

Mapeamento Participativo de Opiniões sobre o Uso de Dinheiro Público

Henrique Ferreira Soares¹, Michele Brito Pinheiro¹, Clodoveu A. Davis Jr.¹

¹ Depto. de Ciência da Computação – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Av. Pres. Antônio Carlos 6.627 – 31.270-210 – Belo Horizonte – MG – Brasil

{hsoares, mibrito, clodoveu}@dcc.ufmg.br

Abstract. *Recent surveys show dissatisfaction of the population with politicians and their representatives. This paper describes a technological tool developed to provide a communication channel between citizens and policy makers. This tool allows to make reports like the lack of investment and waste of public resources, and highlight initiatives which has society approval. The reports will be georeferenced and stored in a database, where they can be seen and evaluated by other users.*

Resumo. *Pesquisas recentes apontam a insatisfação da população com os políticos que a representam. Este trabalho descreve uma ferramenta tecnológica desenvolvida para prover um canal de comunicação entre os cidadãos e os gestores públicos. A ferramenta permite fazer denúncias como a carência de investimento e desperdício de recursos públicos, e destacar iniciativas que obtiveram aprovação da sociedade. As denúncias serão georreferenciadas e armazenadas em um banco de dados, onde elas poderão ser vistas e avaliadas por outros usuários.*

1. Introdução

Após a indicação do Brasil como país sede da Copa do Mundo de 2014, e principalmente, durante o período da Copa das Confederações, diversos movimentos se organizaram, deflagrando em manifestações por todo o país. Dentre os motivos da insatisfação da população estavam os gastos de dinheiro público em obras para o suporte do evento, ao invés do investimento em setores mais necessitados que compõem os serviços básicos.

Diante desse cenário, o presente artigo propõe uma ferramenta que permite que o cidadão opine sobre o uso de recursos públicos distribuídos espacialmente. A aplicação, construída como parte de um projeto de pesquisa que visa gerar um *framework* de desenvolvimento de sistemas de coleta voluntária de dados geográficos, recebe contribuições de qualquer cidadão, permitindo que esses indiquem pontos de seu conhecimento e expressem suas opiniões, podendo ser favoráveis ou contrárias aos gastos orçamentários. Sendo assim, o conjunto das contribuições oferece às autoridades uma melhor percepção acerca da visão da população sobre seu desempenho como gestores, e destaca as iniciativas que apresentam aprovação da sociedade. Ademais, a ferramenta dá suporte ao debate direto entre os cidadãos, que podem interagir através de comentários e ao avaliar contribuições de outros cidadãos. Do ponto de vista científico, a ferramenta constitui um protótipo para projeto e avaliação dos recursos necessários para aplicações interativas para coleta

de dados geográficos, envolvendo aspectos tais como identificação, acompanhamento das contribuições, validação das contribuições por pares, *feedback* e outros.

Este artigo é organizado como se segue. A Seção 2 apresenta trabalhos relacionados. Na Seção 3 é caracterizada a arquitetura do aplicativo. A Seção 4 descreve detalhes de implementação e explica o funcionamento da aplicação. Finalmente, a Seção 5 traz conclusões e lista trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Recentemente, com a evolução da Web para a *Web 2.0*, participativa, e o lançamento da API do Google Maps, deu-se início ao processo de “democratização dos Sistemas de Informação Geográfica” [Butler 2006]. Nesse contexto, diversas aplicações que visam coletar dados geográficos na Web surgiram, como o OpenStreetMap¹, Wikimapia², Wikicrimes³ e Strepitus⁴. Aos dados obtidos por esse tipo de *Crowdsourcing* é atribuído o nome *Informação Voluntária Geográfica (Volunteered Geographic Information, VGI)* [Goodchild 2007], e podem apresentar inúmeros temas de contribuição.

No universo de aplicações VGI, existem vertentes que vão do mapeamento básico à participação pública em ações de governo. A primeira engloba iniciativas que se destinam à criação e correção de bases de dados que contêm camadas correlatas às definidas pelo *framework* de dados introduzido pelo *Federal Geographic Data Committee*⁵. Nessa direção se enquadram o OpenStreetMap, Wikimapia e o Common Census⁶. A outra tendência compreende os *Public Participation Geographic Information Systems (PPGIS)*, que incentivam os cidadãos da sociedade a contribuir com dados de seu conhecimento, fornecendo informações relevantes que podem ser utilizadas como forma de expressão popular para influenciar as tomadas de decisão do poder público [Drew 2003], [Elwood 2006]. A exemplo dessas aplicações cabe citar o Ushahidi⁷ [Okolloh 2009], Wikicrimes [Furtado et al. 2010] e Strepitus [Vellozo et al. 2013].

A coleta de dados por contribuição voluntária apresenta características importantes, como a velocidade de atualização e baixo custo de implementação, que chamam a atenção quando comparados com métodos de coleta tradicionais [Craglia 2007]. Porém, sua utilização em larga escala pela comunidade científica é limitada por questões como a qualidade e credibilidade [Flanagin and Metzger 2008]. Existem trabalhos dedicados à identificação de mecanismos de garantam essa qualidade [Goodchild and Li 2012]. Outros propõem a utilização de sistemas de reputação que definem papéis aos usuários, sendo possível a validação e publicação de apenas dados relevantes [Maué 2007]. Outra questão que é explorada em pesquisa é a identificação dos motivos que levam usuários a contribuir e se manterem ativos utilizando essas ferramentas [Coleman et al. 2009]. Por fim, existem ainda trabalhos voltados para o desenvolvimento de *frameworks*, que objetivam a flexibilidade e redução do tempo de desenvolvimento de novas aplicações [Davis Jr et al. 2013][Sheppard 2012][Silva and Davis Jr 2008].

¹<http://www.openstreetmap.org>

²<http://wikimapia.org>

³<http://www.wikicrimes.org/>

⁴<http://aqui.io/strepitus/>

⁵<http://www.fgdc.gov/framework/frameworkintroguide/>

⁶<http://commoncensus.org>

⁷<http://www.ushahidi.com>

3. Arquitetura e Modelagem

O presente trabalho segue o padrão proposto pelo *framework* descrito por [Davis Jr et al. 2013]. Dessa forma, a arquitetura da aplicação se divide em três camadas: *Dados*, *Apresentação* e *Serviços* (Figura 1(a)). A camada de dados pode ser vista também como uma camada de persistência, sendo composta pelo Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), que recebe um esquema físico derivado da modelagem conceitual do sistema.

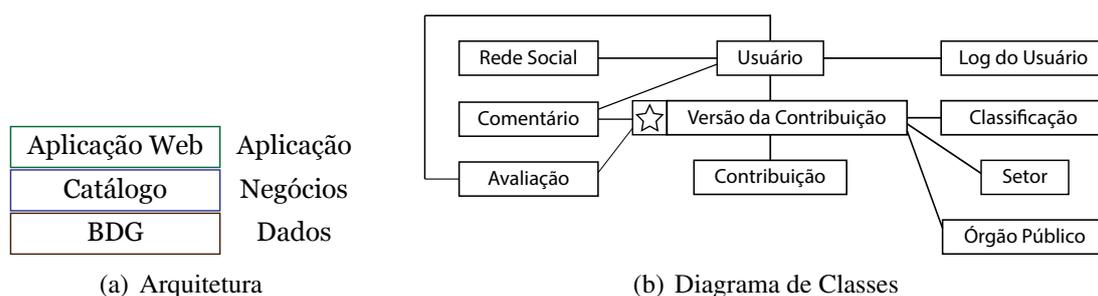


Figura 1. Arquitetura e Modelagem

O esquema conceitual do *framework* estabelece dez classes, das quais o atual trabalho faz uso de quatro: “Usuário”, “Log de Usuário”, “Versão da Contribuição” e “Comentários”, e estende a classe “Tipo de Contribuição” em três: “Classificação”, “Setor”, “Órgão Público” (Figura 1(b)). “Usuários” é a entidade que mantém dados de identificação, que pode ser derivada do cadastro do usuário em uma rede social, como Facebook ou Twitter. O “Log do Usuário” armazena dados de acesso, como sessões iniciadas e finalizadas pelo usuário. As “Versões da Contribuição” são armazenadas, permitindo que alterações posteriores sejam realizadas pelos contribuintes, além de viabilizar análises sobre o processo de edição dos dados. A classe “Contribuições” representa a compilação das versões mais recentes das colaborações. Por fim, a entidade “Comentários” armazena as opiniões dos usuários sobre cada contribuição.

Para a caracterização das contribuições, o *framework* também previa uma classe chamada “Tipo de Contribuição”. No presente trabalho esta classe foi transformada em três outras: “Classificação”, “Setor” e “Órgão Público”. A “Classificação” identifica o tipo de relato realizado, podendo indicar desperdício de dinheiro público, associadas a lugares onde os cidadãos identificam mau uso dos recursos, ou como carência de investimento, em regiões nas quais o cidadão acha que deveria haver mais investimento, e bom investimento, quando a iniciativa foi bem executada e contribuiu com a população. O “Setor” apresenta um catálogo de setores públicos, como Saúde, Educação, Transporte, dentre outros. Finalmente, o “Órgão Responsável” inclui órgãos públicos de diferentes esferas de governo.

A arquitetura ainda prevê a camada de *Negócios*, em que foi utilizado um provedor de serviços Web OGC, para oferecer camadas de dados geográficas compiladas das contribuições, sendo possível que outros trabalhos possam também fazer uso dos dados. A camada de *Aplicação* foi organizada utilizando uma arquitetura em *Model, View, Controller* (MVC), destinada ao ambiente *Web*.

4. Implementação e Aplicação

Como descrito anteriormente, a aplicação, denominada MapaOpinião⁸, é composta por três camadas. A camada de *Dados* foi implementada utilizando o SGBD PostgreSQL juntamente com a extensão espacial PostGIS. Tais componentes foram escolhidos levando em consideração sua qualidade e por fazerem de projetos de código aberto com ampla participação da comunidade de desenvolvedores.

Para a camada de Negócios, o GeoServer foi adotado como provedor de serviços por ser capaz de se conectar a diversos SGBDs. Dessa maneira, a aplicação pode ser expandida, permitindo a utilização de várias fontes de dados ao mesmo tempo.

Na camada de apresentação, a interface Web foi desenvolvida para ser interpretada por qualquer navegador. Ela foi construída utilizando Code Igniter, um *framework* MVC escrito em PHP. Foram desenvolvidos quatro *Controlles*: Usuário, Contribuição, Comentário e Avaliação. O primeiro módulo, Usuário, é responsável pelo login e registro de sessão dos usuários no sistema. Esse módulo inclui a funcionalidade não prevista inicialmente no *framework* de VGI, que permite de login por APIs *OAuth* utilizando a biblioteca *HybridAuth*. O segundo módulo, de Contribuição, é responsável pela validação dos tipos de dados fornecidos pelos usuários. Por fim, os módulos de Comentário e Avaliação possuem funcionalidade similares e, respectivamente, tratam as informações coletadas, que são enviadas pelo *Model* para o banco de dados. Para cada *Controller*, foi desenvolvido um respectivo *Model*, que é responsável pelas transações dados utilizadas por estes componentes.

Foi desenvolvida também uma *View* principal, que é utilizada para exibição da interface da aplicação. Esse componente é composto pelo mapa base e uma barra de ferramentas. O mapa base foi desenvolvido utilizando a biblioteca OpenLayers e permite a escolha de uma das três camadas: Google Maps OpenStreetMap e Geoserver. A biblioteca ainda auxilia na identificação de novos pontos que podem ser inseridos pelos usuários no ato da contribuição. A barra de ferramentas inclui funcionalidades como login, caso o usuário não tenha iniciado uma sessão, logout, destinada aos usuários que já estão em uma sessão, e a ativação e desativação da edição do mapa. Além destes componentes, foram desenvolvidos formulários para inserção das informações sobre as contribuições, estes foram desenvolvidos utilizando PHP e JQuery.

A ferramenta disponibiliza os dados coletados sem a necessidade de realizar login. Assim qualquer usuário pode acessar as informações e realizar consultas. Aos usuários registrados, é permitido opinar sobre o conteúdo previamente inserido através de comentários e sob a forma de uma avaliação positiva ou negativa a respeito de uma contribuição, estabelecendo assim uma forma de validação colaborativa do conteúdo. Dessa forma, contribuições que apresentam muitas avaliações negativas podem ser eliminadas e deixam de aparecer no mapa base.

A aplicação apresenta um funcionamento simples, de modo que para realização de uma nova contribuição o usuário deverá inicialmente realizar login, utilizando a conta de uma das redes sociais listadas anteriormente. Em seguida, o usuário deve escolher o local onde deseja inserir a contribuição. Nos passos seguintes ele deve preencher o formulário, fornecendo a classificação da contribuição, o setor e órgão público considerado

⁸<http://aqui.io/mapaopinioao>



Figura 2. Interface da aplicação

responsável. Além dessas informações, ao usuário é oferecida a possibilidade de inserir uma justificativa para sua contribuição. Como no caso de outros aplicativos VGI, não é feita qualquer crítica ou validação sobre os dados fornecidos pelo usuário. Isso é deixado a cargo de outros usuários que visitem o site, que podem reagir a postagens e comentá-las, indicando opiniões divergentes.

5. Conclusões e Trabalhos Futuros

Com a ferramenta, cidadãos poderão denunciar o mau uso do dinheiro público ou a necessidade de investimentos, apontando a localização no mapa e colocando mais informações pertinentes à denúncia. Apesar de ser voltado para a manifestação de opiniões e impressões pessoais, e portanto sujeito a conflitos de opinião, espera-se que o aplicativo sirva no futuro como um meio de comunicação entre população e o Estado. O conjunto das colaborações permitirão perceber, por exemplo, regiões que concentram obras polêmicas ou de qualidade duvidosa, ou pontos sobre os quais o debate é mais intenso. Em outra direção, pode ser possível indicar lugares que não recebem um volume razoável de investimento público.

Como um trabalho ainda em desenvolvimento, algumas funções serão inseridas como mecanismos para detecção de contribuições inválidas e para gerar novas visualizações, que são uma importante forma de dar retorno ao tempo dispendido pelos cidadãos ao contribuir. Para a execução do primeiro tópico ainda é necessário receber um volume de contribuições que permita a identificação de perfis e padrões de comportamento, de modo a aplicar métodos probabilísticos para a inferência de comportamentos anômalos. O outro elemento pode contemplar recursos visuais que considerem o aspecto temporal da contribuição, e visualizações que reflitam os resultados de análise a respeito de temas específicos. Além disso, está prevista uma expansão do estudo e análise sobre as contribuições propriamente ditas, visando identificar perfis de voluntários, frequência de contribuição, ritmo de incorporação de novos voluntários, e outros problemas ligados à participação dos cidadãos. Nesse sentido, pretende-se incorporar mecanismos de motivação, através do reconhecimento da reputação de usuários pelo uso continuado do sistema. Mais adiante, um desafio consiste em fazer o conteúdo coletado chegar às autoridades responsáveis.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (308678/2012-5) e FAPEMIG (CEX-PPM-00518/13) pelo apoio no desenvolvimento deste projeto.

Referências

- Butler, D. (2006). Virtual globes: The web-wide world. *Nature*, 439(7078):776–778.
- Coleman, D. J., Georgiadou, Y., and Labonte, J. (2009). Volunteered geographic information: The nature and motivation of producers. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 4(1):332–358.
- Craglia, M. (2007). Volunteered geographic information and spatial data infrastructure: when do parallel lines converge? *Workshop on Volunteered Geographic Information*.
- Davis Jr, C. A., Vellozo, H. S., and Pinheiro, M. B. (2013). A framework for web and mobile volunteered geographic information applications. *XIV Brazilian Symposium on GeoInformatics (GeoInfo 2013)*.
- Drew, C. H. (2003). Transparency—considerations for PPGIS research and development. *URISA Journal*, 15(1):73–78.
- Elwood, S. (2006). Beyond cooptation or resistance: Urban spatial politics, community organizations, and GIS-based spatial narratives. *Annals of the Association of American Geographers*, 96(2):323–341.
- Flanagin, A. J. and Metzger, M. J. (2008). The credibility of volunteered geographic information. *GeoJournal*, 72(3-4):137–148.
- Furtado, V., Ayres, L., de Oliveira, M., Vasconcelos, E., Caminha, C., D’Orleans, J., and Belchior, M. (2010). Collective intelligence in law enforcement - The Wikicrimes System. *Inf. Sci.*, 180(1):4–17.
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geograph. *GeoJournal*, pages 211–221.
- Goodchild, M. F. and Li, L. (2012). Assuring the quality of volunteered geographic information. *Spatial Statistics*, 1(0):110–120.
- Maué, P. (2007). Reputation as a tool to ensure validity of VGI. *Workshop on Volunteered Geographic Information*.
- Okolloh, O. (2009). Ushahidi, or ‘testimony’: Web 2.0 tools for crowdsourcing crisis information. *Participatory learning and action*, 59(1):65–70.
- Sheppard, S. A. (2012). wq: A modular framework for collecting, storing, and utilizing experiential VGI. In *Proceedings of the 1st ACM SIGSPATIAL International Workshop on Crowdsourced and Volunteered Geographic Information*, GEOCROWD ’12, pages 62–69, New York, NY, USA. ACM.
- Silva, J. C. T. and Davis Jr, C. A. (2008). Um framework para coleta e filtragem de dados geográficos fornecidos voluntariamente. *X Brazilian Symposium on GeoInformatics (GeoInfo 2008)*.
- Vellozo, H. S., Pinheiro, M. B., and Davis Jr, C. A. (2013). Strepitus: um aplicativo para coleta colaborativa de dados sobre ruído urbano. *IV Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais*.