



## CONSIDERAÇÕES SOBRE APLICAÇÃO DE SISTEMAS VGI (VOLUNTEERED GEOGRAPHIC INFORMATION) NO CADASTRO TERRITORIAL

*K.C Ferri<sup>1</sup>, A.F.T Carneiro<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

**Comissão Gestão Territorial e Cadastro Técnico Multifinalitário**

### RESUMO

O sistema cadastral brasileiro apresenta problemas que decorrem tanto da sua gestão como de ordem técnica. Existe, portanto, uma necessidade de aprofundar o conhecimento em novas técnicas computacionais que permitam auxiliar na solução destes problemas e identificar os seus impactos, principalmente nos aspectos relacionados à gestão do cadastro territorial no país. Uma tendência identificada na literatura internacional é a análise da utilização dos Sistemas de Informações Geográficas Voluntárias (VGI) no domínio dos sistemas de administração de terras, como possibilidade de mudança na produção de dados espaciais, através de uma iniciativa integradora com as técnicas já existentes. A aplicação do VGI no cadastro territorial tem especificidades que precisam ser consideradas, com a finalidade de verificar o seu potencial para essa aplicação. O resultado da pesquisa sugere que apesar da falta de uma estrutura conceitual sobre o tema e de preocupações sobre algumas questões, os sistemas VGI ainda podem ser uma alternativa na produção de mapas colaborativos preliminares na solução dos problemas territoriais existentes no país, mesmo que não possam substituir completamente os dados oficiais.

**Palavras-chave:** Informações Geográficas Voluntárias, VGI, Cadastro Territorial, Administração de Terras.

### ABSTRACT

The Brazilian cadastral system has problems that results from both its management and technical order. There is, therefore, a need to deepen knowledge in new computational techniques that help to solve these problems and what their impacts specifically in the management of the cadastral system in the country. A bias is the Voluntary Geographic Information Systems (VGI) in the field of land administration systems as a possibility to change the production of spatial data, through an integration initiative with existing techniques. The application of VGI in the cadastral system has specificities that need to be analyzed in order to verify its potential for this application. This paper results suggest that despite the lack of a conceptual framework of the subject and concerns about some issues, the VGI systems can still be an alternative in the production of preliminary collaborative maps in the solution of territorial problems existing in the country, even if they cannot completely replace official data.

**Keywords:** Volunteered Geographic Information, VGI, Land Administration, Cadastre.

## 1- INTRODUÇÃO

A discussão sobre o uso de sistemas informações geográficas voluntárias (VGI) no cadastro territorial é um tema complexo conectado a muitos aspectos, e os passos iniciais necessários a serem tomados são o entendimento básico destas informações e como elas ocorrem na administração de terras em um determinado território.

A situação do cadastro territorial urbano no Brasil é delicada, e isto decorre dos inúmeros problemas que ocorrem tanto de gestão quanto de problemas técnicos. O país possui diretrizes nacionais para o cadastro urbano, instituídas na Portaria nº 511 de 7 de dezembro de 2009 que estabeleceu as Diretrizes para o Cadastro Territorial Multifinalitário, mas sem o caráter obrigatório de lei. Deste modo, a responsabilidade fica por conta dos municípios em produzir e trabalhar com os seus próprios dados. Isto pode acarretar inúmeras soluções técnicas e algumas delas deficitárias, principalmente por existirem municípios sem recursos suficientes para a implantação adequada do sistema cadastral em sua localidade.

Segundo Oliani (2016), os principais problemas em relação à base cadastral, como exemplos de problemas técnicos, são as bases cadastrais desatualizadas ou inexistentes, bases sem georreferenciamento, falta de recursos humanos capacitados, imprecisão da posição física e falta de investimento para levantamento e atualização cadastral entre outros. E segundo Carneiro et al. (2012), a “carência de bases cartográficas em escala compatível com as necessidades” é um agravante.

Nesse sentido, é possível perceber a necessidade de um conhecimento mais aprofundado de novas técnicas computacionais que vêm surgindo e quais são os seus impactos, especificamente no cadastro territorial urbano, no auxílio da solução destes problemas. Uma dessas novas tendências são os Sistemas de Informações Geográficas Voluntárias (ou sistemas VGI – *Volunteered Geographic Information*, termo em inglês), terminologia utilizada por Goodchild (2007).

Os objetivos desse trabalho são apresentar o estado da arte dos sistemas VGI em administração de terras e analisar as questões que devem ser consideradas com respeito à sua aplicação no cadastro territorial, assim como a possibilidade em auxiliar os gestores municipais na solução de problemas de mapeamento, verificar a viabilidade de aplicação considerando o cadastro como um sistema constituído de dados oficiais, e indicar quais as informações que podem ser obtidas por via colaborativa e de maneira confiável.

## 2- SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS VOLUNTÁRIAS E SUA APLICAÇÃO NO CADASTRO TERRITORIAL

Para uma análise inicial do possível uso de sistemas VGI, especificamente na solução de problemas do cadastro territorial urbano, é necessária uma pesquisa bibliográfica para explorar o estado da arte da aplicabilidade, e utilizar a metodologia qualitativa em razão da sua capacidade de compreender a totalidade do fenômeno estudado, descobrindo possíveis padrões entre os elementos observados (Gerhardt e Silveira, 2009).

Os desafios e oportunidades do mapeamento colaborativo precisam ser analisados com cautela, isso porque ainda são utilizados dados empíricos limitados na literatura (Basiouka e Potsiou, 2012), e há muitas considerações importantes levantadas que precisam ser pensadas para a realidade brasileira. Para Osterman e Granell (2017), por exemplo, ao fazer uma pesquisa sobre reprodutibilidade e replicabilidade de estudos com dados VGI, identificou-se que há falta de informação sobre o que motivou a realização dos trabalhos e também houve dificuldade na identificação dos usuários-alvos, o que “dificulta em muitos casos identificar ou interpretar a estratégia de análise” das pesquisas realizadas.

Para entender melhor, VGI é um fenômeno que, segundo Goodchild (2007), representa o engajamento de grande número de cidadãos com pouca qualificação formal na produção de informações geográficas. Para o autor, estas pessoas geralmente não possuem treinamento e suas ações são quase sempre voluntárias, obtendo resultados que podem ou não ser precisos. Refletindo sobre esta conceituação, e relacionando com as dificuldades encontradas no cadastro territorial, a possibilidade de uma mudança na produção de dados espaciais utilizando esta tecnologia pode ser uma iniciativa integradora das técnicas já disponíveis com uma nova tendência, podendo torná-la aliada do mapeamento oficial de uma região carente de informações cartográficas, podendo inclusive auxiliar na transparência das informações pertinentes à gestão do território.

Uma ideia geral do que poderiam ser os elementos ou variáveis dos sistemas VGI na administração de terras ainda não está muito clara (Rahmatizadeh, 2016) na literatura, visto que os aspectos que envolvem estes sistemas ainda não foram exaustivamente analisados com adequada e completa profundidade (Basiouka e Potsiou, 2013).

Na atualidade, as abordagens para o cadastro territorial que vêm sendo usadas são principalmente baseadas na acurácia dos processos de levantamentos geodésicos, considerando que, de acordo com

Rahmatizadeh et al.(2016), muitos países não possuem condição de definir a extensão espacial das suas terras. Por outro lado, Oltenu-Raimond et al. (2017) consideram que os avanços das tecnologias da geoinformação mudaram a forma como as informações são coletadas, analisadas, armazenadas e distribuídas. E Rahmatizadeh et al. (2016) consideram a tendência de utilizar VGI para acelerar o processo de coleta de dados em sistemas de administração de terras. Isso tudo porque as abordagens atuais de levantamento não são suficientes para capturar os dados necessários para as parcelas ainda não registradas, resultando em disputa e grilagem de terras dentro de uma localidade, por exemplo (Enemark et al., 2014).

De uma forma global, para McLaren (2012), grande parte das parcelas de terra no mundo não é formalmente registrada em um sistema de administração de terras, e essa lacuna não pode ser preenchida rapidamente usando o modelo atual. Para reduzir essa desigualdade é preciso explorar abordagens novas, inovadoras e escaláveis para resolver este problema fundamental, pois a estrutura atual não pode ser ampliada rapidamente o suficiente para atender à demanda e existe uma necessidade urgente de repensar os sistemas de administração de terras, complementa o autor.

Rahmatizadeh et al. (2016) corroboram que existem estudos que propõem o uso do sistema VGI como um método prático e de baixo custo para a rápida aquisição de dados espaciais, principalmente nos países com limitados registros de direitos de propriedades. Porém, os autores identificaram uma lacuna na estrutura conceitual na utilização do sistema VGI relacionado à administração de terras, indicando a necessidade de uma “compreensão abrangente das complexidades e interconexões dos aspectos jurídicos, institucionais, técnicos e sociais”, complementa.

Para os autores, a partir do método investigativo utilizado ao serem feitas análises na literatura, foram identificadas quatro categorias principais, que representam os aspectos da utilização do VGI na administração de terras (Rahmatizadeh et al., 2016). São eles:

- os aspectos institucionais, destacando a importância de uma instituição ou fundação como gestora das ações, que pode ser governamental ou não governamental, pois o escopo, estrutura e resultados dos projetos VGI são principalmente influenciado pelos fundadores;
- os aspectos técnicos, que correspondem ao desenvolvimento das ferramentas, padrões, procedimentos e plataformas necessários para

que os cidadãos possam colaborar no processo;

- os aspectos sociais, para “compreender a motivação e o incentivo do participante”, e destacam que os valores mais importantes podem ser o conhecimento local e a natureza oportuna das observações destes colaboradores;
- os aspectos legais, onde a responsabilidade sobre os dados podem desencorajar órgãos governamentais da contribuição ou envolvimento com esta tecnologia.

Alguns trabalhos já trazem o reconhecimento dos usuários voluntários como ferramenta importante de contribuição para os sistemas geoespaciais governamentais, ao discutir questões como os aspectos sociais anteriormente citados. Trabalhos como o apresentado por Clouston (2015), na Nova Zelândia, com foco na conexão entre a opinião e atitudes dos usuários, produtores de dados e agências oficiais de mapeamento na estrutura cadastral do país. E Basiouka e Potsiou (2013), onde é desenvolvido e aplicado um questionário explorando a intenção dos gregos em participar do mapeamento cadastral e as potenciais motivações por trás das suas participações.

Para alguns estudos, as oportunidades de uso dos sistemas VGI são aparentes (Oltenu-Raimond et al., 2017), por oferecerem dados potencialmente úteis para as agências nacionais de mapeamento. Porém, também apresentam ressalvas como preocupações concernentes à qualidade dos dados, questões legais e sustentabilidade do sistema.

De acordo com Oltenu-Raimond et al. (2017), alguns países europeus já vêm desenvolvendo aplicações usando dados colaborativos, e salienta que países onde a cobertura com dados espaciais é incompleta, curiosamente não há uso dos sistemas VGI, nem para completar os dados faltantes. Isto é explicado pelas agências que, por serem oficialmente responsáveis por prover dados oficiais confiáveis, acabam sendo cautelosas em relação aos potencialmente falhos sistemas de VGI fornecidos pelo público.

Segundo McLaren (2012), o desafio fundamental sobre este tema é como assegurar a autenticidade das informações sobre os direitos da terra. Para o autor, é importante o uso de pessoas intermediárias confiáveis com prévio treinamento dos profissionais de cadastro territorial. O autor ressalta ainda que, sem os rigores e proteções associados a processos formais e legais, as informações obtidas serão de qualidade variável e aberta a possíveis abusos. Para Navratil e Frank (2013), um outro problema é que

existe apenas um pequeno grupo de pessoas que pode verificar a correção de informação fornecida por colaboradores.

As iniciativas para o uso de dados colaborativos, segundo Navratil e Franc (2013), só serão bem-sucedidas se vários componentes funcionarem juntos, como um grande grupo de pessoas provendo dados colaborativos, verificando, ampliando e, se necessário, corrigindo os dados já existentes. É necessário ainda prover o sistema de ferramentas e métodos para checagem de qualidade e reutilização dos dados.

É importante considerar que, de alguma forma, os dados colaborativos deverão ser avaliados. McLaren (2012) identifica que uma das melhores formas de reduzir a corrupção dentro de um quadro de boa governança é através da transparência das informações e da capacidade de interação bidirecional com a população. Os profissionais possuem papel importante nesta integração de técnicas, sendo eles necessários, assim como uma boa infraestrutura para suportar o carregamento de dados espaciais, gestão e manutenção das informações territoriais por vias colaborativas.

Um elemento que é facilmente observado e que pode ser levantado através de informações geográficas voluntárias é o uso da terra (Navratil e Franc, 2013), sendo que esta informação também pode ser extraída através de imagens. Informações ambientais também podem ser coletadas por sistemas VGI, complementam. Pessoas leigas, como ressaltam os autores, podem apenas documentar objetos visíveis, enquanto que os direitos legais, descritos em documentos, por exemplo, são invisíveis no mundo real.

Para Oltenu-Raimond et al. (2017), mesmo com as dificuldades existentes, os sistemas VGI não podem substituir completamente os dados oficiais. Rahmatizadeh et al. (2016), também afirmam que não é possível basear os processos de administração de terras completamente em VGI, porém estas informações podem ser consideradas para o mapeamento complementar. Nas dificuldades citadas, incluem-se principalmente a questão da qualidade do dado espacial oriundo de via colaborativa, visto que o mapeamento cadastral, segundo Laarakker e Vries (2011), é baseado em leis e normatizações. Outra dificuldade apontada é a integração de dados de variadas fontes em uma única base, garantindo a autenticidade das informações de direitos de propriedade do território, dentre outros desafios.

### 3- CONCLUSÕES

A partir desta contextualização, é reconhecida a necessidade de criar sistemas de informações geográficas que promovam a transparência das informações e que auxiliem na gestão territorial em especial no Brasil. Os desafios para integrar os sistemas VGI no cadastro territorial são muitos, porém, podem ainda ser úteis criando alternativas complementares para solução dos problemas encontrados.

As iniciativas de pesquisas e aplicações com dados colaborativos, segundo McLaren (2012), são pensadas para mudar radicalmente o estado atual dos sistemas de administração de terras. Elas “são normalmente criadas para desafiar sistemas oficiais ou para compensar as restrições e inadequações”. Reconhece-se, portanto, que poderá haver múltiplas soluções, pois são muitas variáveis a serem consideradas, e todas precisam ser pensadas e adaptadas para cada caso.

Apesar de muitas discussões se concentrarem nos aspectos técnicos da acurácia posicional dos dados, é preciso, por exemplo, considerar também qual a qualidade aceitável para mapeamento colaborativo preliminar de uma região que é total ou parcialmente carente de informações cartográficas. No caso de um cadastro mais amplo, mais flexibilidade pode ser apropriada (Grant et al., 2014). As ferramentas e aplicações desenvolvidas também precisam ser simples e sem barreiras de acesso, para uma maior participação colaborativa (Osterman e Granell, 2017).

Nos aspectos legais é preciso considerar a porcentagem de terras que de fato devem ser garantidas pelo governo. Rahmatizadeh et al. (2016) resalta que o sistema VGI pode ser um método complementar para o registro de direitos, restrições e responsabilidades, principalmente aqueles que ainda “não são regulamentados em um sistema formal ou com menos implicações legais”.

Navratil e Franc (2013) afirmam que a qualidade do VGI não é suficiente para os procedimentos de administração de terras atualmente utilizados como tributação de terras. Deste modo, abordagens utilizando sistemas VGI podem ser usadas apenas para coletar informações específicas. Porém, fazem uma ressalva ao afirmar que os mesmos podem ser utilizados como mecanismos tradicionais de coleta de dados nas situações onde a observação é possível e dependente do tempo. Isso pode ocorrer quando não há tempo para os profissionais fazerem os levantamentos adequados, como em casos de tragédias naturais por exemplo.

Ao fazer uma reflexão sobre os municípios brasileiros que apresentam um cadastro territorial deficitário ou inexistente, sistemas VGI podem ser uma alternativa na produção de mapas colaborativos preliminares e para a conscientização da importância de informações geográficas como ferramenta no processo decisório de gestão territorial. Em situações em que há desatualização e/ou inexistência de dados cartográficos, é importante pensar em soluções alternativas para democratizar os dados espaciais, principalmente enquanto não se encontram soluções amplas que englobem toda a complexidade do cadastro territorial urbano no Brasil.

#### AGRADECIMENTOS

Nossos devidos agradecimentos à PROPESQ-UFPE (Pró-Reitoria Para Assuntos de Pesquisa e Pós-Graduação), à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação da UFPE.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Basiouka, S. e Potsiou, C., 2014. The volunteered geographic information in cadastre: perspectives and citizens' motivations over potential participation in mapping. GeoJournal, Vol. 79, pp.343-355.

Carneiro, A. F. T.; Erba, D. A. e Augusto, E. A. A., 2012. Cadastro multifinalitário 3D: conceitos e perspectivas de implantação no Brasil. Revista Brasileira de Cartografia, Vol. 64/2, pp.257-271.

Clouston, A. D., 2015. Crowdsourcing the Cadastre: the applicability of crowdsourced geospatial information to the New Zealand cadastre, thesis Master of Geographic Information Science, Victoria University of Wellington, Nova Zelândia, 134 páginas.

Enemark, S., Bell K., Lemmen, C. e McLaren, R., 2014. Fit-for-purpose Land Administration. Joint FIG/World Bank Publication 44.

Gerhardt, T. E. e Silveira, D. T., 2009. Métodos de Pesquisa, Editora da UFRGS, Porto Alegre, Brasil.

Goodchild, M. F., 2007. Citizens as sensors: the world of volunteered geography. GeoJournal, Vol.69, pp.211-221.

Grant, D.; Dyer, M. e Haanen, A., 2014. A New Zeland strategy for cadastre 2034. FIG Congress 2014, Kuala Lumpur, Malásia, 16-21 Junho.

Laarakker, P; Vries, W. T., 2011. www.Opencadastre.org: exploring potential avenues and concerns. FIG Working Week 2011, Marrakech, Marrocos, 18-22 Maio.

McLaren, R., 2012. Crowdsourcing support of land administration: a partnership approach em Annual World Bank Conference on Land and Poverty 2012, Washington DC, 23-26 Abril.

Navratil, G. e Frank, A. U., 2013. VGI for land administration – a quality perspective. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XL-2/W1. 8th International Symposium on Spatial Data Quality, Hong Kong.

Oliani, L. O., 2016. Série de cadernos técnicos da agenda parlamentar: noções de cadastro territorial multifinalitário CTM. CREA-PR, Curitiba, Brasil.

Oltenu-Raimond, A. M; Hart, G.; Foody, G. M.; Touya, G.; Kellenberger, T. e Demetriou, D., 2017. The scale of VGI in map production: a perspective on european national mapping agencies. Transactions in GIS, Vol. 21(1), pp. 74-90.,

Osterman, F. O. e Granell, C., 2017. Advancing science with VGI: reproducibility and replicability of recent studies using VGI. Transactions in GIS, Vol. 21(2), pp.224-237.

Rahmatizadeh, S.; Rajabifard, A. e Kalantari, M. A conceptual framework for utilising VGI in land administration. Land Use Policy, Vol. 56, 2016, pp. 81-89.