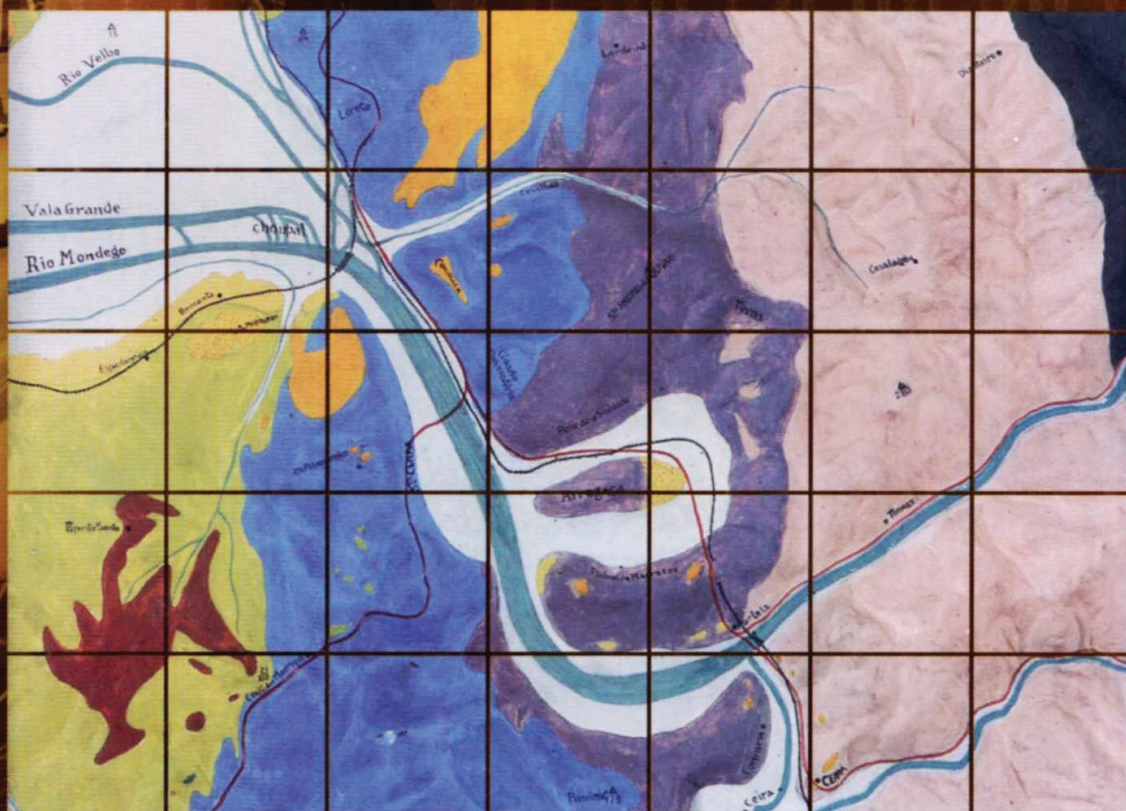


Departamento de Geografia
Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território

Cadernos de Geografia



Nº 26/27 - 2007/08

Serviços KML para concepção e partilha de “mashups” em ambiente web2.0; Interfaces ArcGIS-Google Maps como exemplo de um novo “geoweb-paradigma”: “Consumer-Generated Media” (CGM)

José Gomes

Rogério Coelho

Luís Miranda

Instituto de Estudos Geográficos (FLUC), jgs@ci.uc.pt, rogertrm@gmail.com, miranda_rtm@hotmail.com.

Introdução

A disponibilização de serviços de “*Keyhole Markup Language* (KML)”, formato nativo do *Google Earth*, motivou diversas instituições e empresas que operam em áreas, directa ou indirectamente relacionadas com mapas, em marketing, enfim, em áreas que fazem recurso a informação geoespacial, como a ESRI, a enveredarem por uma redefinição de aplicativos que permitissem ir ao encontro de plataformas comuns para disponibilização de serviços. Neste caso, os serviços KML 2.0, suportados pelo *ArcGIS Server 9.2* e os Serviços KML 2.1 suportados pelo *ArcGIS Server 9.3*, permitem construir plataformas cartográficas potentes, versáteis, de acesso praticamente livre e sem restrições, articulando documentos provenientes de um SIG e um suporte de base disponibilizado, por exemplo, pelo *Google Maps*. O resultado, é a disponibilização de *Mashups* intuitivos, interactivos e dinâmicos, que vem dar resposta à crescente solicitação de soluções SIG em ambiente Web, disponibilizando ferramentas inter-operáveis, em permanente re(construção) fazendo lembrar o conceito de “Beta perpétuos”, mas que permitem, por um lado, uma significativa redução de custos e uma permanente actualização dos dados e, por outro, a afinação e desenvolvimento de processos e técnicas, bem como a refinação dos próprios serviços/software disponibilizados e utilizados por todos (*Consumer-Generated Media* - CGM). Estes factos têm fundamento numa crítica colectiva que resulta do princípio de que muitas pessoas podem ver melhor e mais depressa, mais imperfeições de um serviço/software que também mais rapidamente são redefinidas. Este princípio teve particular expressão em aplicativos e ferramentas que envolvem redes sociais, de que se destacam o *YouTube* ou a própria *Wikipédia*.

Com muitas semelhanças com o “*software livre*” ou de “*código aberto*”, este princípio caracteriza-se por uma arquitectura de interfaces cartográficas com filosofia multi-criador/multi-utilizador que implica a definição e selecção do tipo de intervenção/participações de acordo com licenças do tipo “*Creative Commons*” mas que, se por um lado, flexibilizam os direitos autorais dos utilizadores/criadores de conteúdos e de ferramentas, por outro lado, devem assegurar um conjunto de requisitos mínimos para definir um sistema de protecção da patente e da autenticidade e originalidade dos dados e das funcionalidades dos programas.

Uma plataforma definida como “web2.0” deverá assim permitir que os programas sejam o mais aberto possível e que, por exemplo, de uma aplicação que pode ser utilizada por qualquer pessoa (Figura 1) surja uma nova aplicação ou interface de aplicações ou serviços. Para o efeito, é necessário utilizar o que os

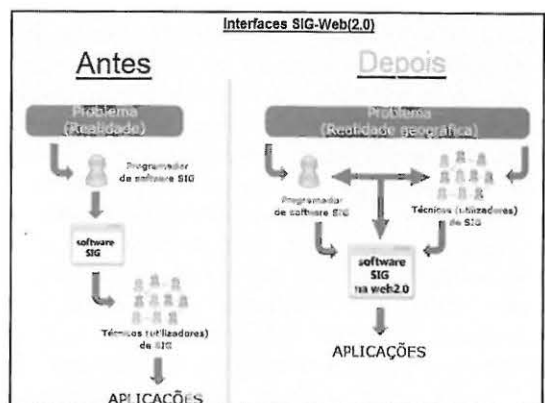


Figura 1

Esquema comparativo das arquitecturas SIG (antes e depois da “web2.0”).

especialistas designam por *Application Programming Interface* (API) que permitem a partilha de dados e/ou de funcionalidades, no seu todo ou em parte, para utilização no desenvolvimento de novas aplicações de software e/ou serviços, por parte de outros utilizadores. É aqui que entra a estrutura matricial de processamento de geodados e o ensaio metodológico que se apresenta, colocando a ênfase nas funcionalidades Web das mais recentes versões do ArcGIS, num contexto de articulação com ferramentas tão poderosas como o Google Maps.

1. Objectivos e motivações

O desenvolvimento do ensaio metodológico que este trabalho pretende materializar, sob a forma de artigo, ainda que sucinto, resultou da constatação de que os trabalhos produzidos com base nas novas Tecnologias e Sistemas de Informação Geográfica (TSIG) podem ser democratizados pela via da sua disponibilização em endereços electrónicos da plataforma web2.0, com ganhos evidentes para o utilizador comum, e para a actualização dos próprios documentos.

A disciplina de Sistemas de Informação Geográfica da licenciatura em Geografia, despertou assim, o interesse do docente e de dois estudantes, agora finalistas, para desenvolver um ensaio metodológico que permitisse a convergência das valências dos SIG e das novas funcionalidades da web2.0. As reuniões de trabalho que se seguiram permitiram que a equipa constituída pelos autores que subscrevem este documento, elencasse tarefas processuais associadas à arquitectura de um projecto SIG que, partindo de um problema concreto, "Como partilhar informação geospacial efectuada em SIG com raiz no formato *shapefile*, através da plataforma web2.0 utilizando os recursos e os serviços de outras aplicações amplamente utilizadas pela comunidade de utilizadores Web" conduzissem ao processo de partilha e democratização dos dados em "www". Assim surgiu a ideia de recorrer à possibilidade de exportar documentos do ArcGIS 9.3 em formato KMZ de modo a poder incorporá-los numa *Application Programming Interface* (API), poderosa como a do Google Maps, cujos formatos nativos de dados são, precisamente, KML e KMZ, que deu identidade ao Geoportál "iNOVMAP" (Figura 2), e à plataforma "iNOVMAP LABS" nascidos no seio do Instituto de Estudos Geográficos da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, oficialmente apresentados ao público no VI Colóquio de Geografia de Coimbra, subordinado ao tema "Sociedade da Informação Geográfica".

2. Dados, Metodologias e Software utilizado

Depois de identificado o problema de raiz, a concepção de um Projecto SIG começa pela análise dos dados necessários, disponíveis, de elaboração própria e a adquirir. Identificada a área em estudo, no caso vertente, o concelho de Coimbra, partiu-se da informação disponível para a elaboração de cartografia geral, interactiva, administrativa e temática, bem como dos dados necessários ao desenvolvimento de tarefas de "análise de proximidade" e de "routing", os três grandes módulos de funcionalidades iniciais do projecto.¹ Em função dos dados a adquirir, foram definidas as operações a desenvolver no sentido de estruturar uma lista/tabela de dados utilizados, tal como se apresenta no Quadro I. Deste modo, tornou-se possível concluir que alguma da cartografia a elaborar, poderia ser desenvolvida por elaboração própria com base em tarefas de geoprocessamento, outros dados teriam de ser recolhidos no terreno e os restantes, a serem viabilizados nesta fase inicial do projecto, teriam de ser adquiridos institucionalmente, fosse pela via protocolar (gratuita) ou pela via da simples, mas onerosa, aquisição comercial directa.



Figura 2
O Geoportál "iNOVMAP" (<http://www.inovmap.com/>).

Um projecto inovador como o "iNOVMAP LABS", onde a construção de *Mashups* constitui uma das prioridades nucleares em termos de objectivos, teria sempre de arrancar com base numa área espacial restrita. Por razões que carecem de grandes doutrinas justificativas, o concelho de Coimbra foi,

¹ Salienta-se o facto de que o estágio de desenvolvimento deste projecto, entre outras funcionalidades, permitir já disponibilizar uma plataforma de base de dados que cobre todo o território de Portugal, designadamente, a nível administrativo.

naturalmente, o espaço físico seleccionado para dar corpo a este projecto cujo propósito, a médio - longo prazo é ultrapassar as fronteiras administrativas da área-mãe. Ultrapassadas algumas das principais condicionantes relativas à construção da base de dados (veja-se a propósito a segunda nota infra-paginal), demos início à selecção de cartografia temática elaborada em ArcGIS 9.X, documentos que foram guardados e posteriormente exportados em formatos KML e que, em alguns casos, tiveram de ser comprimidos em ficheiros KMZ.

Tratando-se de ficheiros com formato e gramática XML, cuja estrutura permite modelar e armazenar elementos geográficos como pontos, linhas e polígonos, esta solução permitiria compatibilizar a sua

utilização com os formatos nativos do Google Maps, cuja arquitectura iria servir de plataforma de sobreposição topológica para co-registo dos dados. Aqui viria a residir outra das principais dificuldades processuais e metodológicas encontradas, ou seja, como definir o *datum* adequado e identificar o Sistema de Coordenadas e a projecção correctas para o processo de georreferenciação da cartografia a partilhar na Web. Ora, de acordo com o Manual do utilizador do Google Earth (http://earth.google.com/userguide/v4/us_importzta.html#note), este serviço, tal como os do Google Maps, operam com uma projecção cilíndrica simples (Plate Carree) com *datum* WGS84.

Quadro I

Informação geográfica digital de entrada efectiva².

TEMA	Metadados / Modelo de dados e Tipo de elemento	Atributos	Características	Fonte (provável)	Objectivo
Pontos turísticos	Feature class (Shp Pontos)	Designação, Localização	Input (ficheiro de texto logfile - Layer de eventos)	Levanta-mento de campo (GPS)	Cartograma de localização de locais de interesse turístico
Farmácias	Feature class (shp pontos)	Designação, Localização	Input (ficheiro de texto logfile - Layer de eventos)	Levanta-mento de campo (GPS)	Cartograma de localização das farmácias do concelho de Coimbra
Concelhos e Freguesias	Feature class; shp pontos (sedes) e de polígonos (área)	Nome, área, população	1:25 000	IA	Cartograma com os limites administrativos
Altimetria	Shp Linhas	Altitude (m)	1:25 000	IGeoE	TIN
Hidrografia	Shp Linhas	Designação, extensão	1:25 000	IGeoE	Cartograma com a rede hidrográfica
Modelo Digital do Terreno	Linhas (curvas de nível) ou matriz	Altitude (m) "Coordinate Z"	1:25 000, 25 m resolução	IGeoE	Mapas derivados do TIN
Ocupação do Solo	Feature class (shp polígonos)	Designação, área, código classificação	1:100 000	CLC2K	Cartograma para zonamento da ocupação e uso do solo
Geologia	Feature class Shp polígonos (litologia) Shp Linhas (fracturação)	Designação, área, Geo-cronologia, Estratigrafia, Classificação	1:500 000	IA	Cartograma para zonamento da litologia e localização das principais falhas geológicas
Ortos	Modelo de dados raster; formato jpg		1:2 000	IGP (Instituto Geográfico Português)	Digitação e georreferenciação de features

² Uma breve referência à escala de edição da geologia. A leitura do quadro I, facilmente permite constatar a diferença de escala de edição utilizada nesta cartograma. Tal facto deve-se à impossibilidade de reunir dados com maior pormenor, e de modo

atempado para a preparação deste trabalho para o Colóquio onde viria a ser publicamente apresentado, pela primeira vez, situação que será objecto preferencial de correcção com a necessária actualização escalar dos dados geológicos.

Na maioria dos casos, a reprojecção não funciona conforme o esperado. O co-registo dos dados geográficos nem sempre funciona adequadamente, dependendo do tipo de informação associada à georreferenciação original da informação produzida em SIG. O sucesso da sua exportação, ou seja, a possibilidade de se conseguir uma correcta localização da informação geográfica em condições de co-registo com a informação matricial do Google Maps obriga, na maioria dos casos, a recorrer a um processo de reprojecção com alteração de *datum*, ou seja, operando uma "transformação" geográfica, em que o utilizador pode recorrer a uma ferramenta de terceiros para converter os dados do sistema de coordenadas original para o sistema utilizado pelo Google Earth. Por ensaios iterativos baseados num processo "thorndikiano"³ (de aprendizagem por tentativa e erro), viria a descobrir-se a chave do problema, anunciada por um novo sistema de coordenadas que tem por base o Sistema de Georreferenciação Mundial (WGS84), mas associado a um *datum* com projecção "Web-mercator". Optou-se por uma configuração das coordenadas cartesianas que permitisse operar com graus decimais (DD), a mesma base de leitura de coordenadas com que funciona o sistema ArcGIS.

A fase seguinte deste ensaio metodológico impunha que se fizesse recurso a ferramentas de edição de páginas Web (edição em HTML) tendo sido seleccionadas algumas das aplicações mais conhecidas do mercado, como o Adobe Dreamweaver CS4 e o KompoZer 0.8a1⁴, cujas funcionalidades garantem ao editor o sucesso dos seus exercícios e asseguram ao utilizador, qualidade e agradabilidade na sua visualização. Estas ferramentas permitiram adaptar os dados inscritos nos códigos-fonte de outras aplicações e serviços, assim como utilizar, designadamente, a API do Google Maps, a ossatura sobre a qual iria assentar a informação produzida em ArcGIS. Trata-se de um processo que requer bom domínio das linguagens de programação, na medida em que é necessário adaptar e construir novos scripts para as funcionalidades que se pretende implementar. Os procedimentos efectuados fizeram apelo, preferencialmente, às linguagens *Javascript* e *Asynchronous Javascript and XML* cujo acrónimo é "AJAX".

3. Apresentação e discussão de resultados

Este trabalho constitui, como referimos no início da sua apresentação, um exercício prático, um ensaio

metodológico, materializado pela construção do Geoportal "INOVMAP". Disponível no endereço electrónico (também já referido anteriormente), a apresentação dos resultados deste projecto recomenda mais a consulta do próprio Geoportal, do que o seu desenvolvimento detalhado no espaço deste artigo. Por esta razão, deixamos ao leitor a consulta atenta do referido endereço electrónico, e optámos por apenas destacar aqui algumas das funcionalidades iniciais do INOVMAP (Figura 3).

3.1. O módulo "Cartografia interactiva"

Trata-se de um módulo que combina a cartografia produzida em ArcGIS com a API do Google Maps. O formato KML permite exportar elementos vectoriais e anotações, facto que foi tido em conta aquando do processo de exportação no sentido de disponibilizar informações alfanuméricas sobre os dados geográficos. De entre o vasto universo de mapas temáticos individuais, por exemplo, Corine Land Cover 2000 - CLC2K (Figura 4), ou em combinação (sobreposição topológica), por exemplo, a Litologia e as Falhas, o utilizador consegue dispor já de um leque de possibilidades de consulta e inquirição de documentos de mapa incluindo TIN e mapas derivados com as respectivas legendas, e pode também optar por descarregar directamente desta plataforma os documentos cartográficos que consultou, em formato KMZ. Sublinhamos o facto de esta base de geoinformação se encontrar numa fase de desenvolvimento embrionária cujo potencial de crescimento é francamente animador, tão diversas são as suas aplicações como amplo é o próprio universo de utilizadores potenciais. Estes, se optarem por disponibilizar informação para integrar a base de dados deste geoportal, podem assumir estatuto de utilizador/criador, e contribuir de modo activo para o crescimento da rede de informação geoespacial que se pretende vir a disponibilizar com a criação deste projecto.

3.2. O módulo "Tarefas de routing"

O facto de fazer correr internamente os serviços do Google Maps sem ser necessário que o utilizador tenha instalado no seu computador a aplicação em questão, torna o módulo de redes um dos mais interactivos e dinâmicos deste portal. Conforme está ilustrado na Figura 4, é possível obter direcções em Coimbra e definir percursos mais aconselhados para uma determinada condição de pesquisa. Uma das limitações deste serviço disponibilizado no geoportal INOVMAP é o facto de as funcionalidades estarem condicionadas às informações de geocodificação de en-

³ WILLIAM, W. e MARX, H. (1989: 142).

⁴ Aplicações utilizadas para a construção e edição de códigos HTML. No primeiro caso trata-se de um software da Adobe e, por isso, requer uma licença e um registo de utilizador, enquanto a segunda das aplicações referidas cuja patente é da KompoZer Team, é de acesso livre.

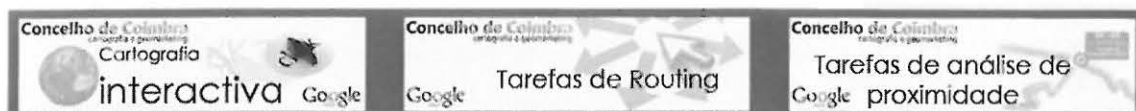


Figura 3
 Algumas das funcionalidades pioneiras do Geoportal INOVMAP.

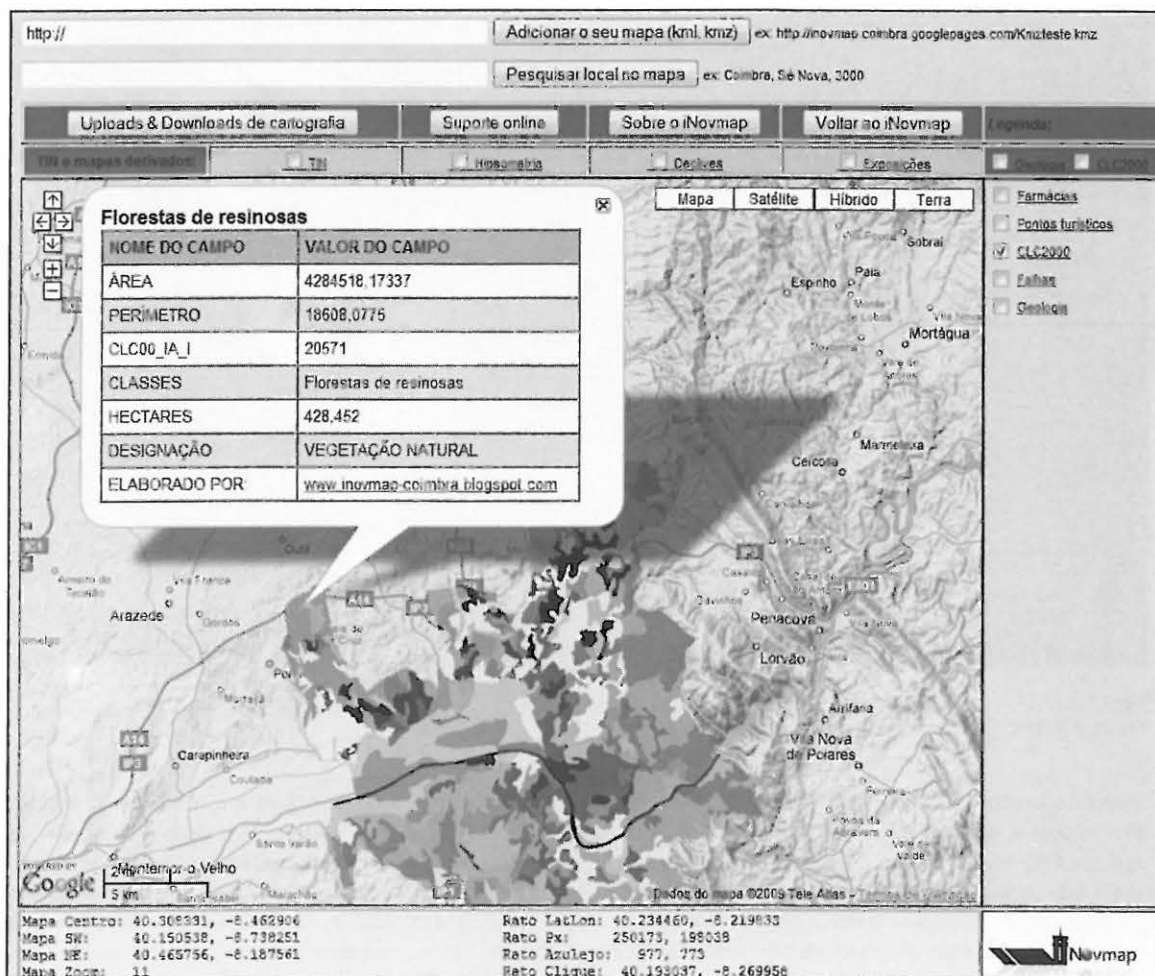


Figura 4
 CLC2K e respectiva janela descritiva; um exemplo de interactividade que a disponibilização de cartografia produzida em ArcGIS pode permitir mesmo se integrada numa arquitectura que tem por base um serviço como o do Google Maps.

dereços (*address matching*) disponibilizadas pela base de dados do Google Maps, mas porque também ela depende da parceria que estabeleceu com a Tele Atlas. Entre outras funcionalidades, é ainda permitido ao utilizador comutar os painéis de suporte para efectuar a pesquisa e visualizar a rota/percurso/itinerário inquirido, ainda que no modo "Terra", apenas seja (para já) possível, visualizar os pontos de partida e de chegada (*endpoints*). Destaca-se também o facto de ser possível obter informações sobre factores de impedância como "tempo" e "distância", por troço de via, e também a duração e a dimensão totais num "Guia de

percurso" com *display* lateral ao documento de mapa. Se esta funcionalidade não acrescenta muito ao que o Google Maps oferece, o mesmo não se pode dizer da possibilidade de seleccionar (no mesmo portal!) a língua de inquirição, facto que permite ultrapassar em muito as barreiras nacionais em termos de usabilidade deste serviço.

3.3. O módulo "Tarefas de análise de proximidade"

Dos três principais grupos de serviços disponibilizados, desde o início, no Geoportal INOVMAP, o

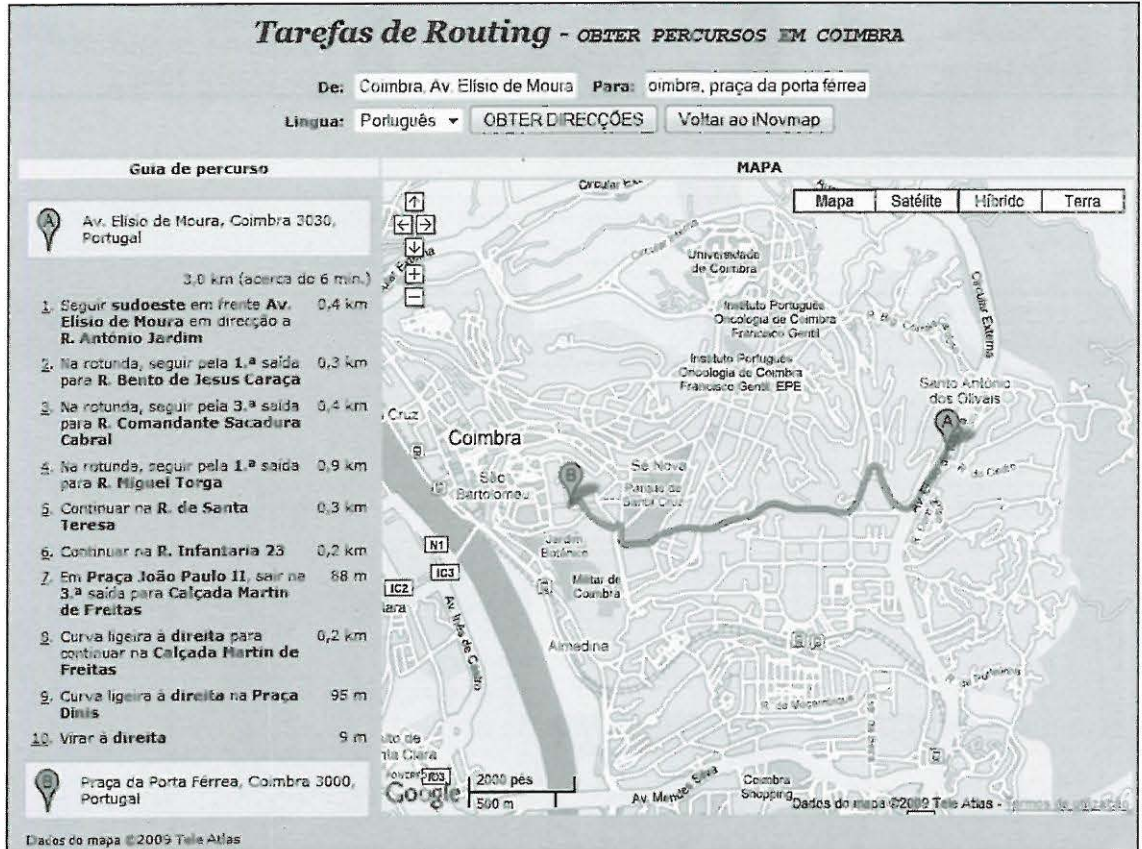


Figura 5
Tarefas de Routing - Selecção do melhor percurso (selecting best route).

módulo que permite operar com tarefas de análise de proximidade é, por um lado, o que se encontra ainda em estado mais incipiente de desenvolvimento mas, por outro lado, o que parece ser mais promissor em termos de potencial de evolução. Trata-se de um serviço que, com base na definição de um *ringbuffer* com raio de 2 km, (mas que futuramente deverá tornar-se editável), figura geométrica que delimita a distância máxima “*vol d’oiseau*” a um determinado equipamento/infra-estrutura, ou conjunto de equipamentos (*facilities*). As funcionalidades de *routing* a ela inerentes, definidas com base na localização dos equipamentos e do utilizador, e da acessibilidade por percursos definidos nas vias geocodificadas, permitem identificar resultados de inquirição cuja extensão máxima de percurso não ultrapasse 2 km. O exemplo devolvesse sugestões de percursos, em número superior da imagem seguinte (Figura 6), permite retratar uma inquirição feita ao sistema de modo a que a resposta a três, a partir do lugar onde o utilizador se encontra, para que lhe fosse possível identificar as farmácias da cidade de Coimbra que não distem mais de

2km do lugar onde se encontra o utilizador. O sistema devolve as opções válidas, facilitando o processo de decisão. Os *layers* temáticos até ao momento disponíveis, evidenciam o carácter embrionário de desenvolvimento deste serviço, mas a sua utilidade e aplicabilidade a muitos outros contextos temáticos asseguram o seu elevado potencial de desenvolvimento, bem como o da rede de utilizadores potenciais.

Conclusão

O desenvolvimento de um Geoportál com as características do INOVMAP, representa um salto qualitativo e, sobretudo inovador, nas condições de disponibilização e partilha de geoinformação desenvolvidas sobre uma plataforma de interface de aplicações SIG e Web2.0. O diversificado leque de temas de aplicação e usabilidade democratizada permitem um rápido crescimento da rede de utilizadores, mas permite também uma crítica colectiva que assegura a correcção mais atempada da eventual inconsistência de dados. A

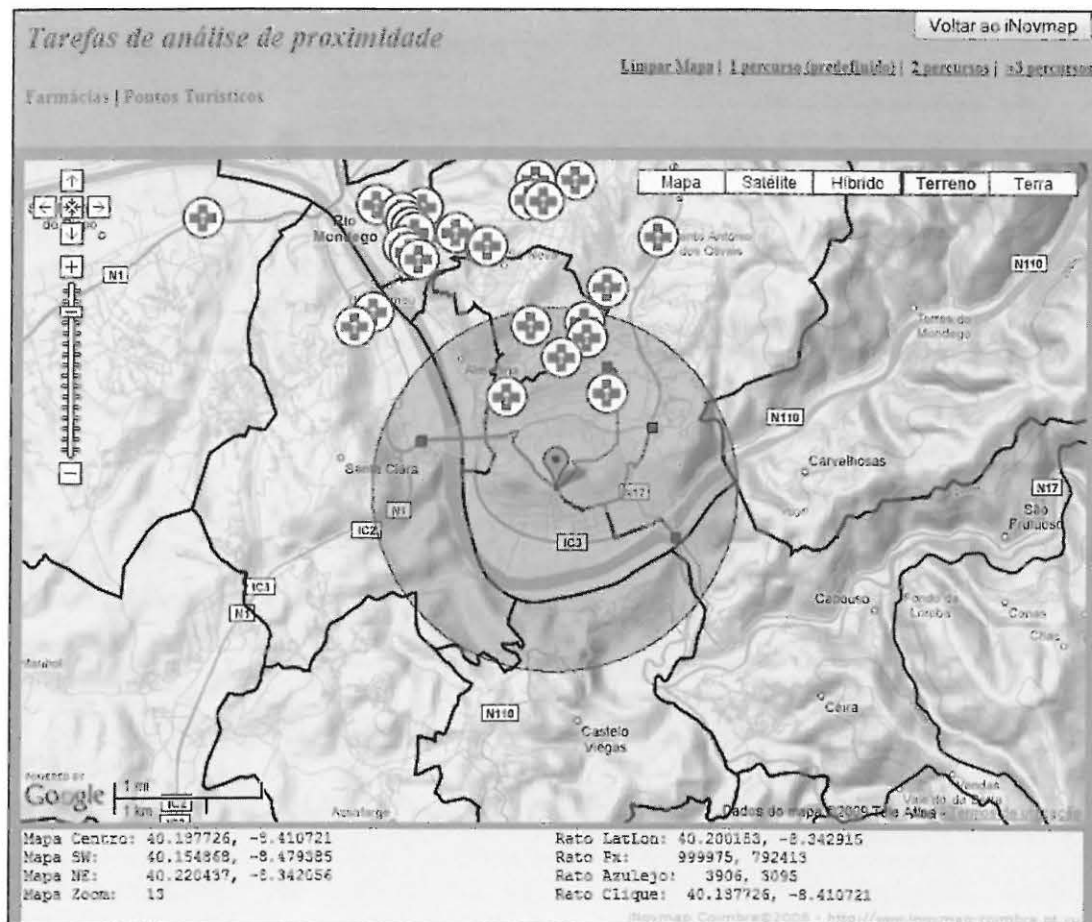


Figura 6
Localização de equipamentos (*finding best facilities*).

fase embrionária do seu desenvolvimento evidenciada aquando da sua apresentação pública no VI Colóquio da Geografia de Coimbra, permitia já concluir sobre a utilidade prática dos serviços disponibilizados, as quais têm vindo a ser substancialmente melhoradas e incrementadas. O acesso gratuito a dados geográficos que o Geoportal INOVMAP assegura, revela as vantagens da democratização do acesso à informação em plataformas web2.0, com benefícios evidentes para o utilizador, para a informação geográfica e para a sua divulgação e, porque não dizê-lo(?), também para a a Ciência Geográfica pela utilidade que nela se deseja ver rápida e profusamente reconhecida. Em jeito de remate final, os autores deste serviço congratulam-se com a distinção conferida pela Google a um dos seus mapas, ao elegê-lo como um dos cinco mapas finalistas do concurso "Google MyMaps" (<http://www.google.pt/intl/ptPT/maps/competition/>) promovido por esta empresa, lançando novas raízes de

motivação para prosseguir com o desenvolvimento deste projecto.

Bibliografia

CORRÊA, Cynthia (...) - *Arquitetura Participativa da Internet: social software e Web 2.0* Trabalho realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq- Brasil e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES. Departamento de Comunicação, Universidade Estadual de Londrina. Disponível em (http://www.alaic.net/alaic30/ponencias/cartas/Tecnologia/ponencias/GT18_%2019_%20Correa.pdf).

ESRI (2008)- "ArcGIS desktop 9.3". (PDF).

LACERDA, J. A. e VALENTE, P. (...) - *A emergência em sistemas baseados em folksonomias*. Trabalho desenvolvido no

âmbito da Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (EGC) Universidade Federal de Santa Catarina, disponível em <http://www.pedrovalente.com/projetos/curriculo/artigo-folksonomias-SBPJor.pdf>.

WILLIAMS, A. e MELVIN, M. (1989) - *Sistemas e Teorias em Psicologia*. Editora Cultrix, 11ª ed., ISBN 8531603595, 9788531603594, 755 p.

Cartografia

Carta de Ocupação e Uso do Solo, 1/100.000, (CLC2K).
Carta Militar de Portugal (altimetria e hidrografia para o

Concelho de Coimbra), 1/25.000, IgeoE, modelo de dados vectorial.

Carta Geológica de Portugal, 1/500.000, Agência Portuguesa do Ambiente.

Endereços electrónicos

<http://inovmap-coimbra.blogspot.com/>

http://earth.google.com/userguide/v4/ug_importdata.html#note

<http://www.google.pt/intl/pt-PT/maps/competition/>

<http://www.esriportugal.pt/>

http://pt.wikipedia.org/wiki/Web_2.0