

# **Sistemas de Informação Geográfica para o Planejamento Urbano Participativo: Avaliação de Estudos de Caso**

Geisa Bugs  
PROPUR, UFRGS

O artigo avalia projetos recentes de Participação Pública em SIG (PP-SIG), a fim de contribuir para o desenvolvimento de ferramentas capazes de estabelecer práticas mais adequadas para a participação pública no planejamento urbano. Adota-se metodologia de comparação previamente testada para avaliar: a usabilidade, a interatividade e as funcionalidades disponibilizadas pelos estudos de caso selecionados. Concentra-se em aplicações on-line, assumindo que a combinação dos SIG com as TIC, em especial a Internet, pode ser de grande valia para tornar o debate participativo mais democrático e consistente e, eventualmente, melhorar os níveis de participação, reforçando o papel dos cidadãos na tomada de decisão. No entanto, a avaliação mostra que as plataformas PP-SIG são, em alguns aspectos, unilaterais. Ainda não está claro como devem ser construídas para enfrentar as dificuldades dos métodos tradicionais. A expectativa de que estas tecnologias possam reverter o distanciamento entre os cidadãos e a tomada de decisão no planejamento urbano precisa ser melhor investigada, talvez a partir de novas experiências empíricas.

## **1. Sistemas de informação geográfica para a participação pública**

Um Sistema de Informação Geográfica - SIG é um ambiente computacional usado para coletar, armazenar (em uma base de dados espacial), manipular, analisar, produzir e disseminar informações geográficas (Goodchild, 1997). Uma base de dados espacial integra informações provenientes de diferentes fontes (dados cartográficos, dados de censo, de cadastro urbano, imagens de satélite, etc.) A análise dos dados em um ambiente de SIG é possível através de algoritmos de manipulação e análise, e das relações topológicas. As principais funções de um SIG são: 1) banco de dados geográficos - armazenamento e recuperação de informação espacial, 2) produção de mapas - visualização de dados geográficos, e 3) ferramenta de suporte à decisão - análise espacial de fenômenos.

Hoje em dia, os SIG são considerados ferramentas essenciais para um planejamento urbano efetivo, pois são a melhor ferramenta para se lidar com qualquer tipo de problema que esteja relacionado ao espaço (Batty, 2007). Em outras palavras, sempre que o "onde" aparece, dentre as questões e problemas que precisam ser resolvidos por um sistema informatizado, haverá uma oportunidade para considerar a adoção de um SIG (Câmara *et al.*, 2001). Suas capacidades de visualização e de modelar múltiplos cenários são centrais para o planejamento do espaço urbano (Elwood, 2006).

Desde o final dos anos 90, o uso dos SIG para a participação popular é conhecido como Participação Pública em SIG (PP-SIG<sup>1</sup>). Esta área de estudo pesquisa e desenvolve um conjunto de aplicações que visam 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). 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 (Sieber, 2004).

Algumas características justificam o crescente interesse nesta emergente área. Mapas são imagens, e como tal, transportam informação de forma mais objetiva e compreensível pelo grande público. O mapa é a melhor maneira de organizar informação espacial e o SIG é a melhor ferramenta disponível para interagir com ele (Elwood, 2006). A PP-SIG também funciona como uma plataforma para integração de informações qualitativas e quantitativas, o que geralmente é difícil de combinar (Craig *et al.*, 2002). E recentemente, a necessidade de transparência na tomada de decisão, por causa da responsabilidade pública, aumentou o interesse em documentar o processo e a PP-SIG aborda esse ponto com eficácia.

Atualmente, a Web já é a plataforma dominante para a PP-SIG. 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). 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.

Conforme aponta Batty (2007, p. 10):

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

---

<sup>1</sup> Do ingles PPGIS: Public Participation Geographic Information System.

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.

O Virtual Slaithewaite (Kingston *et al.*, 2000) foi uma das primeiras plataformas de PP-SIG na Web, desenvolvida para o planejamento urbano participativo de Slaithewaite, no Reino Unido. 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 ). Os comentários são armazenados em uma base de dados comunitária para análise futura dos padrões, porém não está vinculado ao objeto geográfico no mapa (georreferenciado). Configura-se num sistema bastante simples, se comparado com as potencialidades dos serviços de mapas online da atualidade.

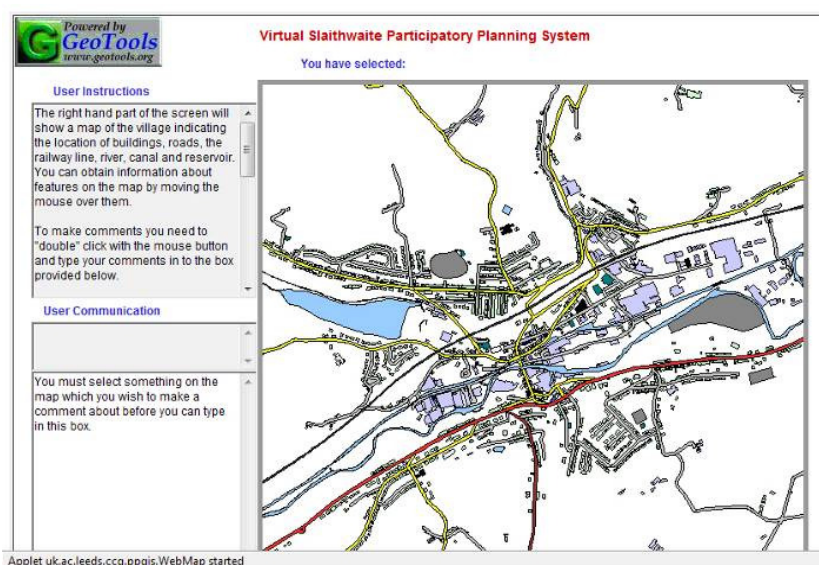


Figura 1: Interface do Virtual Slaithewaite

Projetos mais recentes, como o Canela PPGIS (Bugs *et al.*, 2009), já tiram partido de ferramentas da Web 2.0<sup>2</sup> que disponibilizam serviços de mapas online através de códigos abertos. Neste protótipo, os usuários podem visualizar dados espaciais do município organizados por temas de planejamento (habitação, equipamentos, etc.); enviar comentários

<sup>2</sup> 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.

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 2: Interface do Canela PPGIS2). O sistema armazena os comentários em um banco de dados espacial que, uma vez consultado por técnicos e planejadores, pode subsidiar análises 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 2: Interface do Canela PPGIS

## 2. Planejamento urbano participativo

A participação pública (ou participação popular) no planejamento urbano, em um sentido amplo, é definida como um processo de tomada de decisão aberto à cidadania envolvendo temas que, direta ou indiretamente, afetam a vida de grupos e indivíduos no uso e apropriação de um determinado território urbano (Pozzobon, 2008).

O envolvimento da população no planejamento urbano 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 de dados (Carver, 2001). Além disso, a cidadania tem o direito moral de participar em todas as decisões que afetam suas vidas (Brink et al., 2007). E recentemente também conquistaram o direito civil, através de legislações que obrigam a sua adoção, como o Estatuto da Cidade.

Instrumentos introduzidos pelo Estatuto da Cidade, como, por exemplo, as audiências e consultas públicas, objetivam ampliar a participação dos cidadãos na tomada de decisão (Brasil, 2001). Assim, a lei “garante” a sociedade civil o direito de participar em todas as decisões de interesse público, desde sua formulação, até a implementação das propostas

de cidade. Segundo Oliveira Filho (2009), até então o planejamento urbano no Brasil se caracterizava por ser tecnocrata, centralizado no poder executivo e representativo de interesses particulares em detrimento do interesse público. Neste sentido, o Estatuto da Cidade seria uma tentativa de reversão política deste quadro.

Desde os primeiros processos de participação pública no planejamento urbano, no final dos anos 60 e início dos 70, na Europa e América do Norte, o método mais comum para o envolvimento dos cidadãos se dá através de reuniões públicas em que os projetos e seu potencial impacto são apresentados e discutidos (Hansen e Reinau, 2006). Assim como ocorre nas audiências e consultas públicas fomentadas pelo Estatuto da Cidade.

Para Hansen e Reinau (2006), este método, realizado de acordo com o julgamento de vários especialistas, somente informa o público de uma decisão prévia e pede comentários, que podem ou não ser levados em conta. Ainda segundo os autores, nestas reuniões, a interação entre as autoridades e os cidadãos é bastante limitada, pois poucas pessoas realmente se envolvem, a menos que haja uma oposição forte contra alguma proposta. Além disso, grande parcela da população é excluída dos processos participativos atuais por dificuldades de acesso tanto cognitivo a informações que estão sendo discutidas, quanto físico aos locais dos encontros presenciais (Kahila, 2008).

No Brasil, ainda que gradualmente tenha havido uma ampliação dos canais de participação a partir do Estatuto da Cidade, a adesão por parte dos cidadãos tem sido abaixo do esperado e nem sempre a qualidade desta participação tem sido garantida. Villaça (2005) considera ilusória a participação popular no Brasil. O autor 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). 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).

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, entre outros. E 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 (Centelles, 2006). Nas palavras de Vainer (2005, pg. 6):

*"A participação só se realiza de maneira efetiva ali onde a informação é produzida de maneira democrática, sistematizada e registrada de maneira democrática e difundida de maneira democrática. Sem informação, a participação é quase sempre uma farsa. Todo e qualquer esforço para gerar, registrar e tornar acessíveis informações sobre a cidade representa, hoje, investimento decisivo na luta pela democratização da cidade."*

Portanto, a legitimidade do processo participativo passa, 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, acredita-se que o planejamento urbano participativo deva se aproximar de tecnologias que permitam a criação de técnicas e metodologias de participação mais interativas, emancipatórias, e colaborativas.

### **3. Novas perspectivas para o planejamento urbano participativo**

Para Hansen e Reinau (2006), a participação pública continuou de forma "tradicional", até que três fatos importantes aconteceram. Primeiro, os esforços para tornar os cidadãos responsáveis pelo futuro sustentável desde a Rio'92. Na seqüência, o incomparável aumento da quantidade de informações disponíveis e a velocidade com que são transmitidas na Internet. E por último, os SIG tornaram-se uma tecnologia madura o suficiente para ser utilizada fora dos ambientes técnicos.

Os recentes avanços tecnológicos da Internet trazem novas perspectivas para a participação popular. Dentre os avanços merecem destaque a interação proporcionada pelas mídias sociais, a facilidade de acesso a informações e ao conhecimento, as

sofisticadas ferramentas disponíveis gratuitamente, e o aumento da interatividade entre usuários e sistemas (Jazayeri, 2007).

A Internet tornou-se uma plataforma colaborativa, 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 (Hudson-Smith e Crooks, 2008). Este aspecto interativo-colaborativo 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).

Segundo Yigitcanlar (2006), Tecnologias da Informação e da Comunicação - TIC têm sido parte do sistema de planejamento desde a introdução do computador de grande porte na década de 60. A utilização da Internet, no entanto, representa um novo limiar para a disciplina ao criar uma nova plataforma para as suas operações. 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.”*

Neste sentido, pode-se afirmar que as TIC e os SIG são alternativas a serem exploradas. Ambas as tecnologias permite a criação de técnicas de participação mais interativas, suportam o compartilhamento de informações, e a colaboração entre os envolvidos. Com a PP-SIG na Web podem-se combinar três aspectos fundamentais: interação, tecnologia, e conhecimento local.

Porém, no tocante a PP-SIG, são poucas as experiências implantadas, cujos resultados não foram estudados devidamente. Segundo Rattray (2006) há falta de investigação documentada sobre como os usuários estão fazendo uso destas ferramentas, e necessidade de maiores evidências para avaliar se os avanços tecnológicos irão promover as melhorias sugeridas.

Destarte, este artigo avaliou 3 projetos recentes de PP-SIG, a fim de contribuir para o desenvolvimento de ferramentas capazes de estabelecer práticas mais adequadas para a participação pública no planejamento urbano.

#### 4. Estudos de caso

Os 3 projetos selecionados respondem, simultaneamente, aos seguintes requisitos: 1) Plataforma online em funcionamento; 2) Projeto publicado nos últimos cinco anos em periódico ou conferencia internacional e citado por outras pesquisas sobre o tema; 3) Ter trabalho subsequente de avaliação (teste de usabilidade) ou ter sido utilizado em uma situação prática com usuários reais. De tal forma que os projetos a seguir foram selecionados:

**ParticipatoryGIS** (Boroushaki e Malczewski, 2010) é uma aplicação colaborativa de SIG na Web baseada em análise multicritério, cuja aplicação definiu a adequação locacional para um estacionamento na cidade de Canmore, Alberta, Canadá (Figura ). É composta por dois componentes: a parte deliberativa, baseada no conceito de “mapas de argumentação” (Kessler et. Al., 2005), e a componente analítica, que consiste em métodos de análise multicritério. A aplicação agrega os julgamentos individuais às preferências do grupo de tal forma que a melhor alternativa é identificada. Assim, a análise envolve duas fases: (i) as regras de decisão para combinar os mapas de acordo com as preferências de cada indivíduo, e (ii) as regras de escolha coletiva que transforma as preferências individuais em uma decisão do grupo.

Os usuários devem se cadastrar, ler e aceitar aos termos de uso. Ao completar o registro, são encaminhados para o tutorial. Após, são direcionados para o mapa principal onde aparecem quatro alternativas de locais para o estacionamento. Ao clicar em cada alternativa uma janela exibe suas propriedades. Os usuários podem então entrar suas preferências sobre a importância relativa de cada critério usando um conjunto de termos (nenhum, muito baixa, baixa, média, alta e muito alta). Além disso, devem definir quantos dos critérios de avaliação deveriam ser satisfeitos para o local ser considerado adequado. Os critérios dizem respeito a distancia do local ao centro da cidade, área do terreno, etc. Ao enviar as preferências, é possível ver o mapa individual com a classificação final de cada alternativa locacional e também o mapa coletivo dos resultados.

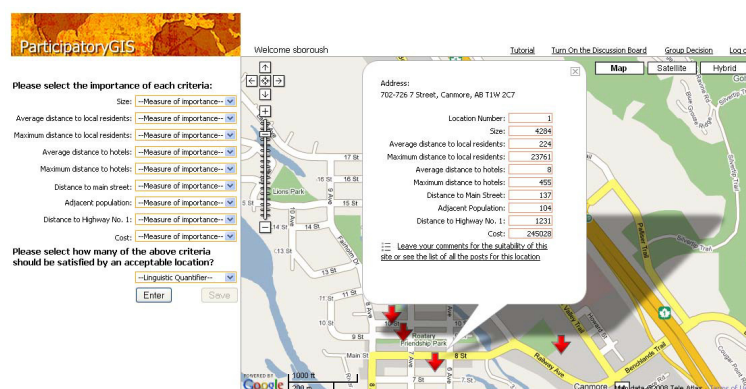


Figura 3: Interface do ParticipatoryGIS



**SoftGIS** (Kahila, 2008) é uma ferramenta de avaliação da qualidade ambiental segundo a percepção dos moradores. O conhecimento gerado pode formar um banco de dados espacial para ser utilizado em práticas de planejamento. A qualidade do ambiente pode ser abordada de duas formas, com base em dados oficiais e/ou no conhecimento percebido, sendo que esta última desafia as práticas corriqueiras. Segundo seus autores, o SoftGIS foi projetado para ser fácil de usar por todas faixas etárias. Para participar, o usuário segue um passo a passo através da aplicação, até preencher todo o questionário. São questões, dentre outras, de avaliação da aparência, funcionalidade e vida social do local onde mora e lugares de que gosta.

A primeira versão foi usada na cidade de Järvenpää, na Finlândia, em 2004 (Figura ). O questionário foi disponibilizado no sítio do município. A pesquisa foi anunciada em jornais e bibliotecas locais. Mas trabalhos subseqüentes já realizaram aplicações em diversas situações, como para avaliar a mobilidade de crianças. Em Järvenpää, 427 habitantes, com idades entre 13 e 73 anos, preencheram o questionário online. Os entrevistados enviaram comentários para os pesquisadores, dos quais 28% foram positivos e 24% relataram problemas técnicos usando o aplicativo.



Figura 4: Interface do softGIS

**Participatory Geographic Information Systems for Transportation - PGIST** (Nyerges e Patrick, 2007) é uma pesquisa que objetiva definir que tipo de plataforma, e particularmente, quais capacidades dos SIG podem melhorar a participação pública em decisões envolvendo grandes grupos. Seu objeto de estudo consiste num programa de melhoria de transporte que aloca recursos para implementar um plano de transporte via seleção de projetos. É uma

atividade complexa, que envolve diversos grupos de pessoas interessadas e/ou afetadas. A participação pública nestes processos é exigida pela legislação dos EUA.

A pesquisa gerou a ferramenta chamada *Let's Improve Transportation* (Figura 5), que emprega a noção de gerar idéias, sintetizar, e chegar a uma decisão sobre o melhor cenário possível. É uma metodologia participativa assíncrona, na qual todas as atividades podem ser exploradas alternadamente por vários atores. As atividades online incluem: i) receber informações sobre os projetos, aprendendo sobre as propostas; ii) categorizar e priorizar idéias, considerando os potenciais impactos dessas mudanças sobre as comunidades; e iii) determinar quais projetos devem ser apoiados, trabalhando em colaboração com outros moradores.

O estudo foi realizado na região central de Puget Sound, Estado de Washington. 135 moradores de King, Pierce, e Snohomish participaram, durante quatro semanas em 2007, da experiência online. A tarefa foi determinar quais projetos de melhoria de transporte deveriam ser construídos e quais os mecanismos de financiamento (como impostos ou pedágios) deveriam ser usado para pagar essas melhorias. O resultado final contém 27 projetos, com custo total de 11,8 bilhões de dólares, aprovado por 61% dos participantes. Os participantes tiveram ainda a oportunidade de rever o relatório e sugerir revisões. 50 participantes endossaram a versão final do relatório, enquanto 12 rejeitaram.

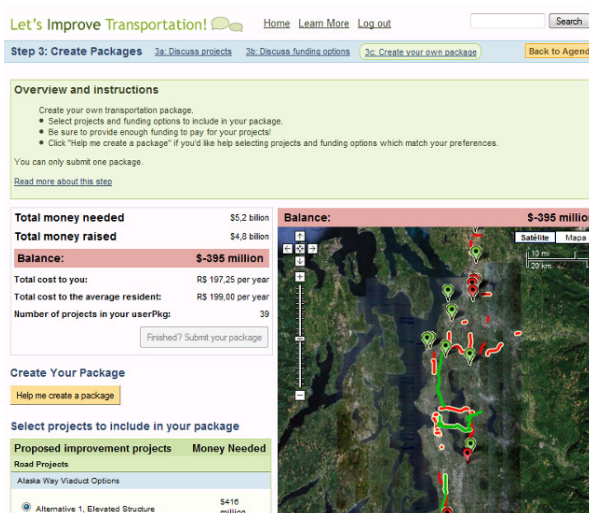


Figura 5: Interface do Lets Improve Transportation

#### 4.1. Critérios de avaliação

Os casos de estudo foram avaliados segundo os critérios previamente adotados por Steinmann et al. (2004) em um estudo que desenvolveu uma estrutura de análise para aplicações de PP-SIG. São eles: 1) Interatividade; 2) Funcionalidades; e 3) Usabilidade.

##### 1) Interatividade

A escada dos níveis de participação de Arnstein (1969) foi adaptada por Carver (2001) para a participação online. E esta, por sua vez, por Steinmann et al. (2004) para avaliar os graus de interatividade. Numa aplicação PP-SIG, interatividade refere-se à interação do usuário com a aplicação usando um computador. Steinmann et al. (2004) distingue 4 estágios de interatividade:

- I. Fornecimento de informação: participação de modo passivo, pois o fluxo de informações é em mão única – somente do sistema para o usuário.
- II. Discussão online: troca de informações em dois sentidos, pois inclui discussões entre os participantes, e envio de e-mail com sugestões e comentários.
- III. Discussão baseada em mapa: o usuário se comunica com uso do mapa online, através de expressões gráficas ou comentários em objetos específicos do mapa selecionado. Os participantes podem enviar às autoridades do planejamento suas versões pessoais de mapas, mas não são ativamente envolvidos no processo de tomada de decisão através de processos que contemplem o retorno de sua participação.
- IV. Envolvimento na tomada de decisão: estágio mais alto, em que os participantes contribuem ativamente para o processo de tomada de decisão.

## **2) Funcionalidades**

As seguintes funcionalidades são padrão em todos os SIG e usuais em aplicações PP-SIG (Steinmann et al., 2004):

- Sobreposições de camadas: diferentes camadas de informação podem ser combinadas em um mapa customizado.
- Recuperação de informação: dados gráficos são relacionados a atributos descrevendo suas características, que podem ser descrições qualitativas ou um número descrevendo características de um objeto.
- Consulta: o usuário pode recuperar o dado de acordo com determinados termos, frases ou características escolhidas.
- Seleção de dados: o usuário seleciona objetos espaciais em uma camada de dados temática específica.
- Zoom e Pan: essas ferramentas permitem ao usuário mudar a visão e o nível de detalhe clicando numa localização ou definindo uma área em tela.
- Medição de distância: permite ao usuário medir distância entre duas localizações ou a distância total de dada rota contendo múltiplas paradas.

## **3) Usabilidade**

A usabilidade é uma parte da disciplina de Interação Homem-Computador, que avalia se um aplicativo funciona de acordo com as necessidades dos usuários. Evolve a análise da medida em que uma tecnologia de computação oferece suporte aos usuários para alcançar objetivos específicos de uma forma eficaz, eficiente e satisfatória (Nielsen, 1993). Steinmann

et al. (2004) afirmam que os projetos PP-SIG focam mais nos aspectos tecnológicos do que a usabilidade.

#### 4.2. Resultados da avaliação

Analisando o quadro comparativo dos três estudos de caso (tabela 1), segundo os critérios de avaliação adotados por Steinmann et al. (2004), verifica-se que atualmente a PP-SIG utiliza poucas funcionalidades dos SIG, e que a comunicação nos dois sentidos não está plenamente estabelecida. Também é possível observar que as duas aplicações com níveis mais elevados, de envolvimento na tomada de decisão, são mais complexas, o que conseqüentemente compromete sua usabilidade. Encontrar esse equilíbrio é um desafio a ser superado.

Tabela 1: Quadro comparativo dos três estudos de caso

		ParticipatoryGIS	SoftGIS	PGIST
Interatividade	Fornecimento de informação			
	Discussão online			x
	Discussão baseada em mapa		x	
	Envolvimento na tomada de decisão	x		x
Funcionalidade	Overlays topológicos			
	Recuperação de informação	x	x	x
	Consulta			
	Seleção de dados			
	Zoom e Pan	x	x	x
	Medição de distância			
Usabilidade			x	

#### ParticipatoryGIS

No que diz respeito ao grau de interatividade, ocorre o estágio mais alto, em que os participantes contribuem para a tomada de decisão. Entretanto, os passos intermediários não são garantidos. A recuperação de informação é restrita aos terrenos para a adequação locacional. A ferramenta para a discussão online entre os participantes não foi utilizada pela maioria dos usuários segundo o teste de usabilidade (Meng e Malczewski, 2009), indicando que as duas partes - de discussão e de análise multicritério - não estão integradas. E o uso do mapa objetiva somente a produção do mapa da avaliação multicritério. As únicas funcionalidades disponíveis são de recuperação de informação e zoom e pan.

Quanto à usabilidade, Meng e Malczewski (2009) realizaram um teste e concluíram que esta depende significativamente das experiências prévias dos participantes com SIG e em navegar na Web. O fato de utilizar conceitos da avaliação multicritério a transforma em uma ferramenta voltada para um público com algum entendimento básico de estatística. Não é uma ferramenta de fácil entendimento, são vários critérios a serem ponderados.

#### SoftGIS

Embora seja uma ferramenta cuja usabilidade foi avaliada positivamente, inclusive sendo utilizada por crianças e idosos, o grau de interatividade alcançado não é alto. A comunicação é basicamente em uma direção, mas não como usualmente ocorre do sistema para o usuário, mas sim, por ser um questionário, do usuário para o sistema. O usuário se comunica com o uso do mapa, porém, como mencionado, de forma unilateral. Não ocorrem discussões entre os participantes. E não há evidências de que o resultado da pesquisa fora utilizado efetivamente na tomada de decisão. Quanto às funcionalidades, é possível realizar a recuperação de informação e zoom e pan.

O diferencial do SoftGIS é ser uma ferramenta de coleta permanente da opinião pública, pois não é um sistema de suporte a decisão para uma questão específica.

### **PGIST**

O PGIST alcança o estágio mais alto, em que os participantes contribuem para a tomada de decisão. Ocorre fornecimento de informação nos dois sentidos e a discussão entre os participantes é possível através de fóruns. Entretanto, não é uma discussão baseada no mapa. Este serve somente como meio de comunicação das informações que subsidiam a participação. As ferramentas disponíveis basicamente são as mesmas dos outros projetos: recuperação de informação sobre objetos no mapa e de navegação.

Por possibilitar a análise detalhada de alternativas de cenários e objetivar a priorização de propostas, torna-se uma ferramenta que exige certo grau de dedicação para poder ser usada corretamente. Porém autores advoguem que o sítio é projetado para orientar qualquer cidadão interessado adequadamente pelo processo.

## **5. Considerações Finais**

O artigo parte da hipótese de que o planejamento urbano participativo deva tirar partido da Internet e dos SIG para a criação de canais de participação mais interativos e emancipatórios, a fim de estabelecer métodos mais efetivos de participação pública no planejamento urbano. Haja vista que, por diversos motivos, grande parcela da população é excluída dos processos participativos atuais - usualmente audiências e consultas públicas. Com base nas potencialidades apontadas, fica claro que estas tecnologias abarcam novas possibilidades metodológicas para o planejamento urbano participativo.

Entretanto, a avaliação dos 3 estudos de caso mostra que as aplicações PP-SIG na Web também são em alguns aspectos unilaterais. Apesar de a PP-SIG almejar principalmente apoiar o pensamento de baixo para cima para auxiliar na autogestão da população, este nível nem sempre foi alcançado. Ainda não está claro como as plataformas PP-SIG devem ser construídas para enfrentar as dificuldades dos métodos tradicionais e oferecer informações para os dois lados: moradores e planejadores. Este não é um objetivo fácil de atingir, porque há muitos pontos fracos no processo de planejamento participativo que

persistem, tais como o uso do conhecimento da população e sua efetiva integração na tomada de decisão, e a mediação adequada dos conflitos inerentes ao planejamento do espaço urbano. Em suma, o virtual aumenta a participação, mas a questão central ainda é qualificar os processos participativos.

Portanto, conclui-se que a expectativa de que estas tecnologias possam reverter o distanciamento entre os cidadãos e a tomada de decisão no planejamento urbano precisa ser melhor investigada, talvez a partir de novas experiências empíricas. Deve-se avaliar mais de perto qual a relevância de sua utilização, e qual o potencial efetivo das contribuições coletadas intervirem nas decisões de planejamento urbano.

Em tempo, cabe salientar que não se trata da apologia da Internet ou dos SIG como a panacéia que seria a redenção de todas as dificuldades da participação pública. Trata-se de entender que as tecnologias estão disponíveis, precisam ser assimiladas tanto por especialistas quanto por leigos, e, principalmente, de como fazê-lo de maneira adequada.

## Referencias bibliográficas

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, n. 4, p. 216-224, 1969.

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.

BOROUSHAKI, S.; MALCZEWSKI, J. ParticipatoryGIS.com: A WebGIS-based Collaborative Multicriteria Decision Analysis. *URISA Journal*, 2010.

BRASIL. *Estatuto da cidade*, Lei N. 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, n. 3, p. 172-181, 2010.

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).

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.

CENTELLES, J. C. P. *El buen gobierno de la ciudad: Estrategias urbanas y política relacional*. La Paz: Plural editors, 2006.

- CRAIG, W. J. The Internet aids community participation in the planning process. *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 22, n. 4, p. 393-404, 1998.
- ELWOOD, S. Critical Issues in Participatory GIS: Deconstructions, Reconstructions, and New Research Directions. *Transactions in GIS*, v. 10, n. 5, p. 693-708, 2006.
- GOODCHILD, M. F. What is Geographic Information Science? NCGIA Core Curriculum in GIScience, 1997. Disponível em <<http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u002/u002.html>>. Acessado em 17 de junho de 2011.
- HANSEN, H. S.; REINAU, K. H. The Citizens in E-Participation. In WIMMER M. A. et al. (Ed.): *EGOV 2006*, v. 4084, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, p. 70-82, 2006.
- HUDSON-SMITH, A.; CROOKS, A. The Renaissance of Geographic Information: Neogeography, Gaming and Second Life. *UCL Working Papers*, n. 142, 2008.
- JAZAYERI, M. Some Trends in Web Application Development. In: *Future of Software Engineering (FOSE '07)*. Minneapolis, p. 199-213, 2007.
- KAHILA, M. Possibilities of Web-based softGIS Method in Revealing Residents Evaluation Knowledge of the Living Environment. *FUTURE - Future Urban Research in Europe, The Electronic City Conference*, Bratislava, 2008.
- KEBLER, C.; RINNER, C.; RAUBAL, M. An Argumentation Map Prototype to Support Decision-Making in Spatial Planning. *Proceedings of AGILE*, pp. 26-28, 2005.
- 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, n. 2, p. 109-125, 2000.
- MENG, Y.; MALCZEWSKI, J. Usability evaluation for a Web-based public participatory GIS: A case study in Canmore, Alberta. *Cybergeo : European Journal of Geography, Cartographie, Imagerie, SIG*, article 483, 2010.
- 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.
- NIELSEN, J. *Usability Engineering*. San Diego: Morgan Kaufmann, 1993.
- NYERGES, T.; PATRICK, M. Rethinking public participation as instant access to virtual meetings. In: Miller, H.J. (ed.), *Societies and Cities in the Age of Instant Access*, p. 331-342, Springer, 2007.
- OLIVEIRA FILHO, J. T. *A participação popular no planejamento urbano: a experiência do plano diretor de Porto Alegre*. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – PROPUR, UFRGS, Porto Alegre, 2009.
- POZZOBON, R. M. *Participação e planejamento urbano: o processo de elaboração do plano de desenvolvimento urbano ambiental de Porto Alegre*. 297 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - PROPUR, UFRGS, Porto Alegre, 2008.
- RANDOLPH, R. A nova perspectiva do planejamento subversivo e suas (possíveis) implicações para a formação do planejador urbano e regional – o caso brasileiro. *X Colóquio Internacional de Geocrítica*, Barcelona, 2008.
- RATTRAY, N. A User-Centered Model for Community-based Web-GIS. *URISA Journal*, v. 18, n. 2, p. 25-34, 2006.
- SIEBER R. E. Rewiring for a GIS/2. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, v. 39, n. 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 n. 3, p. 491-507, 2006.

STEINMANN, R.; KREK, A.; BLASCHKE T., 2004. Analysis of Online Public Participatory GIS Applications with Respect to the Differences between the US and Europe. *Proceedings of the Urban Data Management Symposium*, 2004.

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.

VAINER, C. Planejamento urbano democrático no Brasil. In ERBA, D. A. *et al. Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana*. Rio de Janeiro, Ministerio das Cidades, 2005.

VILLAÇA, F. *As Ilusões do Plano Diretor*. São Paulo: 2005, 94 p.

VIRTUAL SLAITHWAITE <[www.ccg.leeds.ac.uk/projects/slaithwaite/PP-SIG](http://www.ccg.leeds.ac.uk/projects/slaithwaite/PP-SIG)> 2000.

VOSSSEN, G.; HAGEMANN, S. *Unleashing Web 2.0: From Concepts to Creativity*. Morgan Kaufmann, Burlington, MA, 2007.

YIGITCANLAR, T. Australian Local Governments' Practice and Prospects with Online Planning. *URISA Journal*, v. 8, n. 2, p. 7-17, 2006.