

forum|geográfico

Revista Científica e Técnica do IGP

Ano I - Nº1 - Outubro 2006



O Papel da Informação
Geográfica na Sociedade

A Informação Geográfica, a Geografia e a Internet:

Um novo olhar sobre a Sociedade e o Território

Marco Painho

Os Sistemas de Informação Geográfica: uma definição

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) pelas suas características aplicacionais multidisciplinares e pela profusão de outros sistemas de características semelhantes são de difícil definição. É possível, no entanto, conceber uma definição que englobe a tecnologia que os apoia (*hardware* e *software*), a base de dados (incluindo a informação geográfica e outra com ela relacionada), os métodos utilizados na exploração dos dados e ainda a infra-estrutura que inclui os recursos humanos, as instalações e outros elementos de apoio. Neste sentido e de acordo com a figura 1 um SIG poderá ser definido como um sistema composto por *hardware*, *software* e um ambiente institucional que permite armazenar, processar, visualizar e analisar dados de natureza geo-espacial (referenciados à superfície da terra) (PAINHO, 2002).

Este tipo de definição mais funcional é considerado a mais tradicional. Uma definição mais alargada e actual deverá olhar para os SIG como o conjunto dos saberes associados ao conhecimento do comportamento geo-espacial de fenómenos (Ciência de Informação Geográfica) que permitem uma integração quase perfeita de dados de naturezas diversas, possibilitando uma interacção via WEB (PAINHO, 2002).

Contexto histórico

Génese social e histórica

O *boom* dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) desde o início da década de 80, especialmente nos Estados Unidos da América, pode ser explicado como tendo uma origem multifacetada que vai das grandes mudanças no

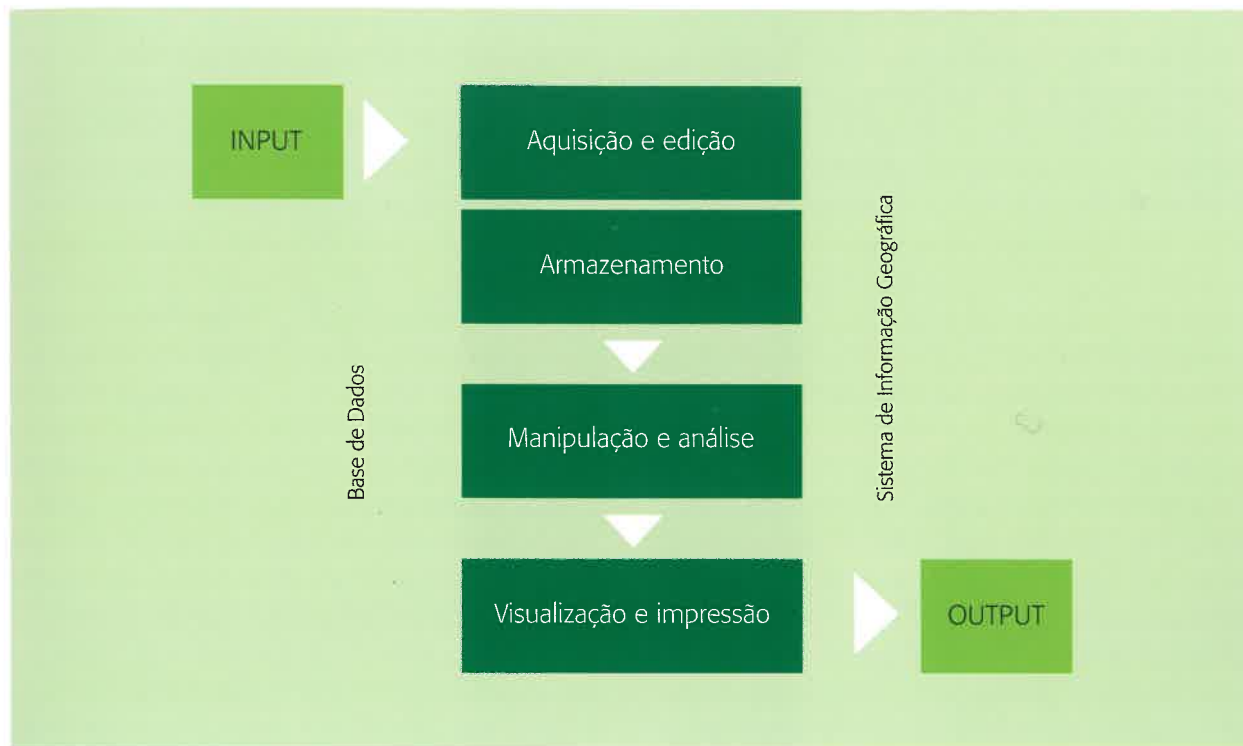


Fig.1. Definição tradicional de Sistema de Informação Geográfica. (Fonte: PAINHO, 2002)

pensamento contemporâneo a necessidades técnicas muito práticas em várias áreas do conhecimento.

A tendência mais recente de descentralização do poder, ou a distribuição do poder por áreas geograficamente dispersas, tem também como consequência uma descentralização e democratização em quase todos os sectores da ciência e da vida modernas. Um exemplo muito concreto desta tendência é a já generalizada utilização do microcomputador que, apenas há duas décadas, exigia o recurso a especialistas ainda que para desempenhar tarefas muito simples.

Simultaneamente ocorreram mudanças importantes nos sistemas naturais e humanos. O crescimento rápido dos grandes centros urbanos e o consumo e degradação acelerados dos recursos naturais criou uma necessidade cada vez maior de informação sobre os estados desses sistemas de modo a permitir uma gestão eficiente. As Tecnologias de Informação (TI) têm demonstrado ser um excelente meio de gerir e analisar essa informação, tornando-a facilmente acessível àqueles que dela necessitam.

Apesar de historicamente Portugal apresentar nalgumas áreas algum isolamento em termos tecnológicos, também é verdade que nalgumas ocasiões, se têm adoptado, ainda que por imitação, tecnologias de uma forma relativamente rápida. Contudo a adopção de uma tecnologia por imitação ocorre sem que tenham também ocorrido as modificações sociais que levaram em primeira-mão ao aparecimento dessa mesma tecnologia. Este fenómeno produz normalmente um início rápido, mas raramente leva a desenvolvimentos subsequentes. Como se verá foi este o caso da primeira fase da implementação da tecnologia SIG em Portugal (PAINHO, 1999).

Ainda antes de os grandes pacotes de *software* comercial darem entrada em Portugal, já nos anos 70 existiam algumas iniciativas isoladas de desenvolvimento deste tipo de sistemas.

O grande precursor é o Gabinete da Área de Sines que começa a utilizar o pacote SYMAP de Harvard em aplicações de planeamento. Neste período são ainda importantes as acções do Centro de Estudos Geográficos da Universidade

de Lisboa e também da Empresa Geral de Fomento (do então grupo CUF) que desenvolve um sistema próprio em formato matricial com cobertura total do País.

A partir de meados dos anos 80 verificou-se um aumento acelerado do número de licenças de *software* SIG primeiro na área do ambiente e recursos naturais – de que o Atlas do Ambiente é a primeira aplicação ainda hoje em funcionamento (PAINHO *et al*, 1993, MARQUES e PAINHO, 1997, PAINHO *et al*, MACHADO *et al*, 2002) – que depois se alastrou à administração central e local, às Universidades e também à área dos serviços.

Assiste-se também durante este período a um enquadramento institucional dos SIG em Portugal com a abertura em território nacional de representações das principais marcas de *software* de SIG, da criação a nível da Administração Central do Centro Nacional de Informação Geográfica (agora extinto) e ainda da fundação da USIG – Associação dos Utilizadores de Informação Geográfica. Mais recentemente (2002) é criado o Instituto Geográfico Português (IGP).

Enquadramento disciplinar

Em termos disciplinares é possível enquadrar os SIG como tendo a sua origem nas áreas relacionadas com o estudo e gestão do uso do solo e que passam pelo Ordenamento do Território, pelo Planeamento Paisagístico, por todas as áreas relacionadas com o Ambiente, pela Geografia e ainda, como área de apoio pela Engenharia Informática e de Computadores.

Hoje em dia as áreas de liderança na utilização e desenvolvimento dos SIG estão bastante diversificadas e incluem para além das tradicionais: o Marketing, a Demografia, a Logística, a Investigação Operacional, os serviços baseados na localização (LBS – *Location Based Services*) e todas as áreas relacionadas com o planeamento de infra-estruturas (educação, saúde, transportes...).

A Geografia tende agora a assumir-se como a Área do Conhecimento que protagoniza o enquadramento teórico das áreas relacionadas com os SIG dando origem à Ciência de Informação Geográfica. Também a Estatística (através dos desenvolvimentos da geo-estatística ou estatística espacial) se começa a envolver sobretudo enquanto ferramenta pri-

vilegiada de análise de dados espaciais integrando estas capacidades nos SIG comerciais (PAINHO, 2002).

Na maior parte das muitas instituições que entretanto aderiram aos SIG, as aplicações ficaram muito pelo inventário, isto é, pela descrição de uma situação. Raramente se passou a uma fase de análise de informação e apoio à decisão.

Tal como foi referido acima é relativamente difícil implementar uma tecnologia fora do contexto social em que esta foi desenvolvida. Ora um dos pressupostos de desenvolvimento do SIG nos EUA foi que a informação infra estruturante (neste caso gratuita) produzida pelos organismos públicos norte americanos existe e é facilmente acessível. Esta disponibilidade permite que uma instituição adquira o *software* e *hardware* SIG e, simultaneamente a informação base, podendo iniciar de imediato os projectos.

O que aconteceu em Portugal foi que a tecnologia chegou antes de existir informação de base suficiente que permitisse o seu uso generalizado. O que faltou na fase inicial de crescimento da tecnologia foi a existência de uma infra-estrutura nacional de informação geográfica que disponibilizasse a informação necessária aos vários domínios de aplicação.

Infra-estruturas de Informação Geográfica

Natureza

Uma infra-estrutura nacional de informação é naturalmente composta por uma rede de comunicações e de *hardware* capaz de facilitar o intercâmbio e acesso eficaz e universal à informação. Contudo a infra-estrutura não deve esquecer que o acesso por si só constitui uma condição necessária mas não suficiente para os benefícios da sociedade da informação. De facto é essencial que os cidadãos uma vez munidos das ferramentas de acesso tenham igualmente à sua disposição informação útil e não apenas informação generalista e sem detalhe (PAINHO, 2004).

O acesso mais ou menos livre e universal a informação geográfica estruturante tem vindo a potenciar, sobretudo nos Estados Unidos da América, o aparecimento e desenvolvimento de diversas aplicações com utilidade pública e também privada, nomeadamente na criação de produtos de mais-valia em torno dos quais giram uma miríade de

empresas de informação. Estes conjuntos de dados disponibilizados pelos organismos governamentais competentes contém basicamente dois tipos de informação: informação física (rede hidrográfica e topografia) e informação socio-económica (unidades básicas de recolha de informação - quarteirões, e eixos viários). A utilidade e benefício da existência desta infra-estrutura advém não só do acesso à informação em si mas também do facto de ser possível assegurar compatibilidade entre as aplicações e produtos desenvolvidos com base numa infra-estrutura única.

Em Portugal a venda de *software* e *hardware* relacionados com o processamento e análise de informação geográfica tem vindo também a conhecer uma grande expansão, tendo sido inclusivamente, no caso das autarquias locais, financiado pelo Estado. Contudo, à expansão das vendas da infra-estrutura física não tem correspondido um aumento correspondente das aplicações e produtos baseados em informação geográfica, sendo o baixo grau de desenvolvimento mais notório ao nível do sector privado. No último caso, o baixo grau de investimento residirá no facto de não existir uma clara perspectiva em termos de benefícios quando confrontados com o investimento na infra-estrutura física. As razões do atraso português nesta área prendem-se efectivamente, e em grande parte, com a falta de uma infra-estrutura nacional de informação geográfica (INIG) consistente e acessível que permita o desenvolvimento imediato de aplicações e de produtos de informação. Isto apesar de alguns esforços desenvolvidos nesta área pelo Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG) e actualmente pelo IGP, através da rede SNIG.

Assim uma Infra-estrutura Nacional de Informação Geográfica deverá:

- Ser construída de forma coordenada pelos organismos competentes;
- Ser construída a uma mesma escala(s)¹ para os vários tipos de informação;
- Ser compatível com o processamento em SIG;
- Ter uma política de distribuição a muito baixo custo ou mesmo grátis;
- Assegurar a compatibilidade dos dados base construídos pelos diversos organismos competentes;

A INIG deverá contemplar as áreas socio-económica e física em termos de cobertura completa do território nacional, sugerindo-se portanto a criação da infra-estrutura ao nível de dois grandes grupos estruturantes de informação. A composição mínima em termos de níveis de informação básicos, devidamente compatibilizados, que permitam às instituições públicas e privadas o normal desenvolvimento nesta área deverá conter:

- a) Na área socio-económica: (1) divisão administrativa nacional até à freguesia²; (2) eixos de via e rede viária; (3) código postal no formato 4 + 3; (4) estrutura de levantamento de dados censitários incluindo secções e subsecções urbanas e rurais; (5) cadastro multi-funcional³.
- b) Na área física: (1) rede hidrográfica nacional; (2) topografia e rede geodésica nacional.

Convém de novo salientar que a estrutura acima proposta só tem interesse se a produção da informação for devidamente coordenada de modo a que as variáveis sejam compatíveis entre si. A coordenação efectiva da INIG constitui o factor fundamental para o seu sucesso. O acesso à INIG a preços razoáveis é outro factor fundamental.

¹ Por exemplo as escalas 1:25 000 e 1:100 000. A escala de enquadramento 1:1 000 000 encontra-se já disponibilizada pelo Instituto do Ambiente para alguns dos temas básicos (PAINHO e SOUSA, 1998).

² A carta administrativa até ao nível da freguesia encontra-se disponibilizada pelo IGP na Internet (<http://www.igeo.pt/caop.htm>) - Carta Administrativa Oficial de Portugal - CAOP V3.0

³ A longo prazo, o cadastro multi-funcional poderá vir a constituir a infra-estrutura base. Este tipo de infra-estrutura exige no entanto um investimento muito elevado e não poderá estar disponível a curto prazo. Contudo, o conceito de cadastro multi-funcional extrapassa a utilidade do cadastro tal como ele existe actualmente possibilitando, para além das aplicações ligadas às finanças a sua utilização em termos de planeamento urbano, regional, agricultura, localização, negócios e um sem número de aplicações potenciadas por utilizadores diversos que poderão acrescentar à informação cartográfica base informação de interesse sectorial.

Uma INIG para dados Socio-económicos

Em Novembro de 1997, o Instituto Nacional de Estatística deu início à execução de um programa destinado à constituição do suporte cartográfico com as delimitações administrativas e estatísticas de apoio à Operação Censos 2001.

A Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI), como habitualmente é designada a geografia das áreas estatísticas definidas para os Censos 2001, foi constituída com recurso ao sistema de informação geográfica do INE (INE-SIG) e dividiu o território nacional num conjunto de 177 894 parcelas (subsecções estatísticas), delimitadas e codificadas. É uma base poligonal hierarquizada cuja unidade mínima de representação é a subsecção estatística (Fig.2).

Fig.2. Base poligonal desenhada sobre ortofoto (Fonte: Gabinete do Censos 2001, 2001).



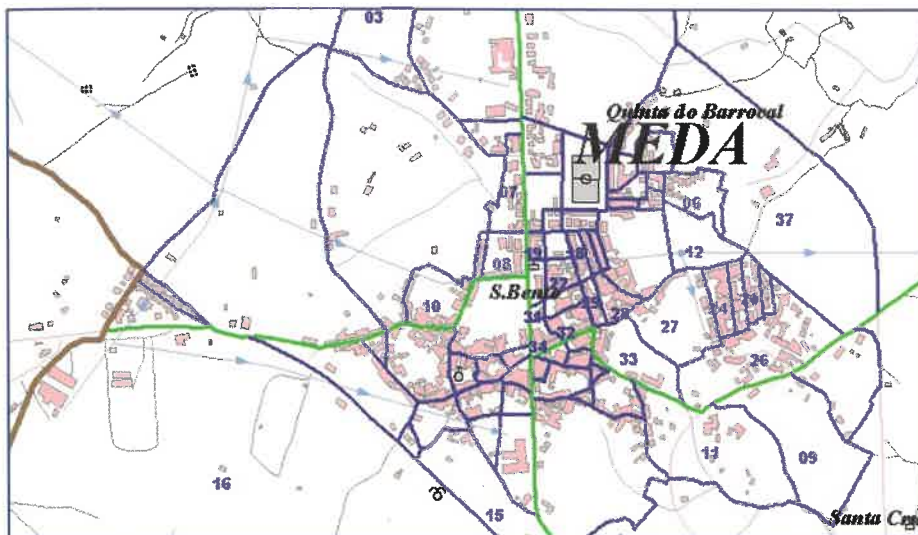


Fig.3. BGRI desenhada sobre cartografia digital (Fonte: MASSUÇA e PAINHO, 1998)

Para este trabalho, o INE implementou uma estratégia de colaboração com um conjunto de organismos da Administração Central, dos quais se destacam o Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) (SANTOS *et al*, 2001) e os extintos Instituto Português de Cartografia e Cadastro (IPCC) e Centro Nacional de Informação Geográfica⁴ (CNIG), e da Administração Local, onde muito justamente se salientam as Autarquias Locais – Câmaras Municipais e Juntas de Freguesia – e as Associações de Municípios.

A Cartografia Base licenciada, da qual se destaca a Carta Militar de Portugal (Esc. 1:25 000) (Fig. 3) e a ortofotocartografia da série nacional (Esc. 1:10 000), permitiu constituir a versão digital da geografia hierarquizada das áreas estatísticas dos Censos 1991 (Base Geográfica de Referência Espacial - BGRE) e efectuar o processo de edição necessário à constituição da BGRI.

Decorridos oito anos desde o início dos trabalhos e cerca de quatro anos após os Censos 2001, o INE disponibilizou a versão nacional da BGRI e da BGRE em suporte digital vectorial. A resolução dos dados é equivalente à escala 1:25 000, não obstante, em determinadas áreas geográficas, terem sido utilizados dados de escalas maiores para a edição da BGRI.

A BGRI está associada a uma base de dados que contém informação sobre população e habitação. Esta base está

organizada hierarquicamente sendo possível extrair informação sobre qualquer unidade administrativa (região, distrito, agrupamento de concelhos, concelho, freguesia) ou estatística (secção e subsecção). É uma base relacionável com qualquer base de dados empresarial ou institucional organizada em unidades administrativas ou estatísticas que utilize a codificação do INE.

Esta iniciativa contribui claramente para a universalidade do acesso à informação geográfica, sobretudo a de natureza socio-económica, com benefícios evidentes para os mais diversos sectores de actividade, não apenas para os vários níveis da administração pública mas também para as diferentes áreas de actividade privada. Destaca-se ainda o facto de o INE ter desenvolvido uma base mínima comum (BMC) que permite a visualização e comparação dos dados de 1991 e 2001.

A BGRI constitui de facto a única base de informação geográfica consistente e com cobertura exhaustiva do território nacional. Esta base teve como origem fontes cartográficas diversas e possui uma exactidão, em média, equivalente à escala 1:25 000, sendo completamente compatível com outros conjuntos de dados geográficos e aplicações que tenham tido como base ou referência a carta militar da série 1:25 000. A BGRI apesar de apresentar um retrato administrativo e estatístico bastante detalhado, cobrindo todo o território nacional sem sobreposições ou vazios, não pode, em caso algum, substituir o cadastro.

⁴ Actualmente Instituto Geográfico Português (IGP).

A BGRI divide o território em 4241 freguesias, 16094 secções e 177893 subsecções, constituindo a única base de dados deste género existente em Portugal capaz de potenciar aplicações na área socio-económica com integração a nível nacional.

Dadas as suas características, a utilização da BGRI deverá vir a tornar-se indispensável na grande maioria das acções de planeamento. De facto é possível associar um enorme manancial de informação socio-económica, disponível no INE e no Sistema Estatístico Nacional em geral, aos vários níveis hierárquicos, administrativos e estatísticos da BGRI. A informação susceptível de ser associada cobre um grande número de sectores incluindo a educação, a saúde e a agricultura, entre muitos outros.

A BGRI também pode (e deve) servir de suporte à elaboração de planos directores municipais. Para além de outras vantagens a utilização da BGRI permite uma visão nacional e regional do estado do planeamento do território, o que até agora nunca foi possível. Acresce ainda, como referido acima, que a BGRI é compatível com a carta militar, tradicionalmente utilizada como suporte à cartografia de ordenamento do território.

Aplicações da Informação Geográfica

As aplicações da Informação Geográfica, e dos SIG, são hoje em dia socialmente abrangentes e têm aplicação em praticamente todas as áreas da actividade humana. De facto todas as áreas que lidam com informação geo-espacial sob as mais variadas representações – incluindo tipos de objectos como pontos, arcos e polígonos, mas também redes lineares, redes triangulares, quadrículas, superfícies – podem ser tratadas e analisadas em sede de sistemas de informação geográfica (PAINHO, 2002). A título de exemplo, e sem pretensão de exaustividade, apresenta-se de seguida uma lista de possíveis aplicações:

Análise de Localização · Análise de Mercado · Análise de Impacte Ambiental · Ordenamento do Território · Policiamento · Cartografia · Gestão de Activos · Avaliação Imobiliária · Avaliação de Risco Ambiental · Gestão de Portfólios · Distribuição e Logística · Planeamento de Transportes · Planeamento de Emergências · Educação Primária e Secundária · Gestão de Florestas · Resposta a Incêndios · Investigação

Epidemiológica · Desenho de Círculos Eleitorais · Gestão e Planeamento de Serviços · Previsões Económicas · Serviço 112 · Direct Mailing · Gestão de Media em Publicidade · Controle de Encomendas · GPS⁵ · Navegação · Modelação 3D · Cadastro · Avisos ao Público · Análise Estratégica de Legislação · Áreas de Serviço · Zonamento · Zonas Húmidas · Localização de Redes de Transporte · Análise Demográfica · Censos · Criminologia · Topografia · Amostragem · Territórios de Vendas · Gestão da Qualidade da Água · Fotogrametria · Imagens de Satélite · Habitats de Espécies em Perigo · Detecção Remota · Risco de Incêndio · Gestão de Colheitas · Gestão de Risco de Seguros · Geologia · Gestão do Crescimento · Planeamento Regional · Desenvolvimento Turístico · Modelação Hidrológica

O interesse dos SIG para as aplicações na área da geo-demografia, traduz-se numa miríade de aplicações nomeadamente as relacionadas com operações de *direct mailing*, de análise de localização de clientes, distribuição de densidades, estrutura demográfica e na mais tradicional análise de localização de postos de contacto com os clientes de retalho. O termo mais em voga nas empresas de negócios é o de *geomarketing*, ou seja, o *marketing* realizado com base em informação geográfica, demográfica e socio-económica. O relativo desenvolvimento desta disciplina advém da constatação de que muitos dos fenómenos sociais têm uma matriz de natureza geográfica. Esta realidade torna-se ainda mais marcante ao nível dos negócios. A localização da empresa e agências é importante para os clientes e para atrair colaboradores qualificados. Por outro lado as empresas planeiam campanhas, fazem entregas, visitas, propaganda e manutenção a clientes em determinadas zonas.

Nestes casos e em muitos outros a tecnologia associada à Ciência e aos Sistemas de Informação Geográfica apoia de forma eficaz as operações de natureza geográfica das empresas.

A informação socio-económica e geográfica proveniente do INE e de outras fontes privadas pode mostrar-se bastante útil na análise de padrões e na classificação e zonamento de acordo perfis demográficos de clientes. A figura 4, por

⁵ *Global Positioning System*.

exemplo, mostra um cruzamento entre uma classificação das secções estatísticas (perfil de clientes) e a localização de agências bancárias na cidade de Lisboa.

Um novo olhar sobre a Geografia:

A Informação Geográfica na e da Internet

Geografia e Internet

O aparecimento e utilização generalizada da Internet provocaram impactes importantes na sociedade nomeadamente na forma de relacionamento inter-pessoal, entre clientes e empresas, cidadãos e estado e no acesso à informação de uma forma geral. O alcance global da Internet coloca também algumas questões interessantes em relação a alguns paradigmas da geografia e nos quais se baseiam os próprios Sistemas de Informação Geográfica.

O primeiro destes paradigmas a ser posto em causa é a noção de distância. A Internet chega a qualquer lado sempre com o mesmo tempo percebido – é rápido aceder a uma página de Internet em Itália ou no Japão. Poderá em certa medida estar em causa a “morte da distância”? Também a localização se torna num conceito difuso quando entramos

no mundo virtual. O utilizador, por exemplo ao contactar com fornecedores de serviços⁶ via Internet perde a noção da localização desta. Os próprios fornecedores terão que encontrar uma localização óptima não em termos da localização física no território, mas uma localização virtual que lhes permita serem facilmente indexados e encontrados. Por outro lado a Internet, nas suas áreas próprias de actuação, possibilita a remoção de muitas restrições físicas e geográficas no desenvolvimento da actividade humana.

Assim sendo, a “morte da distância, a localização difusa e a eliminação das restrições de natureza geográfica”, dariam à Geografia um papel irrelevante na sociedade ou no mínimo menos relevante. Alguns exemplos disso são o caso do correio electrónico e os serviços de *chat* que tornam universal o contacto permanente entre pessoas independentemente da sua localização, ou as empresas que podem contactar e vender serviços a consumidores independentemente do

⁶ Muitos destes prestadores de serviços de facto não possuem uma localização concreta para atendimento ou então apresentam localizações demasiado longínquas para poderem ser úteis ou acessíveis ao utilizador comum.

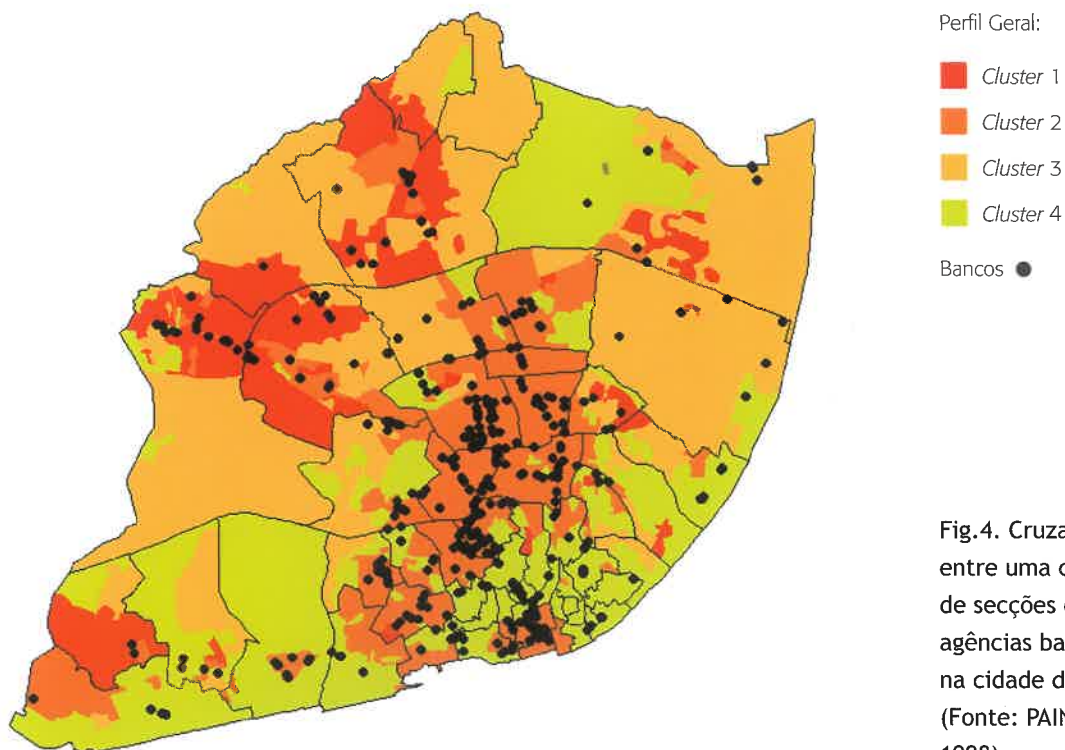


Fig.4. Cruzamento entre uma classificação de secções estatísticas e agências bancárias na cidade de Lisboa (Fonte: PAINHO et al 1998)

local em que se encontrem. Da mesma forma pessoas com interesses semelhantes mas dispersas pelo mundo podem contactar entre si (comunidades virtuais, por exemplo de estudantes, *e-learning*).

As tecnologias de rede aproximaram de facto o mundo físico e o mundo virtual estabelecendo um tipo de relacionamento em que a Internet funciona como universo paralelo estritamente em formato digital. No entanto, e como é relativamente evidente, as limitações impostas pela geografia no mundo físico têm uma continuidade no mundo virtual. Estará certamente neste caso o paradigma da localização, agora não no espaço físico, mas sim a sua "localização no espaço virtual". A dificuldade em compreender o paralelismo entre o mundo físico e o virtual tem dado origem a um novo surto de inovação que desenvolve processos que permitem estabelecer ligações entre os *links* da Internet e o mundo real. Ou seja, possibilitar a junção de dois mundos teoricamente separados. Aqui, e mais uma vez, a Geografia tendo como ferramenta de base os SIG, desempenhará um papel crucial; tornará possível cartografar a Internet.

Cartografar a Internet

O Mapa da Internet começa de facto a ter importância na medida em que os utilizadores começam a ter a necessidade/curiosidade de estabelecer relações entre os *links* que consultam e utilizam e a sua localização espacial, na tentativa de restabelecer os mecanismos cognitivos de relacionamento através do espaço e com o espaço. Este tipo de serviços de localização na Internet permite elaborar, por exemplo, uma cartografia da infra-estrutura física da Internet ou, a cartografia dos pontos de ligação à rede (ou seja a localização dos utilizadores). É também possível a criação de serviços de localização de sítios. Estes serviços permitem aos próprios sites (empresas) a determinação da localização dos utilizadores individuais (clientes). Existem já algumas companhias que prestam este tipo de serviço como por exemplo Quova: www.quova.com, Digital Envoy: www.digitalenvoy.com, NetGeo: www.netgeo.com e, InfoSplit: www.infosplit.com (THE ECONOMIST, 2003).

Os serviços fornecidos utilizam bases de dados que conseguem fazer a ligação e transformar os endereços IP dos utilizadores em países, cidades e códigos postais gerando representações cartográficas com apoio de SIG. Os endereços

IP podem depois ser agrupados por tema e associados por exemplo a universidades, empresas ou bairros de cidades.

O acesso a *websites* com capacidades de geolocalização permite que seja fornecida informação sobre a localização do servidor e a consequente modificação do conteúdo do site de acordo com a localização encontrada.

Um exemplo de aplicação deste paradigma poderá ser a disponibilização de serviços com publicidade personalizada que, através da localização do acesso de um utilizador efectua a ligação a uma base de dados de perfis demográficos e socio-económicos baseados na localização e, em consequência dos resultados encontrados, divulga publicidade de acordo com o grupo alvo de que o utilizador faz parte. Através do mesmo processo também é possível determinar a língua adequada à divulgação dos conteúdos de um determinado site. Também na área legal é possível pensar em aplicações como o controle da interdição de vendas de alguns produtos em determinados países com implicações directas no *e-commerce*, leilões na Internet ou casinos em linha. Um dos problemas que alguns produtos, como os bancários ou os farmacêuticos, têm é o facto de estarem sujeitos a muitas restrições legais locais. Com a ajuda da cartografia da localização dos clientes à distância é possível garantir que esses produtos são oferecidos para venda em locais onde essa actividade é permitida.

O papel dos conceitos geográficos e da Geografia permanece central também no mundo virtual, e até com valor acrescido, ao mostrar como e onde a Internet e o mundo real se tocam. Esta tarefa é facilitada pelos motores de pesquisa espacial dos SIG.

A cartografia da net também possibilita a operação contrária de encontrar por exemplo o ponto de acesso mais próximo a um ponto de *wireless lan*⁷. O site www.wifinder.com, por exemplo, providencia um serviço de localização do ponto *wi-fi* mais próximo. A figura 5 mostra a representação cartográfica de localizações de pontos *wi-fi*.

⁷ Serviço de Internet sem fios (*wi-fi*) até cerca de 100m de um ponto emissor.



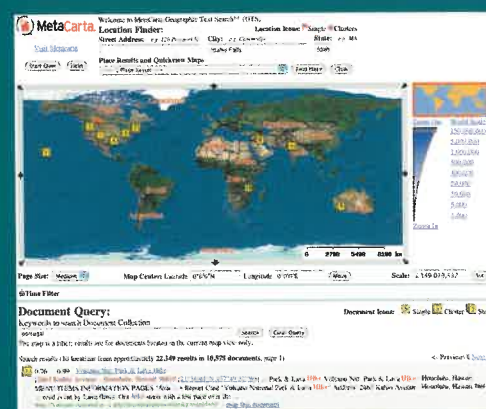
Fig.5. Intensidade de sinal para acesso wi-fi à Internet na Universidade do Kansas (Fonte: www.ittc.ku.edu/wlan, 2003).

Para além do Mapa da Internet

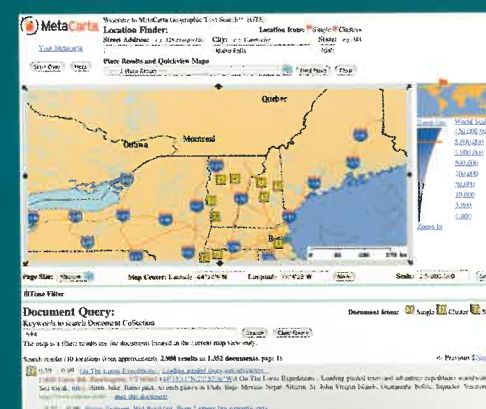
A conjugação do potencial da Internet, dos motores de busca e dos motores espaciais permitem começar a pensar em geo-referenciar documentos. Depois de uma tradicional pesquisa de documentos num motor de busca será possível ordenar os documentos encontrados por ordem de distância geográfica. Neste caso *software* 'inteligente' pesquisa documentos à procura de referências geográficas: países, cidades, estados, códigos postais, endereços de Internet, monumentos. Estas referências são cruzadas com base de dados de topónimos (*gazeteers*) com milhões de registos. O resultado é a colocação de uma etiqueta geográfica (*geotag*) no documento⁸. No final obtêm-se mapas com a distribuição dos documentos encontrados depois de uma pesquisa (Fig. 6), com simbologia indicando zonas de maior concentração. Da mesma forma é possível pesquisar um termo num documento e obter as páginas distribuídas geograficamente.

⁸ Cerca de 80% dos documentos possuem informação para produzir uma etiquetagem geográfica (*geotag*).

A. Pesquisa de documentos em todo o mundo.



B. Aproximar à região com documentos com interesse.



C. Pesquisar por cima do mapa para obter mais detalhes sobre a região

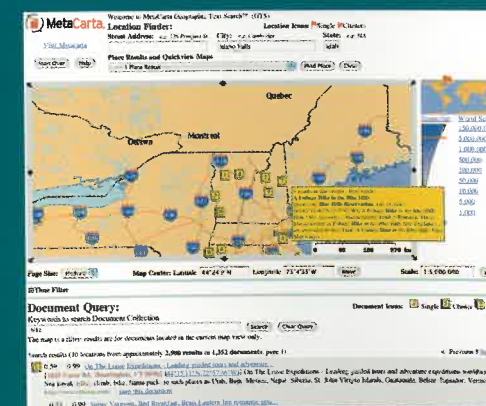


Fig.6. A, B e C (Fonte: www.metacarta.com, 2003).



Fig.7. Pontos a amarelo e a vermelho mostram a localização e densidade de internautas (Fonte: www.geourl.com, 2003).

A utilidade da geo-referenciação de documentos pode ser particularmente importante em *websites* de instituições que produzem grandes quantidades de documentos como as forças de segurança (por exemplo na luta anti-terrorismo), as companhias de seguros ou as companhias petrolíferas⁹.

Alguns destes novos *sites* providenciam a localização de endereços electrónicos. Nestes *sites* (Fig.7) qualquer pessoa se pode registar e pode também ficar a conhecer a localização dos seus vizinhos virtuais.

Como temos vindo a observar o papel do conhecimento da localização está a torna-se central em muitas aplicações. Outra área que parece prometedora é a da Geo-cifragem, isto é, a utilização da localização espacial de indivíduos ou objectos para cifrar (ou decifrar) mensagens. Neste caso a palavra-chave é fornecida pela localização. As mensagens, num sistema deste tipo, são codificadas de modo a só serem perceptíveis por pessoas em determinadas localizações. A descodificação poderá ser feita com a ajuda de um GPS.

A distribuição internacional de produtos cinematográficos pode ser feita respeitando regras locais: só as pessoas em determinadas localizações podem receber. Aplicações do âmbito militar também são claramente susceptíveis de poder beneficiar deste tipo solução.

⁹ Não existe ainda uma *standardização* de etiquetas para documentos o que dificulta pesquisas em termos globais.

Já em grande desenvolvimento estão as aplicações com os telemóveis de terceira geração e GPS que constituirão talvez a melhor ligação entre o mundo real e o ciberespaço. A ideia subjacente a este grupo de aplicações é a disponibilização de serviços com base na localização do utilizador (LBS)¹⁰. Alguns problemas existentes com a determinação da localização precisa através do telemóvel podem ser ultrapassados com o acoplamento de um receptor de GPS. Os utilizadores podem, para além, de receber serviços de informação sobre locais, também geo-marcar uma localização e enviar informação sobre ela: marcar um pic-nic ou encontro, marcar um local para uma entrega comercial ou, fazer acompanhar localizações de informação multimédia (vídeo, som). Associado a este tipo de aplicações está o conceito de *graffiti digital*. Um cliente pode deixar uma crítica a um restaurante num determinado local. Os clientes seguintes poderão ter acesso a esses comentários (este tipo de serviço já está disponível no Japão). Os *graffiti digitais* permitem assim deixar mensagens associadas a uma localização com uma exactidão de posição nalguns casos superior a um metro. Esta informação pode referir-se a objectos tão diferentes como uma flor, um rio ou um lote de terreno. Esta nova possibilidade, fornecida pelas tecnologias da informação geográfica, veio potenciar mais um novo conceito – o de ‘realidade aumentada’: a possibilidade de termos acesso a informação adicional àquela que nos é facultada pelos nossos sentidos. Esta informação sobre o ambiente que nos rodeia terá que ser veiculada por interfaces muito diferentes dos actuais, mais intuitivos e de fácil utilização.

Conclusão

Tal como foi referido logo no início, é relativamente difícil implementar uma tecnologia fora do contexto social em que esta foi desenvolvida. Ora um dos pressupostos de desenvolvimento do SIG nos EUA foi que a informação infra-estruturante (neste caso gratuita) produzida pelos organismos públicos norte-americanos existe e é facilmente acessível. Esta disponibilidade permite que uma instituição adquira o SIG e simultaneamente a informação base, podendo iniciar de imediato os projectos.

Em termos das aplicações sociais e económicas a informação geográfica de base mais interessante é aquela que

corresponde à produzida pelo INE (BGRI). Pode ainda considerar-se como interessante para estas aplicações os eixos de via produzidos por algumas empresas privadas. O que aconteceu em Portugal foi que a tecnologia chegou antes de existir informação de base suficiente que permitisse o seu uso generalizado. O INE apenas disponibilizou uma base nacional em 2001. As aplicações na área económica e social encontram-se nesta altura em desenvolvimento acelerado. Quase ultrapassada a dificuldade da disponibilização da informação base e do domínio da tecnologia fica aberta a porta para enfrentar os novos desafios das aplicações em tempo real (ou quase real) nomeadamente através da integração de imagens de satélite (com resoluções cada vez maiores) e dados de campo recolhidos com a ajuda de GPS.

Ao contrário do que poderia ser pensado, de facto, o papel desempenhado pelo conhecimento exacto da localização de pessoas e objectos, adquire cada vez mais relevância e permite aplicações cada vez mais avançadas. O conhecimento geográfico aliado ao poder de gestão destes dados no SIG permite avançar muito além do que foi inicialmente pensado sobre a potencialidade destes sistemas. O poder e a variedade das aplicações é muito aumentado e de forma não predizível quando o meio de comunicação e ligação entre os vários elementos actantes passa a ser a Internet.

Parece óbvio que o conhecimento do espaço e suas relações, reunido na Ciência da Informação Geográfica, será cada vez mais central em todas as aplicações que façam uso da localização como elemento preponderante. Não estamos certamente perante o fim da Geografia enquanto ramo do conhecimento, mas encontramos-nos numa encruzilhada em que é necessário repensar a forma como temos olhado para o território. Confrontamo-nos agora com sistemas referenciais profundamente diversos em que a dualidade real / virtual tem que começar a ser interiorizada e percebida por todos os intervenientes. A uma anunciada morte da distância e da localização sobrepõe-se uma espécie de vingança da geografia, onde o território permanece com importância central também no mundo virtual. Os sistemas sem fios (*Wireless*), os telemóveis e o GPS são neste momento os candidatos melhor colocados a estabelecer uma ligação proveitosa entre o mundo real e o ciberespaço ■

¹⁰ Location Based Services.

Referências bibliográficas

THE ECONOMIST. March 15th 2003, pgs 17-20

GABINETE DO CENSOS 2001 (Serviço de Cartografia). *A Cartografia para o Censos 2001*. In Seminário "Censos 2001", Aveiro 17 e 18 de Outubro de 2000. Lisboa INE, 2001.

MACHADO, J. ; CABRAL, P. ; PAINHO, M. *Aplicações de SIG na WEB – O Atlas do Ambiente Dinâmico*. ESIG2002 – VII Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica, Tagus Park, 13 a 15 de Novembro. 2002.

MARQUES, J. ; PAINHO M. *Atlas do Ambiente: Aplicações de Suporte à Informação*. IV Encontro sobre Sistemas de Informação Geográfica (ESIG), Lisboa, 4-6 de Junho de 1997.

MASSUÇA, J. ; PAINHO M. *BGRI – Base Geográfica de Referência de Informação*. Aula do Seminário de Sistemas de Informação Estatística do Mestrado em Estatística e Gestão de Informação do Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa. 1998.

PAINHO, M. *Os Sistemas de Informação Geográfica no Ambiente: Segunda geração de aplicações no virar do milénio*. Expresso nº 1387, Dossier Sistemas de Informação Geográfica, de 29 de Maio. 1999.

PAINHO, M. *Os Sistemas de Informação Geográfica nos Negócios*. Banca e Seguros, Edição 16, Abril. 2002.

PAINHO, M. *Sistemas de Informação Geográfica: Sua actualidade e alguns desafios para a estatística*. In "Novos Rumos em Estatística", Actas do IX Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística, ed. Lucília Carvalho, Fátima Brilhante e Fernando Rosado. Setembro, 2002. pp. 55-68.

PAINHO, M. *BGRI - Infra-estrutura Geográfica Nacional para Informação Socio-económica*. Seminário sobre Estatísticas Regionais: Informação Estatística e Coesão Territorial, 6ª Sessão - Sistemas de Informação Regional. Porto, 7-8 de Novembro de 2002. 2004.

PAINHO, M. ; SOUSA A. ; LOPES P. ; FONSECA V. *O Atlas do Ambiente - Versão Digital*. II Encontro sobre Sistemas de Informação Geográfica (ESIG). Estoril, 10-12 Novembro de 1993.

PAINHO, M. ; VASCONCELOS, L. T. ; FONSECA, J. P. ; GEIRINHAS, J. ; NEVES, N. *Perfis Urbanos: duas escalas de observação em Lisboa*. Seminário sobre Investigação no Ordenamento do Território: Informação / SIG. Évora, 28 de Abril de 1998. Comunicação não publicada.

PAINHO, M. ; SOUSA, A. *O Atlas do Ambiente na Internet*. Fórum SNIG 98. Lisboa, 25-26 de Novembro 1998.

PAINHO, M. ; SÁ, D. M. ; GOUVEIA, M. ; MARQUES, J. *Atlas do Ambiente (Versão Educação) On-Line*. GIS Brasil'99. Salvador, 19-23 de Julho. 1999.

SANTOS, A. M. ; SCHOENMAKERS B. ; CALDEIRA F. ; ROQUE C. C. *Census Cartography*. In Proceedings of the 16th ESRI European, Middle Eastern and African User Conference: Lisboa, 17-19 de Outubro, 2001.

Endereços Internet (pesquisa efectuada em Março 2005):

www.earthviewer.com

www.geourl.com

<http://www.igeo.pt/caop.htm>

www.itc.ku.edu/wlan

www.metacarta.com

www.wifinder.com

Marco Painho, Professor Catedrático do Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação da Universidade Nova de Lisboa (painho@isegi.unl.pt).