível de detalhe exibe uma maior granularidade. Um caso de referência é a "Infraestrutura de Dades Espaciais de Catalunya" (IDEC) [4], a primeira IDE a ser desenvolvida em Espanha, já assente nas normas OGC.

Um exemplo de uma implementação transnacional foi o projeto da Infraestrutura de Dados Espaciais do observatório Territorial Alentejo e Estremadura (OTALEX) [6].

O interesse pelo estudo do desenvolvimento de IDE na Europa deve-se ao interesse da Comissão Europeia por esta atividade, com o lançamento de várias iniciativas, onde se destaca a referida Diretiva INSPIRE [3].

Neste contexto surge a motivação para a definição de uma proposta de implementação de uma infraestrutura de dados espaciais de nível regional, baseado em software livre, seguindo os princípios da Diretiva Europeia INSPIRE e obedecendo aos standards OGC, com o caso de estudo da Área Metropolitana do Porto.

O presente documento começa por apresentar o problema abordado, seguindo-se a apresentação da arquitetura de implementação proposta, onde é focado o nível regional não esquecendo a interação e posicionamento do nível municipal. Por fim descreve-se o caso de estudo de implementação desta IDE para na Área Metropolitana do Porto e são apresentadas as conclusões e os próximos passos a desenvolver.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Na generalidade dos casos, os atuais SIG Municipais e Regionais não permitem a partilha de dados em tempo real entre si de uma forma transparente, independente e de fácil execução, ou seja, serem interoperáveis. Por princípio, toda a informação deve ser gerida e mantida por quem a produz evitando a sua replicação e consequente desatualização ou extrema dificuldade no processo de atualização. No caso da informação geográfica esta deverá ser fácil de integrar com outras fontes de uma forma transparente e acima de tudo normalizada. Algo que atualmente não acontece na maioria dos casos. (*Figura 1: Não interoperável.*)



Figura 1: Não interoperável.

Pretende-se definir uma arquitetura para implementação de uma infraestrutura de dados espaciais regional, baseada em software livre, seguindo os princípios da Diretiva Europeia INSPIRE e obedecendo às normas OGC. Esta infraestrutura fornecerá informações em tempo real, atualizadas e dinâmicas, entre os diferentes níveis de aplicação: Municipal, Regional e inter ou supra Regional. (*Figura 2: Níveis de aplicação.*)



Figura 2: Níveis de aplicação.

ARQUITETURA PROPOSTA

A solução proposta baseia-se na criação de uma arquitetura genérica cuja instância pode ser aplicada em qualquer nível de aplicação: Municipal, Regional, Nacional. Na (*Figura 3: Arquitetura.*) é apresentada a arquitetura proposta para implementação da infraestrutura de dados espaciais regional baseado em software livre que se pretende implementar. Esta arquitetura está dividida, conceptualmente, em camadas distintas: a "IDE Municipal" e a "IDE Regional", como instâncias possíveis.

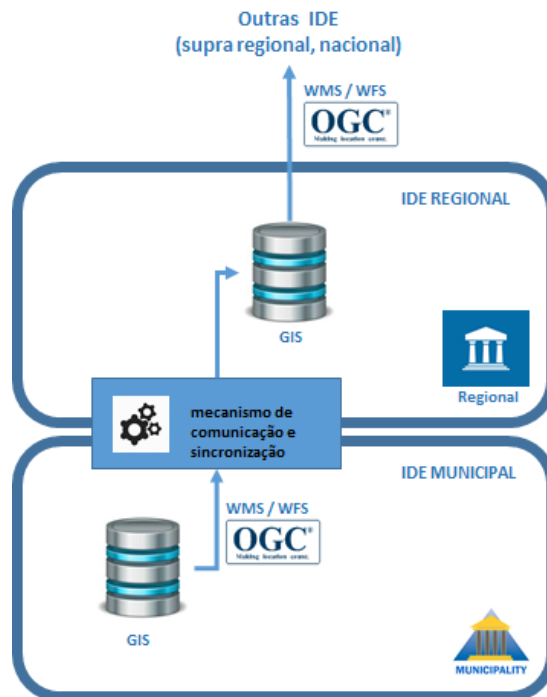


Figura 3: Arquitetura.

A. IDE Municipal

Nesta camada é mantida e concentrada toda a informação a disponibilizar por parte de cada município. Cada município pode ter uma instância municipal semelhante à IDE Regional a que pertence ou então, pode instanciar o SIG Municipal que atualmente já possui, independentemente do software de base utilizado. Cada uma destas instâncias deve, pelo menos, disponibilizar para o exterior serviços normalizados Web Feature Service (WFS) e Web Map Service (WMS) para a informação que pretende disponibilizar, segundo as normas de interoperabilidade.

B. IDE Regional

Sobre as IDE Municipais, assenta o nível regional, que para além de possuir informação própria, que pode disponibilizar, esta componente poderá também ser alimentada pelo conjunto das IDE Municipais, referidos anteriormente. Para tal, é implementado um mecanismo de comunicação e sincronização que pode funcionar de duas formas:

- Atualização e sincronização da informação regional de acordo com a informação partilhada pelos municípios através de WFS especificados;
- Acesso direto aos serviços WFS e WMS disponibilizados;

Para a descoberta, navegação e consulta de metadados ou serviços espaciais, conjuntos de dados espaciais e outros recursos, é suportado também o catálogo de serviços normalizado. Este catálogo indexa de forma automática os serviços disponibilizados pelas IDE municipais.

É desta camada que resulta a instância municipal para municípios que não possuem ainda um SIG Municipal. Em termos práticos, estes podem ficar com uma réplica orientada para a especificidade local.

CASO DE ESTUDO: ÁREA METROPOLITANA DO PORTO

As Áreas Metropolitanas e Comunidades Intermunicipais (CIM) correspondem a unidades territoriais definidas com base nas NUTS III (Nomenclatura de Unidades Territoriais para fins Estatísticos) [7] e têm como atribuições, designadamente, a promoção do planeamento e da gestão da estratégia de

desenvolvimento económico, social e ambiental do território abrangido e a articulação dos investimentos municipais de interesse intermunicipal.

Deste modo, estas estruturas pretendem potenciar o desenvolvimento dos municípios que as integram, reforçando a identidade conjunta de um território, mediante a articulação de interesses e criação de sinergias que no seu conjunto contribuam para o desenvolvimento, incluindo aspetos ambientais e de ordenamento do território, de inovação, empreendedorismo e competitividade, possibilitando o crescimento sustentável e a coesão económica e social.

O alvo da implementação é a Área Metropolitana do Porto (AMP), localizada na NUT III Norte de Portugal, que têm vindo a desempenhar um papel ativo no que diz respeito à representação dos municípios e de gestão, em diferentes estruturas e entidades de importância metropolitana, como é o caso das empresas públicas de transportes, entidades reguladoras, agências regionais de desenvolvimento, agência de energia, instituições culturais, sociais e de turismo.

A iniciativa tem como objetivo a implementação de uma infraestrutura de dados espaciais ao nível metropolitano (*Figura 4: Instanciação AMP - arquitetura.*) que permita facilitar e otimizar a gestão do território, bem como a disponibilização de serviços inovadores aos cidadãos. A iniciativa pretende ainda criar as condições necessárias para que a esta infraestrutura possa ser alimentada com dados dos municípios da AMP, sem alterar o funcionamento normal de cada um ou exigir mudanças nos SIG Municipais, recorrendo a mecanismos normalizados de interoperabilidade, nomeadamente as normas do OGC e sempre em conformidade com o INSPIRE.

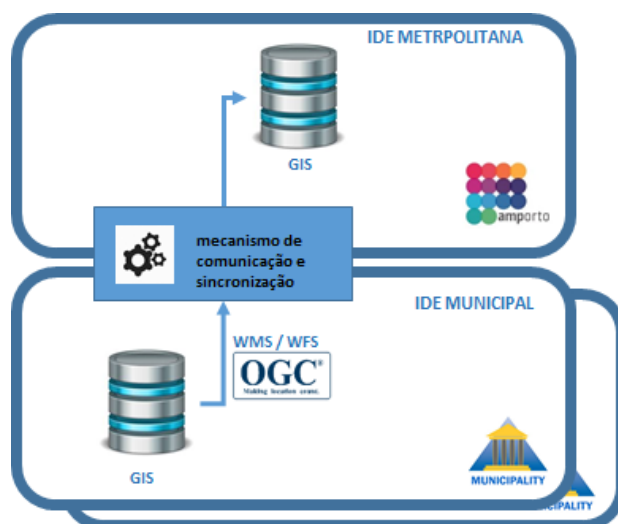


Figura 4: Instanciação AMP - arquitetura.

A maioria dos municípios, pertencente à AMP, tem já implementados SIG Municipais. Mas ainda existem casos que ainda se encontram em fases muito embrionárias, sobretudo devido a constrangimentos de ordem financeira e algum défice formativo dos próprios técnicos pelo que a heterogeneidade daí resultante coloca um desafio interessante.

A aplicação da arquitetura proposta, aqui apresentada, vem também dar resposta a um conjunto de problemas, nomeadamente nas questões de interoperabilidade (*Figura 5: Capacitar interoperabilidade.*) pois na sua grande maioria os municípios não estavam capacitados para disponibilizar a sua informação de forma interoperável normalizada, segundo a Diretiva INSPIRE.

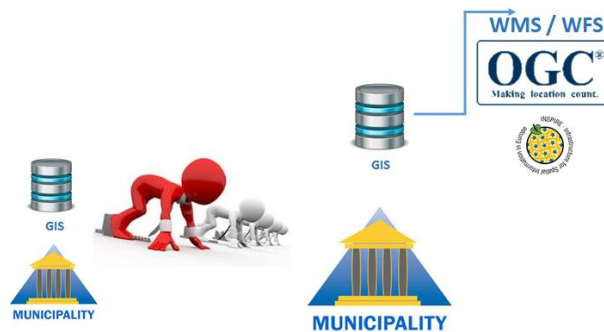


Figura 5: Capacitar interoperabilidade.

A arquitetura proposta permite aos municípios que não dispõem de um SIG Municipal, a possibilidade de o ter de uma forma simples e sem custos de licenciamento de software de base, pois baseia-se em software livre, e com isso ficarem com a sua própria IDE municipal. Do ponto de vista tecnológico, esta IDE local é uma réplica da regional, com os seus próprios dados, e que através dos serviços normalizados WFS e WMS, se relaciona com a IDE metropolitana e vice-versa. No cenário dos municípios que já tenham o seu SIG Municipal, quer seja tecnologia proprietária ou não, integram-se também através dos mesmos mecanismos WMS e WFS devidamente configurados para cumprir com o vocabulário controlado da IDE metropolitana.

Em cima desta IDE metropolitana (Figura 6: IDE AMP.) é assim possível a criação de serviços inovadores e implementação de aplicações setoriais transversais a toda a região (Figura 7: Aplicações setoriais.), utilizando a informação geográfica que cada município individualmente gere, bem como disponibilizar a informação para outras IDE inter ou suprarregionais.



Figura 6: IDE AMP.

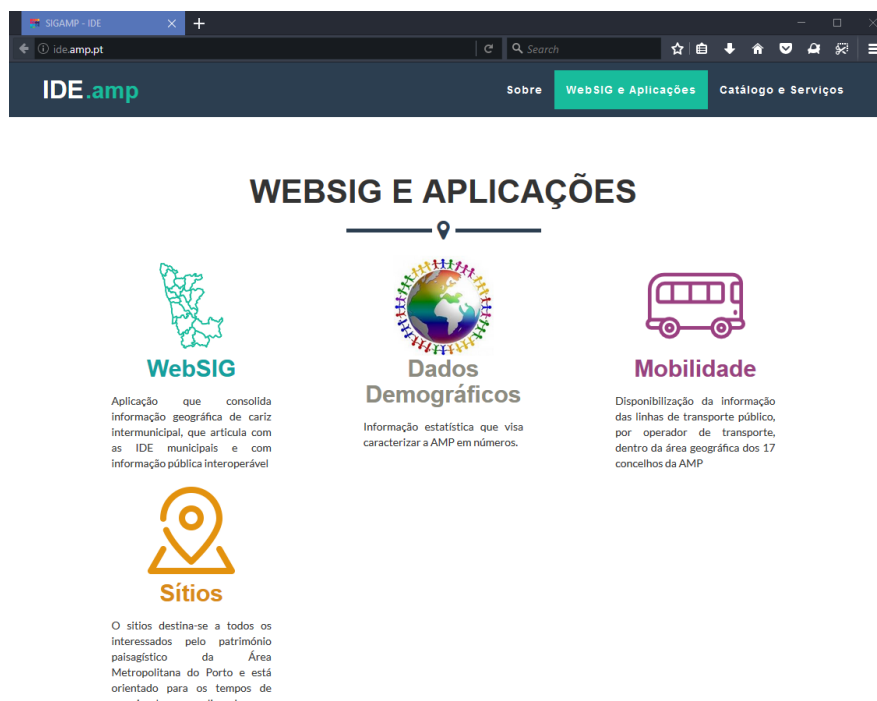


Figura 7: Aplicações setoriais.

Para promover a divulgação e auxiliar no acesso à informação, encontra-se disponível um catálogo de serviços (Figura 8: *Catálogo de serviços.*) onde é possível, de uma maneira fácil e automatizada, o acesso a informações temáticas georreferenciadas, pesquisa de metadados, o que permite dar a conhecer as características dessa informação geográfica, tal como quem a produziu, palavras-chave, área de influência, a sua articulação com o INSPIRE, e como acedê-la de forma livre.

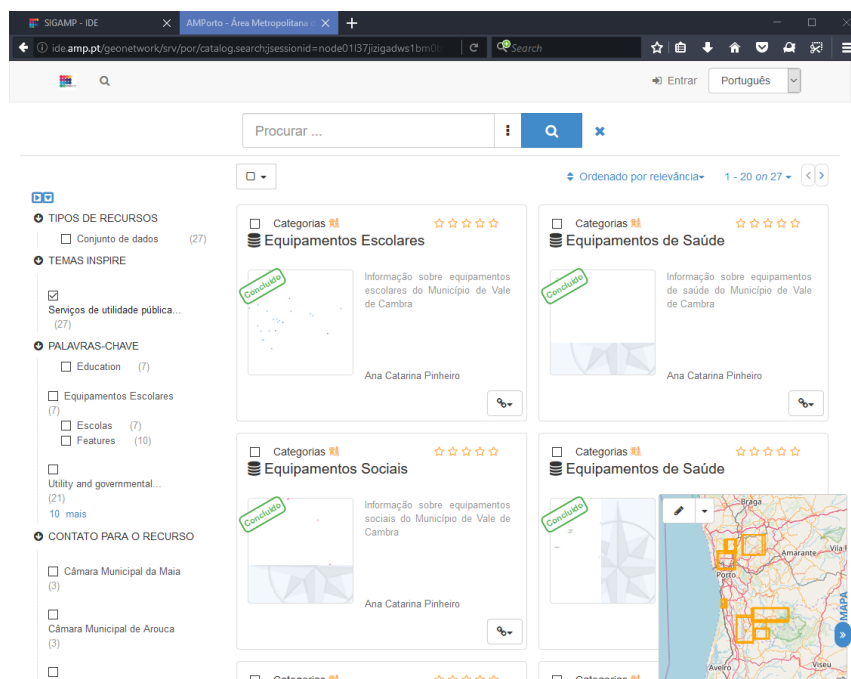


Figura 8: Catálogo de serviços.

A implementação neste caso de estudo seguiu uma abordagem iterativa, começando pela capacitação dos municípios para a interoperabilidade, adoção das orientações da Diretiva INSPIRE e pela implementação tecnológica, tendo todos os municípios, representativos de diferentes realidades e requisitos, participado ativamente.

CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

A proposta de implementação desta IDE regional permite responder de uma forma global à necessidade de desenvolver melhores mecanismos de gestão territorial, onde o estímulo à melhor governação bem como a promoção do desenvolvimento económico são alguns dos objetivos principais. A implementação desta infraestrutura, para além de ter todas as componentes que caracterizam uma IDE, orienta-se efetivamente pelas normas e padrões às quais os dados e a interoperabilidade dos sistemas devem obedecer. As normas, padrões e diretivas são a base fundamental, permitindo que os serviços, tecnologias e dados sejam coerentes, compatíveis e interoperáveis de modo a possibilitar a sua utilização. Vem também contribuir de forma decisiva para reunir elementos técnicos e organizativos necessários para potenciar o uso da informação com base territorial de uma forma interoperável. Potencia ainda que as diferentes infraestruturas de dados espaciais em diferentes níveis hierárquicos, particularmente o nível regional e municipal, funcionem, comuniquem e respondam de uma forma convergente para eficiente e eficaz gestão territorial.

A estrutura tecnológica é baseada em software livre, eliminando a componente de custos de licenciamento de software de base, deixando espaço para uma maior aposta em serviços que acrescentem mais valor. Ao mesmo tempo fica assegurada a interoperabilidade com outras infraestruturas espaciais baseadas em software livre ou proprietário, que respeitem as normas de interoperabilidade e o alinhamento com diretiva Europeia INSPIRE, quer estas pertençam ao nível local, regional, inter ou supra regional.

A implementação no caso de estudo na AMP, ainda em curso, já permitiu observar que a arquitetura proposta é suficientemente flexível para responder aos requisitos identificados à partida, bem como tendo elasticidade necessária para suportar novos requisitos que possam surgir. Esta iniciativa promoveu a execução de um piloto de interoperabilidade com os 17 municípios que constituem a AMP, capacitando-os a disponibilizar informação geográfica de forma interoperável, utilizando serviços normalizados Web Feature Service (WFS) e Web Map Service (WMS). Este piloto acabou por ser um grande desafio derivado ao número de municípios envolvidos, muitos terem soluções proprietárias e em alguns casos, em fases muito embrionárias no que toca a SIG, além da natural resistência à mudança. Por outro lado, permitiu constatar que ainda existe algum défice formativo dos técnicos relativo às questões de interoperabilidade, normas e Diretiva INSPIRE.

Foi dado início um novo paradigma na comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos - regional (metropolitano) e o municipal, promovendo decisivamente a interoperabilidade da informação com base territorial. Tal veio criar alguma quebra com o que tradicionalmente era feito com a constante replicação e cópia da informação ao invés de interoperabilidade.

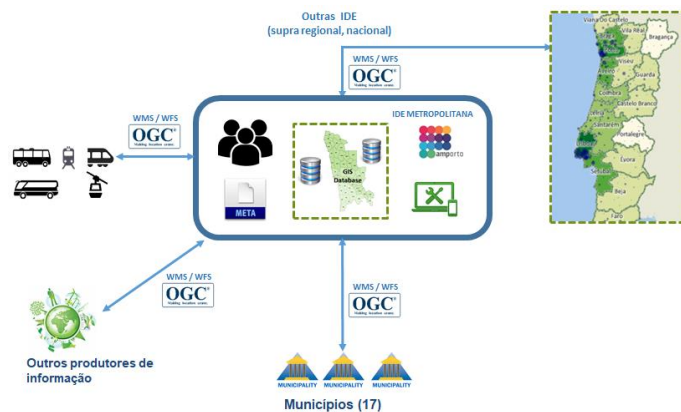


Figura 9: Estratégia de interoperabilidade.

Numa perspetiva de futuro, pretende-se potenciar a implementação de aplicações SIG setoriais, orientadas ao território e à administração municipal e metropolitana, criando serviços inovadores para os cidadãos. Pretende-se ainda fazer convergir as iniciativas que decorrem de processos que a AMP incorpora na sua gestão territorial numa estratégia de integração e de interoperabilidade. (Figura 9: Estratégia de interoperabilidade.)

REFERÊNCIAS

- [1] Afonso, A. (2008), “Infraestruturas de dados espaciais nos municípios: contributo para a definição de um modelo de implementação”. Dissertação de Mestrado em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa.
- [2] Oliveira L., Rocha A., Coelho A., Dias L., Rodrigues A., Sousa M., Silva D. (2012), “Implementing a regional spatial data infrastructure based on free software”, CISTI 2012 - Madrid
- [3] Diretiva 2007/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março. Jornal Oficial da União Europeia, L108 de 25.4.2007 [Estabelece uma infraestrutura de informação geográfica na Comunidade Europeia (INSPIRE)]
- [4] JRC (2008), “The Socio-Economic Impact of the Spatial Data Infrastructure of Catalonia”, Institute for Environment and Sustainability. European Commission, Scientific and Technical Reports
- [5] IGP (2009) - Página do SNIG, Sistema Nacional de Informação Geográfica (<http://snig.igeo.pt/>, consulta em 15-01-2012)
- [6] Ceballos, F., Caballero, C. Rodriguez, A., Vivas, P., Rodriguez, A., Rodriguez, J., Batista, M. T., Ramos A., Reis S., Fernández, I., Luna, J., Nunes, D., León, A. (2007) “A transnacional, multilingual SDI: otalex, the territorial observatory of Alentexo (Portugal) and Extremadura (Spain)” Publicação Jornadas “13 EC-GI&GIS Workshop”, Porto, Portugal
- [7] Lei 75/2013, no Regulamento (CE) n.º 1059/2003 relativo às unidades territoriais estatísticas (NUTS)
- [8] Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de Agosto, procede à revisão do Sistema Nacional de Informação Geográfica, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2007/2/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março, que estabelece uma Infra -Estrutura de Informação Geográfica na Comunidade Europeia (INSPIRE)

AUTORES

Lino OLIVEIRA
Lino.oliveira@inesctec.pt
 INESC TEC
 CSIG

Paulo MONTEIRO
Paulo.monteiro@inesctec.pt
 INESC TEC
 CSIG

Artur ROCHA
Artur.rocha@inesctec.pt
 INESC TEC
 CSIG