

iGEO

Plataforma *online* de informação geográfica de Portugal

SEQUEIRA, Francisco M.

A iniciativa iGEO, disponível em <http://www.igeo.pt>, é uma plataforma *online* de informação geográfica relativa a Portugal, reunindo dados geográficos livres e outras informações sobre várias temáticas nas áreas principais do Território, do Património, da Natureza e do Ambiente, pretendendo ser um exemplo de cidadania e de proximidade da Administração Pública para com todos os cidadãos.

Atualmente a plataforma faculta informação geográfica da Direção-Geral do Território (DGT), do Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (IHRU), do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e da Agência Europeia do Ambiente (*European Environment Agency* - EEA). Prevê-se, a curto prazo, que outras entidades adiram a esta iniciativa, enriquecendo ainda mais os dados facultados através desta plataforma.

Os dados fornecidos têm como principais destinatários a Administração Pública, as Instituições de Ensino e de Investigação, as Organizações Não Governamentais e as Empresas, e estão disponíveis, de forma permanente e dinâmica, em formatos pré-estabelecidos, visando assegurar a sua integração, em tempo real, nas aplicações utilizadas ou desenvolvidas pelos utilizadores da plataforma.

A plataforma iGEO desenvolve-se em três vertentes essenciais:

- a) Um diretório de *Web Services* e dados de base de cariz georreferenciado;
- b) Uma área de código aberto, vocacionada para o desenvolvimento de aplicações móveis;
- c) Uma área de concurso de aplicações móveis, que serve de desafio à imaginação e à criatividade, e que irá premiar projetos que tenham como fonte os serviços facultados no portal iGEO.

O diretório de *Web Services* disponibiliza recursos *Web Map Service* (WMS) e *Web Feature Service* (WFS) contendo dados geográficos relativos a Portugal, bem como é possível observar os dados espaciais, através de um visualizador existente na plataforma, e a consulta de documentação de apoio aos dados fornecidos.

A área de código aberto já faculta três aplicações móveis: App iGEO Ordenamento sobre o planeamento do território, App iGEO Natureza sobre as áreas protegidas e App iGEO Património sobre edifícios georreferenciados.

PALAVRAS-CHAVE

Web Services, Online, Informação Geográfica, Dados Abertos, Aplicações Móveis.

AUTOR

Francisco M. SEQUEIRA

fsequeira@dgterritorio.pt

Direção-Geral do Território

Divisão de Ordenamento e Planeamento do Território

INTRODUÇÃO

A iniciativa iGEO é uma plataforma *online* que disponibiliza o acesso a diversa informação geográfica, relativa a Portugal. A sua apresentação pública decorreu no dia 12 de maio de 2014, na Sociedade de Geografia de Lisboa. A plataforma iGEO está acessível a partir do endereço <http://www.igeo.pt> e centraliza um vasto repositório de informação geográfica da Administração Pública.

Esta iniciativa conta com o alto patrocínio do Senhor Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia e do Senhor Secretário de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza, prevendo-se que, com o seu lançamento, ocorra uma evolução no sentido do conceito da informação geográfica passar de uma lógica de produção e gestão por parte dos organismos públicos para uma forte utilização e partilha dos dados geográficos já disponíveis por todos os cidadãos, empresas e instituições de ensino e de investigação.

O lançamento da iniciativa iGEO é enquadrada na reforma do Estado, pois a informação geográfica deve ser um direito e um exemplo de proximidade que a Administração Pública portuguesa deve ter para com os cidadãos, bem como, segundo as palavras do Engenheiro Jorge Moreira da Silva, Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, no lançamento da iniciativa, *“é também um caso de cidadania que permite um melhor acesso à informação e também uma maior colaboração e participação dos cidadãos, na medida em que passa a ser possível promover competências, iniciativas e projetos próprios, a partir da informação gerada e gerida por organismos públicos”*.

A plataforma *online* reúne dados geográficos livres e outras informações sobre várias temáticas nas áreas principais do Ambiente, da Cartografia, da Geodesia, da Natureza, do Ordenamento e do Património, produzidos por diversas entidades da Administração Pública.

OBJETIVOS DA INICIATIVA

A iniciativa iGEO visa alcançar, essencialmente, os seguintes objetivos:

- ❖ Promover a criação de valor acrescentado através de modelos de conhecimento intensivo, alicerçados em dados de referência da Administração Pública;
- ❖ Ampla utilização dos dados disponibilizados no Portal iGEO por toda a Administração Pública, pelas Instituições de Ensino e de Investigação, pelas Organizações Não Governamentais (ONG) e pelas Empresas;
- ❖ Disponibilização da informação geográfica de forma permanente e dinâmica, em formato pré-estabelecido, visando assegurar a sua integração, em tempo real, nas aplicações utilizadas ou desenvolvidas pelos utilizadores;
- ❖ Possibilitar, com a disponibilização dos dados geográficos, a sua reutilização ou integração noutros sistemas de informação, permitindo alavancar e suportar a criação e desenvolvimento de novos modelos de negócio, contribuindo para a tomada de decisões mais sustentadas;
- ❖ Contribuir para o conhecimento e utilização generalizada da informação geográfica existente sobre o território nacional.

DESENVOLVIMENTO DA INICIATIVA

O desenvolvimento da iniciativa iGEO contou com a intervenção e com a cooperação dos seguintes organismos públicos, especificando-se os intervenientes principais de cada organização que muito contribuíram para que a iniciativa iGEO fosse concretizada:



Secretaria de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza
- **Dr. Pedro Simão**



Direção-Geral do Território – **Eng.ª Regina Pimenta**



Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas – **Eng.ª Teresa Pimenta**



Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana – **Dr.ª Cláudia Morgado / Dr. Luís Marques**

O PORTAL IGEO

O Portal iGEO desenvolve-se em três vertentes essenciais:

- 1 Um diretório de *Web Services* e dados de base de cariz georreferenciado, com informação detalhada e possibilidade de visualização na plataforma iGEO;
- 2 Uma área de código aberto, vocacionada para o desenvolvimento de aplicações móveis, onde se promove o desenvolvimento cooperativo e a utilização das fontes de dados disponibilizadas pelo Portal;
- 3 Uma área de desafio à imaginação para a promoção de um concurso de aplicações móveis, em que se pretende premiar projetos que tenham fonte nos serviços de dados existentes na Plataforma iGEO.



Figura 1: Página inicial do Portal iGEO.

O Portal iGEO disponibiliza, para a área de Portugal:

- Recursos *Web Map Service (WMS)* e *Web Feature Service (WFS)*
- Uma aplicação que permite a visualização *online* dos dados espaciais
- A consulta de documentação de apoio relacionada com os dados disponibilizados
- Uma área de código aberto, relacionada com aplicações móveis
- Um Concurso para Mentes Criativas

A disponibilização dos dados geográficos na Plataforma iGEO pressupõe que a informação geográfica e os respetivos serviços *Web* se encontram abrangidos no âmbito do atual Quadro Legal Nacional, nomeadamente ao nível do cumprimento da Lei n.º 36/2011, de 21 de junho, que estabelece a adoção de normas abertas nos sistemas informáticos do Estado, e da Resolução do Conselho de Ministros n.º 91/2012, de 8 de novembro, que estabelece o Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID). Os serviços *Web* disponibilizados foram criados obedecendo aos conceitos instituídos nas normas internacionais da OGC (*Open Geospatial Consortium*) e na Diretiva INSPIRE, de forma a assegurar a independência dos fornecedores ou soluções de *software* adotadas e garantir a equidade no acesso à informação e serviços por parte dos utilizadores dos dados facultados.

Os dados geográficos disponíveis são considerados abertos uma vez que possibilitam a sua livre utilização, reutilização e redistribuição por qualquer pessoa, estando o utilizador apenas obrigado a referir a autoria e origem dos mesmos sem limitações de privacidade, segurança ou controle de acesso. A sua disponibilização, centralizada numa única plataforma, tem como objetivo o aumento da transparência entre produtores e utilizadores, a abertura da participação dos cidadãos como utilizadores desses mesmos dados, de modo a promover assim a sua reutilização na criação de novos produtos e serviços.

A utilização da informação disponível é gratuita para a Administração Pública e para as Instituições de Ensino e de Investigação, estando prevista a cobrança de taxas justas para as Empresas, com aplicação de descontos caso se tratem de entidades sem fins lucrativos.

A pesquisa à informação disponível no site da plataforma iGEO pode ser realizada por categoria, entidade ou através de uma pesquisa livre, em cada tema de informação geográfica. Cada tema consultado possui associado as seguintes funcionalidades:

- Serviços *Web* - *Web Services*: WMS e/ou WFS, que disponibilizam dados de informação geográfica, via serviço de mapas *online*, permitindo ao utilizador aceder aos dados do produtor em tempo real;
- Ficha Técnica - informação sobre a criação e produção dos dados geográficos disponibilizados (e.g. sistema de referência, escala, data de produção, entre outros);
- Documentos - diversa documentação de apoio (e.g. Regulamentos, Relatórios, entre outros);
- Mapa - acesso ao visualizador com o respetivo tema de informação geográfica.

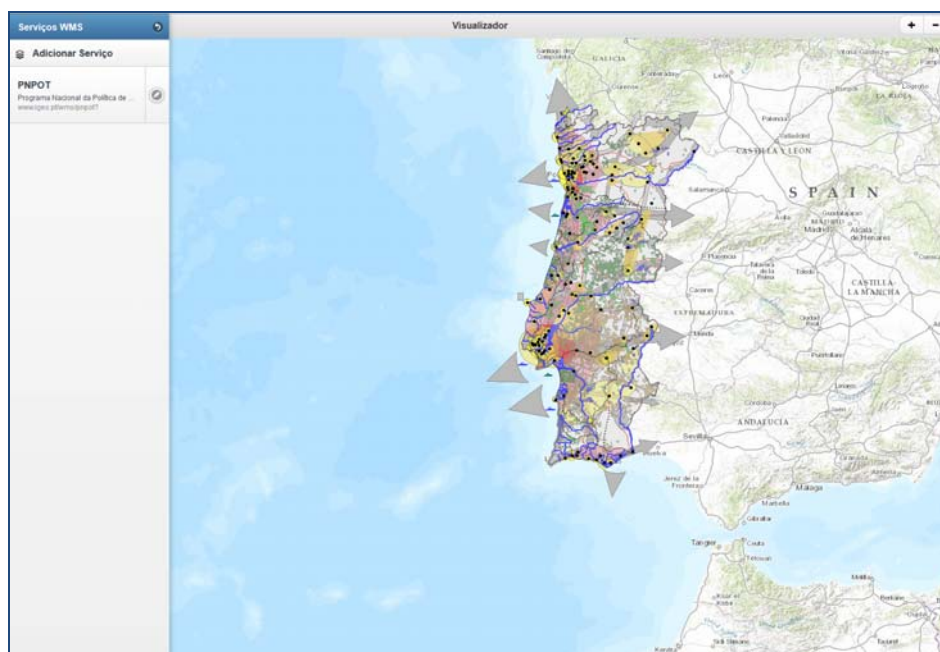


Figura 2: Visualizador do Portal iGEO contendo os dados geográficos relativos ao serviço WMS do PNPOT (Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território).

ENTIDADES ADERENTES À INICIATIVA

No momento do lançamento da iniciativa iGEO estava disponível o acesso aos serviços de dados geográficos das seguintes entidades:



Direção-Geral do Território



Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas



Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana



Agência Europeia do Ambiente (*European Environment Agency*)

Posteriormente verificou-se a adesão da seguinte entidade:



Agência Portuguesa do Ambiente

PRODUTOS DISPONIBILIZADOS NA PLATAFORMA

Na data de 30 de outubro de 2014 encontravam-se disponibilizados na Plataforma iGEO os seguintes produtos geográficos:

- 75 produtos, distribuídos por âmbito de pesquisa Ambiente, Cartografia, Geodesia, Natureza, Ordenamento e Património;

 **1849 serviços Web** (1783 serviços WMS e 56 serviços WFS).

A distribuição do número de serviços Web por cada âmbito pode ser consultada na tabela 1.

ÂMBITO	TEMAS	SERVIÇOS WMS	SERVIÇOS WFS	ENTIDADE RESPONSÁVEL	OBSERVAÇÕES
Ambiente	23	23	23	APA	
Cartografia	9	13	6	DGT	
Geodesia	6	3	3	DGT	Documentação para os serviços ReNEP, RM e GeodPT08
Natureza	19	19	19	ICNF	
Ordenamento	16	1723	3	DGT/EEA	Serviços EEA/DGT para o tema ATLAS URBANO
Património	2	2	2	IHRU	Serviços IHRU/DGT

Tabela 1: Distribuição do número de serviços Web por âmbito de pesquisa.

A informação geográfica disponibilizada pela Direção Geral do Território (DGT) no Portal iGEO, que constitui 1750 serviços Web, correspondente à informação produzida e já disponibilizada pela DGT, nos vários Sistemas de Informação Nacionais, designadamente no Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) e no Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT). A informação encontra-se dividida em 3 âmbitos:

- Cartografia - Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP)
 - Séries Cartográficas Nacionais (1:50 000, 1:100 000, 1:500 000, 1:1 500 000 e 1:2 500 000)
 - Cobertura integral de Portugal Continental de Ortofotos Digitais com resolução de 50 cm (ORTOS_DGRF_2004_06)
 - Carta de Risco de Incêndio Florestal - 2011 (CRIF 2011)
 - Modelo Digital de Terreno de 50 metros (MDT50M)
- Geodesia - acesso aos dados geográficos proporcionados pela Rede de Estações Permanentes (ReNEP)
 - Rede Geodésica Nacional (RGN)
 - Rede de Nivelamento Geométrico de Alta Precisão (RNGAP)
 - Rede Nacional de Gravimetria (RNG)
 - acesso aos dados geográficos proporcionados pela Rede Maregráfica (RM)
 - acesso aos dados geográficos proporcionados pelo Modelo de Geóide GEODPT08
- Ordenamento - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)
 - Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP)
 - Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)
 - Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas (POAAP)
 - Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT)
 - Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território (PIOT)
 - Planos Diretores Municipais (PDM)
 - Planos de Urbanização (PU)

- Planos de Pormenor (PP)
- Servidões e Restrições de Utilidade Pública (SRUP)
- Equipamentos Públicos (GeoEquip)
- Carta do Regime dos Usos do Solo (CRUS)
- Carta das Unidades de Paisagem (CUP)
- Carta de Ocupação e Uso do Solo de Portugal Continental para 2007 (COS2007_N5)
- Atlas Urbano (relativo a 9 cidades portuguesas - trabalho desenvolvido pela Agência Europeia do Ambiente, supervisionado pela Comissão Europeia, no âmbito do Projeto *Copernicus* - os serviços *Web* disponibilizados são da responsabilidade da DGT)

A informação geográfica disponibilizada pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), incluída no âmbito Natureza, possui os seguintes temas:

- Áreas Protegidas
- Sítios de Importância Comunitária
- Zonas de Proteção Especial para as Aves
- Zonas Húmidas RAMSAR
- Áreas Ardidas
- Árvores de Interesse Público (AIP)
- Freguesias com Nemátodo ou Risco Potencial
- Zona Tampão do Nemátodo
- Limites Planos Regionais Ordenamento Florestal (PROF)
- Zonas de Intervenção Florestal (ZIF)
- Plantas
- Insetos
- Aranhas
- Bivalves
- Gastrópodes
- Peixes
- Anfíbios
- Répteis
- Mamíferos

A informação geográfica disponibilizada pelo Instituto da Habitação e Reabilitação Urbana (IHRU), incluída no âmbito Património, tem como origem o inventário produzido no âmbito do Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (SIPA) relativo a dados sobre património. Os serviços *Web* disponibilizados são da responsabilidade da DGT. A informação encontra-se dividida em dois temas:

- Património Protegido
- Património Não Protegido

Da Agência Europeia do Ambiente é disponibilizado, no âmbito Ordenamento, o tema relativo ao serviço WMS do Mapa Europeu de Alta Resolução de Áreas de Solo Impermeabilizadas em 2006.

A informação geográfica disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), incluída no âmbito Ambiente, possui os seguintes temas:

- Águas Balneares
- Perímetros de Proteção de Captações de Águas para Consumo Humano
- Regiões Hidrográficas
- Massas de Água
- Ambiente e Saúde
- Avaliação de Impacto Ambiental
- Estações de Monitorização de Quantidade das Águas Superficiais (Hidrométricas)
- Estações Meteorológicas
- Estações de Monitorização de Águas Subterrâneas
- Estações de Monitorização de Qualidade das Águas Superficiais
- Gestão Ambiental
- Licenciamento Ambiental
- Albufeiras de Águas Públicas
- Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas
- Planos de Ordenamento da Orla Costeira
- Marcas de Cheias e Zonas de Inundação
- Mobilidade Sustentável
- Praias Acessíveis
- Prevenção de Acidentes Graves
- Promoção e Cidadania Ambiental
- Qualidade do Ar
- Resíduos
- Toponímia

Na área de código aberto, encontram-se disponíveis três aplicações móveis, passíveis de ser instaladas em dispositivos móveis, do tipo *smartphone* ou *tablet*, com sistema operativo *Android* ou *iOS*. A disponibilização destas *apps* visa demonstrar a viabilidade técnica do acesso público aos dados geográficos abertos. As três aplicações móveis são:

- *App* iGEO Ordenamento sobre temas da área do planeamento do território;
- *App* iGEO Natureza sobre flora e áreas classificadas;
- *App* iGEO Património sobre edifícios, estruturas, conjuntos urbanos, espaços verdes, sítios e paisagens portuguesas de interesse mundial, nacional, regional ou local.

Estas três *apps* encontram-se desenvolvidas em código aberto, estando esses recursos de programação disponíveis para consulta e utilização no desenvolvimento de novas funcionalidades. O concurso de ideias, lançado no âmbito desta iniciativa iGEO, pressupõe a apresentação de novas *apps*, baseadas nos dados geográficos disponibilizados. A obtenção da APP Key de acesso aos dados abertos JSON implica a obrigatoriedade de registo no Portal iGEO.

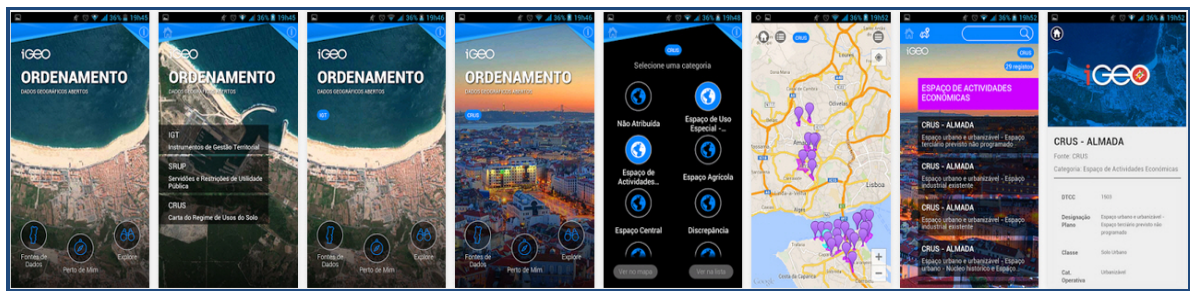


Figura 3: App iGEO Ordenamento.

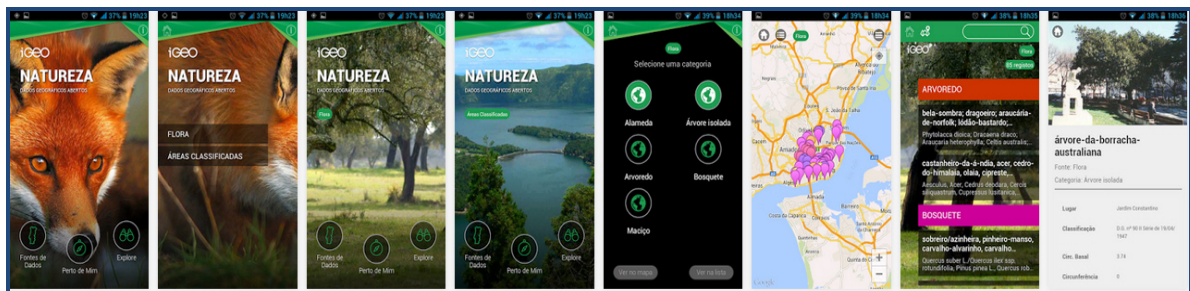


Figura 4: App iGEO Natureza.

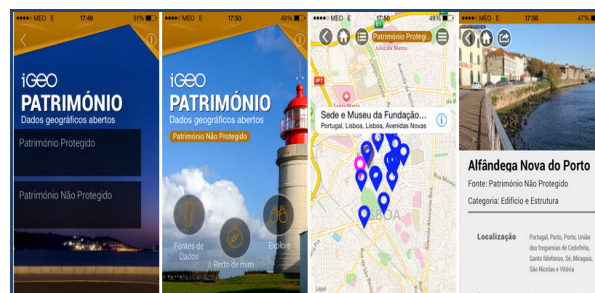


Figura 5: App iGEO Património.

Nas apps iGEO a informação pode ser pesquisada de duas formas:

- Opção “Perto de mim”
- Opção “Explore” (distrito, concelho e freguesia)

Cada app temática permite seleccionar uma de várias fontes de dados que lhe estão associadas. No caso concreto da App iGEO Património, os resultados obtidos pela pesquisa permitem visualizar uma versão abreviada de cada registo de inventário de património que inclui:

- Informação alfanumérica
- Fotografias e/ou desenhos (conforme disponibilidade)
- Fichas de metadados
- Ficha de registo completo (ligação ao site <http://www.monumentos.pt>)

REGISTO DE UTILIZADORES E ACESSOS AO PORTAL iGEO

De entre as várias definições estabelecidas para a concretização do Portal iGEO consta a existência de uma conta de utilizador da plataforma iGEO. Embora não seja obrigatório, a necessidade do registo pressupõe a aceitação das condições de utilização dos dados facultados através da plataforma iGEO e serve também os propósitos de obtenção de alguns dados estatísticos, em face dos perfis pré-estabelecidos para o tipo de utilizador da informação geográfica facultada. Os tipos de utilizador considerados foram os seguintes:

- ✖ Utilizador pertencente à Administração Pública / Academia (Instituições de Ensino e de Investigação)
- ✖ Utilizador pertencente a Entidades Privadas
- ✖ Utilizador Particular

Reportando a dados obtidos até 30 de outubro de 2014, verifica-se que, para um período temporal de cerca de seis meses, ou seja desde o lançamento da iniciativa iGEO, já ocorreram 533 registos no Portal iGEO, sendo que a maioria desses registos está relacionada com o tipo de utilizador Particular. Conforme se pode verificar no tabela 2, 61% dos registos efetuados corresponde a um tipo de utilizador que pretende utilizar a informação geográfica proporcionada pela iniciativa iGEO para fins particulares, o que permite aferir da proximidade que a Administração Pública está a ter com os cidadãos. Por outro lado, os utilizadores da Administração Pública/Academia, que correspondem a 25% do total de utilizadores registados, utilizam a plataforma iGEO para poderem aceder a dados geográficos que permitam a execução das tarefas associadas às suas atribuições profissionais. Verifica-se também que as Entidades Privadas também estão a utilizar os dados geográficos disponíveis, o que provavelmente está a contribuir para a criação de mais valor acrescentado, alicerçado em dados de referência da Administração Pública.

TIPO DE UTILIZADOR	REGISTOS	%
Administração Pública/Academia	135	25
Entidade Privada	72	14
Particular	326	61
Total	533	

Tabela 2: Registos no Portal iGEO.

Ao nível estatístico dos acessos ao Portal iGEO, verificou-se que no mês do lançamento da iniciativa iGEO (maio de 2014) existiu uma grande afluência de utilizadores que interagiram com a aplicação (9533 utilizadores), contabilizando-se um valor de 21268 visualizações das páginas do Portal iGEO. Estes valores são explicáveis pela novidade que a plataforma iGEO passou a ser para a comunidade de utilizadores de dados geográficos da Administração Pública. Naturalmente que nos meses seguintes, a quantidade de acessos ao Portal iGEO e as correspondentes visualizações das suas páginas *web* diminuíram uma vez que a novidade tinha sido ultrapassada e para alguns utilizadores da plataforma, em face da obtenção dos endereços dos serviços *Web* pretendidos, já não existe a mesma necessidade de interação com o Portal. No entanto, durante o período de junho a setembro de 2014, a quantidade de utilizadores a interagirem com o Portal iGEO manteve-se na ordem dos 5000 acessos e as visualizações das páginas *web* centralizou-se nas 10000 visualizações. O gráfico seguinte permite constatar os dados relatados.

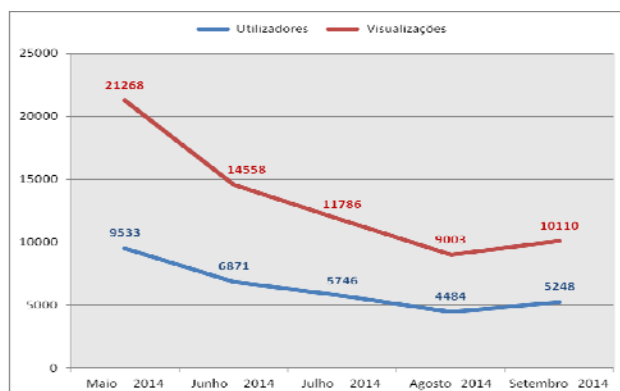


Gráfico 1: Acessos ao Portal iGEO.

AÇÕES FUTURAS

Prevê-se que a curto prazo a lista de produtos disponibilizados no Portal iGEO seja alargada em face da adesão de novas entidades à iniciativa iGEO. As entidades que já se encontram previstas para aderirem à iniciativa são:

- Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves
- Projeto das Campanhas M@rBis (Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental)
- Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

Existem ainda outras entidades da Administração Pública que também demonstraram vontade em aderir à iniciativa, mas que por diversas razões ainda não foi possível estabelecer um fluxo de trabalho e concretizar um conjunto de informações, de modo a que seja possível a disponibilização da sua informação geográfica via plataforma iGEO.

Por outro lado pretende-se melhorar as propriedades associadas ao Portal iGEO, encontrando-se presentemente em fase de estudo a introdução das seguintes funcionalidades:

- ① Apresentação dinâmica de lista contendo todos os serviços disponibilizados no Portal iGEO;
- ② Criação de um fórum de utilizadores iGEO;
- ③ Lançamento final do concurso de ideias para divulgação de informação geográfica através de aplicações móveis (*app*);
- ④ Articulação da iniciativa iGEO com o SNIG (Sistema Nacional de Informação Geográfica).

CONCLUSÕES

O lançamento da iniciativa iGEO é um marco fundamental no relacionamento que a Administração Pública pretende ter com os Cidadãos, com as Empresas, com as Instituições de Ensino e de Investigação e com a própria Administração Pública. O desenvolvimento desta solução inovadora em Portugal vai ser capaz de gerar valor sustentável no futuro.

A iniciativa iGEO é uma plataforma *online* que centraliza o acesso à vasta informação geográfica produzida por diversos organismos públicos, permitindo desta forma que esses dados geográficos possam ser utilizados e reutilizados em novas aplicações ou na produção de novos modelos de negócio desenvolvidos pelos seus utilizadores. A divulgação e utilização dos dados geográficos vão contribuir para o aumento generalizado do conhecimento da informação geográfica existente sobre o território nacional.

A plataforma iGEO compreende a existência de um Portal *Web* que agrega diversos itens de informação, nomeadamente o diretório de *Web Services* e diversa documentação, para além da área de código aberto, relacionada com aplicações móveis, e da área preparada para dar sequência ao Concurso Mentes Criativas que pretende premiar novas ideias no âmbito da conceção, desenvolvimento e promoção de aplicações para dispositivos móveis (*apps*) baseadas em temas de informação geográfica disponibilizadas na plataforma iGEO.

Os serviços WMS e WFS são disponibilizados através do cumprimento das diversas iniciativas, de âmbito nacional, europeu e internacional, dirigidas à harmonização da informação geográfica e à criação de infraestruturas de dados espaciais.

Os dados estatísticos obtidos no âmbito da avaliação ao Portal iGEO têm revelado a enorme utilização dos dados geográficos facultados, revelando o enorme sucesso que esta iniciativa está a ter na comunidade de utilizadores de informação geográfica de Portugal.

REFERÊNCIAS

- ❖ Lei n.º 36/2011, que estabelece a adoção de normas abertas nos sistemas informáticos do Estado, publicado no Diário da República n.º 118, 1.ª série, de 21 de junho de 2011
- ❖ *Open Geospatial Consortium*: <http://www.opengeospatial.org/>
- ❖ Portal iGEO – *Open Data, Open Code, Open Minds...*: <http://www.igeo.pt>
- ❖ Portal INSPIRE – *Infrastructure for Spatial Information in the European Community*: <http://inspire.ec.europa.eu/>
- ❖ Protocolo WFS: <http://www.opengeospatial.org/standards/wfs>
- ❖ Protocolo WMS: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>
- ❖ Resolução do Conselho de Ministros nº 91/2012, Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (RNID), publicado no Diário da República n.º 216, 1.ª série, de 8 de novembro de 2012