

**O mapeamento colaborativo como forma de produção de dados sobre  
assentamentos precários**

*Collaborative mapping as a means of producing data on precarious  
settlements*

*El mapeo colaborativo como forma de producción de datos sobre  
asentamientos precarios*

Gabriela Soares Galvão

Flávia da Fonseca Feitosa

Centro de Estudos da Favela (CEFANELA) - Universidade Federal do ABC

**Territorios: Transformaciones, resiliencia, descentralización, y seguridad  
para el cuidado de la vida**

**VIII Workshop RIDOT - XIV Simposio SNDU/PT**

**2025**

**Resumo:** O presente artigo apresenta resultados da pesquisa “O mapeamento colaborativo como forma de produção de dados sobre assentamentos precários”, que investiga estratégias de aplicação dessa metodologia nesses territórios. Os assentamentos precários são áreas predominantemente residenciais, habitadas por famílias de baixa renda, caracterizadas pela precariedade das condições de moradia e por uma origem histórica marcada pelas estratégias utilizadas pela população de baixa renda para suprir suas necessidades habitacionais de forma autônoma, em um contexto de urbanização desigual. Uma maneira de lidar com tal realidade é produzir informações completas e de qualidade, importante insumo para o planejamento de políticas e de programas sociais. Entretanto, as informações existentes que permitem a quantificação ou a caracterização dos assentamentos são frequentemente frágeis e limitadas. Nesse sentido, o mapeamento colaborativo, no qual cidadãos comuns apropriam-se dos meios de representação cartográfica incluindo populações locais na produção de mapas, apresenta-se como uma alternativa promissora. Assim, o artigo busca, por meio de uma revisão da literatura, examinar as características, a exequibilidade, os impactos, as limitações e as potencialidades da aplicação do mapeamento colaborativo em assentamentos precários.

**Palavras-chave:** Mapeamento colaborativo, assentamentos precários, produção de dados

**Abstract:** This article presents the results of the research "Collaborative mapping as a way of producing data on precarious settlements", which investigates strategies for applying this methodology in these territories. Precarious settlements are predominantly residential areas inhabited by low-income families, characterized by precarious housing conditions and a historical origin shaped by the strategies employed by low-income populations to meet their housing needs autonomously in a context of unequal urbanization. One way to address this reality is to produce comprehensive and high-quality information, an important input for planning policies and social programs. However, existing data that allow for the quantification or characterization of settlements are often weak and limited. In this sense, collaborative mapping emerges as a promising alternative, enabling ordinary citizens to appropriate cartographic representation tools and involve local populations in the production of maps. Thus, through a literature review, this article seeks to examine the characteristics, feasibility, impacts, limitations, and potential of applying collaborative mapping in precarious settlements.

**Keywords:** Collaborative mapping, precarious settlements, data production.

**Resumen:** Este artículo presenta los resultados de la investigación "El mapeo colaborativo como forma de producción de datos sobre asentamientos precarios", que investiga estrategias para la aplicación de esta metodología en estos territorios. Los asentamientos precarios son áreas predominantemente residenciales, habitadas por familias de bajos ingresos, caracterizadas por la precariedad de las condiciones de vivienda y por un origen histórico marcado por las estrategias utilizadas por la población de bajos ingresos para satisfacer sus necesidades habitacionales de manera autónoma, en un contexto de urbanización desigual. Una forma de hacer frente a esta realidad es producir información completa y de calidad, insumo importante para la planificación de políticas y programas sociales. Sin embargo, la información existente que permite cuantificar o caracterizar los asentamientos es débil y limitada. En este sentido, el mapeo colaborativo surge como una alternativa prometedora, permitiendo que ciudadanos comunes se apropien de los medios de representación cartográfica e involucren a las poblaciones locales en la producción de mapas. Así, mediante una revisión de la literatura, el artículo busca examinar las características, la viabilidad, los impactos, las limitaciones y las potencialidades de la aplicación del mapeo colaborativo en asentamientos precarios.

**Palabras clave:** Mapeo colaborativo, asentamientos precarios, producción de datos.

## 1. Introdução

A questão habitacional brasileira tem sua origem na própria formação econômica e social do Brasil, apresentando-se como o resultado de um processo de urbanização que segrega e exclui (Maricato, 1999). Esse processo, dado especialmente durante o século XX, conserva muitas das raízes da sociedade patrimonialista e clientelista brasileira pré-republicana, e tem a ocupação de terras urbanas como uma parte intrínseca (Maricato, 1999).

Para Maricato (1999), tal urbanização desigual do país possui três principais características. A primeira delas é a industrialização com baixos salários, através da qual os operários das indústrias brasileiras não ganham o suficiente para pagar o preço da moradia

fixado pelo mercado formal, fator que, em conjunto com as políticas públicas e os financiamentos privados que historicamente apenas aumentaram a desigualdade, fez com que o consumo da mercadoria habitação fosse realizada fora do mercado marcado pelas relações capitalistas de produção, isto é, através das favelas ou dos loteamentos ilegais combinados à autoconstrução (Maricato, 1999). A segunda é a tradição de investimento regressivo das gestões locais, que executam obras de infraestrutura urbana nos espaços privilegiados do mercado imobiliário, investindo segundo a lógica da geração e captação das rendas fundiárias e imobiliárias, aumentando os preços de terrenos e imóveis e promovendo a escassez de moradias e a segregação territorial (Maricato, 1999). Por fim, a terceira é a legislação ambígua ou a aplicação arbitrária da lei, que “se aplica conforme as circunstâncias numa sociedade marcada pelas relações de favor e privilégio” (p. 15) e segue a lei de mercado, a partir da qual a ocupação (mas não o direito à cidade) é admitida nas áreas desvalorizadas pelo mercado, mas não nas valorizadas, e a apropriação da maior parcela do subsídio público habitacional pelo mercado privado é legitimada (Maricato, 1999).

Essas características fomentadoras da desigualdade foram intensificadas no século XX, principalmente nas décadas de 1950 e 1960, com a abundância de mão-de-obra expulsa do campo que chegou aos polos industriais, provocando uma explosão urbana que não foi acompanhada pela provisão de habitações, infraestrutura e equipamentos urbanos de garantia de qualidade de vida (Ferreira, 2000). Compreende-se, então, que a rápida urbanização, em conjunto com outros fatores como o planejamento não-efetivo, a falta de opções de habitações com preços acessíveis, políticas públicas urbanas de terreno e moradia disfuncionais, escassez de financiamento, pobreza e baixa renda, culminaram na reprodução dos assentamentos precários como alternativa habitacional para permanência nas cidades (UN-Habitat, 2020).

Os assentamentos precários formados a partir desse processo são assentamentos humanos de tipologias variadas que possuem carências e inadequações, incluindo favelas, cortiços, loteamentos irregulares, conjuntos habitacionais que se achem degradados, dentre outros (Brasil, 2010). Ainda, eles são caracterizados por: serem áreas predominantemente residenciais, habitadas por famílias de baixa renda; disporem de precariedade das condições de moradia (“irregularidade fundiária; ausência de infraestrutura de saneamento ambiental; localização em áreas mal servidas por sistema de transporte e equipamentos sociais; terrenos alagadiços e sujeitos a riscos geotécnicos; adensamento excessivo, insalubridade e deficiências construtivas da unidade habitacional”); e compartilharem da origem histórica

descrita anteriormente, marcada pelas estratégias utilizadas pela população de baixa renda para suprir suas necessidades habitacionais de forma autônoma em meio ao cenário desigual estabelecido pelo processo de urbanização (Brasil, 2010, p. 9).

Uma maneira de lidar com a realidade desses assentamentos é, nas palavras de Denaldi e Feitosa (2020), “torná-los visíveis”. Essa visibilidade, dada por meio da produção de informações completas e de qualidade, é um importante insumo para o planejamento de políticas e de programas sociais, como programas de urbanização de favelas e de regularização fundiária (Denaldi e Feitosa, 2020). Dessa forma, é possível progredir na integração dos assentamentos precários ao tecido urbano “formal”, com infraestruturas de base e melhor qualidade do ambiente construído (Colombo, 2019; Denaldi, 2022). Além disso, os distintos padrões e formas de ocupação precária e irregular do território exigem uma intervenção de urbanização ou regularização que deve dialogar com suas particularidades, analisando a possibilidade de consolidação da ocupação e os parâmetros e estratégias a serem adotados nos projetos (Denaldi, 2022).

Entretanto, a promoção de tal visibilidade encontra um impasse: as informações que permitem a quantificação ou a caracterização dos assentamentos são precárias e limitadas (Cardoso, 2016; Denaldi, 2022). Maricato destacou em seu texto, em 1999, que:

“Não há números gerais, confiáveis, sobre a ocorrência de favelas em todo o Brasil. Por falhas metodológicas ou ainda por uma dificuldade óbvia de conhecer a titularidade da terra sobre a qual as favelas se instalam, o IBGE apresenta dados bastante subdimensionados.” (p.10)

Ainda, para a autora, “a falta de dados, que mostra o desconhecimento sobre o tema, já é, por si, reveladora.” (p.10). Tal problema, apontado por Maricato (1999) há mais de 20 anos, estende-se até a atualidade. Segundo a UN-Habitat (2015), dados quantitativos e qualitativos precisos de assentamentos precários e favelas permanecem limitados, de forma que as dimensões das vidas dos habitantes continuam desconhecidas na formulação de políticas e no planejamento. Para Denaldi e Feitosa (2020), um dos fatores que explica essa limitação é “a reduzida capacidade institucional da maioria dos municípios brasileiros que não dispõe de informações atualizadas e muitas vezes desconhecem alternativas e estratégias para sua produção” (p. 356). Ainda, os poucos dados disponíveis são levantados pelo Censo Demográfico do IBGE, que tende a subenumeração e a não-captação de diversas dimensões do problema (Cardoso, 2016; Denaldi, 2022). Dessa forma, “a representação lacunosa ou a própria inexistência de dados sobre determinado território destitui do seu morador a luta pelo direito àquela localização” (Ferreira e Gonsales, 2019).

Em uma tentativa de solucionar esse problema, muitos estudos estão focando no desenvolvimento de procedimentos para detectar e caracterizar assentamentos precários, mas empregando diferentes abordagens (Feitosa, et al., 2021). Neste contexto, destaca-se o mapeamento colaborativo, que, por meio dos avanços e da acessibilidade da tecnologia e dos dados abertos, permitiu que a população tivesse acesso a dados espaciais que até então só estavam disponíveis a um grupo de especialistas (Verplanke, et al., 2016). Esse tipo de mapeamento propõe a inclusão de populações locais não especializadas no campo nos processos de produção de mapas de forma voluntária, reconhecendo seu conhecimento cognitivo, espacial e ambiental e envolvendo diretamente os membros da comunidade no levantamento do uso da terra e das fronteiras de seus domínios (Acsehrad, 2008; Herlihy e Knapp, 2003; Machado e Camboim, 2019). À vista disso, diversos trabalhos vêm apontando potencialidades do mapeamento colaborativo para a produção de informações mais completas e precisas.

Sob essa ótica, a presente pesquisa busca investigar a aplicação do mapeamento colaborativo em assentamentos precários, compreendendo como essa espécie de mapeamento pode contribuir para a melhoria do cenário descrito. Primeiramente, percebeu-se a necessidade de um ensaio abrangente sobre a literatura do mapeamento participativo, visando assimilar seus fundamentos gerais antes de analisar sua aplicação em favelas, tornando o estudo mais completo e embasado.

## **2. Mapeamento colaborativo: um ensaio sobre a literatura mais abrangente**

O mapeamento colaborativo é definido como um instrumento de geração de informações geográficas por cidadãos comuns que se apropriam dos meios de representação cartográfica, incluindo populações locais na produção de mapas e tensionando a relação entre o poder de cartografar e a legitimidade dos sujeitos dessa representação (Acselrad, 2008; Bortolini e Camboim, 2019). Esse mapeamento desenvolve consciência crítica e ação coletiva, já que é guiado pelos próprios indivíduos envolvidos com as questões sendo mapeadas, de forma que esses participantes podem: criar seu próprio idioma, produzindo termos e definições que refletem seus valores; analisar padrões e identificar conhecimentos coletivos por meio do compartilhamento de experiências; e identificar o papel das instituições e extensão dos seus poder na formação de experiências coletivas (Moore e Garzón, 2010). Tais mapas podem ser elaborados com o objetivo de descrever diversas dinâmicas dependendo das demandas, como usos do solo e atividades sociais e econômicas desenvolvidas (Angeluci e Rezende, 2019). Assim, inúmeros novos atores passam a poder compartilhar sua própria percepção do espaço em que vivem através de mapas “alternativos”, elaborados segundo a experiência de cada um, transportando usuários comuns de uma posição passiva, de “consumidores”, para uma ativa, de potenciais agentes de transformação (Colombo et al., 2019).

Com o objetivo de interpretar a conjuntura da popularização desse modelo de mapeamento, Bassani (2019) Bassani (2019) apresenta o conceito do “novo status do mapa”, que reflete sua inserção no cotidiano contemporâneo. O autor ressalta as novas condições de usabilidade do mapa, impulsionadas a partir dos anos 1980 por definições inovadoras de “território” como espaço político e de resistência, marcando o surgimento de uma

contra-cartografia que confronta poderes concentrados. Assim dizendo, deu-se a expansão e democratização de uma cartografia mais social, progressiva, crítica e participativa, determinada por um ato social-político a partir do momento em que é construída por agentes que não pertencem ao poder público (Ferreira e Gonsales, 2019; Holanda et al., 2016). Desse modo, o mapeamento participativo é apresentado como uma nova perspectiva para as funções e modos de fazer mapeamento, utilizado em contextos estratégicos de mobilização de grupos específicos (Bassani, 2019).

Ainda com a finalidade de interpretar tal conjuntura, diversos autores (Bortolini e Camboim, 2019; Camboim e Paiva, 2021; Holanda et al., 2016; Rocha et al., 2021; Elwood, 2014; Goodchild, 2007) destacam o surgimento da Web 2.0 e consequente emergência de diversas plataformas de mapeamento colaborativo. Com as evoluções tecnológicas, esse formato de Web fez-se presente no início dos anos 2000, tendo como um de seus principais princípios o aproveitamento da inteligência coletiva (O' Reilly, 2009). Segundo O'Reilly, os novos serviços de rede dependem do método "peer-production" (sistema cooperativo de produção de dados e serviços) de código aberto, que permite que os usuários adicionem seus próprios dados em sistemas já desenvolvidos, somando valor e conhecimento aos materiais disponíveis online. Desse modo, o papel do usuário expandiu-se: tornou-se possível construir sites que eram quase inteiramente preenchidos por conteúdos gerados por usuários (Goodchild, 2007). A partir dessa tecnologia, surgiram plataformas com recursos de mapeamento colaborativo, como o OpenStreetMap, o Wikimapia, o Wikicrimes e o Colabre (Bortolini e Camboim, 2019).

Além disso, a disseminação das tecnologias geoespaciais é apontada por muitos como um fator crucial para a popularização mencionada. A aparição dessas tecnologias acessíveis ao grande público nas duas últimas décadas abriu possibilidades inéditas no campo da cartografia e fez com que os cidadãos, ao se apropriarem delas, assumissem um papel cada vez mais ativo na produção de informação em suportes cartográficos (Colombo et al., 2019). Ainda, essa disseminação deu-se devido à alta capilaridade e a capacidade de penetração das novas tecnologias de comunicação e informação em vários setores da sociedade, causada, entre outros fatores, pelo número expressivo de pessoas que possuem acesso aos telefones celulares (Colombo et al., 2019).

A prática do mapeamento colaborativo é compreendida dentro de dois principais conceitos: Sistemas de Informação Geográfica Participativa (PGIS) e Informação Voluntária

Geográfica (VGI). Para Verplanke et al. (2016), essas abordagens compartilham princípios como a captura de conhecimento espacial não-documentado, o privilégio de fontes não-autoritárias, a promoção da Ciência Cidadã e do contra-mapeamento, e a busca por eficiência. Essas práticas formam uma estrutura lógica baseada no engajamento comunitário e na elicitación do conhecimento local, visando sua documentação e aplicação adequada (Verplanke et al., 2016). Além disso, o mapeamento colaborativo relaciona-se a conceitos como "Geographic citizen science", "Geoweb", "Crowdsourcing" e "Critical GIS" (Elwood, 2014; Rocha et al., 2021; See et al., 2016), consolidando-se como uma ferramenta de impacto social.

### **3. Metodologia**

A presente pesquisa fundamenta-se no método de revisão da literatura, ou seja, na análise de documentos publicados que tangem o tema do mapeamento colaborativo em assentamentos precários. Para sua realização, foram levantados estudos disponíveis nos acervos Google Acadêmico, Scopus e portal de Periódicos da CAPES. Para a elaboração da introdução e contextualização desta pesquisa e para seu embasamento, em adição aos textos encontrados nos acervos, foram utilizados dados do IBGE, UN-Habitat e outras instituições de pesquisas habitacionais e documentos oficiais do governo e seus órgãos. O levantamento em acervos deu-se através do estabelecimento de palavras-chaves que nortearam a pesquisa, sendo as “strings” expressas da seguinte forma: ("mapeamento colaborativo" OR "mapeamento participativo") AND ("favelas" OR "assentamentos precários"); ("informal settlements" OR "slums" OR "deprived areas" OR "irregular settlements" OR "precarious settlements" OR "favelas" OR "Shantytowns" OR "Squatter settlements" ) AND (“collaborative mapping” OR “participatory mapping” OR “citizen mapping”).

Para além disso, durante o estudo dos textos selecionados, mostrou-se necessário o uso do método “bola de neve” no processo de levantamento de documentos. Tal método propõe a utilização de cadeias de referência para fins exploratórios, melhorando a compreensão de um tema e testando a viabilidade de realização de um estudo mais amplo (Vinuto, 2014). Mais especificamente, foi empregado o “Backward Snowballing”, que consiste na identificação de novos artigos a partir da lista de referência de um artigo já analisado (Wohlin, 2014). De maneira geral, uma das principais vantagens do método bola de

neve é a ampliação de um estudo sistemático da literatura a partir de artigos relevantes, capaz de abranger conteúdos produzidos em pesquisas complementares, como a “literatura cinza” (Wohlin, 2014). A “literatura cinza” é composta por materiais não identificáveis através de bases de dados tradicionais e caracterizada pela falta de acesso bibliográfico padrão (McKimmie e Szurmiak, 2002). Tendo em vista que o mapeamento colaborativo em favelas é uma temática relativamente nova, pouco estudada e não convencionalizada no meio acadêmico, exigiu-se uma seleção de textos realizada, também, através de métodos alternativos.

Após o levantamento de estudos realizado por meio dos processos acima descritos, foi realizada a seleção dos trabalhos levantados, que se baseou em uma análise criteriosa da qualidade e da relevância dos textos para o tema investigado. Foram excluídos trabalhos que não se relacionavam diretamente com o tema pesquisado após análise de seus resumos e breve leitura diagonal, como textos que tratavam do mapeamento colaborativo de maneira mais generalista, sem o enfoque na sua aplicação nos assentamentos precários, sendo esse o motivo de exclusão de grande parte dos textos que não foram considerados.

Foram selecionados trabalhos com abordagens teórico-conceituais sobre mapeamento colaborativo em favelas, além de estudos de caso e relatos de experiências, sendo estes últimos mais abundantes. Estes últimos permitem analisar a aplicação prática do método, enriquecendo a pesquisa ao explorar aspectos do processo de mapeamento colaborativo em favelas, com foco nas divergências e convergências das diferentes experiências. Quanto ao idioma, priorizaram-se textos em português, mas também foram incluídos estudos em inglês. Ainda, os trabalhos analisados estudaram a aplicação do mapeamento colaborativo nos assentamentos precários dos seguintes países do Sul-global: Brasil (majoritariamente), África do Sul, Bangladesh, Colômbia, Indonésia, Nigéria, Paquistão e Quênia.

O acervo Google Acadêmico retornou 447 resultados para a pesquisa realizada em português e aproximadamente 2.800 resultados para a pesquisa realizada em inglês. Já o Portal de Periódicos CAPES retornou um resultado para a pesquisa realizada em português e nenhum resultado para a pesquisa realizada em inglês. Por fim, o acervo Scopus retornou nenhum resultado para a pesquisa realizada em português e 34 resultados para a pesquisa realizada em inglês. Após a seleção dos textos, que deu-se de acordo com os critérios estabelecidos acima, e adição de novos textos pelo método bola de neve, foram analisados um total de 46 trabalhos.

Em seguida, iniciou-se a leitura e análise da produção bibliográfica, com extração e sistematização das informações. Esse processo ocorreu simultaneamente ao levantamento de textos pelo método “bola de neve”, que requer análise prévia para seleção de novos documentos. Por fim, as informações foram interpretadas e comparadas, identificando convergências, divergências, lacunas e implicações para a área.

## **4. Resultados e discussão**

### *4.1. O mapeamento colaborativo e suas ferramentas*

O mapeamento colaborativo em favelas baseia-se na coleta de dados geoespaciais nessas áreas urbanas socialmente vulnerabilizadas e em condições precárias de habitabilidade com a participação de atores locais (Rocha, et al., 2021). São mapas temáticos ou situacionais que dão voz aos “rebeldes” das populações de periferia, privilegiando os saberes locais e de culturas tradicionais para descrever seus embates e conflitos sobre o uso do solo urbano (Angeluci e Rezende, 2019). Nesse território, o mapeamento colaborativo atua como um conjunto de métodos que enfatiza o mapa como um instrumento para compreender como as comunidades utilizam o espaço, empoderando-as e buscando resolver seus conflitos de gerenciamento territorial (Peixoto et al., 2014).

A prática do mapeamento colaborativo em favelas pode empregar ferramentas que se dividem em dois grupos fundamentais: as analógicas e as digitais (Bortolini e Camboim, 2019). As ferramentas analógicas são representadas por mapas impressos em papel, maquetes, entre outros (Bortolini e Camboim, 2019; Rocha et al., 2021). Tais ferramentas mostram-se relativamente eficazes quando aplicadas nesse mapeamento, principalmente por servirem de suporte para anotações e correções no mapa feitas em campo (Bortolini e Camboim, 2019). Entretanto, cabe destacar suas limitações, tais como: a facilidade em perder os papéis nos quais a informação foi registrada, a imprecisão das localizações, a dificuldade em atualizar as informações em caso de alterações no território e o trabalho intensivo exigido em sua utilização (Aditya et al., 2019).

Por outro lado, as ferramentas digitais tornam-se relevantes na atual sociedade da informação, na qual há processos de digitalização massiva da vida social por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) (Angeluci e Rezende, 2019). Essa atual

sociedade estabelece-se nos territórios informacionais, entendidos como os territórios formados pela relação entre suas dimensões físicas e os fluxos eletrônicos, nas cibercidades (Lemos, 2009). Nesse contexto, o mapeamento com ferramentas digitais oferece novas maneiras de reforçar as comunidades, envolvendo a apropriação de lugares e territorialidades e criando novos discursos sobre o espaço urbano (Lemos, 2009).

No que tange às ferramentas digitais, destacam-se os computadores e os smartphones, dotados de receptores GNSS (Global Navigation Satellite System), que viabilizam o uso de dos programas utilizados no processo do mapeamento digital, especialmente aqueles de código aberto, colocando os mapas “na palma da mão” (Angeluci e Rezende, 2019; Bortolini e Camboim, 2019; Peixoto, 2014; Rocha et al, 2021). Ainda, cabe ressaltar a vantagem oferecida pelo uso dos smartphones, das câmeras, e de outros aparelhos digitais, que permite o enriquecimento dos mapas com fotos, vídeos e outras mídias geo-referenciadas (da Silva et al., 2024). Dentre tais programas utilizados no processo do mapeamento digital, evidenciam-se alguns apontados nos estudos examinados, como: o Knight Lab, o Google Street, o Mapillary, o Google Maps, o QGIS, o Arcgis, e, de maneira mais expressiva, o OpenStreetMap (Angeluci e Rezende, 2019; Rocha et al. ,2021; Colombo 2019; Peixoto et al., 2014; Raviscioni et al., 2022).

O OpenStreetMap (OSM) apresenta-se como um importante e popular programa incluso no grupo das ferramentas digitais. O OSM é uma plataforma de mapeamento que usa do ambiente de colaboração para contemplar o conhecimento local de várias pessoas que, em muitos casos, não têm formação acadêmica, ao passo em que disponibiliza informações geográficas que servem de base para a composição de outros produtos cartográficos (Bortolini e Camboim, 2019). Essa plataforma foca na criação de representações mais elaboradas da superfície terrestre e, por possuir uma grande base de usuários que representa um esforço internacional, conta com uma base de dados mais desenvolvida, possibilitando o preenchimento de uma lacuna profunda na disponibilidade de informação geográfica digital por meio de forças voluntárias (Bortolini e Camboim, 2019; Goodchild, 2007). Quando utilizado no processo do mapeamento colaborativo em favelas, dispõe de vantagens: adequa-se ao dinamismo das favelas por ser uma forma mais dinâmica de produção de dados e serve de suporte cartográfico e interativo, ajudando os mapeadores a se situarem geograficamente (Bortolini e Camboim, 2019). Ainda, sua base cartográfica é útil para essa prática pois, a partir de referências de infraestrutura urbana como ruas, é possível inserir o mapa produzido na sua devida localização, tornando-o um desenho georreferenciado

(Bortolini e Camboim, 2019). Dessa forma, usuários de aplicativos de mapa podem tornar-se produtores de dados geoespaciais (Rocha, et al., 2021).

#### *4.2. Os atores necessários para a realização do mapeamento colaborativo*

Em primeiro plano, é necessário salientar que os principais atores do mapeamento colaborativo em favelas são os próprios moradores dessas comunidades. Como já destacado, esse mapeamento baseia-se na elucidação do conhecimento de determinada comunidade sobre a localidade em que vivem, salientando o papel dos “cidadãos como sensores”. (Angeluci e Rezende, 2019; Goodchild, 2007).

Além disso, diversos autores concluíram em suas pesquisas que, além dos habitantes, a presença de mediadores mostra-se necessária (Aditya et al., 2019; Bortolini e Camboim, 2019; Handayani e A Dianingrum, 2023; Raviscioni et al., 2022; Yeboah et al., 2021). Mediadores são pessoas ou entidades que facilitam o acesso aos sistemas de informação geográficos (SIG), transferem conhecimento e desenvolvem capacidades, aprimorando a acessibilidade dos processos de mapeamento (Robinson, et al., 2017). Mediadores podem ser identificados não só em movimentos sociais, universidades ou agências governamentais, mas também em meio aos moradores, encontrando sua representação mais propícia nos líderes com capacidade de mobilização e interlocução (Bortolini e Camboim, 2019; Robinson et al., 2017). Esses mediadores seriam capazes de solucionar a dificuldade apontada por Colombo (2019, p. 69): a apropriação do método e dos dados produzidos por parte dos moradores das comunidades não é um processo natural, é necessário um “intenso trabalho de comunicação para transmitir a importância dos dados gerados e explicar como usá-los em favor da comunidade”, oferecendo orientações e incentivo à comunidade durante o processo (Colombo, 2019; Handayani e A Dianingrum, 2023).

Com um propósito similar ao dos mediadores, Peixoto et al. (2014) defenderam que, durante o processo do mapeamento colaborativo em favelas, é necessário o envolvimento de profissionais que atuam para atender as necessidades das comunidades envolvidas. Para esses autores, por mais que as ferramentas cartográficas sejam acessíveis à comunidade, é necessário que exista o conhecimento técnico e científico que tange a cartografia para que o processo de construção de mapas seja viável (Peixoto et al., 2014). Nesse sentido, é imprescindível que ocorra, para além de um processo de educação cartográfica, a troca de

saberes e o auxílio mútuo entre moradores do território e profissionais da área da cartografia (Peixoto et al., 2014).

Ainda, cabe destacar a importância dos membros das universidades, tanto docentes quanto discentes, e dos membros de ONGs, tendo em vista que essas duas instituições foram responsáveis por grande parte das iniciativas relatadas nos estudos analisados. Segundo Barella (2024), tais instituições preenchem a “área cinza” deixada pelo governo, isto é, colocam-se como principais atores no esforço para o desenvolvimento de políticas de auxílio aos assentamentos precários.

#### *4.3. Localização dos mapeamentos*

Primeiramente, notou-se que grande parte dos estudos analisados foram realizados por docentes e discentes universitários, fator que influenciou na localização desses mapeamentos, que se deram, essencialmente, nas cidades universitárias ou em cidades vizinhas. Além disso, no que tange à localização, percebe-se a concentração territorial das experiências de mapeamento colaborativo, tendo em vista que a maioria das ações foram realizadas em favelas localizadas em capitais ou regiões metropolitanas. Ainda, em relação aos artigos brasileiros, que configuraram a maioria dos artigos analisados, observa-se que a maioria das experiências foram realizadas nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Tal concentração de experiências de mapeamento colaborativo pode ser explicada pela própria concentração de favelas nesses locais, tendo em vista sua maior população e o fato de que o processo de formação desses territórios, descrito na introdução deste relatório, deu-se em maior dimensão nas RMs e nos estados citados (IBGE, 2019; Observatório das Metrópoles, 2011). Ainda, é relevante destacar que o nível superior de desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação nesses locais pode ser apontado como um dos fatores responsáveis pela concentração de estudos e experiências (Rocha e Ferreira, 2004). Apesar dessa relação ser lógica, é necessário destacar que as favelas localizadas fora das regiões apontadas possuem uma necessidade igual, senão maior, de produção de dados e planejamento. Portanto, é importante que ações nesse sentido passem a ser realizadas nesses territórios mais afastados, já que esses se beneficiariam ativamente dessas práticas e de suas consequências.

#### *4.4. Metodologias*

As metodologias utilizadas durante o processo do mapeamento colaborativo podem variar a cada caso, dependendo das necessidades dos moradores, do propósito do mapeamento, das limitações impostas pela situação, dos recursos disponíveis, dentre outros fatores. Entende-se que “a multiplicação de projetos que envolvem a participação das comunidades e seu conhecimento sobre o espaço na elaboração de documentos cartográficos criam novas necessidades para as metodologias do processo cartográfico” (Peixoto et al., 2014, p. 5). Ainda, o mapeamento colaborativo pode ser conjugado com outros métodos de obtenção de dados para que o resultado alcançado faça-se completo, como a aplicação de questionários, a realização de oficinas, a captura de imagens, a obtenção de relatos, a execução de visitas técnicas e a organização de rodas de conversa e debate. Apesar dessas variações, a centralidade das perspectivas dos moradores no processo de produção de mapas mantém-se.

#### *4.5. Vantagens e potencialidades*

De maneira geral, o mapeamento colaborativo destaca-se vantajosamente por utilizar do conhecimento local de várias pessoas que em muitas vezes não têm formação acadêmica, diferentemente da topografia oficial (Bortolini e Camboim, 2019). Segundo Ferreira e Gonsales (2019, p. 118), com esse mapeamento, “constroi-se paralelamente um maior conhecimento da realidade sócio-espacial dos assentamentos ameaçados, instrumentalizando a população no sentido do fortalecimento na disputa pelo direito à moradia digna e à cidade”. A partir dessa experiência, os participantes aprendem a respeito de si mesmos, de seus territórios, e de sua história, além de ganhar habilidades de liderança e de tecnologia (da Silva, et al.; 2024).

Além disso, a popularização das tecnologias viabiliza o processo do mapeamento colaborativo (Bortolini e Camboim, 2019). De acordo com Colombo (2019, p. 64): “Por se basear em instrumentos de baixo custo e de baixa complexidade, este método é potencialmente replicável por qualquer cidadão com acesso à internet, possibilitando assim a produção de dados de modo descentralizado e em larga escala”. Desse modo, com o acesso cada vez mais fácil à internet e a tecnologias de geolocalização, esse modelo de mapeamento que levanta dados estratégicos para apoiar transformações urbanas em áreas mais carentes com poucos recursos torna-se difundido e vantajoso (Colombo, 2019). Ainda, o desenvolvimento de habilidades tecnológicas oferecido pelas experiências de mapeamento participativo mostra-se como uma grande vantagem pessoal para os participantes, levando em conta a relevância que tais habilidades têm na busca por oportunidades de carreira (da Silva, et al.; 2024).

Ademais, destaca-se a criação de um ambiente de troca enriquecedor a partir da experiência do mapeamento participativo (Peixoto et al., 2014). Esse ambiente de troca é proporcionado através da interação entre profissionais multidisciplinares, que, segundo Peixoto et al. (2014), são necessários para a produção de mapas por seus entendimentos técnicos, e os habitantes dos territórios, que contribuíram com sua compreensão única sobre esse espaço. Tal troca de saberes é importante para a geração de informações e para o estabelecimento da metodologia durante o processo, além de enriquecer a experiência e o conhecimento de ambas as partes (Peixoto et al., 2014).

No que tange as potencialidades, observa-se que o mapeamento colaborativo em favelas é apontado como um importante instrumento de geração de dados para instituições estatais, acadêmicas e não-governamentais, subsidiando ações da sociedade civil e projetos de desenvolvimento urbano e social e auxiliando na gestão pública (Angeluci e Rezende, 2019; Bortolini e Camboim, 2019). Dessa forma, as comunidades de periferia podem alcançar uma participação mais equânime na esfera pública na formulação e execução de políticas (Angeluci e Rezende, 2019). Nas palavras de Colombo (2019, p. 69), esse mapeamento “permite que as lacunas de informação existentes entre as zonas ‘formais’ e ‘informais’ das cidades sejam preenchidas, e constitui assim um primeiro passo para a integração de territórios estigmatizados pela marginalização sócio-espacial”.

De modo geral, essa produção de informações georreferenciadas pode basear dois tipos de ação de apoio ao desenvolvimento de assentamentos informais: as ações de

infraestrutura e as ações jurídicas (Colombo, 2019). Para apoiar as ações de infraestrutura, o mapeamento colaborativo gera dados que dimensionam e localizam a demanda para que o projeto seja planejado de acordo com a realidade social (Colombo, 2019). Já no que diz respeito às ações jurídicas, o mapeamento tem a capacidade de produzir uma descrição ambiental precisa das comunidades para que os processos relativos a conflitos fundiários sejam avaliados de modo objetivo (Colombo, 2019).

Além disso, as informações geográficas podem ser alinhadas aos interesses dos moradores, especialmente em conflitos fundiários (Bortolini & Camboim, 2019). Essa técnica é essencial para debater e materializar problemas, potenciais e propostas, servindo como base para diagnósticos e planejamentos participativos. Assim, o mapeamento torna-se uma ferramenta multidisciplinar para compreender a habitabilidade e vulnerabilidade local e um meio de conscientização sobre direitos básicos, promovendo desenvolvimento social e prevenindo abusos e omissões das autoridades (Colombo, 2019; Rocha et al, 2021).

Ainda, é possível destacar que experiências bem sucedidas de mapeamento colaborativo têm o potencial de criar um sentimento de orgulho nos participantes que pode contribuir com um potencial interesse duradouro no envolvimento em atividades semelhantes, especialmente quando os seus direitos de serem ouvidos pelos formuladores de política são ressaltados (da Silva, et al.; 2024).

Por fim, cabe mencionar as potencialidades da integração do mapeamento colaborativo de favelas com outros mapeamentos dessas áreas realizados por diferentes fontes (Aditya et al., 2019; Da Silva et al., 2024; Machado e Camboim, 2019; Yeboah et al., 2021). Da Silva et al. (2024) evidenciam que a combinação de imagens de satélites, que funcionariam como um mapa base, com o mapeamento colaborativo realizado pelos moradores permite que estes expressem suas opiniões de uma maneira estruturada. Ainda nesse sentido, Machado e Camboim (2019) investigam a integração do mapeamento colaborativo com o mapeamento de referência urbano oficial, isto é, aquele produzido por órgãos públicos designados para esse fim, obedecendo à legislação específica e às normas técnicas definidas pela Comissão Nacional de Cartografia. As autoras apontam que, devido ao baixo investimento em cartografia no país, tal mapeamento de referência oficial cobre o território de forma desigual, enquanto o mapeamento colaborativo oferece um grande volume de dados atualizados frequentemente. Assim, é demonstrado que:

“a integração do mapeamento voluntário tem capacidade para enriquecer, atualizar e complementar o mapeamento oficial, mas ela comporta diversos desafios, sendo necessários métodos de análise, compatibilização e automatização dos processos inerentes ao mapeamento e à integração, além de procedimentos para documentação da qualidade dos dados colaborativos por meio de metadados.” (Machado e Camboim, 2019, p.17).

#### *4.6. Problemas e limitações*

Uma primeira limitação da utilização desse método de mapeamento a ser retratada é a qualidade dos dados produzidos, que não atendem normativas e padrões rígidos de qualidade em seu processo de geração e são gerados por voluntários não especializados na área de cartografia, tornando difícil fixar uma precisão posicional e semântica para essas informações (Camboim e Paiva, 2021; Colombo, 2019). Essa qualidade deve tornar-se objeto de atenção especialmente quando pretende-se aplicar esses dados como informação espacial de referência (Camboim e Paiva, 2021). A precisão dos dados ainda pode ser limitada através de fatores como a qualidade inconstante do sinal de GPS ou a resolução restrita de imagens de satélite (Colombo, 2019). Ainda, a aplicação do mapeamento no domínio informal pode levar à coletas de dados, organizações, análises e resultados enviesados (da Silva, et al.; 2024). Cabe pontuar que, no caso do mapeamento colaborativo remoto, a qualidade dos dados torna-se um problema ainda mais relevante, tendo em vista que, em alguns casos, como áreas com arquiteturas complexas e densidade extrema de edifícios, os dados tornam-se altamente imprecisos (Yeboah et al., 2021). De acordo com Colombo (2019):

“A legitimação de fontes alternativas de dados, como os mapas produzidos por PGIS, é um processo errático – o contato com o poder público ou mesmo com advogados das comunidades pode ser conflituoso, pois estes atores nem sempre consideram os dados produzidos como fontes confiáveis de informação. Este segundo ponto é bastante crítico, pois o alinhamento com o poder público é essencial para que os dados gerados possam ter um real impacto, levando a ações transformadoras positivas do espaço urbano” (Colombo, 2019, p. 69).

Ademais, entende-se como desafio estrutural para a aplicação do mapeamento participativo digital o acesso às tecnologias envolvidas nos processos (Angeluci e Rezende, 2019). Esse desafio é configurado pela exclusão digital, que é uma lacuna participativa na qual são determinados consumidores precários e consumidores de elite dessa cultura, demonstrando que a sociedade de informação não possui a capacidade de lidar com sua complexidade e formando uma “periferia digital” (Angeluci e Rezende, 2019). Dessa maneira, a aplicação do mapeamento digital nessas áreas é limitado pela potencial falta de conhecimento tecnológico e de acesso a tais ferramentas e infraestruturas, como ocorre recorrentemente em favelas, onde a disponibilidade de internet e de eletricidade é inconstante (da Silva et al., 2024).

Ainda, como esse mapeamento é realizado, em muitos casos, em plataformas de dados abertos sem restrição de uso, como o OpenStreetMap, é necessário atentar-se à segurança e à privacidade das informações geográficas divulgadas nessas plataformas, já que tal mapeamento revela as localizações de espaços sensíveis e os expõe à comunidade externa (Bortolini e Camboim, 2019; da Silva et al., 2024). Essa atenção deve ser redobrada quando os dados divulgados referem-se à favelas, que são potenciais espaços de conflitos sujeitos à repressão (Bortolini e Camboim, 2019).

Outra limitação é o fato de o domínio da cartografia ser incomum nesses locais, especialmente devido ao escasso acesso à escolaridade e à formação (Bortolini e Camboim, 2019). Esses fatores são acentuados pela raridade das atividades colaborativas de mapeamento, que não adquiriram grande relevância na esfera institucional brasileira (Bortolini e Camboim, 2019; Colombo, 2019). Mesmo em situações nas quais os participantes estão familiarizados com mapas de navegação, é notável a falta de entendimento no que diz respeito à criação de objetos espaciais, como pontos, linhas e polígonos (da Silva, et al.; 2024).

Ademais, o envolvimento da comunidade no mapeamento enfrenta desafios, como a baixa mobilização dos moradores, muitas vezes devido à falta de lideranças ou associações locais que atuem como referência (Bortolini & Camboim, 2019). Nota-se, também, as dificuldades que os moradores têm em se apropriar do método e dos dados produzidos, exigindo um esforço intenso de comunicação para demonstrar sua relevância e uso em benefício da comunidade (Colombo, 2019). Cientistas, por sua vez, nem sempre estão preparados para se comunicar fora do ambiente acadêmico, o que dificulta a interação entre

atores com linguagens e referências distintas (Rocha et al., 2021). Essa dinâmica torna a relação entre moradores e responsáveis pelo mapeamento delicada, já que os residentes podem relutar em compartilhar informações com pessoas externas (da Silva et al., 2024).

Como outra limitação, da Silva et al. (2024) apontam os desequilíbrios de poder que permeiam as relações estabelecidas durante o processo do mapeamento participativo em favelas. Tais desequilíbrios apresentam-se em situações como: indivíduos socialmente privilegiados exercendo sua autoridade na comunidade, assimetria na distribuição de habilidades tecnológicas dentre os moradores e disputas acerca de fronteiras e conflitos de terra gerados pelo mapeamento (da Silva, et al; 2024).

Apesar de todas as limitações destacadas, o mapeamento colaborativo de favelas apresenta-se como uma potente ferramenta, de modo que “fragilidades são ínfimas quando se considera o que foi proposto ao enfrentar o desnível abissal de acesso a direitos fundamentais que se reproduz cotidianamente no Brasil” (Rocha et al., 2021, p. 788). Nas palavras de Colombo (2019, p. 66): “Obter dados algo imprecisos é muito melhor do que não ter dado nenhum sobre porções consideráveis das cidades brasileiras”.

## **5. Conclusão**

A partir da análise dos textos levantados e das experiências empreendidas, concluiu-se que o mapeamento colaborativo é uma ferramenta útil para a produção de dados sobre favelas, evidenciando a perspectiva dos moradores nos mapas produzidos e colaborando com a promoção da visibilidade da realidade desses territórios de maneira vantajosa. Entretanto, é necessário apontar que essa prática possui limitações e problemas que devem ser levados em consideração, sendo eles: a incerteza sobre a qualidade dos dados produzidos, a dificuldade de acesso à ferramentas digitais no caso do mapeamento colaborativo digital, a divulgação de informações sobre espaços sensíveis em plataformas abertas, a falta de entendimento cartográfico por parte dos moradores, a relutância da comunidade em envolver-se com os projetos e os desequilíbrios de poder que permeiam as relações estabelecidas durante o processo. Tais aspectos configuram-se como possíveis entraves para o mapeamento colaborativo em favelas pois dificultam sua aplicação, destacam a incerteza das informações produzidas e podem gerar consequências prejudiciais para os próprios moradores. Isso pode fazer com que os promotores das ações de mapeamento sintam-se desencorajados a

realizá-las, os órgãos oficiais recusem-se a acatar os dados produzidos para o planejamento de políticas e os moradores sintam-se receosos em participar e oferecer informações. Assim, para que seja possível lidar com tais limitações e possivelmente contorná-las, é necessário que elas sejam reconhecidas por todos os atores, levando em conta a particularidade de cada caso, tendo em vista que boas soluções só são propostas quando há entendimento do problema.

Ainda assim, retomando as palavras de Colombo (2019) e de Rocha et al. (2021), tais limitações e fragilidades tornam-se pequenas quando levamos em consideração a vasta ausência de dados sobre esses territórios, fator que reproduz as desigualdades existentes, dificulta o acesso de seus moradores aos direitos fundamentais e aprofunda suas privações. Nesse sentido, foi observado que o mapeamento colaborativo em favelas tem a capacidade de: legitimar o conhecimento dos moradores dessas áreas; ser potencialmente replicável por qualquer cidadão com acesso à internet, viabilizando a produção de dados de modo descentralizado e em larga escala; possibilitar a participação das comunidades de periferia na esfera pública e nas práticas de planejamento; tornar-se um importante instrumento para a assistência multidisciplinar a comunidades; apoiar ações de desenvolvimento de infraestrutura e ações jurídicas; criar um sentimento de orgulho nos participantes; e integrar-se com mapeamentos realizados por outras fontes. Em todos os textos analisados ao longo desta pesquisa, os autores destacaram que as vantagens oferecidas por esse estilo de mapeamento são mais expressivas que suas limitações, concluindo que esse mostra-se como um relevante artifício na luta pelo direito dos moradores das favelas ao seu território.

Desse modo, o mapeamento colaborativo configura-se como um mecanismo capaz de auxiliar na produção de informações completas e de qualidade sobre as favelas, o que é um importante fator para a promoção da visibilidade desses territórios e consequente planejamento de políticas e de programas sociais. Assim, tal representação lacunosa, que colabora para a manutenção das irregularidades, das precariedades e das vulnerabilidades das favelas, como descrito na introdução deste artigo, pode tornar-se expressivamente mais completa a partir da realização desse mapeamento. Essa prática está se tornando cada vez mais utilizada para esse fim, porém necessita de mais visibilidade, pesquisa, estímulo e popularização.

## **Agradecimentos**

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro, por meio do processo nº 2022/12259-8.

## **Referências bibliográficas**

Aditya, T. et al. (2020). Channelling participation into useful representation: Combining digital survey app and collaborative mapping for national slum-upgrading programme. *Applied Geomatics*, 12(2), 133–148.

Angeluci, A. C. B., & Rezende, E. M. (2019). Mapeamento participativo digital e direito à cidade. *Revista Extraprensa*, 13(1), 114–128.

Acselsrad, H. et al. (Orgs.). (2008). *Cartografias sociais e território*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional.

Barella, J. (2024). Visibilizing empowerment as topological resonances: Analysis of a participatory mapping and enumeration project as strategy for active waiting for housing in Khayelitsha (South Africa). *SAGE Open*, 14(2), 1–17.

Bassani, J. (2019). Construção de mapas com comunidades urbanas. In *Mapeamento participativo: tecnologia e cidadania* (pp. 27–41). São Paulo.

Bortolini, E., & Camboim, S. P. (2019). Mapeamento colaborativo em favelas com a plataforma OpenStreetMap. In *Mapeamento participativo: tecnologia e cidadania* (pp. 53–61). São Paulo.

Brasil (Org.). (2010). *Guia para o mapeamento e caracterização de assentamentos precários*. Ministério das Cidades.

Camboim, S. P., & Paiva, C. dos A. (2021). A dinâmica de colaborações OpenStreetMap e sua relação com as atividades de uso e ocupação do solo: um estudo segundo zoneamento de Curitiba. *Revista Brasileira de Cartografia*, 73(1), 73–87.

- Cardoso, A. L. (2016). Assentamentos precários no Brasil: Discutindo conceitos. In *Caracterização e tipologia de assentamentos precários: Estudo de casos brasileiros* (pp. 29–52). Ipea.
- Colombo, V. P. (2019). Uso de tecnologias geo-espaciais comuns para o mapeamento de assentamentos informais. In *Mapeamento participativo: tecnologia e cidadania* (pp. 62–72). São Paulo.
- Colombo, V. P., et al. (2019). Introdução. In *Mapeamento participativo: tecnologia e cidadania* (pp. 1–10). São Paulo.
- Denaldi, R. (2022). Identificação e caracterização da precariedade habitacional: desafios conceituais e metodológicos. In Krause, C., & Denaldi, R. (Orgs.), *Núcleos urbanos informais: abordagens territoriais da irregularidade fundiária e da precariedade habitacional* (1ª ed., pp. 1–20). Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).
- Denaldi, R., & Feitosa, F. (2020). A produção de informação para planejar a intervenção em assentamentos precários: o caso da região do grande ABC. *Revistas do Curso de Arquitetura e Urbanismo*, 5(10), 355–372. Centro Universitário Senac.
- Elwood, S. (2014). Straddling the fence: Critical GIS and the geoweb. *Progress in Human Geography*, 38(1), 72–89.
- Feitosa, F., et al. (2021). IMMerSe: An integrated methodology for mapping and classifying precarious settlements. *Applied Geography*, 133.
- Ferreira, J. S. W. (2000). Globalização e urbanização subdesenvolvida. *São Paulo em Perspectiva*, 14(4), 10–20.
- Ferreira, L. I. C., & Gonsales, T. A. (2019). Mapeamento participativo como instrumento de planejamento: o observatório de remoções e outros casos. In *Mapeamento participativo: tecnologia e cidadania* (pp. 114–124). São Paulo.
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: The world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4), 211–221.
- Handayani, K. N., & Dianingrum, A. (2023). A review of the role of intermediate partners in the community participatory mapping project at slum upgrading settlement. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1188(1), 012024.

Herlihy, P. H., & Knapp, G. (2003). Maps of, by and for the peoples of Latin America. *Human Organization*, 62(4), 303–314.

Holanda, G., et al. (2016). Crowdmapping e mapeamento colaborativo em iniciativas de inovação social no Brasil. *XX Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital*, 3(1), 969–974. Buenos Aires.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2020). *Aglomerados subnormais 2019: Classificação preliminar e informações de saúde para o enfrentamento à COVID-19: Notas técnicas*. Rio de Janeiro.

Lemos, A. (2009). Locative media in Brazil. *Journal of Mobile Media*.

Machado, A. A., & Camboim, S. P. (2019). Mapeamento colaborativo como fonte de dados para o planejamento urbano: desafios e potencialidades. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 11. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180142>

Maia, F. N., et al. (2015). As favelas do lado do Olimpo: mapeamento colaborativo na disputa simbólica pelo Rio de 2016. *XVI ENAPUR*, Belo Horizonte.

Maricato, E. (1999). A terra é um nó na sociedade brasileira... também nas cidades. *Cultura Vozes*, 93(6), 7–22.

McKimmie, T., & Szurmak, J. (2002). Beyond grey literature: How grey questions can drive research. *Journal of Agricultural & Food Information*, 4(2), 71–79.

Moore, E., & Garzón, C. (2010). Social cartography: The art of using maps to build community power. *Race, Poverty & the Environment*, 17(1), 56–59.

O'Reilly, T. (2009). *What is Web 2.0?: Design patterns and business models for the next generation of software*. O'Reilly Media.

Observatório das Metrópoles. (2011). RMs concentram a maioria dos aglomerados subnormais no Brasil. *Notícias*.

Peixoto, J. N. de B., et al. (2014). A importância dos conceitos cartográficos no mapeamento participativo. *Observatório Cartográfico América Latina*, Temática: Cartografia y tecnologías de la información geográfica.

Raviscioni, S. et al (2022). Collaborative mapping strategy in support of slum upgrading: The case of Bogotá. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLIII-B4-2022, 273–280.

Robinson, J. A., et al. (2017). Community geography: Addressing barriers in public participation GIS. *The Cartographic Journal*, 54(1), 5–13.

Rocha, E. M. P., & Ferreira, M. A. T. (2004). Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: Mensuração dos sistemas de CT&I nos estados brasileiros. *Ciência da Informação*, 33(3), 61–68.

Rocha, H. F. M., et al. (2021). Mapeamento colaborativo digital na assistência multidisciplinar a comunidades. *4º Encontro Latino Americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis*, 778–790.

See, L., et al. (2016). Crowdsourcing, citizen science or volunteered geographic information? The current state of crowdsourced geographic information. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(5), 55.

Silva, A. A. da, et al. (2024). Mapping the margins: A systematic scoping review of the impact of digital mapping on public participation in informal settlements. *Habitat International*, 147, 103040.

UN-Habitat. (2015). *Slum almanac 2015/2016: Tracking improvement in the lives of slum dwellers*. United Nations.

UN-Habitat. (2020). *World cities report 2020: The value of sustainable urbanization*. Nairobi: United Nations.

Verplanke, J., et al. (2016). A shared perspective for PGIS and VGI. *The Cartographic Journal*, 53(4), 308–317.

Vinuto, J. (2014). A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. *Temáticas*, 22(44), 203–220.

Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. *EASE '14: Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, artigo 38, 1–10.

Yeboah, G. et al (2021). Analysis of OpenStreetMap data quality at different stages of a participatory mapping process: Evidence from slums in Africa and Asia. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(4), 265.