



VIVER A CIDADE - O AMBIENTE URBANO

A PARTICIPAÇÃO DO CIDADÃO NA CONSTRUÇÃO DAS CIDADES INTELIGENTES POR MEIO DAS INICIATIVAS DE CROWDMAPPING E MAPEAMENTO COLABORATIVO

LIMA, MARIANA; BARACHO, RENATA

1. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura
Departamento de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo
Rua Paraíba, 697, Savassi, 30130-141 - Belo Horizonte, MG – Brasil
arquiteturamarianalima@gmail.com

2. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação
Departamento de Teoria e Gestão da Informação
Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha, 30161970 - Belo Horizonte, MG – Brasil
renatabaracho@eci.ufmg.br

RESUMO

As cidades estão se tornando mais interconectadas e instrumentalizadas na medida em que diferentes dispositivos de tecnologia são empregados, proporcionando a oferta de inúmeras possibilidades e aplicações, tanto para o cidadão, quanto para a própria municipalidade. Contudo, as Cidades Inteligentes envolvem não apenas a existência do aparato tecnológico, mas principalmente a participação de diferentes atores para a promoção de uma melhor experiência nos centros urbanos. Tal inter-relação, formada, sobretudo, pelo governo, empresas privadas e o próprio cidadão, busca equalizar respostas para o enfrentamento às principais dificuldades apresentadas nos ambientes urbanos, como o acesso, a distribuição e a eficiência das infraestruturas disponíveis.

A aplicação das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) proporciona um consistente suporte para a construção de serviços avançados e proposições para soluções urbanas, abordada tanto por parte das entidades públicas e privadas, na disponibilização de dados abertos e elaboração de recursos digitais, quanto pelo cidadão, que, por sua vez, assume papel fundamental na criação de processos participativos de governabilidade, como o demonstrado nas recentes iniciativas de Crowdmapping e Mapeamento Colaborativo.

Este artigo apresenta uma análise a respeito da importância do papel do cidadão na construção das Cidades Inteligentes por meio de iniciativas computacionais, colaborativas e inovadoras.

Palavras-chave: Crowdmapping; planejamento urbano; Cidades Inteligentes

Autores:

Mariana Ribeiro dos Santos Lima

Renata Maria Abrantes Baracho Porto

1. INTRODUÇÃO

A cartografia foi amplamente utilizada ao longo do tempo como recurso de reconhecimento e expansão dos territórios. Por esse motivo, a produção de mapas sempre foi um importante instrumento de domínio do conhecimento e de influência sobre o espaço e a sociedade, Sousa (2012, p. 39). Contudo, no final do século XX a difusão do ambiente digital resultou em uma revolução informacional e os mapas passaram a ser usados em dispositivos móveis e pessoais com permanente conexão à rede mundial de informações (Warf, 2011). Considerando, de acordo com Nyerges (1991) e Van Elzakker (2004), que a tecnologia altera o modo como as pessoas utilizam os mapas, verifica-se um grande impacto desta transformação tecnológica na ampliação dos possíveis contextos de produção e interação entre a informação, o espaço e as pessoas (Griffin e Fabrikant, 2012).

No âmbito do espaço urbano, tais alterações são igualmente percebidas, uma vez que ele deixa de ser essencialmente um espaço físico de circulação, habitação, lazer e trabalho, e passa a agregar características de inserção de informações, com grandes volumes de dados e redes infocomunicacionais. Dessa forma, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) passam a integrar cada vez mais o contexto urbano e a disseminação de dispositivos móveis como smartphones e tablets - constituídos de dispositivos que os transferem a capacidade de geolocalização por GPS, as chamadas mídias locativas – corroboram para a disseminação de um novo formato de representação geográfica (Warf, 2011).

Assim, a produção de mapas digitais passa a ser uma nova ferramenta de comunicação e percepção do espaço urbano devido às suas facilidades de construção, edição e armazenamento, apontadas por Lima et al. (2010), que viabilizam a popularização das informações geográficas mais atuais e fidedignas. A sociedade, por sua vez, passa a corroborar com a alimentação dessas informações por meio da inserção de grande volume de dados que reportam demandas locais, notificação de acontecimentos, validação de serviços, dentre outras finalidades.

Por esse motivo, tais iniciativas de mapeamento colaborativo, vêm sendo consideradas ferramentas auxiliares de gestão urbana, seja pela possibilidade de maior alcance de informações sobre a cidade, seja no sentido de orientar a participação cidadã online. Nesse contexto, modelos de gestão e planejamento dos governos passam a integrar as tecnologias como influentes atores de melhoria dos serviços oferecidos e na forma de interação com a população. Esse processo é parte do que denomina-se “Cidade Inteligente”, onde o uso

intensivo de TICs, associadas à automação de ações e atividades de organização de infraestrutura e territórios urbanos, protagonizam estratégias de planejamento e gestão de inúmeras grandes e médias cidades em todas as regiões do globo (Caragliu, Del Bo & Nijkamp, 2011). A cidade de Belo Horizonte, por exemplo, está articulando esforços no sentido das Cidades Inteligentes por meio da implementação de instrumentos que utilizam das TICs para proporcionar melhores serviços de gestão urbana a partir da participação do cidadão. O PBH APP consiste em um aplicativo desenvolvido pela Prefeitura para possibilitar maior alcance dos atendimentos e serviços por meio da inserção de dados via colaboradores, também chamado de crowdsourcing ou conteúdo de multidões, (SOUSA, 2012, p. 76) para a inserção de informações sobre os serviços e infraestruturas oferecidas.

Contudo, para se discutir as transformações ocorridas é necessário que sejam discutidas as características das tecnologias que tornaram essa realidade possível em consonância com a consolidação de termos que representam tais transições. Dessa forma, para pesquisar aplicações crowdsourcing, é necessário estudar a sua expressiva ligação com a chamada neocartografia. Após abordagem ampla desses dois conceitos, será possível entender os princípios da técnica de mapeamento colaborativo e volunteered geographic information (VGI), que se configuram em aplicações mais frequentes do mobile crowdsourcing, e então apontar as potencialidades de uso desta técnica na gestão das cidades e, mais especificamente, no planejamento urbano de Belo Horizonte.

Dessa forma, esse artigo apresenta uma revisão sobre o tema mapeamento colaborativo, seu surgimento, características, funcionamento e amadurecimento em consonância com os modelos de utilização dos mapas e disseminação da Cartografia. Este artigo foi construído com o propósito de estimular e apoiar pesquisas acadêmicas neste novo contexto de produção e uso de mapas e ressaltar a importância desta temática, tendo em vista a acelerada evolução tecnológica nos campos digitais, bem como os benefícios e potencialidades que a aplicação desses avanços proporcionam ao melhor enfrentamento dos desafios nos processos de planejamento e gestão das cidades (Griffin et al., 2017).

Para essa finalidade, o artigo será dividido em três partes. A primeira seção apresenta aportes teóricos importantes para compreender as relações entre cartografia e tecnologia. Para tanto, foram consultados trabalhos no Portal Capes, corrigidos por pares, entre os anos de 2008 e 2019, com temas “mapeamento colaborativo”, “planejamento urbano” e “crowdsourcing”, “urban planning”. A segunda etapa apresenta o exemplo de mapeamento colaborativo de Belo Horizonte por meio da análise do aplicativo PBH APP a partir de uma avaliação simplificada de conteúdo baseada na descrição técnica e comentários da

ferramenta em sites oficiais da Prefeitura ou noticiários. Bardin (2011) comenta que essa ferramenta pode ser utilizada quando a intenção da pesquisa é interpretar ou simplesmente descrever o conteúdo de qualquer tipo de documento. A terceira parte contém as considerações finais, nas quais serão apresentadas algumas reflexões sobre a discussão e possíveis prospecções futuras, como demonstrado nos capítulos a seguir.

2. O CONTEXTO DAS CIDADES INTELIGENTES

2.1. DA CARTOGRAFIA À NEOCARTOGRAFIA

As definições de cartografia abordam, sobretudo, a ciência do estudo e elaboração de mapas, tendo em vista, principalmente, que eles não retratam apenas os aspectos geográficos, mas também a visão de quem o elaborou, Sousa (2012, p. 39). Segundo o autor, “todo mapa apresenta uma fala indireta daquilo que sabemos, desejamos saber ou intentamos comunicar”. Dessa forma, um mapa deve ser interpretado levando-se em conta, além das informações espaciais contidas nele, os autores, objetivos, contextos políticos, históricos, econômicos, sociais e culturais em que estavam inseridos.

Se por um lado os aspectos culturais influenciam a cartografia e são materializados nos mapas, por outro, a própria produção cartográfica exerce influência sobre a sociedade, transmitindo-lhe conceitos ideológicos, Sousa (2012, p. 39). Nesse sentido, o desenvolvimento da cartografia evolui concomitantemente com a própria sociedade, produzindo um ciclo contínuo de amadurecimento de acordo com os aparatos físicos, técnicos e sociais disponíveis.

Desde o início da Modernidade, a produção de mapas e as representações cartográficas têm sido utilizadas de maneira estratégica no processo de formação dos Estados e no planejamento urbano, tanto no sentido de orientar e planejar a ocupação de territórios, como para controlar e legitimar as ocupações territoriais. Nesse sentido, a representação cartográfica é vista como uma maneira objetiva, cartesiana e positivista de retratar e dominar a realidade. Essa visão expressaria, sobretudo, um contexto de poder, uma vez que a produção dos mapas e bases cartográficas esteve durante muito tempo sob o domínio de poucas pessoas, principalmente, técnicos especializados a serviço de instituições do governo, militares ou privadas (Lynch, 1996).

Até o século XV, o exercício da cartografia possuía como principal característica a documentação histórica, priorizando o relato das experiências vividas nos espaços representados. Entre os séculos XVI e XVII, os mapas passaram a ter caráter funcional, sendo elaborados com o objetivo de representar a demarcação dos territórios. A partir de

então, o mapeamento foi utilizado para a finalidade de reconhecimento dos espaços, explorando a topografia e visando o desbravamento de novos espaços físicos. No século XX, Sousa (2012, p. 43) observa que “a cartografia se alia à estatística de modo a mapear e tecer relações entre fenômenos e sua espacialidade”. Assim, as entidades governamentais passaram a se apropriar da cartografia na intenção de estudar os aspectos da sociedade ao mapear os dados da economia, saúde, educação, segurança pública, etc., (SOUSA, 2012).

A grande transformação do uso dos mapas e na abrangência da cartografia ocorreu a partir do final da década de 80 e início da década de 90, onde foi possível observar uma crescente expansão e democratização das técnicas cartográficas, em especial, a partir da disseminação da cartografia digital e dos Sistemas de Informação Geográfica (GIS). Diante desse novo contexto, diversos autores começam a discutir a possibilidade de uma cartografia mais social, progressiva, crítica e participativa (Harley, 1989; Wood, 1992; Crampton, 2001).

A partir desse momento, o ciclo contínuo de amadurecimento entre a cartografia e a sociedade foi fortemente impulsionado pelo novo contexto e pelas ferramentas disponíveis. O surgimento dos mapas digitais, compostos tanto por informações espaciais (pontos, linhas, polígonos) como tabulares (parâmetros incluídos segundo objetivos do mapa, tais como nome de logradouro, velocidade da via etc.) (LIMA et al., 2010) possibilitou a expansão da produção cartográfica, permitindo a popularização do acesso às informações geográficas mais atuais e fidedignas, devido às facilidades de construção, edição e armazenamento, apontadas por Lima et al. (2010).

Ao mesmo tempo, a popularização dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), tendo como base o sensoriamento remoto e o uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS), possibilitou o crescimento da participação dos usuários na geração de conteúdos online, sobretudo com o advento da Web 2.0 (segunda geração de comunidades e serviços oferecidos na internet) que tem o forte caráter de ser participativo (Newman et al., 2016), possibilitando maior atuação do cidadão na produção da informação geográfica, assim como o compartilhamento das informações em forma de mapa e sua disponibilização na internet. Esse processo de geração de dados por pessoas não qualificadas (usuários comuns) é conhecido como Volunteered Geographic Information (VGI), assim denominado por GOODCHILD (2007a).

O VGI é um fenômeno relativamente recente, em que as pessoas atuam como 'sensores' na coleta de informações e tornam-se capazes de fornecer dados que podem ser usados para diversos fins pela sociedade GOODCHILD (2007a). Tais informações constituem-se de

dados produzidos por cidadãos sem pré-requisitos de qualificação, criando então uma informação geográfica. O processo se vale da participação dos indivíduos e se beneficia do acervo de dados geográficos da região, o que culmina não apenas na coleta de dados e valores coletivos, como também pode resultar em economia de custos na geração de informações georeferenciadas e em enriquecimento da IDE (Infraestrutura de Dados Espaciais) em relação a um local (BORGES, 2017).

Outra forma de utilização das mídias sociais como suporte ao planejamento é o SMGI (social media geographic information) sendo, por CAMPAGNA (2016), a “multimídia georreferenciada que a cada segundo é publicamente compartilhada pelos usuários da rede social”. A informação geográfica de mídia social (SMGI) contempla qualquer peça, coleção de dados ou informações multimídia com informações explícitas (ou seja, coordenadas) ou nomes geográficos implícitos (isto é, nomes de lugares ou toponímias) coletados por meio das redes sociais ou aplicações móveis (CAMPAGNA, 2016) e também pode ser considerada uma pertinente ferramenta na produção de dados com o apoio do cidadão.

Segundo BORGES (2017) o SMGI é classificado em ativo e passivo, sendo que o primeiro acontece quando a participação do cidadão é consciente, ou seja, por meio do depósito da informação na web de forma voluntária. Por outro lado, a colaboração passiva acontece quando o cidadão publica voluntariamente informações nas mídias sociais e esses dados são coletados e processados pelo pesquisador. Ambas as formas de captura de opiniões e valores podem ser suporte à pesquisa e desenvolvimento da informação pública.

Dessa forma, esta nova relação entre a cartografia e os usuários da Internet é denominada por Turner (2013 apud Freitas, 2014) como “cartografia da Internet social”, ou “neocartografia”, na qual os cidadãos possuem variadas opções de dispositivos digitais, móveis ou não, que lhes permitem, além de acessar facilmente dados, contribuir para a própria produção cartográfica.

2.2. EVOLUÇÃO CONCEITUAL DA WEB 1.0 PARA WEB 2.0

A transformação das bases conceituais da cartografia que permitiram o amadurecimento da “neocartografia”, apenas foi possível devido às transformações da sociedade e das tecnologias existentes. O aumento do acesso e disponibilidade ao conteúdo da Internet provocou, conseqüentemente, modificações nas estruturas das plataformas Web, possibilitando o desenvolvimento da Web 1.0 para a Web 2.0.

Segundo (Cormode e Krishnamurthy, 2008), a Web 1.0 é considerada a “velha web”, ou seja, os primórdios da criação da rede. Nela, os hiperlinks formavam o laço máximo de

interação entre os usuários e as plataformas (Fischer, 2010) e as ações de construção de conteúdo eram somente permitidas aos “alimentadores-proprietários” dos sistemas (Fischer, 2010; Newman et al., 2016). Com a popularização dos computadores pessoais e, principalmente, devido ao desenvolvimento de dispositivos móveis e a ampliação do uso desses produtos, instigou-se o aprimoramento das plataformas Web que passaram a suportar interações mais complexas, como, por exemplo, permitir que quaisquer indivíduos alimentassem, apagassem ou modificassem o conteúdo disponível (Jarret, 2008; Ferster e Coops, 2013; Proferes, 2016). Cormode e Krishnamurthy (2008) indicam que essas novas possibilidades de interações traduzem o que se caracterizou como o conceito de Web 2.0.

Na concepção da Web 2.0 os usuários das plataformas podem colaborar com o gerenciamento do conteúdo numa perspectiva mais dinâmica e participativa (Newman et al., 2016). Nesse sentido, se anteriormente as pessoas eram apenas “consumidoras” de conteúdo, neste novo modelo elas passaram também a produzi-lo, por diversas razões e finalidades, utilizando, principalmente, as redes sociais e sistemas com características colaborativas (Jarret, 2008; Ferster e Coops, 2013; Proferes, 2016). Dessa forma, a relação de mão-única até então predominante na rede, ou seja, a informação fornecida pela página para o público, resumindo o acesso à web somente para obtenção de informação, cedeu espaço a sites cujos conteúdos eram gerados por seus próprios visitantes.

A transição de uma web 1.0 para a então inédita web 2.0 refere-se, portanto, à inovação no modo como a Internet passou a ser utilizada pelo público civil em geral (goodchild, 2007 e Sousa, 2012). Gómez-Barrón et al. (2016) destacam que as principais características dos sistemas Web 2.0 são a grande interatividade, interoperabilidade e arquitetura orientada a serviços. Neste caso, tais serviços podem ser considerados softwares que são construídos de modo a permitir fácil conexão com outros componentes. A construção de ferramentas computacionais visa, dessa maneira, facilitar a reutilização, a distribuição e a disseminação dessas aplicações (Newman et al., 2016). Assim, os serviços na Web 2.0 são mecanismos elaborados segundo um determinado padrão que permite a interoperabilidade entre as plataformas. A característica de interatividade pode ser implementada de modo a permitir que os usuários destes serviços criem, modifiquem, qualifiquem e compartilhem conteúdo (Jarret, 2008; Jones e Weber, 2012).

Devido ao crescimento e à aderência dos sistemas Web 2.0 ao cotidiano das pessoas, alcançou-se aquilo que alguns pesquisadores chamaram de “democratização” do conhecimento postado na Internet (Jarret, 2008; Haklay, 2013; Proferes, 2016). Na prática, os indivíduos têm liberdade para modificar o conteúdo disponibilizado, opinar sobre as

informações postadas e validar ou invalidar ações de terceiros (Goodchild, 2007; Jarret, 2008; Proferes, 2016). Tal democratização na construção de conhecimentos é responsável pela disseminação de uma abordagem mais participativa do gerenciamento das informações, e tem afetado o modo como as instituições interagem com seu público, pesquisadores desenvolvem suas investigações, organizações governamentais interagem com a sociedade, entre outras situações (Sieber, 2006; Haklay, 2013; Griffin e Fabrikant, 2012).

Sousa (2012, p. 80) cita como exemplo de experiências colaborativas na Internet as páginas denominadas wiki, como Wikipédia, e aponta “como início desse movimento, [...] sites como Slashdot e blogs surgidos na virada do milênio XX para o XXI”. Sousa (2012) ainda cita, dentre outros, portais de jornalismo cidadão, sites de compartilhamento de mídias e jogos virtuais, fóruns, programas de mensagem instantânea e redes sociais. Exemplos de sistemas Web 2.0 podem ser facilmente encontrados na rede, como os sistemas com formato de redes sociais (Facebook, Instagram, Flickr), sistemas para disseminação de conteúdo diverso (e.g. Wikipedia) ou mesmo sistemas de disseminação de informações geográficas (Openstreetmap, Wikimapia, Ushahidi). No âmbito do planejamento urbano, a constituição das plataformas Web 2.0 direcionadas ao uso, produção e disseminação de informações geográficas, permitiram o desenvolvimento de plataformas de mapeamento colaborativo (Elwood et al., 2012), contendo ferramentas para que diferentes grupos sociais possam mapear suas próprias comunidades e refletir sobre problemas de gestão e de planejamento urbano, apoiando os processos de tomada de decisão para formulação de soluções e construção de discursos (Goodchild, 2007).

2.3. CROWDSOURCING E CROWDMAPPING

Considerando o desenvolvimento das bases conceituais e materiais para o amadurecimento do mapeamento colaborativo, vale-se ressaltar que a relação do usuário com a tecnologia disponível representa um fator determinante para a solidificação do termo. Dessa forma, o êxito das comunidades colaborativas apenas foi possível devido ao rápido avanço tecnológico, com uma crescente disponibilidade de conexão à Internet, cada vez mais veloz (Goodchild, 2007). Além disso, o desenvolvimento e a popularização de dispositivos como smartphones e tablets, no século XXI, representam um fator facilitador para a participação dos indivíduos em ambientes colaborativos, devido à sua portabilidade. A utilização desses dispositivos com conexão online em áreas de cobertura online permite que os sistemas sejam alimentados com dados de maneira mais imediata e respondam de forma mais tempestiva às necessidades dos usuários. As plataformas disponíveis nesses dispositivos,

portanto, apresentam vantagem diferencial em relação às limitadas versões anteriores da web (SOUSA, 2012).

O Crowdsourcing está relacionado com o “aparecimento de sites que se utilizam da audiência/multidão (crowd) como fonte (source) de conteúdo ou mão de obra atuante e decisiva para a existência do mesmo” (SOUSA, 2012, p. 76). O termo surgiu em 2004 para “designar a passagem da web de um meio de consumo para uma plataforma de produção” (SOUSA, 2012, p. 64), sendo que, até então, era estática e unilateral.

O Crowdmapping é uma plataforma que surgiu do conceito do SMGI ativo, na forma de crowdsourcing (colaboração coletiva), na qual acontece a participação ativa do cidadão na composição de mapa na web com informações próprias. Para BORGES (2017) essa plataforma permite a conectividade e coloca ativismo no mapa. Ideias como essas que adicionam substância ao planejamento urbano, com a geração de dados pela população, e também até refinando dados oficiais e levando poder às pessoas influenciando assim na decisão. (BORGES, 2017).

Dessa forma, as iniciativas de Crowdmapping têm emergido como uma nova forma de mapeamento que conjuga dados geográficos com inputs de multidões (Surowiecki, 2005) e em tempo real, utilizando-se mídias móveis e sociais, para tomada de decisão em eventos associados a crises humanitárias, crimes, eleições, desastres naturais, entre outros acontecimentos. O provimento de dados é de forma transparente e ágil, que seria dificilmente replicado por organizações centralizadas, de governança top-down, ou seja, das instituições para a sociedade, ou pela mídia tradicional. O Crowdmapping é, portanto, uma combinação de ativismo social, jornalismo cidadão e dados geoespaciais, onde o cidadão pode participar voluntariamente sobre questões de seu conhecimento, noticiar os acontecimentos de sua localidade, e ao mesmo tempo representar a informação georreferenciada no espaço (Surowiecki, 2005).

Contudo, tendo em vista que qualquer indivíduo pode inserir informações nas plataformas colaborativas, cabe ressaltar a necessidade de análise da veracidade dos dados. Doan, Ramakrishnan e Halevy (2011) julgam importante essa etapa de validação das informações, dentre outros cuidados, visando à manutenção de dados confiáveis e atualizados nos sistemas, relacionados à atração e fidelização de usuários, à avaliação de suas capacidades e à depuração e compilação das informações coletadas.

Uma vez que as informações fornecidas são, a priori, consideradas verdadeiras, é necessário ter uma atenção especial no que diz respeito à alimentação de dados em

diferentes plataformas efetuada por colaboradores (SOUSA, 2012). Segundo os autores Misra et al. (2014) assim como Doan, Ramakrishnan e Halevy (2011), essas devem ser avaliadas antes de compor bases de dados do sistema, para então retornar aos usuários de forma condensada. Uma alternativa para expurgar dados inúteis ou não confiáveis, ou resolver conflitos, seria a adoção de controles manuais, com base em uma escala hierárquica ou a avaliação dos usuários, nos casos que envolvam subjetividades que dependam de apreciação humana, e/ou automáticos, nos casos em que se possa atribuir critérios objetivos para crivo dos dados.

2.4. MAPAS COLABORATIVOS E A INOVAÇÃO SOCIAL

A técnica de mapeamento colaborativo corresponde à aplicação do modelo crowdsourcing na área de domínio da cartografia. Esta ideia de “geocolaboração”, portanto, refere-se à alimentação de sistemas com dados fornecidos em ambiente digital por usuários para geração de mapas. A particularidade, neste caso, se dá devido ao fato de que cada dado inserido em sistemas de mapeamento colaborativo deve ser geolocalizado, ou seja, atribuído à determinada localização (SOUSA, 2012).

A “neocartografia”, por sua vez, deriva da fusão entre o modelo crowdsourcing e a geografia e contribui para a democratização desta disciplina não apenas ao possibilitar que os cidadãos contribuam voluntariamente na produção de mapas, como aponta Goodchild (2007), mas também ao tornar mais fácil e trivial o acesso da população ao conteúdo de mapas digitais.

Cabe, ainda, observar que os programas de geocolaboração funcionam de diferentes formas, uma vez que possuem inúmeros propósitos e abrangências cuja localização seja fator fundamental para a análise dos dados. Isto significa que os membros das comunidades colaborativas de mapeamento são responsáveis pelo fornecimento de dados que são então alocados em uma base cartográfica em sistemas de camadas sobrepostas, ou aptos até mesmo a criar ou editar o próprio desenho dos contornos viários dos mapas. As plataformas, por sua vez, são capazes de processar esses dados individuais e oferecê-los de forma compilada para visualização das informações de maneira espacial.

O mapeamento colaborativo relaciona-se, por fim, com o termo o Volunteered Geographic Information (VGI), este último restringe o colaborador a inserção específica de um tema sem a atuação direta sobre feições cartográficas de base, viabilizando a participação de indivíduos leigos no processo de criação de mapas. Goodchild (2007b) afirma que cada pessoa pode ser considerada um 'sensor móvel', equipada com suas próprias habilidades

que permitem ainda serem otimizadas com a ajuda de equipamentos que podem ser utilizados na coleta da informação geográfica, por exemplo, os telefones celulares habilitados com GPS, câmeras digitais ou sensores que monitoram a poluição atmosférica, assim, pessoas deixaram de ser usuários passivos e passaram a ser usuários ativos na produção de dados, Taiylor (1991).

Goodchild (2007) atribui parte do sucesso das plataformas que fazem uso das informações geográficas fornecidas voluntariamente justamente à inteligência dos “sensores humanos” que fornecem dados e formam as comunidades colaborativas. Esta rede de “sensores” é dotada de discernimento, o que representa um diferencial em relação aos sensores estáticos, como radares de velocidade, e até mesmo àqueles móveis, também utilizados por algumas plataformas colaborativas, que registram dados ao serem portados por pessoas, veículos etc.

Nos últimos anos, inúmeras iniciativas utilizando o mapeamento colaborativo foram desenvolvidas, gerando um contexto de experimentação caracterizado por ações lideradas por movimentos sociais de empoderamento local, organizações acadêmicas e ONGs. Tais iniciativas são uma importante e potente ferramenta em projetos que utilizam tecnologias digitais para impacto social, fomentando a denominada Inovação Social Digital (Bria et al. 2014; Arniani et al, 2016), que contribui para tomadas de decisão em eventos associados a guerras, crises humanitárias, crimes, eleições ou desastres naturais. Por esse motivo, eventos de Crowdmapping por vezes são chamados como “mapas de crises”, tendo como exemplos os episódios de resposta aos atos de violência pós-eleição no Kenya, em 2008, ou o monitoramento dos danos causados pelo Terremoto no Haiti, em 2012, que trouxeram grande evidência ao papel estratégico das iniciativas (Furtado et al, 2012; Caetano Neto, 2015).

3. A PRÁTICA DO MAPEAMENTO COLABORATIVO EM BELO HORIZONTE

A participação da sociedade civil no desenvolvimento do processo de planejamento urbano costuma limitar-se, majoritariamente, a consultas efetuadas por meio de formatos tradicionais que exigem a presença física dos cidadãos em determinados estabelecimentos, como, por exemplo, audiências públicas. Com um formato relativamente novo, o mapeamento colaborativo, configura-se numa alternativa para a democratização da participação popular na gestão das questões urbanas, uma vez que os indivíduos passam a poder participar do processo, a partir de qualquer local, por meio de um ambiente online (MISRA et al., 2014).

De acordo com Erickson (2010), a aplicação de modelos geocolaborativos na gestão das cidades tende a ser eficaz levando em conta o interesse das pessoas em participar de programas que se proponham a resolver questões locais, com as quais se identificam, seja porque têm queixas a reportar ou conhecimento a compartilhar. Nesta perspectiva, além de viabilizar a participação de indivíduos que porventura tenham restrições para comparecer aos eventos presenciais de consulta popular, o uso de ferramentas colaborativas promove eficiência aos investimentos públicos, transparência dos dados e satisfação dos cidadãos, contribuindo, portanto, com a legitimação das decisões tomadas pelas autoridades (INSUA, 2008 apud MISRA, 2014).

A participação da população, neste formato alternativo, pode se dar de forma indireta, por meio do fornecimento de dados – tais como dados de GPS registrando rotas percorridas, velocidade de tráfego, dentre outros – que, compilados, formarão um banco de dados para estudo do poder público; ou, diretamente, por meio de feedback sobre os sistemas, equipamentos urbanos existentes ou apontamento de problemas locais para os quais são demandadas intervenções do poder público (MISRA et al., 2014). Na cidade de Belo Horizonte o formato direto de participação popular está exemplificado no PBH APP, aplicativo desenvolvido pela Prefeitura do Município cujo objetivo é de estimular a participação coletiva por meio da identificação de problemas urbanos. Além de o dispositivo ter um caráter democrático da participação cidadã, possui um grande potencial de uso no planejamento urbano, conforme descrito a seguir.

3.1. BH APP

O PBH APP trata-se de um aplicativo gratuito lançado em março de 2018, elaborado pela Prefeitura de Belo Horizonte (PBH), mais especificadamente, pela Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Gestão e a Prodabel (Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte), com o objetivo de ser um canal de comunicação entre o município e o cidadão. Dentre as ferramentas disponíveis, incluem o acesso a serviços como emissão da guia de IPTU, agendamento de serviços, acesso ao boletim escolar de Escolas Municipais, resultados de exames laboratoriais de centros de saúde, localização de equipamentos públicos, avaliação dos transportes coletivos, dentre outros.

A aplicação do mapeamento colaborativo no PBH APP está presente na ferramenta “Solicitar Serviços”, que permite que o cidadão faça a requisição de atendimentos específicos na cidade, incluindo ao todo, mais de 40 serviços disponíveis, como pedidos relativos à iluminação pública, limpeza urbana, meio ambiente, obras e infra-estrutura

urbana, regulação urbana e saúde. Abaixo estão descritos todas as demandas oferecidas pela ferramenta:

Iluminação pública	Lâmpada acesa durante o dia
	Lâmpada apagada ou quebrada
	Lâmpada intermitente (piscando)
Limpeza urbana	Coleta de animal morto de grande porte
	Coleta de animal morto de pequeno porte
	Limpeza de boca de lobo
	Lixo, terra, entulho e bota-fora depositados em área pública
	Lotes vagos sujos e/ou sem capina
Meio ambiente	Corte ou secção de raiz de árvores em área pública
	Corte ou supressão de árvores em área pública
	Fiscalização da poluição atmosférica
	Plantio de árvores em logradouros públicos
	Poda de árvore em área pública
	Recolhimento de árvores e galhos caídos em área pública
	Retirada de toco (destoca) de árvores em área pública
Transplântio de árvores em área pública	
Obras e infraestrutura urbana	Manutenção em praças, canteiros e áreas verdes
	Tapa buraco
Regulação urbana	Fiscalização de alvará de localização e funcionamento
	Fiscalização de camelôs e ambulantes
	Fiscalização de invasão em áreas públicas municipais
	Fiscalização de obras ou reformas
	Fiscalização de veículos abandonados e/ou carcaças
	Fiscalização em construção ou manutenção de passeio público
	Fiscalização em obras públicas, por empresas ou concessionárias
	Locais de atuação de flanelinhas em vias públicas
Saúde	Combate à dengue
	Controle de animais peçonhentos
	Controle de roedores
	Controle de vetores: carrapatos, pulgas, barbeiros e afins
	Exame para diagnóstico da Leishmaniose canina
	Fiscalização de alvará sanitário
	Vistoria em imóveis sem ligação à rede de esgoto

Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/>

De acordo com informações disponibilizadas em reportagens¹ sobre a Prefeitura de Belo Horizonte, no total, foram feitas 45.953 requerimentos em um ano de funcionamento do aplicativo. As solicitações são feitas por dispositivos smartphones Android e iOS devidamente conectadas à internet, com a inserção via GPS, que registra e localiza o pedido georreferenciado no mapa. Dessa forma, as informações são coletadas, analisadas e

¹ Disponível em:

<https://prefeitura.pbh.gov.br/pbhapp>

<https://www.otempo.com.br/cidades/em-um-ano-pbh-app-recebeu-46-mil-pedidos-de-servicos-na-capital-1.2189724>

<https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/servi%C3%A7o-tapa-buracos-lidera-solicitac%C3%A7%C3%B5es-no-pbh-app-1.718304>

devidamente encaminhadas para os órgãos responsáveis tomarem as medidas necessárias. O resultado desse processo é a sistematização de informações relativas a diversas demandas existentes na cidade, pré-determinadas pela Prefeitura e geograficamente localizadas pelos usuários, gerando um volume de dados consistentes, atualizados e em larga escala. Além de incentivar o caráter fiscalizador e participativo do cidadão, o aplicativo fornece uma ferramenta de gestão para o Município, podendo contribuir com o direcionamento das intervenções e, principalmente, com a análise das decisões sobre o destino e a prioridade dos investimentos.

O PBH APP permite que o cidadão encaminhe a denúncia por escrito e anexe imagens das solicitações, permitindo, além do acompanhamento dos pedidos, a validação da veracidade das informações declaradas.

As principais demandas solicitadas pelo cidadão no primeiro ano de funcionamento da ferramenta foram ligadas a obras de infraestrutura, iluminação pública e limpeza urbana. Em relação ao atendimento às requisições, a maior parte delas foi atendida pela Prefeitura, conforme apresentado da imagem abaixo.



Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/>

4. CONSIDERAÇÕES

O presente artigo buscou caracterizar o amadurecimento da cartografia de acordo com a influência de aparatos tecnológicos e a sua relação com os indivíduos no contexto urbano, bem como as transformações no processo de comunicação entre cidadão, arquitetura e a cidade. A pesquisa focou suas observações e considerações sobre o tema na cidade de Belo Horizonte e nas ferramentas elaboradas pelo Município para proporcionar um ambiente mais colaborativo e eficiente em relação à gestão e planejamento urbano, sobretudo no que diz respeito ao modelo de atendimento às solicitações de melhoria das infraestruturas e serviços existentes.

Destaca-se, com esse estudo, que o desenvolvimento da cartografia esteve historicamente relacionado ao reconhecimento do território a fim de proporcionar melhor enfrentamento às adversidades identificadas. Atualmente é possível verificar que a tal progresso tende não mais à concentração das informações em poucas pessoas, mas, do contrário, a uma maior participação e acesso tanto na produção quanto na utilização dos dados produzidos, o que confere às iniciativas de mapeamento colaborativo uma importante ferramenta de democratização, inovação social e promoção da cidadania.

Dessa forma, o caráter participativo dessas plataformas de mapeamento oferece aos cidadãos um instrumento de percepção e iteração com seu entorno, bem como uma ferramenta de transparência de dados relativos às diversas questões urbanas de forma eficiente e atualizada. Além disso, as funções de geolocalização não apenas permitem a sobreposição e a justaposição de informações, como também contribuem para que distâncias e barreiras geográficas sejam diluídas, permitindo a inclusão de diversos setores da sociedade e interação entre pessoas e locais fisicamente distantes, permitindo a todos os cidadãos assumir uma parte do papel de atores na produção cartográfica.

No entanto, o potencial de uso de mapas digitais pelo poder público visando ao atendimento às demandas da população, assim como pelos setores econômico e científico, é limitado onde a falta de dados impede o desenvolvimento de análises baseadas em tecnologia geográfica. Cabe ressaltar, ainda, que os dados coletados nesses sistemas colaborativos não se referem a toda a população que deve ser assistida com os serviços públicos, mas apenas à amostra que possui acesso aos dispositivos tecnológicos e o conhecimento para tal. Da mesma maneira, as demandas e vulnerabilidades presentes nos ambientes urbanos não são correspondentes à pequena parcela de serviços disponíveis para serem solicitadas pelos aplicativos, o que demanda atenção tanto dos desenvolvedores das ferramentas,

quanto dos gestores que utilizam dessas informações para embasarem o direcionamento de suas ações.

Contudo, ainda que as plataformas de mapeamento colaborativo viabilizem a participação apenas de parte da população nos processos de coleta de dados e demandas, ressalta-se que as organizações públicas não devem ignorar a ferramenta, do contrário, devem agregá-la aos métodos convencionais de coleta de dados e consultas à população em processos de gestão e planejamento urbano, tornando-os cada vez mais participativos e democráticos de modo que conduzam a soluções efetivas das questões sociais, observando, contudo as limitações e fragilidades dessa ferramenta.

Entender as dinâmicas espaciais influenciadas pela utilização de tecnologias constitui, dessa forma, um grande desafio para os centros urbanos e para a sociedade, principalmente levando em consideração que a disseminação dessas tecnologias é um processo recente e muito dinâmico. Nesse sentido, se faz necessário analisar o reflexo dessas novas interações sociedade/tecnologia nos modos de concepção, construção e apropriação do espaço urbano, de modo a possibilitar a eficiência e disseminação de ferramentas que possibilitem o melhor enfrentamento aos desafios urbanos agregando a participação dos indivíduos de maneira coletiva, inteligente e cidadã.

5. BIBLIOGRAFIA

BORGES, J.L.C. *O potencial da informação geográfica voluntária como suporte à democracia no planejamento e gestão territorial* - Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Escola de Arquitetura da UFMG, 2017.

CAMPAGNA, M. *Sistemas de suporte ao Planejamento (Planning Support Systems): retrospectivas and prospectivas*. In: Moura, A.C.M. (ed) *Tecnologias de Geoinformação para representar e Planejar o Território Urbano*. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2016.

CRAMPTON, Jeremy; KRYGIER, John. *An introduction to Critical Cartography*. ACME: An International E-Journal for Critical Geographies, v.4, n.1, p.11-33, 2005.

CORMODE, G.; KRISHNAMURTHY, B. *Key differences between Web 1.0 and Web 2.0*. First Monday Journal, v. 13, n. 6, 2008.

DOAN, Anhai; RAMAKRISHNAN, Raghu; HALEVY, Alon Y. *Crowdsourcing systems on the World-Wide Web*. Communications of the ACM, v. 54, n. 4, p. 86-96, 2011. Disponível em: <<http://m.cacm.acm.org/magazines/2011/4/106563-crowdsourcing-systems-on-the-world-wide-web/fulltext>> Acesso em: 03 maio 2019.

ELWOOD, S.; GOODCHILD, M. F.; SUI, D. Z. *Researching Volunteered Geographic Information: Spatial Data, Geographic Research, and New Social Practice*. Annals of the Association of American Geographers 102, 571-590, 2012.

ERICKSON, Thomas. *Geocentric crowdsourcing and smarter cities: enabling urban intelligence in cities and regions*. UbiComp'10, Copenhagen, Dinamarca, 26–29 set. 2010. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.188.6036&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 03 maio 2019.

FISCHER, A. L.; Dutra, J. S.; Amorim, W. A. C. *de Gestão de pessoas: práticas modernas e transformação nas organizações*. São Paulo: Atlas, 2010.

FISCHER, G. *End-User development and Meta-Design: foundations for cultures of participation*. Journal of Organizational and End User Computing 22, 52-82, 2010.

GÓMEZ-BARRÓN, J. P.; Manso-Callejo, M. A.; Alcarria, R.; Iturrioz, T. *Volunteered Geographic Information System Design: Project and Participation Guidelines*. ISPRS International Journal of Geo-Information 5, 1-35, 2016.

GOODCHILD, Michael F. *Citizens as sensors: the world of volunteered geography*. Workshop on Volunteered Geographic Information, Santa Bárbara, Estados Unidos, dez. 2007. Disponível em: <http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/docs/position/Goodchild_VGI2007.pdf> Acesso em: 10 maio 2019.

GRIFFIN, A. L.; FABRIKANT, S. I. *More Maps, More Users, More Devices Means More Cartographic Challenges*. The Cartographic Journal 49, 298-301, 2012.

HARLEY, J.B.; WOODWARD, D. *The History of Cartography*. Volume 1. Chicago: University of Chicago Press, 1987.

INSUA, D. R. et al. *Towards decision support for participatory democracy*. ISeB, v. 6, p. 161–191, 2008. apud MISRA, Aditi et al. *Crowdsourcing and its application to transportation data collection and management*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board of the National Academies, Washington, Estados Unidos, n. 2414, p. 1-8, 2014.

JARRET, K. *Interactivity is evil! A critical investigation of Web 2.0*. First Monday 13, 2008.

JONES, C.; WEBER, P. *Towards usability engineering for online editors of Volunteered Geographic Information: a perspective on learnability*. Transactions in GIS 16, 523-544, 2012.

LIMA, Renato da Silva et al. *Mapeamento colaborativo: uma alternativa para a obtenção de mapas digitais para aplicações de transportes*. ENGEVISTA, v. 12, n. 1, p. 10-21, jun, 2010.

LYNCH, C. *A Integrity issues in electronic publishing*. In: PEEK, R.P., NEWBY, G.B. (eds.). Scholarly publishing: the electronic frontier. Cambridge: MIT Press. 363 p. p.133-146, 1996.

MISRA, Aditi et al. *Crowdsourcing and its application to transportation data collection and management*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board of the National Academies, Washington, Estados Unidos, n. 2414, p. 1–8, 2014. Disponível em: <<http://ledantec.net/wp-content/uploads/2014/09/Misra-et-al-2014-Crowdsourcing.pdf>> Acesso em: 26 abr. 2019.

NEWMAN, R.; CHANG, V.; WALTERS, R. J.; WILLS, G. B. *Web 2.0, the past and the future*. International Journal of Information Management, v. 36, n. 4, p. 591– 598. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2016.03.010, 2016.

PROFERES, N. *Web 2.0 user knowledge and the limits of individual and collective power*. First Monday, 21, 2016.

SIEBER, R.; HAKLAY, M. *The epistemology(s) of volunteered geographic information: a critique*. Geo: Geography and Environment 2, 122-136, 2015.

SUROWIECKI, J. *The Wisdom of Crowds*. Anchor Books, 2005.

SOUSA NETO, W. P. *Usando API do Google Maps para criar um mapa interativo – estudo de caso: Campus Viçosa*. 42 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Agrimensura) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.

SOUSA, Paulo Victor Barbosa de. *Mapas colaborativos na Internet: um estudo de anotações espaciais dos problemas urbanos*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Cultura Contemporâneas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012. 168 p. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/5963/1/Paulo%20Victor%20-%20Mapas%20Colaborativos%20na%20Internet.pdf>> Acesso em: 15 mar. 2019.

TAYLOR, D.R.F. *A Conceptual Basis for Cartography/New Directions for the Information Area Cartographica*, v.28, n.4, p.1-8, 1991.

TURNER, A. *Neocartography and the social web In: International Cartographic Conference (ICC): From pole to pole, 26th, 2013. Dresden. Proceedings... Dresden: ICA, 2013. p. 53 (#1218) apud FREITAS, Maria Isabel Castreghini de. Da cartografia analógica à neocartografia: nossos mapas nunca mais serão os mesmos? Revista do Departamento de Geografia – USP, Volume Especial Cartogeo, p. 23-39, 2015.*

USHAHIDI. *Organização sem fins lucrativos que cria tecnologias para coleta e visualização de informação*. <Disponível em <http://ushahidi.com/>> Acesso em 20/05/2018.