



XIV Encontro Nacional da ANPUR

23 a 27 · maio · 2011 · Rio de Janeiro

XIV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR

Maio de 2011

Rio de Janeiro - RJ - Brasil

PARTICIPAÇÃO POPULAR NO PLANEJAMENTO URBANO: MAPAS INTERATIVOS E
FERRAMENTAS SIG NA INTERNET E ASPECTOS COGNITIVOS

Geisa Bugs (PROPUR-UFRGS) - geisabugs@gmail.com

Arquiteta, Doutoranda

Antônio Tarcísio Reis (PROPUR-UFRGS) - tarcisio@orion.ufrgs.br

Arquiteto, Professor, Coordenador

1 Introdução

1.1 Participação Popular no Planejamento Urbano

A participação popular vem ganhando espaço na sociedade nos últimos anos devido, principalmente, as legislações que obrigam a sua adoção. Por exemplo, o programa Agenda 21 da Organização das Nações Unidas ampara a prática da participação na sua lista de princípios (AGENDA 21, 1992, Capítulo 28). No âmbito nacional, o Ministério das Cidades enfatiza amplamente a gestão democrática e determina que os processos de planejamento urbano sejam participativos. Instrumentos introduzidos pelo Estatuto das Cidades, como as audiências e consultas públicas, objetivam ampliar a participação dos cidadãos na tomada de decisão (BRASIL, 2001, Capítulo IV).

Porém, ainda que gradualmente tenha havido uma ampliação dos canais de participação, a adesão por parte dos cidadãos tem sido abaixo do esperado e nem sempre a qualidade desta participação tem sido garantida (VILLAÇA, 2005).

Villaça (2005) considera ilusória a participação popular no Brasil. O autor argumenta que o que deveria ser considerado participação popular seriam a atuação e as pressões exercidas por diferentes setores da sociedade sobre os governantes, mas que para conseguir isso seria preciso um mínimo de igualdade, algo muito difícil em um país com diferenças abismais de poder político entre as classes sociais. O autor constata ainda a falta de interesse da maioria da população “menos favorecida”, em contraste com a participação bastante ativa de uma minoria organizada, competente, e informada da população.

Villaça (2005, p. 52) não nega que tenha havido um “*aprimoramento democrático no debate público de leis importantes*”, mas alega que o avanço representado por esse aprimoramento é restrito a uma parcela tão pequena da população que está longe de ser considerado democrático. Constata que ainda não se conseguiu atrair a atenção da maioria, que não se interessa pelos debates porque os assuntos tratados nas audiências não dizem respeito aos seus problemas cotidianos. Contudo, reconhece que houve um importante acúmulo de experiências composto inclusive por dificuldades, como, por exemplo, apresentar “*mapas detalhados em escala adequada*”, sugerindo que a superação de tais dificuldades poderia levar a um aumento de interesse por questões de planejamento urbano.

De fato não são poucas as críticas aos processos participativos, a ponto de carregarem certa conotação de ineficácia. Isso se dá, em parte, porque o termo participação pública é utilizado de forma generalizada, para se referir a uma série de métodos distintos, com diferentes níveis de participação (ARNSTEIN, 1969; CARVER, 2001). Mas também porque a tarefa de construir uma solução de planejamento urbano através da participação popular é uma progressão complicada, na qual as soluções devem emergir gradualmente a partir das discussões entre todos os envolvidos (TANG, 2005).

O planejamento urbano lida simultaneamente com os ambientes construído, natural e social, envolvendo inúmeros fatores e múltiplos atores em suas análises. Webber e Rittel (1973) definem um problema de planejamento como incompleto, contraditório e mutável, com soluções freqüentemente difíceis de reconhecer por conta da interdependência dos fatores. Não existe uma única solução de planejamento, mas um número infinito de soluções possíveis, onde a participação popular é um dos importantes fatores envolvidos. O envolvimento da população leva a soluções diferentes das que teriam sido alcançadas sem a participação da mesma, haja vista que os habitantes conhecem a realidade e os problemas locais melhor do que ninguém e podem fornecer detalhes que normalmente não estão disponíveis em outras fontes (CARVER, 2001). Além disso, a cidadania tem o direito moral de participar em todas as decisões que afetam suas vidas (BRINK et al., 2007).

Cada participante tem a perspectiva de seus interesses e de sua especialidade ou função: cidadania em geral, atores do setor privado, sociedade civil organizada, políticos, técnicos, etc. Para Centelles (2006) os interessados só poderão participar se houver informação, a qual deve ser verdadeira, completa e objetiva. Se a informação disponível é suficiente e está bem comunicada, cada um deverá poder entendê-la para assim dar a conhecer a sua visão, e também compreender a opinião dos demais participantes, estabelecendo um debate consistente.

A legitimidade do processo participativo passa, portanto, necessariamente, pela acessibilidade dos envolvidos aos diferentes níveis de informação. As características heterogêneas da população envolvida exigem técnicas e metodologias que criem as condições para o debate consistente. Como menciona o Ministério das Cidades (2004, p. 45):

“Os instrumentos contidos no Estatuto, não são suficientes, por si sós, para fazer falar muitos cidadãos que, ao longo dos anos, introjetaram atitudes de submissão, ou foram longa e duramente discriminados socialmente. Portanto, devem-se estabelecer outras formas de participação, em todas as etapas”.

Assim sendo, pode-se afirmar que existe uma demanda por instrumentos e métodos participativos alternativos, que possam suplantar as dificuldades apontadas.

1.2 Mapas Interativos na Internet

Os avanços nas tecnologias da informação e da comunicação provocaram transformações na interação entre a sociedade e a Internet (CASTELLS, 2001). Dentre os avanços merecem destaque a interação proporcionada pelas redes sociais, a facilidade de acesso as informações e ao conhecimento, as sofisticadas ferramentas disponíveis gratuitamente, e o aumento da interatividade entre usuários e sistemas (JAZAYERI, 2007). Como resultado das

transformações sociais pode-se citar projetos como a Wikipédia, em que mais de uma pessoa participa para construir um conteúdo (a chamada sabedoria das multidões¹).

A Internet tornou-se uma plataforma colaborativa, conhecida como Web 2.0² (O'REILLY, 2005), na qual as pessoas não só consomem conteúdo (baixando informação), mas também contribuem e produzem novos conteúdos (carregando informação) (VOSSEN e HAGEMANN, 2007). Uma parte significativa das informações que utilizamos digitalmente hoje foi criada por usuários, como evidenciam o *Youtube*, *Blogger*, *Flickr*, etc. (HUDSON-SMITH e CROOKS, 2008). Este aspecto interativo-colaborativo da Web 2.0 vai ao encontro do ideal participativo de construção das decisões através de um processo democrático de formação de consenso (colaboração) com intensiva comunicação e discussão (interação) entre os participantes (TANG, 2005).

A ubiqüidade de informações geográficas vinculadas a serviços de mapas online, sendo o mais conhecido o *Google Maps*, e a massificação do seu uso para criação de conteúdo espacial pelo público (HAKLAY e WEBER, 2008) também são decorrências da Web 2.0. Informações geográficas e ferramentas que antigamente eram exclusivamente utilizadas por expertos estão agora ao alcance de qualquer pessoa que navegue pela Web. O *Google Earth*, o globo virtual que permite rápida navegação para visualização de locais em múltiplas escalas, exemplifica bem a questão (BUTLER, 2006; MONTELLO e FREUNDSCHUH, 2005). Com a apropriação destas tecnologias pelo público, a Internet passa a ocupar um papel importante no universo da percepção geográfica do espaço (MONTELLO e FREUNDSCHUH, 2005).

Os serviços de mapas online são utilizados por uma variedade de web sites para criar novos serviços, os chamados *mashups*³. Os usuários, por sua vez, utilizam estes serviços para criar e distribuir, de forma pró-ativa, sua própria informação geográfica. Os termos *Neogeography* (TURNER, 2006) e *Voluntary GIS* (GOODCHILD, 2007) referem-se a esta crescente utilização de técnicas e ferramentas geográficas por leigos, ativada pelos recentes avanços na Internet. Ao acessar o Google Maps, em julho de 2010, por exemplo, e solicitar *mapas criados por usuários* para Porto Alegre (opção *mostrar opções de busca*), encontra-se 462 resultados. Alguns são bastante relevantes, como o *Mapa do Wi-fi em Porto Alegre*, ou as *Zonas de registro de imóveis em Porto Alegre*.

Diferentemente do passado, quando as instituições eram as principais responsáveis pela criação e distribuição de informações geográficas, agora qualquer pessoa pode facilmente produzir um mapa e publicá-lo online. Por conseguinte, mesmo que involuntariamente, está ocorrendo um aumento da consciência da informação geográfica pelo público em geral. Segundo Hudson-Smith e Crooks (2008) este fenômeno pode ser considerado uma revolução no mundo das informações geográficas, pois possibilita que ferramentas SIG –

Sistemas de Informação Geográfica possam ser aprendidas rapidamente e eficazmente sem haver a necessidade de imersão em atividades profissionais.

1.3 Ferramentas SIG na Internet

Desde o final dos anos 90, a área de estudo denominada PP-SIG – Participação Pública em SIG⁴ pesquisa e desenvolve um conjunto de aplicações que visam ampliar o envolvimento do público nos processos de planejamento, e explorar as potencialidades dos SIG no sentido de promover objetivos comunitários (Sieber, 2006).

A PP-SIG, como o próprio nome sugere, utiliza ferramentas de SIG para a participação pública, conectando a capacidade técnica dos SIG ao conhecimento local. Longe de serem usadas de forma convencional, como em análises espaciais, estas capacidades são usadas pelo público para produção de mapas e histórias que ajudam a caracterizar o espaço em questão (ELWOOD, 2006). Sieber (2004) explica que o objetivo não é transformar a participação em SIG, mas sim apresentar e organizar informações relevantes que não se tornariam visíveis através de outros métodos.

Atualmente, a Web já é a plataforma dominante para a PP-SIG (CRAIG, 1998). Alguns autores consideram esta combinação uma evolução dos “métodos clássicos” de participação. Os mapas e as ferramentas SIG online supostamente trazem mais liberdade para que as pessoas explorem o problema e criem soluções que representam a sua percepção, já que podem examinar as informações existentes, testar possíveis soluções, ver e comparar as idéias de outras pessoas, e compartilhar a sua visão com a comunidade (CARVER, 2001). Nas palavras de Batty (2007, p. 10):

“A Participação Pública em SIG (PP-SIG) constitui um dos desenvolvimentos chaves (...) os quais estão sendo consideravelmente auxiliados por novos programas para mapeamento e visualização, como o Google Earth e o Google Maps, os quais estão reconhecidamente fornecendo uma funcionalidade de estrutura espacial que até o mais leigo usuário de SIG pode utilizar e personalizar para uso próprio.”

Segundo Elwood (2006) a chave está na facilidade do público identificar locais de interesse que conectam o mapa mental ao mapa do sistema, pois podem se basear em diferentes tipos de mídias, tais como fotos, vídeos, modelos 3D, etc. Almeida (2007, p. 25) utiliza o termo *e-planning* para se referir a disponibilização de informações de planejamento na Web para uso da população:

“O termo e-planning tornou-se usual neste âmbito, e identificam-se diversas aplicações (...), que permitem fortalecer o entendimento e a comunicação de ações e políticas à população, por meio de divulgação e consultas à legislação, planos e projetos, pesquisas de opinião, câmaras de discussão, além da votação de propostas online. Estas propostas podem incluir recursos de comunicação multimídia (imagens e realidade virtual) como uma forma mais eficiente de representação da informação de planejamento à sociedade.”

Carver (2001) cita um número de melhorias que a participação online teria em relação aos métodos presenciais. Primeiramente, não existe restrição quanto à localização geográfica ou ao horário, oportunizando que mais pessoas possam participar. Quando comparado com as reuniões nas quais os participantes têm que fazer suas observações na frente de um grupo de estranhos, o sistema online permite que o façam de uma forma relativamente anônima. A Internet também poderia superar a atmosfera de confrontação e evitar que o processo seja dominado por indivíduos cujas visões não necessariamente representam a maioria.

1.4 Aspectos Cognitivos

Deste modo, se supõe que o uso de mapas interativos e ferramentas SIG pelo público, aliado aos constantes avanços no uso da Internet (tais como os chats, fóruns, blogs, redes sociais, e realidade virtual), podem ser de grande valia para tornar o debate participativo mais democrático e consistente. Contudo, estão estes fenômenos capacitando o público a melhor entender as conseqüências espaciais de projetos urbanos, e, logo, criando interesse por parte do público nestas questões? Ou ainda, quanta informação geográfica as pessoas querem e podem compreender (MONTELLO e FREUNDSCHUH, 2005)?

Respostas a estas questões passam, necessariamente, por uma maior compreensão dos aspectos cognitivos envolvidos no uso de mapas interativos e ferramentas SIG pelo público. Mapas, plantas, diagramas, cenários tridimensionais, e até mesmo o globo virtual são representações, modelos da realidade. E o entendimento desta representação da realidade está atrelado à percepção que se tem do ambiente. A cidade é um objeto perceptível (LYNCH, 1960) e a cognição atua ativamente na composição da imagem que “fazemos” do espaço urbano com o qual interagimos.

Cognição é o ato ou processo de construir o objeto de conhecimento, que envolve atenção, percepção, memória, raciocínio, imaginação, linguagem e pensamento, entre outros (OLIVEIRA, 2002). De modo que o processo de cognição tem conseqüências na participação popular no planejamento urbano, tanto na maneira com que as informações são entendidas e assimiladas, quanto no conteúdo gerado pelos habitantes. Ou seja, influenciam diretamente as escolhas e decisões. Por conseguinte, a desconsideração destes aspectos ao disponibilizar informações à população poderia ser uma das causas da falta de efetividade dos processos participativos. Para Faccio (2006) um dos grandes desafios dos processos participativos é justamente associar democratização da informação com a percepção da população sobre o lugar onde vivem. Do mesmo modo, para Seemann (2003) são necessárias metodologias para tornar “visíveis” esses pensamentos, opiniões e sentimentos sobre as realidades percebidas.

A cognição da informação geográfica, especificamente, lida com a percepção humana, memória, raciocínio, resolução de problemas e comunicação envolvendo fenômenos da

terra e sua representação como informação geoespacial (MONTELLO e FREUNDSCHUH, 2005). Montello e Freundsuh (2005) salientam que a pesquisa em cognição de informação geográfica é relevante para muitos assuntos tais como coleta e armazenamento de dados, representação gráfica, projeto de interface, interoperabilidade, e o contexto social dos SIG. Ainda, nas palavras dos autores (MONTELLO e FREUNDSCHUH, 2005, p. 1): “Ela [a pesquisa em cognição da informação geográfica] também irá ajudar a oferecer formas de externar as opiniões e os valores divergentes dos diferentes intervenientes nos debates sobre uso do solo.”⁵

Portanto, a pesquisa dos aspectos cognitivos envolvidos no uso de informações e ferramentas geográficas pelo público auxiliará no entendimento de como se dá a “compreensão” destas informações, as quais usualmente são comunicadas na forma de mapas. Assim, possivelmente, o melhor entendimento destes aspectos fomentará o desenvolvimento de formas mais democráticas de incorporação da participação popular no planejamento urbano, através de técnicas como o *e-planning* ou a PP-SIG.

Com este intuito, o presente trabalho se propõe a explorar alguns estudos das áreas de Cartografia e de SIG que se utiliza de suporte oferecido pela ciência cognitiva. Primeiramente, são apresentados exemplos de Web sites que disponibilizam informações geográficas por meio de serviços de mapas online, para em seguida tratar do mapa como representação do espaço geográfico e como meio de comunicação de informações geográficas. Por fim é relacionado o conhecimento geográfico dos indivíduos ao uso de ferramentas SIG.

2 Mapas Interativos: exemplos, representação e comunicação

2.1 Exemplos de Mapas Interativos

O número de Web sites que disponibilizam informações geográficas por meio de serviços de mapas online cresce diariamente. Existem portais que apenas publicam informações online – sem ocorrer troca de conteúdos entre usuário e sistema – como o Atlas do SOS Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica, 2010) (Figura 1). Outros prestam serviços à população, como o Ônibus Recife (Ônibus Recife, 2010), que traça rotas com o melhor custo/benefício de uma viagem (Figura 2). Ainda, existem aplicações interativas que se propõem a “mapear o mundo” colaborativamente, como o Wikimapia e o Wikicrimes.

O Wikimapia (Wikimapia, 2006) é uma aplicação que combina o Google Maps com a Wiki⁶, cujo objetivo é descrever feições geográficas de todo o mundo. Lançado em 2006, em Outubro de 2008 já possuía mais de 8.5 milhões de lugares marcados. Qualquer pessoa pode desenhar um polígono em torno de objetos geográficos e descrever sua categoria (rodovia, escola, parque, etc.), atribuir um nome, e adicionar dados complementares tais como links, imagens e vídeos. Usuários registrados podem acessar determinadas

informações e usar ferramentas mais avançadas como trocar mensagens pessoais. O Wikimapia contabiliza votos que os usuários atribuem uns aos outros como meio de assegurar a confiabilidade das informações produzidas (Figura 3).



Figura 1: Interface do Atlas do SOS Mata Atlântica.

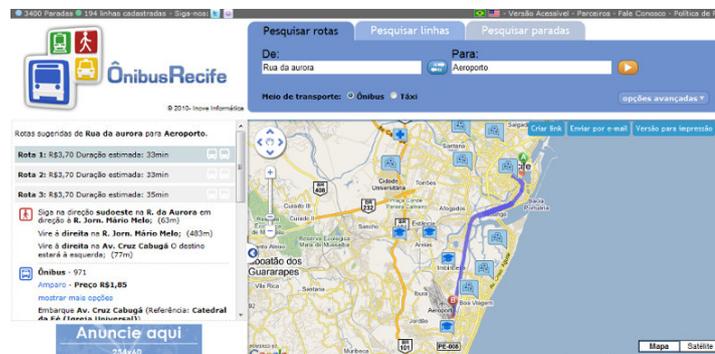


Figura 2: Interface do Ônibus Recife.

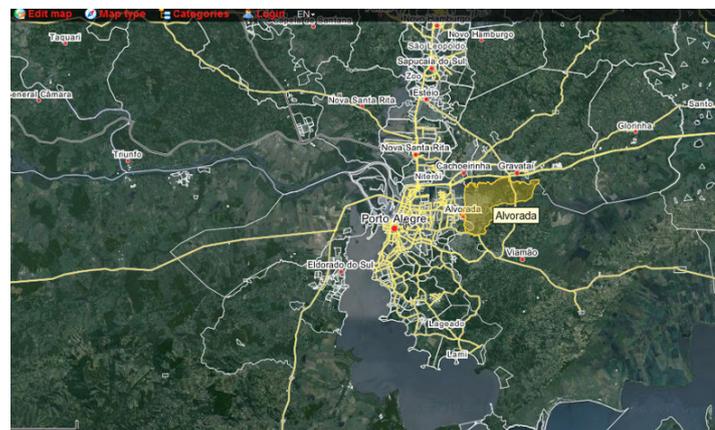


Figura 3: Interface do Wikimapia mostrando a Região Metropolitana de Porto Alegre.

O Wikicrimes (Wikicrimes, 2009) também é um *mashup* do Google Maps. Permite que os usuários visualizem e pesquisem eventos criminais no mapa. Usuários cadastrados podem inserir marcadores no local dos crimes e fornecer detalhes, além de classificar os crimes por categorias. A página exibe automaticamente estatísticas sobre as contribuições. A

preocupação de seus criadores era a de que as vítimas nem sempre registram ocorrências e a polícia monopoliza os dados. Portanto, com as informações criadas, de forma colaborativa, poderia se tornar uma ferramenta contra a criminalidade (Figura 4).

O Virtual Slaithewaite (Virtual Slaithewaite, 2008; KINGSTON et al., 2000) foi um dos primeiros projetos a utilizar a Web para o planejamento urbano. O mapa online permite ao usuário selecionar objetos e ver sua descrição, em diferentes níveis de aproximação, além de poder enviar comentários na forma de texto (Figura 5). Os comentários são armazenados em uma base de dados comunitária para análise futura dos padrões, porem não está vinculado ao objeto geográfico no mapa.

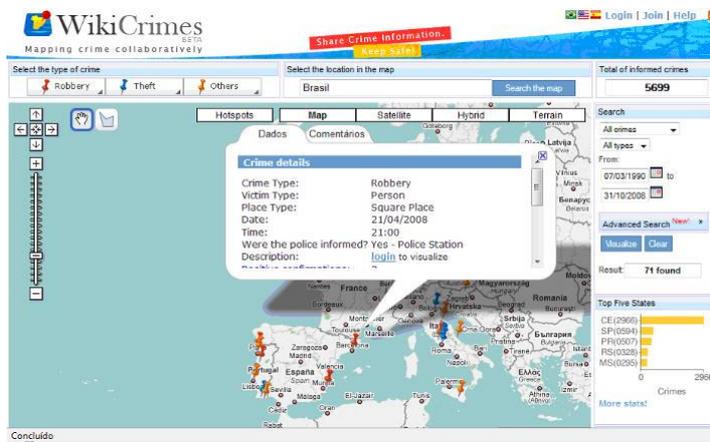


Figura 4: Interface do Wikicrimes.

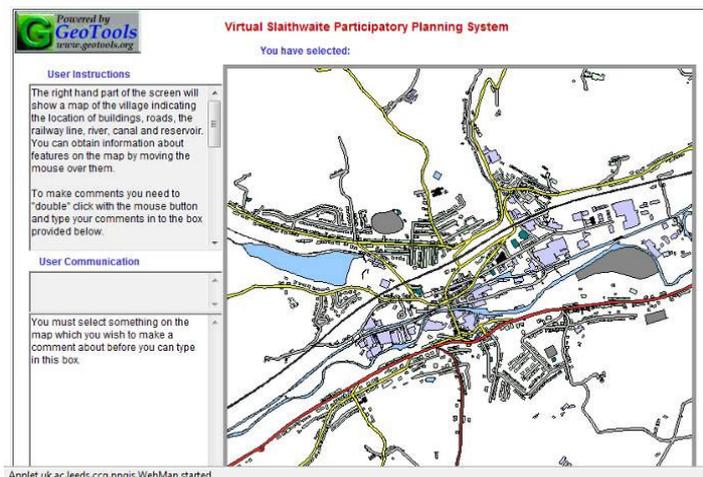


Figura 5: Interface do Virtual Slaithewaite.

O protótipo Canela PPGIS (Canela PPGIS, 2009; BUGS et al., 2009) tira partido do aspecto interativo-colaborativo da Web 2.0 para a gestão e o planejamento urbano. Os usuários podem visualizar dados espaciais do município organizados por temas de planejamento

(habitação, equipamentos, etc.); enviar comentários na forma de texto referenciado ao objeto geográfico de seu interesse (escola, rua, etc.); classificar o comentário (sugestão, reclamação, etc.); e ainda ver todas as contribuições postadas no mapa por outros usuários (figura 6).

O sistema armazena os comentários em um banco de dados que, uma vez consultado por técnicos e planejadores, pode subsidiar análises espaciais que, eventualmente, revelarão padrões e/ou tendências de acordo com o ponto de vista comunitário. Os comentários são salvos juntamente com o seu “contexto” (coordenadas, nível de zoom, camadas acionadas, e assim por diante), o que permite ao especialista ter uma melhor compreensão da “emoção do usuário”.



Figura 6: Interface do Canela PPGIS.

2.2 Mapas interativos: representação e comunicação

O mapa é considerado o tipo mais onipresente de representação utilizada para comunicar informações geográficas. É um instrumento de registro e armazenamento, e também um modo de expressão e comunicação, uma linguagem gráfica que reflete concepções da realidade, mas não é a realidade (TVERSKY, 2000; SEEMANN, 2003). A elaboração de um mapa requer a seleção dos dados espaciais e a escolha dos símbolos que o compõe (CORREIA e SÁ, 2009). Tversky (2000) caracteriza os mapas da seguinte forma:

1. Mapas esquematizam o mundo real em duas dimensões. Três dimensões são difíceis de construir mentalmente, portanto as pessoas mais facilmente concebem um ambiente tridimensional em duas dimensões.
2. Mapas omitem informações. Uma redução de tamanho requer redução no número de informações. Muito da informação existente no espaço não é relevante ou pode atrapalhar a informação essencial. O que se quer comunicar determina o que manter e o que deve ser eliminado.

3. Mapas regularizam e simplificam linhas. No entanto as distorções produzidas pela regularização não causam erros suficientes para criar problemas, mas sim facilitam o processamento de informações.
4. Mapas utilizam escalas e perspectivas de forma inconsistente. Em mapas rodoviários, por exemplo, nem todas as vias seriam visíveis se adotado consistência de escala, já nos mapas turísticos existe um exagero da perspectiva para auxiliar o turista a reconhecer os pontos de referência.

Portanto, o mapa exige uma “escrita”, bem como uma “leitura” dos significantes expressos (OLIVEIRA, 1978). Visto que os significantes e símbolos são por vezes um tanto complexos, sua interpretação depende profundamente do conhecimento e experiências de aprendizagem do indivíduo (MONTELLO e FREUNDSCHUH, 2005), o que envolve o processo de cognição. Na leitura do mapa, segundo MacEachren (1995, apud Maziero, 2007, p. 34):

“ocorre um complexo problema de processamento de informações, no qual é construída uma série de representações cognitivas do que o usuário vê e essas representações são questionadas em um esquema de representação mental que fornece um contexto, que é um conjunto de limites dentro do qual a imagem conceitual derivada do mapa pode ser compreendida.”

Já nos mapas interativos, entendidos como ambientes computacionais de uso de mapas, ocorre interpretações do usuário tanto sobre as respostas reveladas pelo mapa, como pela interface computacional (MAZIERO, 2007, p. 33):

“Por meio da interface computacional o usuário adquire o conhecimento sobre a interação, de acordo com a funcionalidade do sistema, e, por meio da interface mapa adquire o conhecimento espacial sobre o uso do mapa”.

Todavia, segundo Maziero (2007) não se encontram pesquisas que respondam sobre como acontece o processo cognitivo do usuário a partir da percepção da informação contida no mapa ou dos componentes das interfaces. Corroborando com este ponto de vista, Slocum (2001) chama a atenção para o fato de que pesquisas em cognição de mapas em 2D podem não ser aplicáveis aos ambientes dinâmicos e interativos.

Barros Filho (2008), em pesquisa sobre representações cartográficas das cidades, identifica quatro elementos comumente usados: 1) coordenadas, 2) simbologia, 3) escala, e 4) projeção. Definir coordenadas consiste em referenciar os elementos geograficamente. A simbologia consiste em atribuir símbolos para distinguir e expressar os objetos geográficos. A escala implica no grau de pormenorização da representação da realidade (generalização), e a projeção é o mecanismo utilizado para representar os objetos do mundo real (aproximadamente uma elipsóide) em uma superfície plana.

Dois destes elementos, notadamente simbologia e coordenadas, foram identificado por Maziero (2007) como aspectos que não funcionam nas interações dos mapas interativos, apontando para a necessidade de desenvolvimento de novos procedimentos no mapeamento interativo. São eles: dificuldades na comparação da legenda com a simbologia; dificuldade na identificação da simbologia; e dificuldades quanto ao uso de coordenadas geográficas, entre outros.

Ainda, cabe mencionar que Sluter (2008) entende que a criação e o uso dos mapas são atividades que fazem parte de um mesmo processo denominado de comunicação cartográfica. A autora considera que o conhecimento sobre o usuário e de suas demandas é uma condicionante do projeto cartográfico. Ela propõe uma abordagem para o desenvolvimento de projetos em que a sobreposição do conhecimento entre o cartógrafo e o usuário do mapa é a primeira tarefa a ser realizada. Assim, *“o resultado esperado é a própria comunicação cartográfica, ao invés de mapas para os quais seus usos possam resultar numa comunicação eficiente”* (Sluter, 2008, p. 1).

3 Conhecimento geográfico e uso de ferramentas SIG

O conhecimento geográfico é apontado por Golledge (2002) como sendo útil por duas razões fundamentais: 1) estabelecer onde as coisas estão e 2) lembrar onde as coisas estão para ajudar no processo de tomada de decisão e solução de problemas. De acordo com Golledge (2002) o conhecimento geográfico pode ser: adquirido informalmente, acidentalmente ou intuitivamente (termo utilizado por Egenhofer e Mark, 1995), e formalmente ou intencionalmente. Para o autor, o conhecimento adquirido informalmente domina as nossas decisões do dia a dia e o processo de pensamento.

Egenhofer e Mark (1995) cunharam o termo *Naive Geography* para se referir ao conhecimento “intuitivo” ou “espontâneo” que as pessoas têm sobre o espaço geográfico que as circunda, o qual, por sua própria natureza, apresenta erros e inconsistências. Os autores enumeram diversos elementos que caracterizam este conhecimento intuitivo:

1. O espaço geográfico parece ser interpretado como um espaço horizontal em duas dimensões, com a terceira dimensão mais reduzida a um atributo de posição.
2. As pessoas desconsideram a curvatura da Terra. Esta é uma simplificação comum na maioria das tarefas de raciocínio em grande escala.
3. A verdade sobre onde se está no espaço geográfico é melhor representada por um mapa do que pela memória de experiências com este espaço. É comum, por exemplo, as pessoas dizerem: quando eu chegar em casa quero olhar o percurso no mapa para ver onde eu fui.
4. Um fenômeno do espaço geográfico de grande escala tem uma ontologia⁷ que não é simplesmente uma versão ampliada do mundo manipulável.

5. Espaço geográfico e “tempo geográfico” são fortemente acoplados. Como existe o espaço geográfico, tende-se a argumentar que existe o tempo geográfico. Por exemplo, existem medidas para distância (tais como o acre) que levam em consideração o quanto uma pessoa pode andar em uma hora.
 6. O raciocínio do espaço geográfico tipicamente lida com informações incompletas. No entanto, podem-se tirar conclusões suficientemente precisas, completando estas informações através da inteligência ou de regras padrão.
 7. Ao pensar sobre o espaço geográfico, as pessoas normalmente utilizam vários conceitos diferentes, alternando entre eles com frequência.
 8. A conceituação do espaço geográfico pode ter vários níveis de granularidade, cada um dos quais será apropriado para a resolução de problemas em diferentes níveis de detalhe. O processamento de uma consulta em uma representação mais detalhada não necessariamente resultaria em uma consulta mais detalhada.
 9. Os limites às vezes são entidades, às vezes não. Não existe uma visão uniforme do que um limite é e como é estabelecido. Configurações como os limites entre propriedades podem ter diversas interpretações.
 10. No espaço geográfico, a topologia⁸ é considerada uma informação de primeira ordem, enquanto que as propriedades métricas tais como distâncias e formas são usadas como refinamentos.
 11. Mapas mentais de direção e distâncias são simplificações com preferências para alinhamentos norte-sul e leste-oeste. Por exemplo, em uma escala global, a América do Sul muitas vezes é considerada como ao sul da América do Norte.
 12. As distâncias não são só pensadas como comprimentos de caminhos, mas frequentemente vistas como uma medida de quanto tempo se leva para ir de um lugar ao outro. O caminho mais curto pode ter múltiplas interpretações, como por exemplo, em termos de distância, tempo, consumo de combustível, ou pedágio.
 13. Inferências de distâncias são locais, não globais. São pensadas, por exemplo, abrangendo o bairro entre dois pontos de interesse. Sistemas de coordenadas, no entanto, em geral, têm suas origens no Equador. Apesar da conveniência para os cálculos de coordenadas, sistemas alternativos de referências são necessários, que levem em consideração as relações de vizinhança.
 14. Raciocínio sobre distâncias subentende formalismos que diferem consideravelmente da forma de cálculo padrão. Usualmente se adiciona comprimentos de segmentos ao longo de um caminho para obter o comprimento inteiro. Este método fornece resultados razoáveis em casos onde os valores a serem adicionados diferem em grandes quantidades, porém não para pequenos pedaços de segmento.
- Destarte, a questão fundamental é que muitas destas propriedades são ignoradas pelos

SIG, pois estes apenas aceitam observações objetivas, restritas a uma só resposta (considerada “a mais correta”). De tal modo que alguns estudos sugerem que a maneira com que espaços geográficos são modelados e manipulados nos SIG é contrário a como as pessoas compreendem este espaço (FREUNDSCHUH E EGENHOFER, 1997). Por exemplo, os seres humanos pensam sobre regiões e relações espaciais em termos de conceitos vagos (tais como perto de, na frente de, etc.), enquanto que um SIG é intrinsecamente preciso (MONTELLO *et al.*, 2003). Montello *et al.* (2003) realizaram um teste em que as pessoas recebiam um mapa da cidade de Santa Bárbara e eram solicitados a desenhar o que consideravam o centro. Os resultados mostraram que o entendimento das pessoas a cerca de um conceito vago refletiu uma quantia significativa de concordância, embora seja claro que é muito improvável que duas pessoas concordem exatamente no significado exato de uma região vaga.

Entretanto, incorporar conceitos vagos em SIG significa entender a que (todos) os conceitos se referem (pesquisa em ontologia). Montello e Friendschuh (2005) sugerem que os SIG poderiam ser mais flexíveis no sentido de apresentar alternativas de personalização às necessidades de cada um, haja vista que os consumidores de informações geográficas não são iguais, existem os relativamente inexperientes, como o público da Web 2.0, e também os experientes, como os técnicos municipais e os planejadores urbanos. Uma alternativa seria treinar os sistemas para a maneira como as pessoas concebem o espaço por meio de perguntas.

Outro aspecto cognitivo importante diz respeito à escala. A cognição espacial depende da experiência com o mundo em diferentes escalas, e os SIG geralmente tratam as informações como independente de escala, pois possibilitam interagir com espaços de grande escala como se eles fossem de pequena escala ou manipuláveis (Friendschuh e Egenhofer, 1997). Por mais que as representações atuais sejam mais fieis a realidade, ainda interage-se com os espaços geográficos na escala de manipulação via teclado, mouse, botões, etc.

Assim sendo, pode-se afirmar que as funcionalidades dos SIG atuais são bastante estáticas se comparados com o pensamento espacial humano. Contudo, os mapas ainda são uma das principais, senão a melhor, forma de representação e comunicação de informações geográficas, e os SIG são o melhor ferramenta existente para se lidar com qualquer tipo de problema que esteja relacionado ao espaço (CÂMARA *et al.*, 2001). Portanto, um dos grandes desafios para que as pessoas efetivamente utilizem tais potencialidades ainda é a pesquisa em cognição. Slocum *et al.* (2001) argumentam que estas questões deveriam ser consideradas no contexto de seis grandes áreas de pesquisa: 1) ambientes virtuais geoespaciais, 2) representações dinâmicas (incluindo animações e mapas interativos), 3)

metáforas e esquemas de design de interfaces, 4) diferenças entre indivíduos, 5) geovisualização colaborativa, e 6) avaliação da efetividade dos métodos de geovisualização.

4 Conclusão

Muitos autores argumentam a necessidade de incorporar aspectos cognitivos ao desenvolvimento dos SIG para haver uma melhor coordenação entre representação espacial e pensamento espacial humano, o que resultaria em interfaces SIG mais amigáveis e facilitaria a participação popular no planejamento urbano através da PP-SIG. Igualmente, na área da Cartografia, a importância e a necessidade de pesquisa dos aspectos cognitivos é amplamente reconhecida e recomendada.

Todavia, com base na literatura pertinente, pode-se concluir que ainda existe a necessidade de estudos mais aprofundados sobre temas de cognição humana e seus reflexos no uso de mapas interativos e ferramentas SIG na Internet. Esta necessidade existe, principalmente, no que diz respeito aos usuários leigos, pessoas consideradas não especialistas geograficamente, que operam mais no plano do conhecimento geográfico intuitivo. São estas pessoas, na sua grande maioria, as que utilizam os mapas interativos online na atual Web 2.0, e que, provavelmente, poderão se interessar por processos participativos que incorporem estas tecnologias.

Não obstante, parece provável que com o avançar dos estudos e das tecnologias, os novos sistemas tendem a tirar mais proveito das habilidades cognitivas dos seres humanos. Desse modo, o *e-planning* ou a PP-SIG poderão ser práticas instituídas nos processos participativos, possivelmente envolvendo mais pessoas, e capacitando os cidadãos para melhor entender as conseqüências espaciais das propostas de planejamento urbano, tornando o debate mais democrático e consistente.

Além de aprofundar o conhecimento dos aspectos cognitivos envolvidos no uso das ferramentas interativas apontadas neste artigo, pesquisas futuras poderiam investigar como incorporar o conteúdo gerado pelos usuários, na Internet, de forma colaborativa, aos processos participativos.

Concluindo, a participação popular no planejamento urbano pode ser incrementada através de um melhor entendimento sobre os aspectos cognitivos envolvendo os mapas interativos e ferramentas SIG na Internet.

5 Referencias Bibliográficas

AGENDA 21. Conferencia das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <http://www.anmp.pt/anmp/doc/div/2005/age21/docs/a71.pdf> (acessado em 03 de Janeiro de 2011).

- ALMEIDA, C. M. O diálogo entre as dimensões real e virtual do urbano. In: ALMEIDA, C. M.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). *Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- ARNSTEIN, S. R. A Ladder of Citizen Participation. *Journal of the American Planning Association* v. 35, nº 4, p. 216-224, 1969.
- BARRO FILHO, M. N. M. A cidade e as suas representações cartográficas. *Humanae*, v.1, nº 2, p. 1-18, 2008.
- BATTY. M. Apresentação. In: ALMEIDA, C. M.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). *Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- BRASIL. *Estatuto da cidade*, Lei Nº 10.257, de 10 de Julho de 2001.
- BRINK, A. et al. (Eds.). *Imaging the future: geo-visualization for participatory spatial planning in Europe*. Wageningen Academic Publishers, 199 p, 2007.
- BUGS, G.; GRANELL, C.; FONTS, O.; HUERTA, J.; PAINHO, M. An assessment of Public Participation GIS and Web 2.0 technologies in urban planning practice in Canela, Brazil. *Cities*, v. 27, nº 3, p. 172-181, 2010.
- BUTLER, D. Virtual globes: The Web-wide world. *Nature*, v. 439, p. 776-778, 2006.
- CÂMARA, G., MONTEIRO, A. M. V., E MEDEIROS, J. S. DE. Representações Computacionais do Espaço: Um Diálogo entre a Geografia e a Ciência da Geoinformação. Divisão de Processamento de Imagens, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DPI/INPE), 2001. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/geopro/trabalhos/epistemologia.pdf> (Acessado em 08 de maio de 2010).
- CANELA PPGIS <geoportaldlsi.uji.es/pSIG/>. 2009.
- CARVER, S. Participation and Geographical Information: a position paper. In: ESF-NSF WORKSHOP ON ACCESS TO GEOGRAPHIC INFORMATION AND PARTICIPATORY APPROACHES USING GEOGRAPHIC INFORMATION. Spoleto, 2001.
- CASTELLS, M. Conversation with Manuel Castells: entrevista (2001). California: *Institute of International Studies, UC Berkeley*. Entrevista concedida a Harry Kreisler. Disponível em: <http://globetrotter.berkeley.edu/people/Castells/> (acessado em 22 de dezembro de 2010).
- CENTELLES, J. C. P. *El buen gobierno de la ciudad: Estrategias urbanas y política relacional*. La Paz: Plural editors, 2006.
- CORREIA, A. C. S.; SÁ, L. A. C. M. de. Estudos teóricos sobre mapas cognitivos para geração de bases de dados espaciais. *Revista Brasileira de Cartografia*. V. 61, nº3, 2009.
- CRAIG, W. J. The Internet aids community participation in the planning process. *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 22, nº. 4, p. 393-404, 1998.
- ELWOOD, S. Critical Issues in Participatory GIS: Deconstructions, Reconstructions, and New Research Directions. *Transactions in GIS*, v. 10, nº 5, p. 693-708, 2006.
- EGENHOFER, M. J., e MARK, D. M. Naive Geography. In FRANK, A. U. e KUHN, W., (edss). *Spatial Information Theory: A Theoretical Basis for GIS*. Berlin: Springer-Verlag, Lecture Notes in Computer Sciences No. 988, pp. 1-15, 1995.

FACCIO, M. G. A. Plano Diretor Participativo e a construção do espaço público nas cidades brasileiras a partir do Estatuto da Cidade: possibilidades e limites. *Cadernos de pesquisa interdisciplinar em ciências humanas*, Florianópolis, 2006.

FREUNDSCHUH, S. C.; EGENHOFER, M. J. Human Conceptions of Space: Implications for GIS design. *Transactions in GIS*, v. 2, nº4, p. 361-375, 1997.

GOLLEDGE, R. G. The nature of geographic knowledge. *Annals of the Association of American Geographers*. V. 92, nº 1, p. 1-14, 2002.

GOODCHILD, M. F. Citizens as Voluntary Sensors: Spatial Data Infrastructure in the World of Web 2.0. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*. V. 2, p. 24-32, 2007.

HAKLAY, M.; WEBER, P. OpenStreetMap: User-generated Street Maps. *IEEE Pervasive Computing*. V. 7, nº4, p. 12-18, 2008.

HUDSON-SMITH, A.; CROOKS, A. The Renaissance of Geographic Information: Neogeography, Gaming and Second Life. *UCL Working Papers*, nº 142, 2008.

JAZAYERI, M. Some Trends in Web Application Development. In: FUTURE OF SOFTWARE ENGINEERING (FOSE '07), 2007. Minneapolis, 2007. p. 199-213.

KINGSTON, R.; CARVER, S.; EVANS, A.; TURTON I. Web-based public participation geographical information systems: an aid to local environmental decision-making. *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 24, nº 2, p. 109-125, 2000.

LYNCH, K (1960). *A imagem da cidade*. Tradução de Maria Cristina Tavares Afonso. Lisboa, Edições 70, 2000.

MACEACHREN, A. M. How Maps Work: Representation, Visualization, and Design. Guilford Publications, Inc. New York, 1995.

MAZIERO, L. T. P. *Influência dos aspectos das interfaces na comunicação dos mapas interativos e a proposição de diretrizes para o design dessas interfaces*. 213 f. Tese (Doutorado em Ciências Geodésicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Plano Diretor Participativo: Guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos*. 2004. Disponível em: <http://www.peruibe.sp.gov.br/planodiretor> (acessado em 31 de outubro de 2010).

MONTELLO, D. R.; GOODCHILD, M. F.; GOTTSEGEN, J.; FOHL, P. Where's Downtown? Behavioral Methods for Determining Referents of Vague Spatial Queries. *Spatial Cognition & Computation*, v. 3 nº 2 e 3, p. 185 – 204, 2003.

MONTELLO, D. R.; FREUNDSCHUH, S. Cognition of Geographic Information. In MCMASTER, R. B.; USERY, E. L. (Ed.). *A research agenda for geographic information science*. Boca Raton, FL: CRC Press, p. 61-91, 2005.

OLIVEIRA, L. *Estudo metodológico e cognitivo do mapa*. São Paulo: USP-IGEOG, 1978.

OLIVEIRA, L. *Ainda sobre percepção, cognição e representação em geografia*. In: MENDONÇA, Francisco; KOZEL, Salette (org.). *Elementos de epistemologia da Geografia Contemporânea*. Curitiba: Editora UFPR, p.189-196, 2002.

ÔNIBUS RECIFE < www.onibusrecife.com.br>. 2010.

- O'REILLY, T. What is web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Disponível em: <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.HTML> (acessado em 20 de Setembro de 2008), 2005.
- SEEMANN, J. Mapas e percepção ambiental: do mental ao material e vice-versa. *OLAM – Ciência e Tecnologia* v. 3, nº1, Rio Claro, 2003.
- SIEBER R. E. Rewiring for a GIS/2. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, v. 39, nº 1, p. 25-39, 2004.
- SIEBER, R. Public Participation and Geographic Information Systems: A Literature Review and Framework. *Annals of the American Association of Geographers*, v. 96 nº 3, p. 491-507, 2006.
- SLOCUM, T. A.; BLOK, C.; JIANG, B.; KOUSSOULAKOU, A.; MONTELLO, D.R.; FUHRMANN, S.; HEDLEY, N. R. Cognitive and Usability Issues in Geovisualization. *Cartography and Geographic Information Science*, V. 28, Nº 1, p. 61-75, 2001.
- SLUTER, C. R. Uma abordagem sistêmica para o desenvolvimento de projeto cartográfico como parte do processo de comunicação cartográfica. *Portal da Cartografia*. Londrina, v. 1, nº 1, p. 1-20, 2008.
- SOS MATA ATLANTICA <www.sosmatatlantica.org.br>. 2010.
- TANG, T.; ZHAO, J.; COLEMAN, D. J. Design of a GIS-enabled Online Discussion Forum for Participatory Planning. PROCEEDINGS OF THE 4TH ANNUAL PUBLIC PARTICIPATION GIS CONFERENCE, 2005. Available at: <http://downloads2.esri.com/campus/uploads/library/pdfs/60734.pdf> (acessado em 22 de Maio de 2008).
- TURNER, A. *Introduction to Neogeography*. O'Reilly Media, 2006.
- TVERSKY, B. Some Ways that Maps and Diagrams Communicate. In: FREKSA, C.; BRAUER, W.; VILLAÇA, F. *As Ilusões do Plano Diretor*. São Paulo: 2005, 94 p.
- VIRTUAL SLAITHWAITE <www.ccg.leeds.ac.uk/projects/slaithwaite/ppSIG> 2000.
- VOSSSEN, G.; HAGEMANN, S. *Unleashing Web 2.0: From Concepts to Creativity*. Morgan Kaufmann, Burlington, MA, 2007.
- WEBBER M. M.; RITTEL H. Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences* 4 p. 155-169, 1973.
- WIKICRIMES <www.wikicrimes.org/>. 2009.
- WIKIMAPIA <<http://wikimapia.org/>>. 2006.
- WIKIPÉDIA <<http://pt.wikipedia.org/>>. 2010.

¹ *The Wisdom of Crowds* (2004) é um livro escrito por James Surowiecki sobre a agregação de informação em grupos, resultando em decisões que, como ele argumenta, são quase sempre melhores do que as que poderiam ser feitas por qualquer membro do grupo (Wikipédia, 2010).

² A Web 1.0 teria sido a implantação e popularização da rede em si; a Web 2.0 é a que vivemos hoje, dos mecanismos de busca e sites de colaboração; e a futura Web 3.0, por sua vez, seria a organização e o uso de maneira mais inteligente de todo o conhecimento disponível na Internet. Fonte: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u21656.shtml>> (acessado em 13 de julho de 2010).

³ Um *mashup* é uma web site ou uma aplicação web que usa conteúdo de mais de uma fonte para criar um novo serviço completo (Wikipédia, 2010).

⁴ Do inglês *PPGIS – Public Participation Geographic Information Systems*, ou apenas PGIS para alguns autores.

⁵ Tradução livre de: “It Will also help provide ways to externalize the divergent belief and value systems of different stakeholders in land use debates.” (MONTELLO e FREUNDSCHUH, 2005: 1).

⁶ Tipo de coleção de documentos ou software colaborativo que permite a edição coletiva dos documentos usando um sistema que não necessita que o conteúdo tenha que ser revisto antes da sua publicação (Wikipédia, 2010).

⁷ Ontologia é uma antiga disciplina que estuda as categorias e a metafísica (quais entidades existem e quais não) (Wikipédia, 2010).

⁸ Em SIG são as relações espaciais entre os elementos gráficos (ponto, linha e polígono) e sua posição no mapa (proximidades, inclusão, conectividade, etc.) (Wikipédia, 2010).