

INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA VOLUNTÁRIA: O POTENCIAL DAS FERRAMENTAS COLABORATIVAS PARA A AQUISIÇÃO DE NOMES GEOGRÁFICOS

Adriana Alexandria Machado

Elias Nasr Naim Elias

Leonardo Scharth Loureiro Silva

Silvana Philippi Camboim

Marcio Augusto Reolon Schmidt

Universidade Federal do Paraná

Resumo

O crescimento da criação e do uso de informação geográfica voluntária (VGI) traz a possibilidade de o cidadão contribuir com a aquisição e atualização de nomes geográficos, que, sob certas condições, poderão ser integrados aos mapeamentos de referência. Essa possibilidade, além de significar uma alternativa diante de dificuldades e limitações nos processos tradicionais, pode aproximar o Estado da sociedade, à medida que busca empregar o conhecimento local do cidadão. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as potencialidades do uso de topônimos presentes na plataforma colaborativa OpenStreetMap, a partir de análises em cenários de grande e pequena escalas. Os resultados dos testes demonstraram que, nos dois cenários, há potencial de integração de topônimos aos mapeamentos de referência.

Palavras-chave: VGI; Toponímia; OpenStreetMap; mapeamento de referência; integração.

Abstract

The growth in the creation and the use of volunteered geographic information (VGI) brings the possibility for citizens to contribute to the acquisition and updating of geographical names that, under certain conditions, can be integrated into authoritative cartography. This possibility, in addition to being an alternative to the difficulties and limitations of traditional processes, can bring the State closer to society as it seeks to apply the local knowledge of the citizen. Therefore, the present work aimed to evaluate the potential of the use of toponyms present in the collaborative platform OpenStreetMap from analyzes in cases of large and small scales. The results showed that in both scenarios there is potential for integrating toponyms to authoritative cartography.

Keywords: VGI; Toponymy; OpenStreetMap; authoritative cartography; integration.

INTRODUÇÃO

As últimas décadas apresentaram um enorme crescimento na criação e na aplicação de informações geográficas por voluntários (e de uso gratuito na Internet), como informação geográfica voluntária (volunteered geographic information, VGI), dados da multidão (crowdsourcing), Ciência Cidadã (Citizen Science) e gamificação (gamification). Todas essas inovações trouxeram a possibilidade de obter, junto ao cidadão local, mais informações sobre as feições e áreas mapeadas. Esse potencial permite que a população local tenha influência e

contribuição mais significativas, possibilitando maior integração entre o Estado e a sociedade, de modo a tornar a toponímia e o mapeamento topográfico mais acurado e fidedigno à realidade. Esse é um fator importante, dada a proporção continental do Brasil, a diversidade cultural e os diferentes processos de formação dos territórios (PERDANA & OSTERMANN, 2018; PASSOS & FRANÇA, 2018; MARTINS JUNIOR et al. 2016).

No Brasil, a exemplo de outros países em desenvolvimento, enfrentamos problemas como o longo procedimento na coleta dos topônimos, ausência de uma autoridade nacional específica, recursos humanos limitados, banco de dados incompletos e na integração de informações sintáticas e semânticas (OLTEANU-RAIMOND et al., 2017; PERDANA & OSTERMANN, 2018).

Por isso, muitas agências nacionais de mapeamento vêm estudando a possibilidade de utilizar as informações geográficas voluntárias (VGI) e outras fontes de dados colaborativos, para verificação e integração de topônimos aos bancos de nomes geográficos nacionais (PERDANA & OSTERMANN, 2018; TOUYA et al., 2017; HAKLAY et al., 2014; SIEBER & JOHNSON, 2013).

Como motivações, têm-se o potencial dos cidadãos para atuar como sensores no ambiente em que vivem e a redução nos custos com mapeamento (GOODCHILD, 2007) e, em uma visão oposta e complementar, a utilização do conhecimento da população, no suporte à tomada de decisões e na gestão do território (OLTEANU-RAIMOND et al., 2017).

Existem casos bem estabelecidos de colaboração entre o governo e a população. Tais exemplos demonstram que é possível uma interação bem-sucedida sob certas condições e que questões técnicas não são intransponíveis e, portanto, não são o fator limitante na adoção da VGI pelo governo. Entre os fatores mais preocupantes estão o licenciamento e os direitos de propriedade intelectual dos dados, a sustentabilidade das iniciativas e a criação de canais de comunicação para os participantes (CAPINERI et al., 2016; HAKLAY et al., 2014; USAID, 2012; CASTELLOTE, 2013).

Atualmente o OpenStreetMap© (OSM), é o projeto de mapeamento colaborativo de maior representatividade no uso da VGI. Trata-se de uma plataforma aberta e livre, cuja proposta é a de armazenar informações de referência, em lógica similar ao conceito de mapeamento topográfico tradicional. O OSM têm sido amplamente investigado e avaliado por inúmeras pesquisas científicas, aspectos que fornecem subsídios para a sua utilização (LUDWIG & ZIPF, 2019; TOUYA et al., 2017; SIEBER & JOHNSON, 2013; CAMBOIM & SLUTER, 2009; HAKLAY & WEBER, 2008; BEARDEN, 2007; ESTES & MOONEYHAN, 1994).

Desse modo, esta pesquisa tem como objetivo investigar quais categorias de informações da Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV 3.0) (DSG, 2017) teriam potencial de integração com topônimos da plataforma OSM, para atualização e completude da toponímia no Brasil. Para isso, foram realizados dois testes: o primeiro, referente a uma área urbana, a partir das feições extraídas do OSM; e o segundo, em um contexto de uso para pequena escala (1:250.000).

REAMBULAÇÃO

A evolução das tecnologias geoespaciais, tais como os sistemas de imageamento por satélite, as fotografias aéreas de alta resolução, os sistemas de informação geográfica (SIG) e os bancos de dados geográficos (BDG), tem impactado com alterações importantes nos processos de

produção do mapeamento topográfico. A toponímia, juntamente com outras informações importantes para o mapeamento topográfico, é adquirida via processo denominado por reambulação, que consiste em:

[...] trabalho realizado em campo, com base em fotografias aéreas, destinado à identificação, localização, denominação e esclarecimentos de acidentes geográficos naturais e artificiais existentes na área da fotografia, mesmo que nela, não apareçam por qualquer motivo. (IBGE, 1998, p. 101)

Nesse processo, realizado através de entrevistas com a população local, são coletados ou confirmados os nomes das feições mais importantes, as quais constarão ou serão descartadas dos mapas (SANTOS, 2008).

Em geral, um nome geográfico é o nome próprio (palavra específica, combinação de palavras ou expressões) utilizado de modo consistente no idioma, para se referir a um lugar, feição ou áreas específicas, tendo uma identidade reconhecível na superfície da Terra. Os topônimos identificam as feições de maneira única e conferem identidade ao território mapeado (IBGE, 2011). Os topônimos têm frequentemente significados profundos, geralmente envolvendo uma semântica intrínseca ao idioma e à História local (PERDANA & OSTERMANN, 2018). Ganiyeva (2021) afirma que os topônimos são uma herança espiritual única de cada nação e que são unidades linguísticas que falam sobre o passado, o modo de vida e a cultura de uma nação.

Uma questão que, naturalmente, surge é por que os nomes de lugares são tão importantes na vida das pessoas. O motivo é que, se não nomearmos os lugares, enfrentaremos todo tipo de confusões, mal-entendidos e problemas, como as de nos perdermos nos caminhos para os nossos destinos (GANIYEVA, 2020). Ganiyeva (2019) diz que os topônimos surgiram por necessidade de comunicação e possuem um significado cognitivo "semântico conceitual toponímico". O conceito, em si, é o resultado de processos complexos, como a conceituação e a categorização, que formam a base da percepção.

Os cidadãos locais conhecem os lugares por meio de suas experiências pessoais e, coletivamente, concordam ou discordam em nomear os lugares, como parte de sua comunicação diária (PERDANA & OSTERMANN, 2018; ARDANUY & SPORLEDER, 2017). Dado o caráter oficial das informações contidas em um mapa topográfico, os topônimos são, em determinados casos, a única forma de solucionar disputas de limites e fronteiras (SANTOS, 2008). Como consequência disso, a toponímia pode impactar em questões jurídicas fundiárias e territoriais; na legislação ambiental; na especulação imobiliária; e nas questões políticas, econômicas e de identidade dos territórios em litígio (MARTINS JÚNIOR et al., 2016).

No período de julho de 2009 a janeiro de 2010, foi realizado o Projeto Nomes Geográficos do Estado do Paraná (PNGPR), mediante um termo de cooperação técnica entre o Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o intuito de atualizar e certificar a base cartográfica do estado na escala 1:50.000. De acordo com o relatório do projeto piloto: "o princípio básico que norteou todo o trabalho de campo foi o respeito ao conhecimento local, ou seja, pelos nomes de uso público comum" e que "constatou-se uma excelente receptividade pelos moradores visitados e boa compreensão da atividade e da

importância das informações pretendidas junto a essa comunidade” (PARANÁ, 2010, p. 8). A equipe buscou confirmar junto à população nomes que já constavam nas fontes consultadas, coletar nomes que não estavam no mapeamento e corrigir (ou renomear feições), cujos nomes, possivelmente, estavam equivocados.

O relatório também aponta a diferença entre o processo de reambulação e o de coleta de nomes geográficos (PARANÁ, 2010). O processo estabelecido há décadas para a elaboração desse tipo de mapeamento é denominado de reambulação e consiste na “denominação e classificação de acidentes naturais, culturais e antrópicos”. Já o processo de certificação de nomes geográficos está focado na “denominação, sua história e significado”, objetivo este, o mesmo do PNGPR (PARANÁ, 2010, p. 8). Por meio do projeto, foram confirmadas as inconsistências e as desatualizações toponímicas na cartografia do estado do Paraná (PR); a necessidade de adaptações na metodologia de reambulação, utilizada pelo IBGE para a coleta de nomes geográficos, assim como as consequências das inconsistências para a sociedade, tais como o “erro na definição de divisas municipais e desrespeito ao conhecimento coletivo” (PARANÁ, 2010, p. 4).

No âmbito nacional, foi lançado em setembro de 2011 o Banco de Nomes Geográficos do Brasil (BNGB), o qual contém informações sobre as mais de 50 mil localidades brasileiras, tais como: grafia correta, atividades econômicas, hidrografia, limites territoriais, coordenadas, sistema de transporte e aspectos históricos, geográficos e cartográficos. Esse banco é fruto do Projeto Nomes Geográficos do Brasil, implantado pela então Coordenação de Cartografia (CCAR), da Diretoria de Geociências (DGC) do IBGE, em fevereiro de 2005 (IBGE, 2021).

Com a recente automatização e a necessidade de padronização da estruturação dos dados geoespaciais brasileiros, a fim de facilitar a interoperabilidade e o compartilhamento de dados (BRASIL, 2008); a definição do processo de reambulação evolve, na sua realização em campo, o preenchimento e/ou a atualização de atributos do banco de dados, além da verificação da correspondência da geometria adquirida em relação à verdade de campo (PASSOS & FRANÇA, 2018; JORGE NETO et al. 2014). A padronização da estruturação dos dados deve ocorrer de acordo com a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV) (DSG, 2017), mas o processo de reambulação utiliza diversas normas e manuais técnicos dependendo da etapa em questão como, a Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV) (DSG, 2011), Especificação Técnica de Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG) (DSG, 2016) e Manual Técnico Serviço Geográfico - Reambulação (T34-703) (DSG, 1975).

Passos & França (2018) apresentaram como tem sido realizado o processo de reambulação pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG), desde 2013, para os projetos de mapeamento de produtos cartográficos do Sistema Cartográfico Nacional (SCN). Foram descritas as inovações tecnológicas aplicadas para coleta de dados geoespaciais, explorando as atividades de preparo, execução, revisão e correção da reambulação, com base nas 1.196 folhas cartográficas do Projeto de Mapeamento da Bahia, na escala 1:25.000. Os autores concluíram que a reambulação, com o uso de novas tecnologias e com as recentes especificações técnicas, é uma das fases do processo de mapeamento, que fornece informações essenciais e atualizadas, a respeito da situação de detalhes de uma carta topográfica; e que o processo ainda tem forte dependência da decisão humana, pois requer a correta interpretação do reambulador.

Desse modo, a etapa de reambulação, assim como a produção do mapeamento topográfico como um todo, envolvem alto custo, mão de obra especializada e morosidade na sua produção (OLTEANU-RAIMOND et al., 2017; GOODCHILD, 2009; ESTES & MOONEYHAN, 1994).

Perdana & Ostermann (2018) analisaram os relatórios apresentados pelos governos dos países participantes da 10^a e 11^a United Nations Conferences on The Standardization of Geographical Names (UNCSGN) e identificaram problemas comuns na fase de coleta de topônimos, entre eles: dispor de equipe oficial limitada para as pesquisas em campo, o longo procedimento de levantamento da toponímia, a periodicidade de coleta, a dificuldade de acesso aos locais, material de treinamento insuficiente, bem como as diferenças na homogeneidade e na completude. Por isso, a busca (e o uso) de fontes alternativas para a coleta e atualização de topônimos torna-se uma possibilidade relevante, a ser estudada.

COLABORATIVO

É importante notar que o processo de reambulação sempre utilizou o conhecimento dos cidadãos, de modo colaborativo, para agregar informações fundamentais ao mapeamento topográfico. A geração de conhecimento, de modo coletivo, por pessoas com diferentes habilidades e interesses, foi denominada por Surowiecki (2005) de “inteligência coletiva”. Segundo o autor, “sob as circunstâncias adequadas, os grupos são notavelmente inteligentes, e são frequentemente mais inteligentes que as pessoas mais inteligentes entre eles” (p. introduction XIII). De acordo com ele, se pedirmos a um grupo, suficientemente diversificado e independente de pessoas, para fazer uma predição ou uma probabilidade e então, fizermos a média destas estimativas, os erros que cada um poderia cometer seriam anulados. No mesmo sentido, Howe (2006) explica que a evolução da tecnologia (web2.0) nos permite, atualmente, apresentar um problema a uma multidão de pessoas e obter uma solução satisfatória; e que, em muitos casos, é melhor do que contratar uma empresa externa.

Nas duas últimas décadas, vem ocorrendo uma revolução no mapeamento digital, com novas aplicações que permitem que os cidadãos contribuam on-line, por meio da tecnologia web 2.0 e plataformas como o OpenStreetMap© (OSM), Facebook Place Editor©, Swarm Foursquare© e Google Local Guide©. Assim, a quantidade de topônimos disponíveis abertamente aumentou, devido à enorme quantidade de informações geográficas que podem ser coletadas, por meio de VGI, crowdsourcing, Citizen Science e gamification (PERDANA & OSTERMANN, 2018; OLTEANU-RAIMOND et al., 2017).

O mapeamento colaborativo utiliza as Informações Geográficas Voluntárias, tradução do termo Volunteered Geographic Information (VGI), criado por Goodchild (2007), para designar a produção de dados geoespaciais na Internet por pessoas não especializadas. Atualmente, a plataforma de maior representatividade é o OpenStreetMap©(OSM). Trata-se de um software para mapeamento do mundo, gratuito e editável de modo voluntário; e disponibilizado sob licença aberta, estando em constante atualização (HAKLAY & WEBER, 2008). De acordo com Martins Júnior et al. (2016), depois da integração da base de imagens de alta resolução do Yahoo©, o processo foi refinado, chegando recentemente a 6m de acurácia média e quase 100% de mapeamento da infraestrutura de transporte em diversas partes do mundo, incluindo o Reino Unido, a Alemanha, a

França, os Estados Unidos, o Canadá, o Japão e todas as capitais estaduais do Brasil e o Distrito Federal.

Com o intuito de integrar informações do mapeamento colaborativo ao mapeamento oficial, a qualidade dos dados do OSM tem sido objeto de estudo de diversas pesquisas (LUDWIG & ZIPF, 2019; TOUYA et al., 2017; SIEBER & JOHNSON, 2013; ESTIMA e PAINHO, 2013; GOODCHILD & LI, 2012; BROWN, 2012; HAKLAY, et al., 2010; FLANAGIN & METZGER, 2008; WILKINSON & HUBERMAN, 2007; BEARDEN, 2007). Alguns estudos sugerem que a qualidade da VGI aumenta com o número de contribuidores; a mesma abordagem da inteligência coletiva e denominada por Raymond (1999) de Linu's Law (OLTEANU-RAIMOND et al., 2017; HAKLAY et al., 2010; GIRRES & TOUYA, 2010; FOODY et al., 2015). De acordo com Goodchild & Li (2012), se um contribuidor inserir uma informação errada, outros contribuidores tendem a corrigi-lo e o sucesso desse princípio aumenta à medida que o número de contribuidores também aumenta.

A qualidade da VGI é frequentemente medida em relação a uma base cartográfica oficial, a qual pressupõe uma qualidade superior à do mapeamento colaborativo. Contudo, muitas vezes, essa base cartográfica inexistente e, assim, procura-se inferir a qualidade por meio de propriedades intrínsecas, como a densidade de feições, a quantidade de atualizações, a quantidade de contribuidores e o registro da origem dos dados, entre outros (TOUYA et al., 2017, CAMBOIM, et al., 2015). Sob esse aspecto, Joaquim et al. (2021) analisaram parâmetros intrínsecos de qualidade para as contribuições das campanhas do Humanitarian OpenStreetMap Team (HOT), produzidas entre 2015 e 2019, para a Cidade da Beira (em Moçambique), com o objetivo de avaliar se esses dados poderiam ser reaproveitados para o seu mapeamento oficial. Os autores concluíram que, embora tenha havido uma melhoria na completude dos dados, a falta de atributos relevantes, como a toponímia, não reflete as contribuições locais.

Sendo assim, se os problemas indicados pelas agências nacionais de mapeamento puderem ser resolvidos por meio de abordagens colaborativas e usando tecnologia avançada, as agências governamentais podem tornar seus dicionários geográficos mais completos e atualizados (PERDANA & OSTERMANN, 2018). Empoderar a população local, por meio de abordagens voluntárias, como crowdsourcing e Citizen Science, também é uma forma de conscientização da sua importância na participação da coleta de dados. Por outro lado, com a padronização dos nomes geográficos, a maior preocupação das agências nacionais de mapeamento é sobre como validar os dados voluntários, tomados como informação complementar (CASTELLOTE, 2013). Por isso, muitas pesquisas vêm explorando o potencial das abordagens voluntárias.

Martins Júnior et al. (2016) apresentaram uma metodologia para a construção de uma base de dados voluntária de informação geoespacial, utilizando smartphones e tablets, em um estudo de caso para coletar dados de postos de combustíveis (e do seu entorno) da cidade do Rio de Janeiro e inserir na base de dados do OSM. De acordo com os autores, o estudo de caso mostrou que são viáveis projetos dessa natureza para a automação de parte do processo de reambulação. Entretanto, é necessário criar meios para obter a colaboração na aquisição da VGI.

De acordo com Castellote et al. (2013), os nomes geográficos são difíceis de coletar em grande escala, mas fáceis de coletar localmente, portanto, são ideais para crowdsourcing. Com o propósito de engajar e motivar os cidadãos, os autores desenvolveram uma aplicação para web e smartphones, implementada na forma de um jogo (gamification). Através do jogo, chamado de

Towns Conquer, são coletados topônimos, para atualização e validação no banco de dados do Instituto Geográfico Nacional da Espanha (IGN Spain).

A U.S. Agency for International Development (USAID) criou um projeto para automatizar a entrada dos dados (via crowdsourcing) no banco de dados geográficos e somente o que não é preenchido através desse processo, demanda intervenção especializada. A partir dessa experiência bem-sucedida, a USAID organizou uma série de recomendações para incentivar outras agências que tenham interesse em utilizar dados voluntários (USAID, 2012).

Ganiyeva (2021) elencou técnicas para a coleta de topônimos e afirma que a vantagem do OSM é a possibilidade de identificar topônimos em áreas pequenas e que sejam quase inéditos em outras fontes. De acordo com a autora, “ele também mostra em que país ou cidade o topônimo fornecido está localizado. Por exemplo, quando procuramos o topônimo Howe, ficamos mais uma vez convencidos de que ele existia na Inglaterra e na América” (p.168). Isso demonstra a importância da Cartografia, no contexto da Toponímia, quando estudada por outras ciências e o seu caráter interdisciplinar.

Perdana & Ostermann (2018) apresentaram uma taxonomia dos problemas encontrados na coleta tradicional de topônimos, tais como: aspectos legais, questões organizacionais, processos, recursos financeiros, recursos humanos, acesso e disponibilização dos dados. Os autores também retrataram a relação entre os desafios, as oportunidades, as partes interessadas e as potenciais soluções existentes que se utilizam de dados colaborativos. De acordo com eles, têm surgido muitos aplicativos móveis para coleta de dados geográficos com diversos recursos. Entre eles, o Geo Data Collect© desenvolvido pela equipe humanitária do HOT-OSM Indonésia, integrando o OSMTracker© (para o sistema operacional Android©) e o OpenDataKit (ODK) Collect©; o Maverick GPS Navigation© - um aplicativo de navegação também desenvolvido no contexto do OSM; e o EpiCollect©, que é utilizado por epidemiologistas e ecologistas, juntamente com cientistas cidadãos, para coleta, comparação e visualização de dados epidemiológicos, entre outros.

ANÁLISES DAS FEIÇÕES DO OSM COM O ATRIBUTO “NOME” PREENCHIDO EM CURITIBA-PR

Para identificar e avaliar o potencial da disponibilização de toponímias nas feições do OSM em área urbana realizou-se uma análise quantitativa das contribuições feitas no município de Curitiba (Paraná, Brasil); nas quais, o atributo “nome” está preenchido. Para essas verificações, considerou-se a importação dos dados, a qual foi realizada no software QGIS© v. 3.20, com o auxílio do complemento QuickOSM© e da Application Programming Interface (API) (interface de programação de aplicações) OHSOME©. Tais aplicações possibilitam realizar a extração de camadas vetoriais disponíveis no OSM, por meio da filtragem de categorias específicas, em regiões de interesse.

A dimensão espacial dos dados do OSM é dada a partir das primitivas geométricas de ponto, linha e polígono (SENARATNE et al., 2017) que podem ser classificados a partir de uma ou várias etiquetas (tags), que são atribuídas por uma chave (key) e um valor (value) (OSM, 2021a; BROVELLI; ZAMBONI, 2018; SENARATNE et al., 2017, NEIS; ZIELSTRA, 2014, NEIS; ZIPF,

2012). As informações geográficas no banco de dados do OSM são armazenadas a partir de três tipos diferentes de objetos, sendo estes: nós (nodes), caminhos (ways) e relações (relations) (OSM, 2021b; NEIS; ZIPF, 2012). O 'nó' corresponde a uma feição pontual, associada a um par de coordenadas geográficas (latitude e longitude), o 'caminho' é caracterizado pelas feições lineares e poligonais mapeadas e a 'relação' define as relações lógicas ou geográficas entre os objetos representados no OSM (OSM, 2021b; NEIS; ZIPF, 2012).

Em face das questões abordadas, as análises foram desencadeadas a partir dos objetos dos tipos nodes e ways, considerando as primitivas geométricas de pontos, linhas e polígonos. As verificações foram computadas de forma separada para cada primitiva geométrica, no intuito de viabilizar que as respostas e os potenciais pretendidos fossem identificados de forma mais abrangente. No que diz respeito às feições pontuais, foram avaliadas 317.970 feições disponíveis no OSM na região de estudo e, destas, 4.524 possuíam o atributo 'nome' preenchido.

Uma análise do atributo 'nome' foi realizada, de forma categórica, para as contribuições que possuíam tags com a key=amenity das feições pontuais. Conforme é apresentado na WikiOSM (OSM, 2021c), essa key viabiliza a identificação de elementos importantes em uma determinada área, como banheiros, telefones, bancos, farmácias, escolas etc. Foram identificadas 2.539 feições contendo tag com a key=amenity, na qual, alguns elementos apresentaram alto percentual do nome inserido. As farmácias, restaurantes, fast foods (comida rápida), escolas, bancos e clínicas, por exemplo, apresentaram mais de 95% de feições com o atributo nome; e, em locais de prática religiosa e dentistas, este percentual ultrapassou 80%.

Na verificação da primitiva geométrica de linhas, identificou-se que a quantidade total de feições contribuídas no OSM é de 44.490 e que 21.293 possuem o atributo 'nome' preenchido, o que equivale a 47,8% da quantidade total de dados. Um aspecto importante observado nesta primitiva geométrica é que 42.089, da quantidade total de feições observadas, foram atribuídas com a tag com a key=highway, o que corresponde à categoria 'arruamento'. A partir das quantidades descritas, o percentual de arruamentos, em relação à quantidade total de feições lineares, é de 94,6%, das quais, 46% possuem o atributo 'nome'.

Além da contribuição dos arruamentos no OSM, observou-se que uma outra categoria, correspondente à tag com a key=waterway, também possuía certa influência no quantitativo de informações. A waterway, de acordo com a WikiOSM (OSM, 2021d), diz respeito à key utilizada para descrever diferentes cursos d'água, como é o caso de rios e canais; e está presente em 903 feições lineares, das quais, 576 possuem o atributo 'nome', o que equivale a 63% dos dados. É válido ressaltar que o quantitativo total de feições que foram contribuídas com as categorias de arruamento e curso d'água ultrapassa 96% do quantitativo total de feições lineares.

No que diz respeito às feições poligonais, foram identificados 32.915 polígonos contribuídos no OSM na região de estudo. Desse quantitativo, observou-se que, em 4.426 feições, o atributo 'nome' estava preenchido, o que equivale a 13% do valor total. Nas diferentes categorias de tags atribuídas em cada feição poligonal, notou-se que a key=building foi a que apresentou maior quantidade, sendo esta, inserida em 26.095 feições. Categorias de tags como key=amenity e key=landuse (uso do solo) também foram evidenciadas, totalizando, respectivamente, 1.965 e 1.924 feições. Além disso, observou-se que algumas destas tags foram inseridas em conjunto com a key=building (edificações) em determinadas feições.

Um aspecto importante observado, são as diferenças na quantidade de feições lineares e poligonais, em relação às pontuais, visto que estas ultrapassaram 300.0000 elementos contribuídos. Para identificar as causas dessas discrepâncias, observou-se o comportamento dos dados na região de estudo e notou-se que foram adicionadas feições pontuais referentes a todos os endereçamentos de Curitiba, a partir de importações do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), o órgão público do município responsável por gerar o mapeamento topográfico. Nesse contexto, foram adicionadas feições que contém o número e o endereço de cada elemento do município. Para evidenciar os aspectos mencionados, foram contabilizadas as feições pontuais que possuíam as tags seguintes: *key=addrstreet* e *key=addrhousenumber*, na qual estas categorias representam, respectivamente, o nome da rua e o número da edificação no arruamento. Notou-se que a categoria de *key=addrstreet* estava preenchida em 296.480 feições, o que representa mais de 93% da quantidade total de feições pontuais do OSM na região de estudo. Além das questões citadas, uma análise preliminar das feições poligonais permitiu constatar que, em contribuições já existentes, houve adição de tags com as categorias de *key=addrstreet* e *key=addrhousenumber*. Dessa forma, a *tagkey=addrstreet* estava preenchida em 8.827 feições poligonais, o que se mostra representativo.

Em linhas gerais o quantitativo de toponímias no OSM varia em áreas urbanas, principalmente, ao serem analisados a partir de diferentes primitivas geométricas e categorias. Nomes de vias e endereçamentos, por exemplo, quando verificados em conjunto, em todas as feições, apresentam-se representados ao longo de toda a área de estudo. Além disso, conforme observado nas feições pontuais, os Pontos de Interesse (Point of Interest, POI) (avaliados pela *key=amenity*) inseridos, mostram-se promissores, a partir dos percentuais obtidos.

ANÁLISES QUANTO AO POTENCIAL PARA INTEGRAÇÃO DOS NOMES DE LOCALIDADES DO OSM AO MAPEAMENTO DE PEQUENA ESCALA

Nesta abordagem, buscou-se avaliar o potencial de integração de dados de localidade do OSM ao mapeamento de referência na escala 1:250.000. Realizou-se uma análise comparativa entre as informações coletadas em campo, em uma campanha de reambulação, realizada em 2019, pelo IBGE, responsável pela base cartográfica contínua na escala 1:250.000 (BC250); e aquelas constantes no OSM para as feições correspondentes. Dos dados coletados em campo, na citada campanha, para este trabalho, foram escolhidos aqueles referentes a localidades, nos níveis mais simples da classificação ordinária, tais como aglomerado rural, aglomerado rural isolado, povoado, lugarejo, núcleo, bairro ou vila.

Cabe ressaltar a importância da análise com esse tipo de elemento, pois as pequenas localidades e aglomerações residenciais representam feições que são comumente incorporadas às bases cartográficas em suas atualizações, visto que resultam da constante expansão habitacional no território e, portanto, devem ser adicionadas ao mapeamento. Por outro lado, estão dentre as primeiras feições que são inseridas nas plataformas de mapeamento colaborativo em uma região ainda não mapeada, sendo também chamadas de feições sementes (ANDERSON, SARKAR & PALEN, 2019), como rodovias, arruamentos e localidades; as quais são justamente aquelas que, uma vez presentes nas plataformas colaborativas, ainda que isoladamente, estimulam os demais

contribuidores a adicionarem outras informações naquele entorno. No que se refere às localidades, há outra reflexão relevante. O conhecimento local e a identidade pelo lugar no qual se reside (ou que se circula) são importantes fatores de incentivo para o fornecimento de informação colaborativa sobre uma dada região. No entanto, esse aspecto pode ser muito dependente da existência de colaboradores que tenham algum vínculo com aquele local.

Para a presente análise, foram avaliados os 30 nomes de localidades reambulados na campanha para atualização da BC250, cujas localidades foram visitadas e indicadas para inclusão na referida base cartográfica. A região da campanha de campo abrange o enquadramento equivalente a 3 folhas da carta 1:250.000 (MIR 461, 462 e 474), localizadas no interior do Estado de São Paulo. Dos 30 nomes coletados em campo, 19 (63,3%) constam atualmente do OSM, sendo certo que 17 deles (56,6%) já estavam presentes antes de serem objeto do levantamento. É importante destacar que 100% dos nomes coletados em campo (e atualmente presentes no OSM) estão corretos em relação aos topônimos. No entanto, foram identificadas ligeiras discrepâncias em três deles, no que se refere às questões de padronização do nome geográfico, tais como: a) IBGE: "Nova Brasília" e OSM: "Povoado Nova Brasília"; b) IBGE: "Luz da Esperança" e OSM: "Residencial Luz da Esperança"; c) IBGE: "Bairro Unitra" e OSM: "Estância Unitra". Os nomes geográficos são compostos pela junção de um termo genérico (utilizado para identificar o elemento) e um termo específico (utilizado para particularizar a feição). Como exemplos, os nomes geográficos Rio Tietê e Rodovia Presidente Dutra são compostos, respectivamente, pelos termos genéricos rio e rodovia e pelos termos específicos Tietê e Presidente Dutra. Nos casos citados nesta pesquisa, as divergências dizem respeito ao termo genérico dos nomes geográficos, cuja existência não é obrigatória. No entanto, em todos os casos, os termos específicos foram coincidentes. Por fim, a análise também se ocupou de identificar como esses elementos foram classificados em relação aos modelos conceituais. Para os tipos de elementos identificados como 'aglomerado rural', 'aglomerado rural isolado', 'povoado', 'lugarejo', 'núcleo', 'bairro' ou 'vila', conforme previstos no modelo conceitual da ET-EDGV (DSG, 2017); a documentação do OSM (WikiOSM) admitiria a classificação de forma correta com as tags `place=village` (vila), `place=neighbourhood` (nome local ou bairro) ou `place=hamlet` (aglomerados rurais, povoado, lugarejo ou núcleo). Todavia, dos 19 elementos reambulados em campo e constantes no OSM, dois foram classificados como `place=village`, cinco como `place=hamlet` e dez (52,6%) deles, foram classificados como `place=suburb` (subúrbio). O uso da tag `place=suburb` mostrou-se inadequado, tendo em vista que essa classificação não retrata a feição real, de acordo com as características previstas na documentação da plataforma. Dessa maneira, é importante ter em mente que, dadas as características das plataformas colaborativas, que conjugam modelos conceituais, menos rígidos do que aqueles existentes nos mapeamentos de referência; e usuários não especialistas (nem sempre conhecedores das orientações referentes às classificações das informações geográficas); o aproveitamento das informações disponíveis nessas plataformas está sujeito à necessidade de considerar a existência de inconsistências dessas naturezas, o que não significa qualquer impediente quanto à utilização.

CONCLUSÕES

A partir das abordagens descritas e no que diz respeito às práticas de reambulação, a importância de informações fornecidas por usuários em plataformas de VGI está associada ao fato de que o conhecimento local sobre determinadas áreas e feições pode ser integrado ao

mapeamento de referência, principalmente na otimização de procedimentos tradicionais para nominar elementos. Visto que as informações oriundas de VGI são heterogêneas e a qualidade dos dados é desconhecida e pode ser influenciada por diferentes fatores, o potencial de uso dos topônimos das feições do OSM, foi verificado em diferentes áreas e considerando diferentes cenários.

No âmbito da grande escala, para ambiente urbano, a análise dos dados mostrou que o potencial de toponímias preenchidas está diretamente relacionado com a categoria avaliada, bem como, a primitiva geométrica utilizada. Neste contexto, o conhecimento local mostrou-se promissor para determinados POIs identificados em Curitiba, como escolas, restaurantes, locais de prática religiosa e farmácias. Além disso, um fato importante a se comentar é que a importação do endereçamento dos dados do IPPUC viabilizou a identificação do nome de todas as ruas do local, além da interoperabilidade dos dados, visto que viabiliza avaliar a qualidade desta informação nos eixos de vias.

No que se refere à pequena escala, a análise mostrou que o OSM tem grande potencial para a atualização das bases de referência com a incorporação de novas localidades, com topônimos apresentando bom índice de correção.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a continuidade das análises, com foco para a determinação da qualidade dos dados e veracidades das informações disponíveis no OSM e a identificação de eventuais limitações para diferentes locais, categorias de informação e escalas de mapeamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, J.; SARKAR, D.; PALEN, L. **Corporate Editors in the Evolving Landscape of OpenStreetMap**. ISPRS Int. J. Geo-Inf., v. 8, n. 5, p. 232, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ijgi8050232>>. Acesso em: 01 out. 2021.

ARDANUY, M. C.; SPORLEDER, C. **Toponym disambiguation in historical documents using semantic and geographic features**. In: PROCEEDINGS OF THE 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL ACCESS TO TEXTUAL CULTURAL HERITAGE, DATeCH2017, Göttingen, Germany, 1–2 June 2017. p. 175–180.

BEARDEN, M. J. **The National Map Corps: The USGS' Volunteer Geographic Information Program**. In: VGI Workshop (NCGIA). Santa Barbara: NCGIA, 2007.

BRASIL. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. **Decreto nº 6.666 de 27/11/2008. Institui a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE**. Brasil, DF: D.O.U., 28/11/2008.

BRIN, S.; PAGE, L. **Reprint of: The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine**. **Computer Networks**, v. 56, n. 18, p. 3825-3833, 2012.

- BROVELLI, M. A.; ZAMBONI, G. **A new method for the assessment of spatial accuracy and completeness of OpenStreetMap building footprints**. ISPRS International Journal of GeoInformation, v. 7, n. 8, p. 1-25, 2018.
- BROWN, G. **An empirical evaluation of the spatial accuracy of public participation GIS (PPGIS) data**. Applied Geography, v. 34, p. 289-294, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.12.004>>. Acesso em: 08/02/2022.
- CAPINERI, C.; HAKLAY, M.; HUANG, H.; ANTONIOU, V.; KETTUNEN, J.; OSTERMANN, F.; and PURVES, R. **European Handbook of Crowdsourced Geographic Information**. Ubiquity Press, London, 2016.
- CAMBOIM, S.P.; SLUTER, C.R. **The National Topographic Mapping as an Indispensable Database for a Brazilian National Spatial Data Infrastructure (NSDI)**. In: PROCEEDINGS OF THE XXIV INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC CONFERENCE. Santiago de Chile: NSDI, p.15-21, 2009.
- CAMBOIM, S.P., BRAVO, J.V.M., SLUTER, C. R.. **An investigation into the completeness of, and updates to, the Open Street Map data in a heterogeneous area in Brazil**. ISPRS International Journal of Geo-Information, v. 4, n. 3, p.1366-1388, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3390/ijgi4031366>>. Acesso em: 08/02/2022.
- CASTELLOTE, J.; HUERTA GUIJARRO, J.; PESCADOR, J.; BROWN, M. **Towns Conquer: A Gamified Application to Collect Geographical Names (vernacular names/toponyms)**. In: PROCEEDINGS OF THE AGILE INTERNATIONAL CONFERENCE, Leuven, Belgium, 14-17 May, 2013.
- DSG. DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO. EXÉRCITO BRASILEIRO. **Especificação Técnica de Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG)**. Brasília, DF: Ministério da Defesa Exército Brasileiro, 2016.
- DSG. DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO. EXÉRCITO BRASILEIRO. **Especificação Técnica para a Estruturação dos Dados Geoespaciais Vetoriais (ET- EDGV 3.0)**. Brasília, DF: Ministério da Defesa Exército Brasileiro , 2017.
- DSG. DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO. EXÉRCITO BRASILEIRO. **Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV 2.1.3)**. Brasília, DF: Ministério da Defesa Exército Brasileiro, 2011.
- DSG. DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO. EXÉRCITO BRASILEIRO. **Manual Técnico Serviço Geográfico - Reambulação (T34-703)**. 1ª. Edição. Brasília, DF: Ministério da Defesa Exército Brasileiro, 1975.
- ESTES, J. E.; MOONEYHAN, D. W. **Of Maps and Myths. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 60, p. 517-524, 1994.
- ESTIMA, J.; PAINHO, M. **Exploratory analysis of OpenStreetMap for land use classification**. In: Proceedings of the Second ACM SIGSPATIAL International Workshop on Crowdsourced and Volunteered Geographic Information, GEOCROWD '13, p. 39-46, 2013.

- FLANAGIN, A. J.; METZGER, M. J. **The credibility of volunteered geographic information.** *GeoJournal*, v. 72, n. 3-4, p. 137-148, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10708-008-9188-y>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- FOODY, G.M; SEE L.; FRITZ, S.; VAN DER VELDE M.; PERGER, C.; SCHILL C.; BOYD, D. S.; COMBER, A. **Accurate attribute mapping from volunteered geographic information: issues of volunteer quantity and quality.** *Cartographic Journal*, v. 52, 2015.
- GANIYEVA, G. Z. **Toponyms and the Expression of “Toponymical Conceptual Semantics”** In *Them. Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*, v. 2019, n. 1, Article 6, p. 3436-3441, 2019.
- GANIYEVA, G. **Different views on the importance of toponyms.** *Journal of Foreign Languages and Linguistics*, v. 1, n. 2, p. 72-76, 2020.
- GANIYEVA, G. **Some Techniques Used to Collect Toponyms.** *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*.v. 2021, n. 2, p. 160-172, 2021.
- GIRRES, J.-F.; TOUYA, G. **Quality assessment of the French OpenStreetMap dataset.** *Transactions in GIS*, v. 14, n. 4, p. 435-459, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9671.2010.01203.x>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- GOODCHILD, M. F. **Citizens as sensors: the world of volunteered geography.** *GeoJournal*, v. 69, n. 4, p. 211-221, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10708-007-9111-y>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- GOODCHILD, M. F. **NeoGeography and the nature of geographic expertise.** *Journal of Location Based Services*, v. 3, n. 2, p. 82-96, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/17489720902950374>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- GOODCHILD, M. F.; LI, L. **Assuring the quality of volunteered geographic information.** *Spatial Statistics*, v. 1, p. 110-120, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.spasta.2012.03.002>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- HAKLAY, M.; WEBER, P. **OpenStreetMap: User-Generated Street Maps.** *IEEE Pervasive Computing*, v. 7, n. 4, p. 12-18, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1109/MPRV.2008.80>>. Acesso em: 20 out. 2021.
- HAKLAY, M.; ANTONIOU, V.; BASIOUKA, S.; SODEN, R.; MOONEY, P. **Crowdsourced geographic information use in government.** Report to World Bank’s Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR) Project. London, 2014.
- HAKLAY, M. **How Good is volunteered geographical information? a comparative study of OpenStreetMap and ordnance survey datasets.** *Environment and Planning B: Planning and Design*, v.37, n. 4, p. 682-703, 2010.
- HOWE, J. **The Rise of Crowdsourcing.** *Wired Magazine*, v. 14, n. 6, p. 01-05, 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. **Apostila de Noções Básicas de Cartografia.** Rio de Janeiro, 1998. 104p. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoos/indice.htm>. Acesso em: 20 out. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. **Índice de nomes geográficos** v.1. Escala 1.1000.000: Base cartográfica contínua do Brasil ao Milionésimo – BCIM. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. **Banco de Nomes Geográficos do Brasil**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/14097-asi-ibge-lanca-banco-de-nomes-geograficos-do-brasil>>. Acesso em: 03 set. 2021.

JOAQUIM, I. P.; CAMBOIM, S.P.; MACHADO, A.A. **O impacto das atividades de mapeamento colaborativo em caso de desastres naturais: análise da qualidade de dados do OpenStreetMap e o ciclone Idai em Moçambique**. Revista RA'EGA, UFPR, Curitiba, Paraná, 2022?. No prelo.

JORGE NETO, A.P.; ALVES, P.D.V.; GALVÃO, W.P.; LIMA, A.C. **A experiência da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército nos trabalhos de reambulação do projeto de atualização cartográfica do Estado da Bahia, utilizando novas geotecnologias e as especificações técnicas EDGV E ADGV**. In: Anais do 16º Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu. São José dos Campos: INPE, 2013.

LUDWIG, C.; ZIPF, A. **Exploring regional differences in the representation of urban green spaces in OpenStreetMap**. In: Proceedings of the “Geographical and Cultural Aspects of Geo-Information: Issues and Solutions” AGILE 2019 Workshop, Limassol, Cyprus, June 17, 2019.

MARTINS JÚNIOR, O. G.; STRAUCH, J. C. M.; SANTOS, C. J. B.; BORBA, R. L. R.; SOUZA, J. M. **Informação Geográfica Voluntária no Processo de Reambulação**. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 22, n. 4, p. 613-629, 2016.

NEIS, P.; ZIELSTRA, D. **Recent developments and future trends in volunteered geographic information research: The case of OpenStreetMap**. Future Internet, v. 6, n. 1, p. 76-106, 2014.

NEIS, P.; ZIPF, A. **Analyzing the contributor activity of a volunteered geographic information project—The case of OpenStreetMap**. ISPRS International Journal of GeoInformation, v. 1, n. 2, p. 146-165, 2012.

OLTEANU-RAIMOND, A-M.; HART, G.; FOODY, G. M.; TOUYA, G.; KELLENBERGER, T.; DEMETRIOU; D. **The Scale of VGI in map production: a perspective on European National Mapping Agencies**. Transactions in GIS, v. 21, n.1, p. 74-90, 2017.

OSM. **Tags**. Disponível em: <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Tags#Keys_and_values>. Acesso em: 05/09/2021a.

OSM. **Elements**. Disponível em: <<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Elements>>. Acesso em: 05/10/ 2021b.

OSM. **Key=amenity**. Disponível em: <<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:amenity>>. Acesso em: 05/10/2021c.

OSM. **Key=waterway**. Disponível em: <<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:waterway>>. Acesso em: 05/09/2021d.

PARANÁ. Governo do Estado do Paraná. **Projeto Nomes Geográficos do Estado do Paraná “Toponímia Passo a Passo”** – PNGPR. Relatório Projeto Piloto, 2010. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/sites/files/documento/pngpr_documento_referencial.pdf – IAT>. Acesso em: 08/02/2022.

PASSOS, J. B.; FRANÇA, L. S. **Processo de reambulação no mapeamento topográfico**. Revista Brasileira de Geomática, v. 6, n. 2, p. 119-138, 2018.

PERDANA, A. P.; OSTERMANN, F. O. **A Citizen Science Approach for Collecting Toponyms**. ISPRS Int. J. Geo-Inf., v. 7, n. 222, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ijgi7060222>>. Acesso em: 01 out. 2021.

SANTOS, C.J.B. **Geonímia do Brasil: A Padronização dos Nomes Geográficos num Estudo de Caso dos Municípios Fluminenses**. 2008. 340f. Tese (Doutorado em Ciências em Geografia) – Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SENARATNE, H.; MOBASHERI, A.; ALI, A. L.; CAPINERI, C.; HAKLAY, M. **A review of volunteered geographic information quality assessment methods**. International Journal of Geographical Information Science, v. 31, n. 1, p. 139-167, 2017.

SIEBER, R. E.; JOHNSON, P. A.. **Situating the Adoption of VGI by Government**. In: Sui, D. Z.; Elwood, S.; Goodchild, M. (ed.), Crowdsourcing geographic knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice. Dordrecht: Springer Science & Business Media, 2013.

SUROWIECKI, J. **The wisdom of crowds**. First Anchor Books Edition. New York: Anchor Books, 2005.

TOUYA, G.; ANTONIOU, V.; CHRISTOPHE, S.; SKOPELITI, A. **Production of Topographic Maps with VGI: Quality Management and Automation**. In: Foody, G. ; See, L.; Fritz, S.; Mooney, P.; Olteanu-Raimond, A.-M.; Fonte, C. C.; Antoniou, V. (ed.). Mapping and the Citizen Sensor. London: Ubiquity Press Ltd., 2017. p. 61-92.

USAID. United States Agency for International Development. **Crowdsourcing to Geocode Development Credit Authority Data: A Case Study**. Washington, DC, 2012. Disponível em: <<https://reliefweb.int/report/world/crowdsourcing-geocode-development-credit-authority-data-case-study>>. Acesso em: 01 set. 2021.

WILKINSON, D.M.; HUBERMAN, B.A. **Assessing the Value of Cooperation in Wikipedia**. First Monday, v. 12, n. 4, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5210/fm.v12i4.1763>>. Acesso em: 01 set. 2021.