PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA – OPORTUNIDADES E DESAFIOS

MARCO PAINHO

Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação - ISEGI
Universidade Nova de Lisboa - UNL
Campus de Campolide – 1070-312 Lisboa - Portugal
painho@isegi.unl.pt

RESUMO – Existe um consenso mais ou menos generalizado sobre a necessidade de envolver os cidadãos nos processos de decisão ambiental, social e política, cuja complexidade crescente requer públicos cada vez mais informados, aptos a ponderar as opções relativas às matérias em análise, a discutir e a debater os riscos decorrentes das propostas a implementar, e a alcançar um acordo mútuo sobre as decisões a tomar. A utilização de Sistemas de Informação Geográfica nas actividades que visam envolver a participação do público constitui o ponto de partida para uma reflexão sobre as oportunidades e desafios que se colocam à Ciência da Informação Geográfica. Face a novos enquadramentos que tendem a desafiar as ideias dominantes sobre a natureza da ciência e da sua relação com a sociedade, apontam-se rumos possíveis para um entendimento alargado da Ciência da Informação Geográfica e para a sua expressão em termos de autoridade e eficácia em domínios das esferas social, ambiental e política.

ABSTRACT - There is an almost general consensus on the necessity of involving all citizenry in environmental, social and political decision processes, which, with a growing complexity, entail more and more informed citizens, able to deliberate upon the options regarding the issues under analysis, debate the risks stemming from the proposals being assessed, in order to achieve a common ground regarding the decisions that should be implemented. The use of Geographic Information Systems in activities that aim at public participation is the starting point for a series of reflexions on the opportunities and challenges posed to Geographic Information Science. Considering the new frames that tend to challenge prevailed ideas on the nature of science and its relation to society, some possible courses for an enlarged understanding of Geographic Information Science and its expression in terms of authority and efficiency in social, environmental and political spheres are discussed.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos uma série de organizações, com diferentes agendas ideológicas e políticas, começaram a envolver as populações locais nas suas estratégias de desenvolvimento (Mohan, 2001).

Esta circunstância decorre do facto de ser hoje comummente aceite que os cidadãos, quer individualmente quer organizados em associações representativas, deverão estar envolvidos nos processos de decisão ambiental, social e económica que subjazem a um determinado processo de planeamento ou proposta de desenvolvimento local. Porém, esta constatação encerra uma série de questões sobre os diversos modos e graus de envolvimento do público e sobre os métodos, técnicas e ferramentas colocados ao seu dispor durante um processo de tomada de decisão (Webler, Tuler *et al*., 2001).

No âmbito deste artigo, esses aspectos constituem o ponto de partida para uma reflexão sobre alguns dos pressupostos e princípios que deverão guiar um processo de participação pública apoiado em Sistemas de Informação Geográfica – SIG e, a partir daqui, identificar os desafios que se colocam à Ciência da Informação Geográfica no sentido de promover o desenvolvimento de SIG inclusivos, aptos a satisfazer as necessidades de um público cada vez mais abrangente e diversificado. Através desta reflexão pretende-se apontar algumas direcções possíveis, e desejáveis, de evolução da Ciência da Informação Geográfica no sentido de aproximá-la e colocá-la ao serviço do Cidadão.

2 PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E CIÊNCIA CÍVICA

2.1 Objectivos e eficácia de um processo de Participação Pública

De um modo geral a participação pública diz respeito ao envolvimento participado dos cidadãos em processos de informação, esclarecimento antecipado, consulta e discussão, com o propósito de apoiar uma tomada de decisão através da incorporação de contributos públicos na decisão final (Robertson e Burdge, 1990;

Partidário, 1999; Webler, T., S. Tuler, *et al*., 2001; Schlossberg e Shuford, 2003; Hansen e Reinau, 2006). Para um melhor entendimento deste processo, é possível decompor este propósito geral num conjunto de 7 objectivos fundamentais (Robertson e Burdge, 1990; Partidário, 1999):

- esclarecer e informar a comunidade afectada sobre os aspectos relacionados com a solução proposta ou com as alternativas em análise;
- envolver o público e integrar o seu contributo no processo de planeamento e tomada de decisão;
- promover o conhecimento aprofundado da realidade local por via da informação directamente fornecida pelo público;
- estabelecer e verificar predições sobre os sistemas sociais e ambientais;
- propor soluções alternativas mais adequadas e ajustadas à comunidade;
- criar mecanismos que visem reduzir os conflitos e a reacção à mudança, promovendo uma participação efectiva no contexto de um processo de desenvolvimento sustentável.

Apesar de cada um destes objectivos registar uma importância variável de acordo com o processo em análise (e assumir um papel diferenciado no decorrer das diversas etapas de uma estratégia de planeamento ou avaliação), existe um consenso mais ou menos generalizado relativamente aos fins a que se destina um processo de participação pública, e de cujo alcance tende a depender o seu maior sucesso e/ou eficácia. Semelhante consenso é aparentemente mais difícil de alcançar quando se desloca a discussão para os meios que deverão ser accionados num determinado projecto que envolve a participação do público.

Neste contexto, e para dar resposta às questões colocadas por muitos profissionais sobre a eficácia das diferentes formas de participação pública, uma definição do sucesso e eficácia revela-se essencial. Contudo, o desenvolvimento de uma única definição levanta algumas dificuldades em virtude da diversidade de perspectivas sobre os objectivos anteriormente enunciados. Na realidade, e uma vez que não existe uma definição universal que cubra a multiplicidade de objectivos e os diferentes graus de envolvimento dos cidadãos nos processos de participação do público, antes de se estabelecer o grau de sucesso de um determinado programa de desenvolvimento participativo é necessário clarificar aquilo que se entende e pretende com um envolvimento participado (Mohan, 2001).

Uma revisão da literatura sobre esta temática coloca de imediato em evidência a amplitude de objectivos que os processos de participação pública poderão encerrar e, por conseguinte, a utilização e recurso a abordagens, métodos e técnicas bastante diferenciados para a prossecução desses mesmos objectivos (Chess e Purcell 1999; Carver, S., A. Evans, *et al*., 2001; Webler, Tuler *et al*., 2001; Barndt, M., 2002; Leitner, H., R. B. McMaster, *et al*., 2002; Abelson, Forest *et al*., 2003; Beirele, 2005; Charnley e Engelbert, 2005). Assim sendo, o entendimento do sucesso e eficácia de um processo de participação pública tende a ser estabelecido em torno de duas categorias distintas de critérios de análise: i) aqueles que incidem sobre a avaliação de processo e ii) aqueles que incidem sobre a avaliação dos resultados (Chess e Purcell 1999). No primeiro caso o que está em causa é a análise da adequação dos meios utilizados num dado processo de participação do público, ao passo que no segundo é a análise dos fins efectivamente alcançados face aos objectivos inicialmente estabelecidos.

2.2 O debate sobre as novas abordagens de participação pública - problemáticas actuais

De entre a multiplicidade de questões que têm vindo a marcar o debate em torno do processo de participação pública, duas tendem a destacar-se: por um lado a necessidade de desenvolver novas abordagens que enfatizem a interacção bidireccional entre decisores e o público, por outro, a importância da deliberação ponderada, assente numa opinião esclarecida e representativa dos diversos interesses envolvidos num processo de tomada de decisão (Abelson, Forest *et al*., 2003, Beirele, 2005; Tang, K. X. e N. M. Waters, 2005; Liu, Z. R., G. Sheng, *et al*. 2006).

Para além destas duas questões, importa ainda considerar a crescente complexidade dos processos de tomada de decisão, requerendo cidadãos cada vez mais informados, aptos a ponderar as opções relativas aos assuntos em questão, a discutir e a debater as potenciais alternativas e riscos associados e a alcançar um acordo mútuo sobre as decisões a tomar ou, pelo menos, sobre uma decisão que não comprometa os interesses de uma parte em detrimento de outra.

Sob esta perspectiva, uma possível solução poderá passar pela utilização de métodos deliberativos. Na realidade, a ênfase que tem vindo a ser colocada nos métodos de participação pública constitui uma resposta à ideia predominante de que os métodos utilizados no passado há muito que deixaram de ser apropriados para os actuais processos de tomada de decisão, que tendem a envolver um público mais informado, sofisticado e menos deferente (Abelson, Forest *et al*., 2003). Outra motivação para uma inovação dos métodos e abordagens utilizados nas actividades de participação do público assenta na crença de que o recurso a técnicas de participação pública mais eficazes poderão estimular, ou até agir como substituto do capital humano - visto como uma necessidade para a melhoria da governação, promovendo a utilização de abordagens colaborativas para a resolução de problemas entre os cidadãos que fazem parte de uma determinada comunidade e/ou organização. Este discurso, que chama a si a necessidade de uma crescente participação cívica e a criação de uma massa crítica por via da capacitação e desenvolvimento de competências dos parceiros sociais, bem como o reforço da capacidade

institucional, tende a perspectivar a comunidade como a célula fundamental das melhorias das condições económicas e sociais e a constituir uma contra-reacção ao individualismo emergente na década de 80 (*Idem*).

2.3 A aproximação entre a comunidade científica e os cidadãos

Impulsionado pelo avanço das tecnologias de informação e comunicação, e por uma era marcada por uma mediatização sem precedentes da cultura, ciência e política, nos últimos anos têm surgido abordagens alternativas que tendem a perspectivar um novo entendimento da ciência por parte do público (Carvalho, 2004). Esta nova visão desafia algumas das ideias dominantes sobre a natureza da ciência e da sua relação com a sociedade, reforçando visões que tendem a reclamar o seu entendimento alargado, e a sua expressão em termos de autoridade e eficácia nos domínios da esfera social, cultural e política (Irwin e Wynne, 1996; Shannon, M. A. e A. R. Antypas, 1996; Schmandt, J., 1998; Cortner, H. J., 2000; Clark, F. e D. L. Illman., 2001).

Segundo K. Bäckstrand (2003) deparamo-nos actualmente com uma relação em mudança entre ciência, conhecimento especializado e cidadãos, que tende a desafiar os modos tradicionais de produção, legitimação e mobilização do conhecimento, tanto no contexto da investigação como dos processos participativos nas áreas da gestão ambiental. Esta mudança surge alicerçada num argumento tripartido: primeiro, uma longa prática científica, agora questionada, e que assenta no pressuposto de que a procura de uma verdade objectiva implica a separação do investigador do objecto de investigação. Segundo, a constatação de que a monopolização do conhecimento e da ciência por uma elite constitui uma situação cada vez menos aceitável. Terceiro, o reconhecimento da necessidade de desenvolvimento de abordagens mais inclusivas e holísticas que possibilitem o entendimento e a resolução de problemas com níveis de complexidade crescentes.

O termo "ciência cívica" procura neste contexto capturar uma forma alternativa de encarar a ciência, por forma a incorporar o público e o conhecimento local directamente nos processos de investigação e na tomada de decisão, dando origem a um "modelo pluralístico de ciência" que fornece uma abordagem mais flexível à integração de diversas epistemologias, fontes de conhecimento, crenças e valores (Reed e McIlveen, 2006). Sob esta perspectiva surge a ideia de *democratização da ciência*, em que os investigadores e cientistas passam a assumir um papel de *facilitadores de aprendizagens* (Bagby e Kusel, 2003*),* com a responsabilidade de conhecer melhor o público e, enquanto interlocutores privilegiados do conhecimento científico, de encontrar mecanismos adequados de comunicação de modo a promover o seu envolvimento nos processos de investigação e na tomada de decisão (Clark e Illman, 2001). Como refere Carvalho (2004) "o que estaria em causa seria já não a divulgação – ou popularização – do conhecimento científico, mas um dever de cidadania no sentido de 'aproximar' a ciência dos públicos. A expressão *civic science*, bem como as aparentadas *citizen science*, *democratic science* e *people's science* ganham força com a sua proposta de diálogo entre a comunidade científica e os cidadãos".

3 SIG, PARTICIPAÇÃO PÚBLICA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

O conhecimento espacial assume, desde há longa data, uma importância crítica no desenvolvimento das actividades humanas e no modo como o homem interage com o espaço. A possibilidade de se conhecer a localização geográfica de um fenómeno, de se estabelecer relações com outros elementos do território, de identificar padrões espaciais, ou de tomar decisões com base nas suas características geográficas são só alguns exemplos de como a informação e o conhecimento espaciais desempenharam ao longo dos tempos um papel preponderante no desenvolvimento social, político e económico da humanidade. De facto quase todos os fenómenos com que somos confrontados diariamente assumem uma expressão territorial. Representar, analisar e conhecer a dimensão espacial associada a esses fenómenos constitui um dos principais desafios que se colocam aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Neste contexto, os Sistemas de Informação Geográfica tendem a ser vistos como importantes ferramentas de apoio à resolução de problemas geográficos (Carver, S., A. Evans, *et al*., 2001; Jankowski, P. e T. Nyerges, 2001; Barton, J., B. Parolin, *et al*., 2004 Longley, Goodchild *et al*., 2005). Porém, e tal como sucede com outras ferramentas computacionais, a utilização dos SIG encerra frequentemente um conjunto de questões que nem sempre têm uma resposta imediata, satisfatória ou consensual: Como representar num ambiente computacional uma determinada realidade geográfica? Como analisar o comportamento espacial associado a um dado fenómeno? Como é que um utilizador SIG poderá determinar se os resultados obtidos na sua análise são exactos? Quais os princípios que deverão orientar a concepção e elaboração de mapas e a visualização da informação geográfica em geral? Como assegurar uma eficiente comunicação de resultados a públicos com diferentes níveis de literacia espacial?

Todas estas questões remetem para aspectos particulares da informação geográfica e das tecnologias associadas: umas relacionadas com a natureza particular da informação geográfica, outras com os processos epistemológicos e cognitivos ligados à produção do conhecimento espacial, outras com a representação e visualização da informação geográfica, outras ainda com as técnicas e métodos de análise espacial, ou com a concepção e implementação de tecnologias computacionais direccionadas para o envolvimento dos cidadãos e aproximação aos diferentes públicos.

3.1 O potencial dos SIG para promover o entendimento das *formas* e *processos* do mundo real

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) possuem o potencial para melhorar o nosso entendimento sobre as formas e processos do mundo real (Goodchild, 2004). Esse potencial está directamente relacionado com os componentes funcionais dos SIG ou, como sugerido por J. Star e J. Estes (1990), com os "4 Ms dos fenómenos e processos espaciais", isto é, as quatro actividades-chave relacionadas com o uso da informação geográfica, e cuja eficácia tende a ser eficazmente aprimorada através do uso de Sistemas de Informação Geográfica (Figura 1):

- a **M**edição dos parâmetros associados aos fenómenos espaciais;
- o **M**apeamento dos fenómenos que ocorrem à superfície da Terra;
- a **M**onitorização das alterações dos fenómenos espaciais ao longo do espaço e no tempo.
- a **M**odelação dos processos e das formas espaciais.

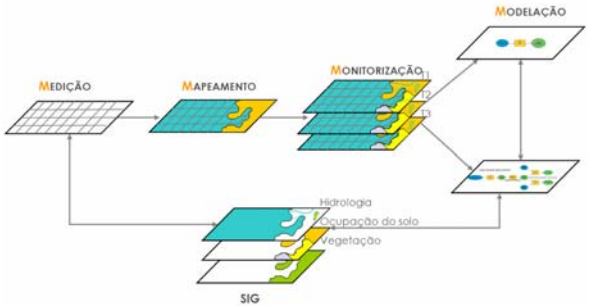

Figura 1 – Os 4Ms dos fenómenos e processos espaciais (adaptado de Star, J. e J. Estes, 1990).

De facto, o potencial de representação, visualização e análise dos fenómenos espaciais, associado às capacidades de produção de mapas de elevada qualidade, tem sido colocado ao serviço das iniciativas de participação pública de modo a facilitar o acesso à informação, o envolvimento dos cidadãos e a produção de conhecimento relevante aos processos de tomada de decisão (Hawthorne, Krygier *et al*., 2008).

3.2 Participação Pública e Sistemas de Informação Geográfica

Ao longo das últimas décadas registou-se um aumento crescente da utilização de Sistemas de Informação Geográfica em projectos de planeamento comunitário que envolvem uma componente de participação do público.

Os Sistemas de Informação Geográfica orientados para a Participação Pública (PPGIS)[1] foram originalmente definidos como "uma diversidade de abordagens para tornar os SIG e outras ferramentas espaciais de apoio à decisão disponíveis e acessíveis a todos aqueles cuja posição deverá ser considerada nas decisões oficiais" (Schroeder, 1996).

De acordo com Sieber (2003, 2006) o interesse dos SIG no contexto dos processos de participação pública deve-se essencialmente a três ordens de razão: primeiro porque a maioria da informação utilizada no decorrer de um processo de tomada de decisão contém uma componente espacial; segundo, porque a possibilidade de alargar o uso dessa informação espacial a todas as partes interessadas conduz, aparentemente, a melhores decisões políticas; terceiro, porque a informação relacionada com essas decisões poderá ser mais facilmente analisada e espacialmente visualizada e os resultados gerados (nomeadamente sob a forma de mapas) possuem a capacidade de transpor, de uma forma persuasiva, o teor dessas ideias e visões.

Como referido por alguns autores (Hassan, 2005; Hawthorne, Krygier *et al*., 2008), apesar dos SIG estarem conotados com abordagens *top-down* (i.e., de cima para baixo), tecnicistas e elitistas, parece ser inquestionável o seu enorme poder normativo de integração de dados provenientes de diversas fontes e para a produção de mapas elucidativos das questões e matérias em análise/discussão. Por outro lado, as possibilidades hoje oferecidas nas áreas das tecnologias de informação geográfica - em larga medida resultantes do aumento da oferta e da diminuição dos custos de software, de técnicas cada vez mais eficazes de recolha e aquisição de dados, e de avanços nas áreas da representação e visualização dos fenómenos espaciais, passando pelos aspectos relacionados com a ergonomia e usabilidade destes sistemas - poderão contribuir significativamente para uma inversão do discurso e crítica em torno da utilização dos SIG nos processos de participação pública, em que ao invés de factores de exclusão, os SIG poderão passar a ser vistos como instrumentos facilitadores da inclusão e da participação de grupos tendencialmente afastados dos processos de tomada de decisão.

Embora a uma primeira vista possa parecer abusivo atribuir a um determinada solução tecnológica o potencial para melhorar ou limitar a participação pública, para capacitar ou marginalizar os membros de uma comunidade nos processos que conduzem à tomada de decisão sobre matérias relevantes para as suas vidas, para opor ou viabilizar uma dada agenda política, ou para promover ou restringir alguns dos princípios democráticos, é exactamente isso que tem vindo a suceder com os SIG, cujas aplicações e implicações sociais têm chamado a atenção de especialistas de diversas áreas, incluído o Planeamento Urbano, o Direito, a Geografia, a Ecologia, a Antropologia, a Conservação da Natureza, a Gestão de Recursos, etc. (Sieber, 2000; Krygier, J. B. 2002; Leitner, H., R. B. Mcmaster, *et al*. 2002; Shiffer, M. J., 2002; Han, S. S. e Z. Peng, 2003; Sieber 2003; Hassan, 2005; Elwood, S., 2006; Sieber, 2006; Ghose, R, 2007; Elwood, S. 2008).

[1] Do inglês, *Public Participation Geographic Information System*

Neste contexto, actualmente os Sistemas de Informação Geográfica para a Participação Pública tendem a ser vistos como um importante conjunto de aplicações que têm por objectivo:

- ampliar o envolvimento do público nos processos de planeamento e decisão políticos;
- explorar as suas principais funcionalidades no sentido de promover os objectivos de organizações não governamentais, de comunidades de base (*grassroots groups*) e da sociedade civil em geral.

No âmbito dessas aplicações, começaram a surgir abordagens alternativas aos tradicionais projectos SIG conotados com abordagens *top-down*. Apesar da emergência destas abordagens pressupor o reconhecimento do potencial oferecido por estas tecnologias, levanta frequentemente um conjunto de questões controversas que estimulam o debate em torno de seis aspectos fundamentais (Weiner, Harris *et al*., 2002):

- acesso diferencial à tecnologia e à informação geográfica;
- integração e representação de múltiplas realidades num SIG;
- identificação dos potenciais beneficiários de um projecto SIG participativo;
- desenvolvimento de metodologias baseadas nos locais e de métodos que promovam um participação inclusiva da comunidade nos processos de tomada de decisão espacial;
- contextualização do processo de concepção e implementação de iniciativas de participação pública e SIG no quadro político local;
- identificação das contribuições de projectos SIG comunitários para as áreas da Geografia e da Ciência da Informação Geográfica

O debate em torno destas temáticas sugere que o campo de investigação da participação pública e SIG poderá contribuir, de forma mais alargada, para uma alteração dos paradigmas dominantes e favorecer a aproximação entre a Ciência da Informação Geográfica e o Cidadão.

3.3 Os desafios colocados à Ciência da Informação Geográfica no contexto da Participação Pública e SIG

A Ciência da Informação Geográfica (CIG) é um campo de pesquisa experimental que toma o espaço geográfico por objecto de estudo, a informação geográfica como princípio refutável e o Sistema de Informação Geográfica (SIG) como ferramenta disciplinar (Painho, Curvelo, *et al*, 2007). Ao desenvolver uma investigação científica sistemática sobre a representação e visualização dos elementos geográficos e a compreensão e explicitação dos processos espaciais, a Ciência da Informação Geográfica encerra em si um dever de cidadania no sentido de aproximar a ciência dos cidadãos.

De facto, a singularidade da Ciência da Informação Geográfica reside no modo particular como, ao conciliar os aspectos tecnológicos, cognitivos e conceptuais, tende a gerar novos contextos de (re)formulação dos problemas geográficos e a (re)criar ambientes que estimulam e desafiam o pensamento e o conhecimento espaciais. Estes contextos e ambientes dependem dos fluxos desencadeados pelo uso da informação geográfica, i.e., o modo como teoria, conceitos, dados, tecnologia, métodos, indivíduos e sociedade interagem e percorrem o *continuum* CIG-SIG (*Idem*).

Face a este entendimento, e tomando como ponto de partida as abordagens participativas relacionadas com o uso dos SIG, os principais desafios sociais que se colocam à Ciência da Informação Geográfica prendem-se com a responsabilidade de conduzir o processo de desenvolvimento de aplicações SIG que promovam um envolvimento do público efectivo, isto é (Zhong, Young *et al*., 2008):

- participação inclusiva, por via de técnicas que permitam assegurar a representatividade de todas as partes interessadas no processo de tomada de decisão;
- tratamento adequado, oportuno e em tempo útil dos contributos fornecidos pelo público;
- redistribuição e transferência de poderes no processo de tomada de decisão, atribuindo significado efectivo ao envolvimento do público;
- transparência do processo, de modo a assegurar a sua explicação detalhada e o entendimento correcto por parte do público;
- comunicação bi-direccional, que passa não só pela informação disponibilizada ao público, mas também pela possibilidade do público se pronunciar sobre essa informação de modo a apoiar o processo de tomada de decisão;
- uso de tecnologias que garantam um envolvimento efectivo do público através de meios de difusão alargados, como a Internet, que contrariem os obstáculos espaciais e temporais e que promovam uma maior interacção do público ao longo de todo o processo;
- utilização de métodos que visem manter o interesse do público, particularmente com recurso a mecanismos que facilitem a integração das opiniões e visões expressas e as suas potenciais implicações, de que são exemplo os jogos de simulação, a

construção de cenários e a construção de modelos dinâmicos.

Neste contexto, um dos principais desafios colocados à Ciência da Informação Geográfica prende-se com a necessidade de melhorar o acesso e a relevância das infra-estruturas de dados espaciais a nível local de modo a apoiar os processos participativos de tomada de decisão (Elwood, 2008).

Para além das questões, administrativas, políticas, e económicas a considerar no processo de criação de uma infra-estrutura de dados desta natureza, importa ainda atender aos desafios colocados pelos aspectos tecnológicos relacionados com a integração de dados e de sistemas diversos, com aspectos de interoperabilidade (que encerram problemáticas de complexidade variável, nomeadamente no campo da semântica e da epistemologia), bem como um conjunto de questões de natureza jurídica e ética que inevitavelmente se colocam.

Por último, aponta-se um conjunto de desafios ligados ao *design* e implementação de "SIG amigáveis", que apela à necessidade de optimização dos factores que tendem a condicionar a utilização eficiente destes sistemas por não-especialistas e por utilizadores ocasionais. Esses utilizadores tendem a apresentar uma ampla diversidade de características, diferentes níveis de literacia computacional, distintos (se não divergentes) interesses, visões e perspectivas de análise, e conhecimentos e níveis de formação bastante díspares. Por este motivo, os sistemas utilizados em participação pública necessitam de ser acessíveis e fáceis de usar. Nesta perspectiva, a Interacção Homem-Computador e as técnicas de avaliação de usabilidade que lhes surgem associadas tendem, no contexto do PPGIS, a gerar sinergias que contribuíram para alguns dos recentes avanços nestas dois domínios de investigação (Jankowski, P. e T. Nyerges, 2001; Haklay e Tobon, 2003; Robischon, S., P. Jankowski, *et al*., 2003).

Devido à complexidade da maioria das aplicações SIG e à natureza predominantemente interactiva associada ao seu uso, os processos de optimização a realizar pressupõem a adopção de uma abordagem sistemática, assente num conjunto de elementos teóricos ligados à implementação dos princípios de ergonomia cognitiva e à integração de modelos mentais do utilizador (Turk, 1995; Haklay, M. M. e C. Tobon, 2003).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto social das tecnologias SIG constitui um dos tópicos que, desde sempre, esteve presente nas prioridades de investigação da Ciência da Informação Geográfica (Pickles, J., 1995; Sheppard, E., 1995; NCGIA, 1996).

Antes de 1980, muitas das inovações dos SIG ocorreram directamente em contexto aplicacional, i.e., à medida que o software ia sendo desenvolvido em agências governamentais ou em contextos empresariais.

A partir da década de 80 ocorreram dois fenómenos paralelos, por um lado a comercialização do software, por outro, ligado às actividades de investigação e experimentação, a crescente penetração dos SIG nos meios académicos.

Nos finais da década de 80 a atenção da comunidade científica recaiu sobre os impactes da tecnologia sob uma nova perspectiva – a critica pós-moderna à quantificação e tecnologia. Alguns dos aspectos mais relevantes ligados a crítica pós-moderna foram apresentados na obra *Ground Truth,* coordenada por J. Pickles (J. Pickles, 1995).

Em simultâneo, registou-se um aumento da investigação referente aos aspectos económicos e legais da informação geográfica, formas de produção e partilha, incluindo os estudos sobre o modo como o uso dos SIG e das tecnologias associadas veio alterar a justiça, eficácia, equidade e poder na sociedade. É neste quadro, que o debate em torno da participação pública e SIG começou a ganhar particular significado, ao ponto de muitos destes sistemas, também apelidados de "ferramentas de mapeamento assentes em comunidades participativas" (Wood, 2005), merecerem a atenção de especialistas de outras áreas disciplinares.

De facto, na última década tem-se registado um interesse crescente na literatura sobre SIG e Participação Pública, que coloca em evidência o potencial que os SIG encerram para envolver e capacitar as comunidades locais nos processos de decisão. Muitas das iniciativas de PPGIS tendem a utilizar os SIG para incorporar informação relevante para as comunidades locais no contexto dos processos de decisão, permitindo assim endereçar as suas preocupações e necessidades, reduzir as desigualdades do público em termos de acesso à informação e à tecnologia, e criar níveis de informação espacial mais adequados ao envolvimento das populações.

Todas estas questões fazem da Participação Pública em SIG um campo de pesquisa profícuo, que tende a desafiar algumas das abordagens tradicionais da Ciência da Informação Geográfica. Ao focar a sua atenção no uso de SIG por não-especialistas e por utilizadores ocasionais, este campo de investigação tende a chamar e a aproximar a Ciência da Informação Geográfica do Cidadão e a levantar um conjunto de desafios que poderão conduzir a uma alteração dos paradigmas actuais.

Nesta perspectiva, as sinergias geradas por estes dois campos de investigação (Participação Pública e SIG) poderão contribuir para novas abordagem da Ciência da Informação Geográfica e pôr fim a uma dicotomia que permanece irresolúvel: a possibilidade do processo de produção científica se manter na esfera do cientistas e especialistas das diversas áreas disciplinas, ou ser conduzido por via de esforços e abordagens participativas, reflexivas e colaborativas que envolvem agentes da sociedade cívica (Reed e McIlveen, 2006).

REFERÊNCIAS

Abelson, J., P. G. Forest, et al. (2003). "Deliberations about deliberative methods: issues in the design and evaluation of public participation processes." Social Science &Medicine **57**: 239-251.

Aitken, S. C. (2002). Public participation, technological discourses and the scale of GIS. Community Participation and Geographic Information Systems. W. J. Craig, T. M. Harris and D. Weiner. London, Taylor & Francis**:** 357-366.

Bäckstrand, K. (2003). "Civic Science for Sustainability. Reframing the Role of Scientific Experts, Policymakers and Citizens in Environmental Governance." Global Environmental Politics 24-41.

Bagby, K. and J. Kusel (2003). Civic science partnerships in community forestry: Building capacity for participation among underserved communities. Taylorsville, CA, Pacific West Community Forestry Center.

Ball, J. (2002). "Towards a methodology for mapping 'regions for sustainability' using PPGIS." Progress in Planning **58**: 81-140.

Barndt, M. (2002). A model for evaluating public participation GIS. Community Participation and Geographic Information Systems. W. J. Craig, T. M. Harris and D. Weiner. London, Taylor & Francis**:** 346-356.

Barton, J., B. Parolin, et al. (2004). "A spatial decision support system for the management of public housing - Case studies and approaches to interactive visualisation." Recent Advances in Design and Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning: 69-84.

Beirele, T. C. (2005). "Using social goals to evaluate public participation in environment decisions." Review of Policy Research **16**(3-4): 75-103.

Carvalho, A. (2004). "Política, cidadania e comunicação "crítica" da ciência." Comunicação e Sociedade **6**: 35-49.

Carver, S., A. Evans, et al. (2001). "Public participation, GIS, and cyberdemocracy: evaluating on-line spatial decision support systems." Environment and Planning B-Planning & Design **28**(6): 907-921.

Charnley, S. and B. Engelbert (2005). "Evaluating public participation in environmental decision-making: EPA's superfund community involvement program." Journal of Environmental Management **77**: 165-182.

Chess, C. and K. Purcell (1999). "Public Participation and the Environment: Do We Know What Works?" Environmental Science and Technology **33**(16): 2685-2692.

Clark, F. and D. L. Illman (2001). "Dimensions of Civic Science : Introductory Essay." Science Communication **23**(1): 5-27.

Cortner, H. J. (2000). "Making science relevant to environmental policy " Environmental Science & Policy **3**(1): 21-30.

Elwood, S. (2006). "Negotiating knowledge production: The everyday inclusions, exclusions, and contradictions of participatory GIS research." Professional Geographer **58**(2): 197-208.

Elwood, S. (2008). "Grassroots groups as stakeholders in spatial data infrastructures: challenges and opportunities for local data development and sharing." International Journal of Geographical Information Science **22**(1): 71-90.

Ghose, R. (2007). "Politics of scale and networks of association in public participation GIS." Environment and Planning A **39**(8): 1961-1980.

Goodchild, M. E. (2004). "GIScience, geography, form, and process." Annals of the Association of American Geographers **94**(4): 709-714.

Haklay, M. M. and C. Tobon (2003). "Usability evaluation and PPGIS: towards a user-centred design approach." International Journal of Geographical Information Science **17**(6): 577-592.

Han, S. S. and Z. Peng (2003). "Public participation GIS (PPGIS) for town council management in Singapore." Environment and Planning B-Planning & Design **30**(1): 89-111.

Hansen, H. S. and K. H. Reinau (2006). "The citizens in e-Participation." Electronic Government, Proceedings **4084**: 70-82.

Hassan, A. M. (2005). "Arsenic poisoning in Bangladesh: spatial mitigation planning with GIS and public participation." Health Policy **74**(3): 247-260.

Hawthorne, T., J. Krygier, et al. (2008). "Mapping ambivalence: Exploring the geographies of community change and rails-to-trails development using photo-based Q method and PPGIS." Geoforum **39**(2): 1058-1078.

Irwin, A. and B. Wynne (1996). Misunderstanding Science?: The Public Reconstruction of Science and Technology. Cambridge, Cambridge University Press.

Jankowski, P. and T. Nyerges (2001). Geographic Information Systems for Group Decision Making - Towards a participatory geographic information science. London, Taylor & Francis.

Klosterman, R. E. (2001). Planning Support Systems: A New Perspective on Computer-aided Planning. Planning Support Systems R. K. Brail and R. E. Klosterman. Redlands - California, ESRI Press**:** 1-23.

Krygier, J. B. (2002). A *praxis* of public participation GIS and visualization. Community Participation and Geographic Information Systems. W. J. Craig, T. M. Harris and D. Weiner. London, Taylor & Francis**:** 330-345.

Leitner, H., R. B. McMaster, et al. (2002). Models for making GIS available to community organizations: dimensions of difference and appropriateness. Community Participation and Geographic Information Systems. W. J. Craig, T. M. Harris and D. Weiner. London, Taylor & Francis**:** 37-52.

Mohan, G. (2001). Participatory development. The Arnold companion to development studies. London, UK, Hodder**:** 49-54.

Obermeyer, N. J. (1998). "PPGIS: The Evolution of Public Participation GIS." Cartography and Geographic Information Systems **25**(2): 65-66.

Oriordan, T. (1994). "Civic Science and Global Environmental-Change." Scottish Geographical Magazine **110**(1): 4-12.

Painho, M., P. Curvelo, et al. (2007). An Ontological-based Approach to Geographic Information Science Curricula Design. The European Information Society - Leading the Way with Geo-information S. Fabrikant and M. Wachowicz, Springer Berlin Heidelberg. **XVIII:** 15-34.

Partidário, M. R. (1999). Introdução ao Ordenamento do Território. Lisboa, Universidade Aberta.

Pickles, J. (1995). Representations in an electronic age: Geography, GIS, and democracy. Ground Truth. J. Pickles. New York, Guilford Press**:** 1-30.

Reed, M. G. and K. McIlveen (2006). "Toward a pluralistic civic science?: Assessing community forestry." Society & Natural Resources **19**(7): 591-607.

Robertson, R. A. and R. J. Burdge (1990). "Social impact assessment and the public involvement process,." Environmental Impact Assessment Review(10): 81-90.

Robischon, S., P. Jankowski, et al. (2003). Design Considerations for Participatory GIS. 2nd Annual URISA 2003 Public Participation GIS (PPGIS) Conference, Portland, Oregon, USA, URISA.

Schlossberg, M. and E. Shuford (2003). Delineating 'Public' and 'Participation' in PPGIS. 2nd Annual URISA 2003 Public Participation GIS (PPGIS) Conference, Portland, Oregon, USA, URISA.

Schmandt, J. (1998). "Civic science." Science Communication **20**(1): 62-69.

Shannon, M. A. and A. R. Antypas (1996). "Civic science is democracy in action." Northwest Science **70**(1): 66-69.

Sheppard, E. (1995). "GIS and Society: Toward a Research Agenda." Cartography and Geographic Information Systems **22**(1): 5-16.

Shiffer, M. J. (2002). Spatial multimedia representation to support community participation. Community Participation and Geographic Information Systems. W. J. Craig, T. M. Harris and D. Weiner. London, Taylor & Francis**:** 309-319.

Sieber, R. (2006). "Public participation geographic information systems: A literature review and framework." Annals of the Association of American Geographers **96**(3): 491-507.

Sieber, R. E. (2000). "Conforming (to) the opposition: the social construction of geographical information systems in social movements." International Journal of Geographical Information Science **14**(8): 775-793.

Sieber, R. E. (2003). "Public participation geographic information systems across borders." Canadian Geographer-Geographe Canadien **47**(1): 50-61.

Star, J. and J. Estes (1990). Geographic Information Systems: An Introduction. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.

Tang, K. X. and N. M. Waters (2005). "The Internet, GIS and public participation in transportation planning." Progress in Planning **64**: 1-+.

Webler, T., S. Tuler, et al. (2001). "What Is a Good Public Participation Process? Five Perspectives from the Public." Environmental Management **27**(3): 435-450.

Weiner, D., T. M. Harris, et al. (2002). Community Participation and Geographic Information Systems. Community Participation and Geographic Information Systems. W. J. Craig, T. M. Harris and D. Weiner. London, Taylor & Francis**:** 1-16.

Wood, J. (2005). "'How green is my valley?' Desktop geographic information systems as a community-based participatory mapping tool." Area **37**(2): 159-170.

Zhong, T., R. K. Young, et al. (2008). "A model for public involvement in transportation improvement programming using participatory Geographic Information Systems." Computers Environment and Urban Systems **32**(2): 123-133.