

Challenges and potentialities of using collaborative mapping in urban mobility policies

Joyce Zaninho¹, Bruno Massara Rocha¹, Marcela Alves de Almeida¹

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES, Brasil
joycezaninho@gmail.com; bmassara@gmail.com; marcela.almeida@ufes.br

Abstract. The emergence of collaborative mapping tools has transformed the representation of the territory today. Therefore, it is necessary to investigate the challenges and potentialities in applying these tools, in particular, the ability to understand and plan the territory associated with official data. This article proposes a review of the use of collaborative mapping applied to public policies for urban mobility. Methodologically, a qualitative-descriptive exploratory approach is adopted, containing the following steps: i) conceptual review and characterization of collaborative mapping tools and their application to the planning of urban mobility policies; ii) case study presentation of the ÔnibusGV application, used in Espírito Santo, Brazil. A result of this work is the discussion around the use of collaborative mapping today, its gaps, and its potential in application to the planning of public policies. The importance of this type of technology and the efforts that have been gradually expanding its scope at the local and international levels is understood.

Keywords: Collaborative mapping, Urban mobility, Urban public transport, Volunteered geographic information, Urban planning

1 Introdução

O desenvolvimento de tecnologias digitais, ampliação do acesso a dispositivos eletrônicos e conexão em rede representam um significativo avanço na capacidade existente para captação de dados, processamento, modelagem e distribuição de dados espaciais (BUCHROITHNER & GARTNER, 2013). Antes concentrada na mão de técnicos especializados, a produção de mapas, levantamento de dados espaciais e mapeamento têm seu acesso amplificado (BRAVO & SLUTER, 2018; BRAVO & SLUTER, 2015; CRAMPTON & KRYGIER, 2008). Essa difusão da produção e uso de mapas no dia a dia através da internet, em especial pela crescente disponibilidade de aparelhos de baixo custo capazes de permitir a produção de informação

geográfica (GRIFFIN & FABRIKANT, 2012a), também permite a otimização e disseminação de representações produzidas por meios tradicionais. Com a descentralização da atividade de mapeamento, que deixa de ser uma produção quase exclusiva dos órgãos de Estado, empresas privadas e meio acadêmico.

A crescente mobilidade e ubiquidade dos dispositivos tecnológicos na vida cotidiana alteram de forma significativa a estrutura do trabalho e da produção de mapas (CRAMPTON & KRYGIER, 2008), que passa a ter o usuário enquanto variável significativa na produção cartográfica por meio da geração e manipulação de mapas. Estas ferramentas computacionais inserem o usuário como elemento ativo no processo de comunicação cartográfica. A partir desta postura dialógica do *produser*, os mapas deixam de ser um meio de comunicação unilateral e passam a ser utilizados também como ferramenta de análises visuais dinâmicas (SLUTER, 2001, p. 52). Compreender esta evolução conceitual e tecnológica em torno da representação do espaço geográfico se mostra um passo importante para definir os novos rumos da cartografia e interpretação dos territórios.

Atualmente, as tecnologias de mapeamento se desenvolveram a tal ponto que as ferramentas baseadas em dados geográficos estão amplamente difundidas entre cidadãos, órgãos oficiais e empresas privadas, e são utilizadas como ferramenta cotidiana (GRIFFIN & FABRIKANT, 2012a). Neste sentido, a transformação tecnológica se coloca como importante ferramenta a ser utilizada também no planejamento de políticas públicas, em especial a partir do aproveitamento da capacidade de participação cidadã através das Informações Geográficas Voluntárias (VGI), como são denominadas as contribuições de usuários que não possuem educação cartográfica na produção de informações geográficas (BRAVO & SLUTER, 2018).

Este artigo tem como objetivo discutir transformações tecnológicas que englobam a cartografia digital e o processo de difusão de mapas a partir do uso de mapeamento colaborativo aplicado a ferramentas de mobilidade urbana. Entende-se a importância de compreender a relevância e qualidade destas informações e o que elas apresentam de potencialidades e lacunas, bem como a possibilidade do uso destas informações para compreender e planejar o território, seja através de órgãos oficiais ou através de meios autônomos. Propõe-se então a reflexão acerca da aplicação destas ferramentas no planejamento e implementação de políticas públicas de mobilidade urbana, alguns usos existentes na atualidade e entre outros.

Metodologicamente adota-se uma abordagem híbrida exploratória qualitativa-descritiva com base em estudo de caso contendo as seguintes etapas: i) revisão bibliográfica para elaboração de base conceitual e caracterização de ferramentas de mapeamento colaborativo e sua aplicação ao planejamento de políticas de mobilidade urbana; ii) em uma perspectiva local, propõe-se a apresentação de estudo de caso do aplicativo ÔnibusGV, utilizado na Região Metropolitana da Grande Vitória (no estado do Espírito Santo, Brasil), que reforça a potencialidade do uso das informações

geográficas como uma nova camada de informação associada ao território disponibilizada por meio de tecnologia móvel ao usuário (GRIFFIN & FABRIKANT, 2012b).

2 Mapeamentos Colaborativos e a Qualidade Informacional

Desde o surgimento das primeiras plataformas que permitem a coleta de VGI existe a preocupação em relação à qualidade destes dados, visto que o conteúdo, a organização e a manutenção dos dados geográficos são de responsabilidade dos usuários voluntários (BUDHATHOKI, BRUCE, & NEDOVIC-BUDIC, 2008). Neste sentido, analisar a qualidade de dados geográficos produzidos por profissionais é mais simples do que as informações geográficas voluntárias (BRAVO & SLUTER, 2015, p. 64) seja pelos critérios de inserção de dados ou pelo volume proporcionalmente menor de informações.

Em relação aos dados geográficos de forma geral, existem parâmetros de qualidade estabelecidos pela ISO 19157:2013 (ISO, 2013), que norteiam a avaliação das informações espaciais e prestam subsídio para a verificação de compatibilidade, por exemplo, entre bases de dados distintas. A norma estabelece duas categorias de avaliação: a qualidade posicional e a qualidade semântica, sendo que a última é discriminada em 5 pontos distintos, como demonstrado no quadro a seguir:

Tabela 1 Critérios de análise de qualidade de dados espaciais definidos pela norma ISO 1957:2013 (ISO, 2013)

Categoria	Critério	Descrição
Qualidade posicional	Precisão Profissional	Precisão de posicionamento das feições em relação a um determinado sistema de referência espacial obedecendo alguns critérios.
Qualidade semântica	Integridade	Presença ou ausência de informações a partir dos atributos estabelecidos e relação de similaridade entre a tipologia dos dados.
	Consistência Lógica	Verifica se os dados serão lidos de forma correta, conforme determinado pela estrutura de dados apresentada. A consistência da estrutura de dados pode ser de natureza conceitual, lógica ou física.
	Precisão Temática	Análise da precisão dos atributos qualitativos em relação ao tema e a classificação das feições.

Qualidade Temporal	Qualidade dos atributos temporais a partir da precisão da dimensão temporal, verificação dos dados temporais, consistência na ordem de eventos.
Valor de Uso	Verifica se os dados coletados atendem aos critérios estabelecidos pelo usuário, é baseada no objetivo e metodologia de cada projeto.

Os critérios de avaliação apresentados são comuns tanto às informações produzidas por profissionais quanto por usuários. No entanto, ainda *“há uma lacuna acerca do entendimento dos fatores humanos envolvidos na atribuição de qualidade às informações geográficas”* (BRAVO & SLUTER, 2015, p. 68). Embora seja uma preocupação legítima e que deve se manter constante, é necessário ressaltar como as VGI ampliam de forma significativa a capacidade de coleta de dados das plataformas online. Um projeto cartográfico com objetivo bem definido pode limitar a entrada de informações descontextualizadas e também facilitar a busca de elementos inconsistentes (BRAVO & SLUTER, 2015).

Em contrapartida, a contribuição das VGI traz uma nova dimensão à cartografia a partir da representação de dados geográficos que antes não eram incluídas nos processos de coleta. Com a emergência das VGI, altera-se a ordem desenvolvida pela cartografia, que tende a demonstrar fenômenos de forma ampla e totalizante. Assim, transforma-se a direção da representação do território e suas dinâmicas, identificando contradições sociais e apresentando olhares que só seriam possíveis a partir da visão de pessoas inseridas naquele contexto local, trata-se de:

Fazer insurgir a diversidade de sentidos produzidos e em produção no espaço e ampliar a legibilidade destes, tornando visíveis e reconhecidos também lugares antes localizados à margem dos processos culturais, sociais e políticos hegemônicos (SILVA, 2011, p. 198).

A organização e sistematização destas informações geográficas por si só significa a atribuição de sentido a informações antes dispersas no território (SILVA, 2011, p. 212), transforma diversas narrativas individuais ou de grupos locais em uma produção de sentido coletivo mais amplo.

Neste sentido, as Informações Geográficas Voluntárias apresentam um potencial de representatividade dificilmente alcançável a partir da cartografia tradicional no sentido de oferecer capilaridade e dados em grande quantidade para a elaboração do planejamento de políticas públicas no contexto urbano.

3 Os Desafios e Potencialidades ao Uso de Mapeamentos Colaborativos em Aplicações Voltadas à Mobilidade Urbana

O modelo tradicional e restrito de coleta de informações geográficas sob responsabilidade de órgãos oficiais ou empresas privadas é colocado em cheque com a ascensão da conectividade via internet e softwares de mapeamento que democratizaram o acesso às informações geográficas. O monopólio técnico e econômico sobre os dados geográficos perde protagonismo, em seu lugar emergem ferramentas complexas que possibilitam a interação e produção de dados a partir de usuários sem qualquer treinamento prévio (BRAVO & SLUTER, 2018, p. 1911). Alterações e avanços em tecnologias de informação e comunicação, bem como a popularização dos dispositivos móveis, provocam uma nova dinâmica envolvendo a lógica presente na internet e mídias sociais (ARSANJANI, ZIPF, MOONEY, & HELBICH, 2015). No atual contexto de disseminação de informações por meio da internet através de dispositivos móveis, onde as pessoas se comportam como sensores, é comum o compartilhamento de informações espaciais em qualquer lugar, a qualquer momento (BRAVO & SLUTER, 2015).

Embora o uso de mapeamento colaborativo seja amplamente difundido na atualidade no Brasil, ainda não se tem uma prática sistemática de aplicação no planejamento de políticas públicas, muitas vezes se restringindo a esforços pontuais e com dificuldades em processos de integração entre diversos bancos de dados (TEIXEIRA & PARAIZO, 2020). O que se verifica é a popularização de ferramentas privadas que alimentam bancos de dados pouco transparentes nas mãos de poucas multinacionais prestadoras de serviços, com pouco impacto na elaboração de políticas públicas e transformações relevantes ao espaço urbano. Morozov & Bria (2019, p. 103) apontam a necessidade de acesso a dados abertos e *“infraestruturas urbanas como forma de garantia de uma qualidade de vida melhor e serviços públicos melhores, mais baratos e mais justos”* no contexto de cidades verdadeiramente democráticas. É necessário promover a soberania tecnológica, a partir da adoção de ferramentas baseadas em padrões e estruturas livres, capazes de gerar novas economias produtivas e promover a integração entre cidades (MOROZOV & BRIA, 2019).

A mobilidade de dados apresenta grande potencialidade de otimização e democratização das políticas públicas de mobilidade urbana, em especial acerca do transporte coletivo ou não motorizado. Neste sentido, é possível inferir que a mobilidade urbana não mais se restringe à infraestrutura física de transporte e ordenamento territorial.

No Brasil, em 3 de janeiro de 2012 é sancionada a Lei Nº 12.587 que institui diretrizes da Política Nacional da Mobilidade Urbana para orientação de elaboração de normas municipais e estaduais acerca da mobilidade urbana. Alguns dos princípios expressos na lei são: eficiência, eficácia e efetividade na

prestação dos serviços de transporte urbano; gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Brasil, 2012). Entre as diretrizes, tem-se: integração entre os modos e serviços de transporte urbano; incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes (Brasil, 2012).

Com base nestes princípios e diretrizes, acredita-se que o uso de dados digitais, a partir da integração entre dados oficiais e mapeamentos colaborativos (SMARZARO, DAVIS, & QUINTANILHA, 2021), podem contribuir com a obtenção de dados primários para análises e estudos de melhorias para políticas de mobilidade urbana. Além dos meios tradicionais de participação popular por meio de consultas públicas, oficinas e audiências, é necessário estimular a participação por meios mais difusos e constantes de avaliação e produção de dados que permitem a inserção direta de informações em tempo real pelos usuários em base comum, de forma a ampliar a capilaridade dos dados acerca da qualidade do transporte público e oferecer subsídio para monitoramento das políticas públicas implementadas. Em posse destes dados, o poder público pode desenvolver planos mais efetivos para solução de deficiências e problemas identificados no território.

Existe uma profusão de plataformas que se propõem a mapear e coletar dados relacionados à mobilidade urbana, sendo a grande maioria voltada a meios de transporte individuais e sem muita integração com bases oficiais de transporte público (TEIXEIRA & PARAIZO, 2020), que quando ocorre, limita-se à disponibilização de dados estáticos de localização. No geral, estes aplicativos contam com o mapeamento colaborativo como forma de atualização e ampliação de seus bancos de dados. A segmentação por finalidade destas aplicações acaba por difundir diversas bases de dados heterogêneas, pensar a integração destes dados segue um desafio que envolve questões de compatibilidade entre as informações coletadas e questões de propriedade e proteção em relação aos dados (SMARZARO, DAVIS, & QUINTANILHA, 2021).

Como exemplo, Machado *et al.* (2021) apontam a distinção acerca dos dados de mobilidade urbana em Paris, França, e no Rio de Janeiro, Brasil. Na primeira, verifica-se a existência de uma base de dados integrada acerca do sistema de transportes englobando diversos modais, enquanto no Rio de Janeiro a base se apresenta de forma fragmentada e intermediada a partir de aplicativo não oficial com base em VGI, com um certo grau de inconsistência. No caso francês, a concentração de modais sob responsabilidade de apenas um órgão facilita o processo de integração, enquanto no caso carioca encontra-se o desafio de compatibilização entre bases provenientes de diversas origens sem um padrão de inserção pré-estabelecido.

Não se trata de uma defesa da centralização destas ferramentas, mas sim de reforçar a necessidade de pensar formas de representação e inserção de informações que ofereçam maior transparência e interoperabilidade entre bancos de dados, assim como a elaboração de interfaces que sejam capazes de receber contribuições voluntárias e oferecer um serviço de mapeamento

acessível aos usuários. A integração de bancos de dados de mobilidade urbana oferece a possibilidade de uma análise mais abrangente a partir dos dados disponíveis. Neste sentido, a visão integrada pode oferecer uma perspectiva ampliada aos responsáveis pelo planejamento urbano, mitigando erros originados por estratégias de planejamento segmentadas e incompatibilizadas.

A contribuição voluntária se apresenta como ferramenta relevante de ampliação de bases de dados oficiais, que demandam mais investimento e são de difícil atualização (SMARZARO, DAVIS, & QUINTANILHA, 2021). Além disso, mapeamentos colaborativos oferecem perspectiva acerca de parcelas do território e da população sub-representadas a partir dos dados oficiais. Embora a qualidade destes dados seja heterogênea, existem esforços recentes que visam aferir a confiabilidade das VGI (MACHADO & CAMBOIM, 2019). Apesar deste desafio, o crescimento do volume de contribuições em mapeamentos colaborativos provoca um aumento na confiabilidade dos dados contidos nestas plataformas (ARSANJANI, ZIPF, MOONEY, & HELBICH, 2015). Estas contribuições são consideradas relevantes como uma forma de suprir lacunas ou atualizar dados defasados contidos em bases oficiais em regiões com maior grau de participação na produção de informações geográficas voluntárias, que podem vir por meio da atualização ou correção de informações defasadas ou imprecisas contidas na plataforma, além das próprias contribuições originais. Mesmo as lacunas identificadas em mapeamentos colaborativos, geradas por diversos fatores sociais, incluindo a densidade populacional e nível socioeconômico da região (MASHHADI, QUATTRONE, & CAPRA, 2015), são relevantes ao direcionamento de políticas públicas e maior investigação acerca de estratos populacionais potencialmente vulneráveis ou sub-representados.

3.1 O Uso de Plataformas de Mapeamento Colaborativo em Conjunto com Bases Oficiais: o Caso do Aplicativo ÔnibusGV

Entre os esforços de integração entre ferramentas de mapeamento colaborativos e dados produzidos por órgãos oficiais, tem-se o caso do aplicativo ÔnibusGV, do Sindicato das Empresas de Transporte Metropolitano da Grande Vitória (GVBus). Vinculado à base de dados do OpenStreetMap, plataforma de mapeamento colaborativo globalmente difundida, o aplicativo ÔnibusGV acrescenta base de dados acerca das linhas de transporte coletivo da Região Metropolitana da Grande Vitória (Espírito Santo, Brasil) composta por sete municípios: Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana, Vila Velha e Vitória. Lançado em 2019, disponibilizando informações como horário e localização dos ônibus em tempo real, itinerário de viagem, acesso à bilheteria eletrônica, entre outras (GVBus, 2019). O aplicativo permite a consulta da base de dados de forma textual, através da localização via GPS do usuário ou por meio da livre navegação em mapa disponibilizado na interface do aplicativo.



Imagem 1 Localização da Região Metropolitana da Grande Vitória, situada no estado do Espírito Santo (Brasil).

Este é um exemplo relevante da utilização da plataforma de mapeamento colaborativo para fornecimento de serviço de suporte a uma atividade cotidiana ao agregar informações precisas e dinâmicas a respeito do transporte público provenientes de uma base oficial, produzida e disponibilizadas pelo GVBus, em conjunto com uma base de dados oriunda de uma plataforma de mapeamento colaborativo, uma nova camada de informação associada ao território disponibilizada por meio da tecnologia móvel.

Em 2019 também é realizada a integração de linhas de transporte coletivo rodoviário municipais, das cidades de Vitória e Vila Velha, e intermunicipais da Região Metropolitana em um sistema unificado conhecido como Bilhete Único Metropolitano (GVBus, 2019). A unificação do sistema e da base de dados de circulação do transporte coletivo na região representam um avanço no processo de integração da malha de transporte coletivo que opera na RMGV.

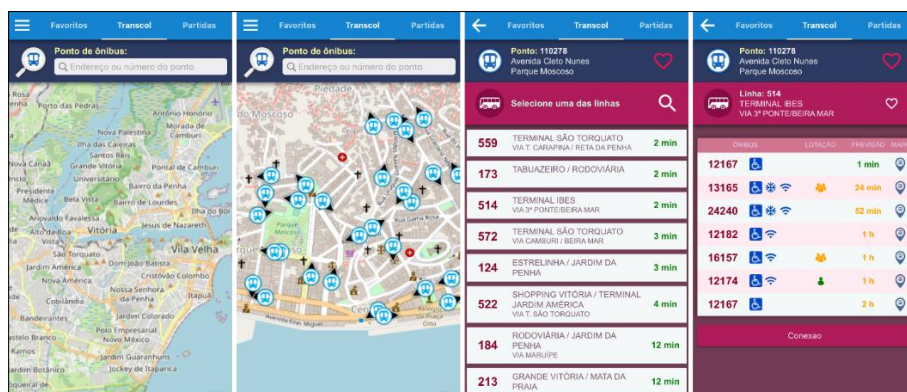


Imagem 2 Capturas de tela da interface do aplicativo ÔnibusGV através de smartphone demonstrando a utilização da base de dados cartográficos do OpenStreetMap em conjunto com a base de dados de transporte coletivo da Região Metropolitana da Grande Vitória. Fonte: ÔnibusGV, 2023.

Além da implementação de novo aparato tecnológico no modal rodoviário existente, verifica-se um avanço no sentido da ampliação da variedade de modais de transporte vinculados ao sistema Transcol. Inativo desde 1999 (A Gazeta, 2022), em 2023 é retomada a circulação do transporte hidroviário na baía de Vitória (Governo ES, 2023) após reformulação da estrutura, interligando os municípios de Cariacica, Vitória e Vila Velha. No mesmo ano é inaugurada nova malha cicloviária na Terceira Ponte, que interliga os municípios de Vitória e Vila Velha, com uso condicionado à apresentação do Bilhete Único Metropolitano, sem cobrança de tarifa. Este esforço no sentido da integração de diferentes sistemas de transporte contribui para uma significativa ampliação da mobilidade urbana por meio de transporte coletivo e pode impactar diretamente na redução de congestionamentos nas vias urbanas (MACIOROWSKI, LIMA, & SOUZA, 2017).

A diversidade de modais, bem como a integração física e tarifária, em conjunto com o uso de ferramentas de mapeamento que integra bases de dados oficiais com dados voluntários dos usuários representam um avanço significativo no sentido da mobilidade urbana sustentável (AZEVEDO, 2012, p. 35).

Trata-se de um esforço relevante em direção à democratização de dados e implementação de ferramentas acerca de mobilidade urbana na Região Metropolitana da Grande Vitória que pode e deve ter seu escopo ampliado, em especial no sentido de oferecer mais ferramentas de mapeamento colaborativo com o objetivo de oferecer subsídio ao desenvolvimento de políticas públicas e melhorias no sistema de transporte coletivo na Região Metropolitana da Grande Vitória.

4 Considerações Finais

O avanço das tecnologias de mapeamento permite ampliação significativa de capacidade de análise, armazenamento de informações e comunicação cartográfica a partir do desenvolvimento dos sistemas de informação geográfica. Esta tecnologia, em conjunto com a ampliação e democratização do acesso à internet, é responsável por provocar uma revolução profunda que trouxe importantes reflexões em torno do fazer cartográfico.

Além da capacidade de análise, a maior mudança de paradigma se trata da popularização do mapeamento colaborativo e consequente descentralização da produção cartográfica, que passa a ser representada por pessoas que não possuem em educação formal em cartografia, como pesquisadores geógrafos ou cartógrafos. A produção cartográfica não mais se limita a órgãos oficiais, empresas privadas ou academia. Conclui-se que embora seja mais complexo de verificar a qualidade das informações geográficas voluntárias, seja posicional ou semântica, se comparadas às informações produzidas por profissionais pesquisadores ou cartógrafos, é necessário compreender que

elas oferecem uma perspectiva importante, intrínseca às pessoas que estão inseridas no território mapeado.

Com isso, as VGIs têm o potencial de oferecer informações relevantes sobre o território como forma de complementação ou atualização de bases oficiais de informação e servir de suporte para analistas e planejadores que tomam decisões sobre o território, bem como caracterizar locais que são subrepresentados em bases oficiais. No entanto, embora o uso das plataformas de mapeamento colaborativo seja amplamente difundido na atualidade, ainda há um grande percurso no sentido da plena popularização deste tipo de ferramenta. Verifica-se que ainda há uma variação muito grande no grau de detalhamento de informações ao longo do território, com grandes lacunas de representação geradas por diversos fatores como densidade populacional, desigualdade socioeconômica, baixo grau de conectividade, entre outros.

No contexto das políticas públicas de mobilidade urbana, o que se verifica é a ausência de um esforço sistemático de coleta e integração de dados tanto de bases oficiais quanto de mapeamentos voluntários. Apesar do avanço tecnológico, ainda há uma dificuldade na implementação do uso de mapeamentos colaborativos para elaboração de políticas públicas e ferramentas voltadas à mobilidade urbana e transporte público na esfera institucional. Neste sentido, são amplamente difundidos os aplicativos privados que oferecem serviços de informações e mapeamentos colaborativos voltados ao uso de automóvel particular.

No contexto do aplicativo ÔnibusGV, avalia-se que se trata de uma evolução que, embora ofereça ferramenta relevante à vida cotidiana dos usuários, ainda carece de mais formas de participação dos usuários a partir do mapeamento colaborativo e a influência destes dados na elaboração de políticas públicas na Região Metropolitana da Grande Vitória.

Os principais desafios identificados à implementação destes tipos de ferramentas consistem na integração de bases de dados e implementação de um padrão semântico para a inserção de dados por parte das contribuições voluntárias e também dos órgãos oficiais. É necessário também pensar plataformas que sejam capazes de exibir estes dados de forma transparente e acessível à comunidade.

Referências

- A Gazeta. (13 de maio de 2022). *Volta do aquaviário: para deslanchar, passado não pode ser esquecido*. Fonte: A Gazeta: <https://www.agazeta.com.br/editorial/volta-do-aquaviario-para-deslanchar-passado-nao-pode-ser-esquecido-0522>
- ARSANJANI, J. J., ZIPF, A., MOONEY, P., & HELBICH, M. (2015). An Introduction to OpenStreetMap in Geographic Information Science: Experiences, Research, and Applications. Em J. J. ARSANJANI, A. ZIPF, P. MOONEY, & M. HELBICH,

OpenStreetMap in GIScience: Experiences, Research, and Applications (pp. 1-15). Springer International Publishing.

AZEVEDO, M. A. N. (2012). *Análise do processo de planejamento dos transportes como contribuição para a mobilidade urbana sustentável*. [Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos].

Brasil. (2012). *Lei Nº 12.587: Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana*. Presidência da República, Brasília.

BRAVO, J. V., & SLUTER, C. G. (2015). O problema da qualidade de dados espaciais na era das informações geográficas voluntárias. *BCG - Boletim de Ciências Geodésicas*, 21(1), 56-73. Fonte: <https://revistas.ufpr.br/bcg/article/view/40443>

BRAVO, J. V., & SLUTER, C. G. (2018). O Mapeamento Colaborativo: seu surgimento, suas características e o funcionamento das plataformas. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 11(5), 1902-1916. Fonte: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbge/article/view/236797>

BUCHROITHNER, M. F., & GARTNER, G. (2013). The new face of Cartography: why cartography is relevant, attractive and contemporary. *GIM International*, 27(6), 23-27. Fonte: <https://www.researchgate.net/publication/292133846>

BUDHATHOKI, N. R., BRUCE, B., & NEDOVIC-BUDIC, Z. (2008). Reconceptualizing the role of the user of spatial data infrastructure. *GeoJournal*, 72, 149-160. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/225494825>

CRAMPTON, J. W., & KRYGIER, J. (2008). Uma introdução à cartografia crítica. Em H. (. ACSELRAD, *Cartografias sociais e território* (1 ed., Vol. 1, pp. 85-111). Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Territorial.

Governo ES. (20 de agosto de 2023). *Governo do Estado inaugura Novo Sistema Aquaviário*. Fonte: Governo do Estado do Espírito Santo: <https://www.es.gov.br/Noticia/governo-do-estado-inaugura-novo-sistema-aquaviario>

GRIFFIN, A. L., & FABRIKANT, S. I. (2012a). More Maps, More Users, More Devices Means More Cartographic Challenges. *The Cartographic journal*, 49(4), 298-301.

GRIFFIN, A. L., & FABRIKANT, S. I. (nov de 2012b). More Maps, More Users, More Devices Means More Cartographic Challenges. *The Cartographic journal*, 49(4), 298-301.

GVBUS. (31 de julho de 2019). *Chegou o Cartão GV, o Bilhete Único Metropolitano*. Fonte: GVBUS Sindicato das Empresas de Transporte Metropolitano da Grande Vitória: <https://www.gvbus.org.br/chevou-cartao-gv-bilhete-unico-metropolitano/>

GVBUS. (2019). *Chegou o Ônibus GV, o app do Transcol*. Acesso em 15 de julho de 2023, disponível em GVBUS Sindicato das Empresas de Transporte Metropolitano da Grande Vitória: <https://www.gvbus.org.br/chevou-o-onibus-gv-o-app-do-transcol/>

ISO . (2013). 19157 : Geographic Information - Data Quality. *Internacional Organization for Standarization*.

- MACHADO, A., & CAMBOIM, S. (2019). Mapeamento colaborativo como fonte de dados para o planejamento urbano: desafios e potencialidades. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11(e20180142), 21. doi:10.1590/2175-3369.011.e20180142
- MACHADO, L., PICCININI, L., ARSENIO, E., & HEDDEBAUT, O. (2021). Contributions des Plans de Mobilité Urbaine Soutenable en France et au Brésil pour les objectifs d'inclusion sociale. *Confins*(49). doi:10.4000/confins.34949
- MACIOROWSKI, M., LIMA, M., & SOUZA, J. (outubro de 2017). O papel da integração modal na construção da mobilidade urbana sustentável. *XXXI Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET*, p. 10.
- MASHHADI, A., QUATTRONE, G., & CAPRA, L. (2015). The Impact of Society on Volunteered Geographic Information: The Case of OpenStreetMap. Em J. J. ARSANJANI, A. ZIPF, P. MOONEY, & M. HELBICH, *OpenStreetMap in GIScience: Experiences, Research, and Applications* (pp. 125-141). Springer International Publishing.
- MOROZOV, E., & BRIA, F. (2019). *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu Editora.
- SILVA, R. H. (2011). Cartografias urbanas: a Constituição de um acervo multimídia. Em L. B. CASTRIOTA, *Arquitetura e Documentação: novas perspectivas para a história da arquitetura* (1 ed., pp. 197-220). São Paulo: Annablume.
- SLUTER, C. R. (2001). Visualização Cartográfica: o avanço da cartografia digital. *IV Colóquio de Cartografia para Escolares - I Fórum Latinoamericano*, pp. 51-61.
- SMARZARO, R., DAVIS, C., & QUINTANILHA, J. (2021). Creation of a multimodal urban transportation network through spacial data integration from authoritative and crowdsourced data. *Geo-Inf*, 10(7), 31. doi:10.3390/ijgi10070470
- TEIXEIRA, L., & PARAIZO, R. (2020). Plataformas digitais de mobilidade urbana: tipos e modos de atuação. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, 15(3). doi:10.11606/gtp.v15i3.166299