

APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA ASSESSORIA (SOCIO)TÉCNICA DE COMUNIDADES EM TERRITÓRIOS SOCIOAMBIENTALMENTEVULNERABILIZADOS

Heliana Faria Mettig Rocha
Liza Maria Souza de Andrade
Vânia Raquel Teles Loureiro
Ricardo de Sousa Moretti

INTRODUÇÃO

O marco do planejamento participativo no Brasil vem da Constituição de 1989, conhecida como a constituição cidadã pela forma com que foram conquistados alguns artigos que definem a necessidade da realização de acordos para questões de interesse coletivo. Estas intenções, mais de 10 anos depois, foram formalizadas no Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257 de 2001), no qual estão definidos os 14 compromissos do planejamento e gestão das cidades, estes entendidos como de responsabilidade dos municípios, incluindo espaços urbanos e rurais. No referido Estatuto, é mencionada a necessidade de consulta popular para a tomada de decisões, sem avançar, entretanto, na explicitação do modo como deve acontecer esse processo.

Até os dias de hoje ainda é comum que a inclusão da participação pública se limite a reuniões de apresentação e de aprovação

de propostas, sendo raros os exemplos de planejamento participativo. Outra limitação é a participação coletiva estar associada apenas à discussão dos Planos Diretores, como se fossem os únicos instrumentos para a garantia da qualidade de vida nas cidades, sem considerar a inclusão cidadã em projetos de desenho urbano ou de ações semelhantes.

Observa-se muitas vezes no planejamento de áreas socialmente vulneráveis, o princípio do planejamento advocatício, em que os técnicos acreditem que precisam atuar em nome de seus representados, chegando a construir estruturas de orientação relativas a como devem acontecer as ações, de modo que os cidadãos acreditam estar participando colaborativamente — enquanto, de fato, estão sendo conduzidos. Dessa forma, pode-se dizer que há sérias limitações no que tange ao termo participação na *práxis* do planejamento urbano no Brasil. Muitas vezes, o conhecimento técnico não é suficiente para que novos processos sejam implantados. Por outro lado, o próprio conceito de participação é ambíguo, resultando em processos pseudo-participativos (Moura, 2022; Souza, 2004).

Frente a esta problemática, alguns processos participativos têm experimentado avanços, principalmente, quando é proporcionada uma formação cidadã sobre direitos e responsabilidades, incluindo a utilização de métodos e técnicas capazes de auxiliar no processo. Nesse contexto, são introduzidas geotecnologias que se propõem a facilitar ou dar suporte à participação pública nas decisões sobre a cidade na sua diversidade de escalas.

Propõe-se, neste capítulo, discorrer sobre o potencial da aplicação das geotecnologias na assessoria sociotécnica no campo da Arquitetura e Urbanismo para atender comunidades em territórios socioambientalmente vulnerabilizados, tendo como enfoque os métodos e técnicas de mapeamento socioespaciais e cartografias produzidas de forma colaborativa. Nesse sentido, contribuem com o compromisso da participação pública nos processos de planejamento das cidades, na escala do bairro e no nível da

comunidade, permeando conhecimentos do campo transdisciplinar da Arquitetura e Urbanismo e áreas afins.

O campo transdisciplinar da Arquitetura e Urbanismo integra outras áreas do conhecimento que lidam com o *habitar* — entendido em seu sentido amplo que abrange não apenas a unidade habitacional, mas integra a sua inserção urbanística, requisitos necessários à moradia de qualidade — infraestrutura, saneamento, equipamentos coletivos, áreas públicas de recreação e lazer — além da segurança física e da preservação ambiental (Gordilho-Souza et al. 2020; Rocha, 2017; Lefebvre, 1991).

As geotecnologias são um conjunto de tecnologias que envolvem a coleta ou levantamento de dados, armazenamento e uso integrado com análise espacial de dados geográficos e seu compartilhamento, podendo elencar algumas, como a Cartografia Digital, Sistemas de Informações Geográficas (SIG), Sistema de Navegação Global por Satélite (GNSS), Sensoriamento Remoto (SR), Topografia e Fotogrametria, que são integradas com o uso de drones ou veículos aéreos não tripulados (VANTS), uso de banco de dados geográficos, mapas interativos na internet, para a geração de diversos tipos de mapas analógicos, digitais, online, colaborativos e tridimensionais (Câmara e Monteiro, 2014; Rosa, 2005).

Diferentes metodologias de mapeamento para gestão comunitária de riscos têm sido cada vez mais utilizadas, de modo a integrar a capacidade de reconhecimento do lugar à leitura físico-espacial do território, por meio da investigação técnica e acadêmica voltada para demandas definidas pela comunidade (Rocha *et al.*, 2021).

As ações de assistência e assessoria sociotécnica na habitação de interesse social (ATHIS) são habitualmente realizadas por profissionais em trabalho de campo com as comunidades em seus territórios, utilizando o suporte de técnicas de mapeamento no levantamento técnico-participativo para a investigação de demandas. Quando os conteúdos são construídos de forma

participativa, o protagonismo da comunidade local prevalece desde a definição das temáticas a serem tratadas à escolha dos dados relevantes que serão analisados junto às ações de assessoria sociotécnica. Com as geotecnologias, os dados são espacializados, analisados e diagramados de forma a proporcionar uma linguagem acessível para ampla compreensão, promovendo uma comunicação comunitária de maior alcance.

A aplicação de técnicas e métodos apropriados auxiliam na apreensão sobre as condições de habitabilidade, vulnerabilidade local e saúde, considerando as múltiplas camadas de informação e dimensões da sustentabilidade, por uma abordagem socioecológica que fundamenta a assessoria sociotécnica, principalmente, na gestão de riscos nos territórios vulnerabilizados.

Nesse contexto, as geotecnologias que demonstram potencial de suporte à assessoria sociotécnica no campo multidisciplinar da Arquitetura e Urbanismo auxiliam no processo participativo para a gestão e monitoramento das cidades ao promover interação entre técnicos e comunidades, como a Informação Geográfica Voluntária (VGI), com destaque para o Mapeamento Online Participativo e o Mapeamento Colaborativo Digital. Algumas têm sido utilizadas para o levantamento de dados em processos participativos nos campos do ensino, pesquisa e extensão, no meio acadêmico, com destaque para uma geotecnologia de linguagem acessível às comunidades no processo de assessoria sociotécnica.

No que diz respeito aos dados geoespaciais construídos com a participação de atores locais, destaca-se o *Mapeamento Participativo*, podendo ser realizado de forma presencial ou online. Já consolidado por meio de recursos analógicos com o uso de mapas impressos e maquetes, utiliza a representação cartográfica de fenômenos e feições físicas como base para o debate e materialização iconográfica de problemas, potenciais, proposições, entre outros aspectos do diagnóstico e planejamento participativo, denominado como “territorialização” (Brasil, 2017).

Com o avanço dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), pesquisadores e planejadores incorporaram ferramentas digitais nesse processo com a proliferação da Participação Pública em Sistema de Informação Geográfica — PPGIS¹ (Sieber, 2006). Somente na última década, a popularização da *web 2.0* e dos *smartphones* dotados de receptores GNSS², criaram espaço para o crescimento de outra forma de interação entre pesquisadores e comunidades locais, chamada de *Mapeamento Colaborativo* (Panek e Netek, 2019; See *et al.* 2016).

No *Mapeamento Colaborativo*, usuários de aplicativos de mapas podem se tornar também produtores de dados geoespaciais. Na internet, essa colaboração, que pode se dar em tempo real, é realizada por grupos, abertos ou fechados, de pessoas que colaboram com a elaboração de um mapa de sua comunidade. Essa forma de colaborar ficou conhecida pela sigla VGI, do termo Informação Geográfica Voluntária³ (Goodchild, 2007) e outros termos, como *geographic citizen science*, *geocollaboration*, *crowdsourcing*, também utilizados, segundo See, *et al.* (2016).

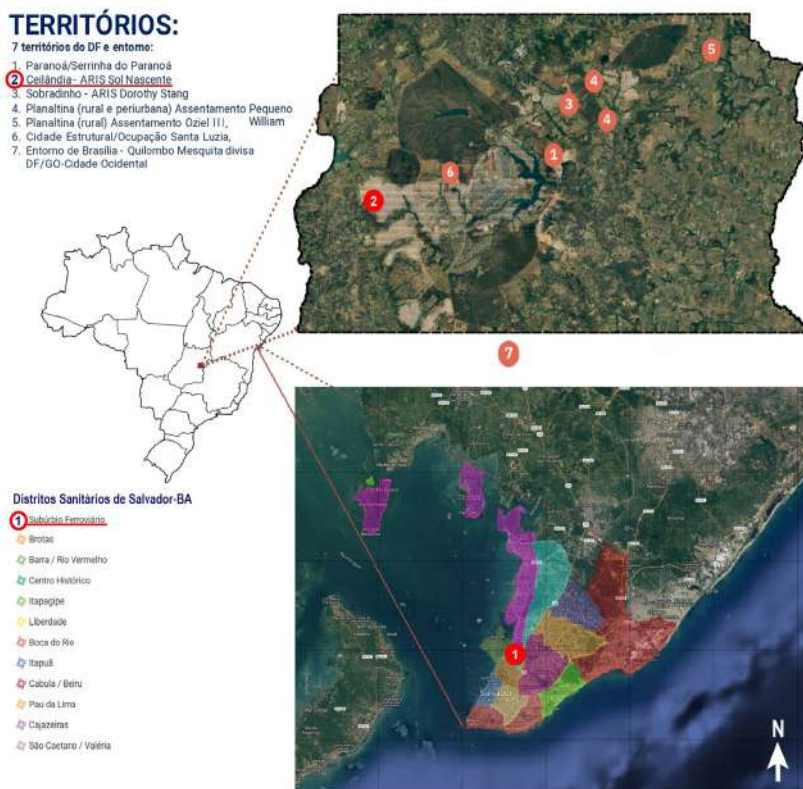
Com a atual diversidade de métodos e técnicas de representação digital, torna-se cada vez mais possível representar o espaço e suas configurações sociais, econômicas e, inclusive, históricas. Dessa forma, é possível alinhar variáveis sociais, espaciais e temporais em uma mesma representação espacial (Ataíde, 2005). De acordo com o autor, este fenômeno de interação entre a cartografia e as novas geotecnologias tem permitido ampliar as possibilidades de interpretação do meio ambiente.

1 *Public Participation Geographic Information System* (PPGIS).

2 *Global Navigation Satellite System* (GNSS).

3 *Volunteered Geographic Information* (VGI).

Figura 1. Localização dos territórios trabalhados no Brasil: Ceilândia-ARIS Sol Nascente, em Brasília-DF e distritos sanitários do Subúrbio Ferroviário, em Salvador-BA



Fonte: Elaborado pelos autores.

No intuito de ilustrar e analisar os métodos e técnicas das geotecnologias e seu potencial de validade, confiabilidade e pertinência na investigação em contextos de alta vulnerabilidade político-social, serão destacadas aquelas utilizadas como suporte à assessoria sociotécnica realizadas em territórios periféricos de Brasília-DF e em Salvador-Bahia (Figura 1), nos seus respectivos contextos e problemáticas.

Esse processo de construção de conhecimento parte das demandas e saberes locais aliadas à investigação técnica e acadêmica desenvolvida por grupos de pesquisa e extensão na UnB e UFBA, no âmbito da graduação e pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo.

ANTECEDENTES

Os grupos de pesquisa e as atividades extensionistas nas universidades públicas do Brasil têm, muitas vezes, exercido o papel de mediação de processos entre os interesses das comunidades e a gestão pública, a saber, por meio do ensino engajado e da pesquisa-ação, no âmbito da pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, visando o enfrentamento dos vários problemas sociais relacionados aos que vivem em espaços precários, sem acesso a projetos e infraestrutura adequados e ambientalmente sustentáveis.

Frente a diversidade de ações e atividades extensionistas realizadas no campo de conhecimento transdisciplinar, o destaque desta reflexão será dado aos mais recentes trabalhos desenvolvidos pelos grupos Periférico⁴, LabHabitat⁵ e Socioecológicas.

O grupo de pesquisa e extensão “Periférico — trabalhos emergentes” da FAU/UnB têm apresentado o desenvolvimento de inovações em processos de ensino com metodologias ativas e de inclusão social, participado do desenvolvimento de tecnologias sociais com comunidades, no campo da Arquitetura e Urbanismo, por uma abordagem interdisciplinar e transdisciplinar nas áreas de promoção da saúde, economia solidária e direitos humanos.

4 Periférico - trabalhos emergentes, grupo de pesquisa e extensão vinculado ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (PPG-FAU/UnB).

5 LabHabitat - Laboratório de Habitação e Cidade, grupo de pesquisa e extensão vinculado ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia (PPG-AU/FAUFBA).

Esta construção social promove uma dupla troca de saberes: entre estudantes e comunidade e entre esta e a universidade para atender aos problemas e identificar as potencialidades locais. Em meio a parcerias com a Residência AU+E UFBA/UnB e outras unidades de ensino da UnB, o grupo estruturou e vem implantando a Residência CTS/UnB⁶ em Habitat, Agroecologia, Economia Solidária e Saúde Ecossistêmica, na sua 1ª edição (2023/2024), com enfoque em 7 territórios periféricos do DF⁷.

Dentre as atividades mais recentes de utilização das geotecnologias no processo de assessoria sociotécnica aconteceu em 2023 durante o Curso de extensão “Gestão das Águas e Prevenção de Riscos com Soluções baseadas na Natureza (SbN) no Sol Nascente”, com a participação de professores⁸, estudantes e comunidade.

O grupo de pesquisa e extensão LabHabitar — Laboratório de Habitação e Cidade, da FAUFBA, tem desenvolvido inovações no ensino, pesquisa e extensão associadas à linha de pesquisa “Processos Urbanos Contemporâneos” do PPG-AU, envolvendo graduação e pós-graduação. Visa experimentar, assessorar e assimilar novos enfoques para intervenção no espaço construído da habitação no contexto do ambiente urbano, bem como sistematizar informações para consolidação de um Centro de Referências sobre o tema. O grupo estruturou e vem implantando, de forma inovadora, a Residência em Arquitetura, Urbanismo e Engenharia (Residência AU+E/UFBA⁹), no âmbito da discussão do papel social da universidade, com objetivos de promover ações propositivas e elaboração

6 Curso de pós-graduação *lato sensu* Residência em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS/UnB): Habitat, Agroecologia, Economia Solidária e Saúde Ecossistêmica.

7 Os 7 territórios no DF foram: 1) Planaltina - Assentamento Pequeno William/ Assentamento Nova Petrópolis, 2) Planaltina - Assentamento Oziel III, 3) Sobradinho - ARIS Dorothy Stang, 4) Paranoá/Serrinha do Paranoá, 5) Ceilândia - ARIS Sol Nascente, 6) Cidade Estrutural/Ocupação Santa Luzia, 7) Entorno de Brasília - Quilombo Mesquita divisa DF/GO-Cidade Ocidental.

8 Além das autoras e autor deste artigo, estavam presentes estudantes de graduação e bolsistas de iniciação científica (PIBIC).

9 Curso de pós-graduação *lato sensu* em Assistência Técnica, Habitação e Direito à Cidade - Residência em Arquitetura, Urbanismo e Engenharia.

participativa de projetos inovadores de interesse social, engajadas a demandas populares e mediação institucional; ampliar a inclusão social no acesso de famílias de baixa renda à ATHIS; potencializar recursos e financiamentos públicos na promoção de melhor qualidade de moradia; fortalecer a cidadania potencializada pela construção coletiva para novas políticas sociais por cidades mais inclusivas e sustentáveis; além de ampliar e aperfeiçoar a atuação de profissionais autônomos, servidores públicos, ONGs, escritórios públicos e equipes de pessoas jurídicas no campo da assistência e assessoria técnica em AU+E e áreas afins, com interações nas escolas locais, associações e lideranças (Gordilho-Souza, *et al.*, 2018).

Os processos de imersão nos territórios associam teoria e prática, por meio de metodologias integrativas e oficinas que promovem a troca de saberes para potencializar o co-desenvolvimento de projetos participativos mais próximos das reais necessidades das comunidades, para a qualificação do habitar no seu sentido mais amplo. O curso, aprovado em 2011 e após 10 anos, desde sua 1ª edição (2013-2014), ao final da sua 4ª edição (2020-2022) teve cerca de 93 projetos¹⁰ desenvolvidos pelos residentes, com a participação de 54 professores credenciados que, trabalhando em grupos, atuaram em pelo menos 31 territórios diferentes, distribuídos em territórios periféricos da Bahia e do território nacional. Destacam-se comunidades e territórios em áreas consolidadas em zonas especiais de interesse social (ZEIS); Centro Histórico; Parques em bairros populares; Conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) e Entidades (PMCMV-E); Comunidades tradicionais quilombolas; Ocupações recentes. No território nacional, as localidades atendidas incluem Pelotas-RS, Laranjeiras-SE, Fortaleza-CE, São Paulo-SP, incluindo processos e projetos de assistência e assessoria técnica para o fortalecimento de comunidades em seus territórios.

10 Os resultados de projetos estão disponíveis no repositório institucional <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/18059>

Nesse percurso, o Grupo de pesquisa e extensão Socioecológicas vem desenvolvendo aplicações de geotecnologias na assessoria sociotécnica Grupo de pesquisa e extensão Socioecológicas de comunidades em territórios socioambientalmente vulnerabilizados. Estas aplicações têm dado suporte às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Dentre as aplicações mais recentes, o Curso de extensão *Mapeamento comunitário: comunicação, ambiente e saúde*, a atividade de extensão *Oficina de Formação de Mapeadores Comunitários* e A Ação Curricular em Comunidade e Sociedade - ACCS ENGN94 - Mapeamento e comunicação comunitária no combate a epidemias. Estas ações contribuíram com o monitoramento, planejamento, tomada de decisões e difusão de informações durante o período da pandemia do coronavírus. Naquele momento, foi utilizado o Mapeamento Colaborativo Digital, tanto nas etapas de levantamento de dados em campo, como na produção de mapas temáticos e infográficos voltados para a comunicação comunitária (Rocha, *et al.*, 2021). De forma semelhante, esta geotecnologia também deu suporte ao levantamento de dados remoto (autorecenseamento) em territórios assessorados por residentes do curso, bem como, no levantamento de dados sobre práticas socioecológicas comunitárias em Salvador e entorno, por meio de formulários associados ao mapeamento digital, em pesquisas do grupo.

GEOTECNOLOGIAS APLICADAS NA ASSESSORIA SOCIOTÉCNICA DE COMUNIDADES EM TERRITÓRIOS VULNERABILIZADOS

A proposta metodológica deste artigo é apresentar as geotecnologias experienciadas pelos grupos de pesquisa e extensão anteriormente citados, em suporte à assessoria sociotécnica às comunidades em territórios socioambientalmente vulnerabilizados, envolvendo a construção coletiva de dados por equipes multidisciplinares e sua aplicabilidade.

De modo a subsidiar leituras e análises técnico-colaborativas durante o processo de assessoria sociotécnica, pretende-se identificar as vantagens e desvantagens, desafios e potencialidades,

sinalizando as suas limitações, a partir de aplicações no âmbito do ensino, pesquisa e extensão. As aplicações serão analisadas de modo a compreender sua repercussão em mudanças de paradigma em relação aos resultados obtidos e sua replicabilidade.

As geotecnologias, aqui trazidas, visam a colaboração mútua dos envolvidos integrando processos de levantamentos técnico-participativos que irão fundamentar propostas de melhoria das condições do *habitar*, no seu sentido mais amplo, o que inclui a moradia e toda a infraestrutura necessária para a promoção da qualidade de vida das populações, afetando o processo de produção das cidades e a preservação do meio ambiente.

Segundo Souto, *et al.* (2021), os mapeamentos distinguem-se entre participativos ou colaborativos, a depender do nível de interação do participante com o mapa em si. Assim, nos mapeamentos com uso de anotações sobre o mapa, os participantes marcam diretamente os pontos que são relevantes para a questão investigada, com auxílio da pessoa que orienta o mapeamento (técnico, pesquisador ou outros, denominados facilitadores), o que constitui um exemplo de Mapeamento Participativo. Já no mapeamento com programas desenvolvidos para operar via *web*, os dados são enviados pelos participantes via formulário *online* ou ainda, via inserção de dados no mapa disposto no navegador de *Internet*, constituindo um exemplo de Mapeamento Colaborativo.

Entretanto, para aprofundar a análise, há outras condições que permeiam essa caracterização, o que demonstra as diversas facetas do mapeamento quando se tem o objetivo de integrar informações sobre um determinado território, dificilmente integradas por uma única via técnica. Para tanto, serão consideradas as etapas de coleta, levantamento, armazenamento e manuseio de dados, armazenamento e manuseio de dados, de modo a integrá-las à análise espacial de dados geográficos e seu compartilhamento para difusão de conhecimento.

Nesse sentido, serão verificadas experiências de *Mapeamento Participativo e Mapeamento Colaborativo*, analisando como os dados

foram levantados e integrados à outras geotecnologias, como a utilização de aerolevantamento por meio de drone e a interpretação de imagem por geoprocessamento, no intuito de suprir as necessidades do campo da assessoria sociotécnica, no âmbito da assistência técnica em habitação de interesse social (ATHIS) na sua ampla atuação.

No processo de aplicação das geotecnologias, a etapa de levantamento ou coleta de dados, quando os registros de novas informações são realizados, estas podem acontecer de diferentes formas, a saber: (i) mapas físicos e/ou digitais; (ii) de forma presencial ou remota; (iii) identificados *in loco*, ou seja, cadastradas em tempo real, diretamente no campo, junto às comunidades.

Posteriormente, estes dados são complementados por pesquisas e levantamento de informações secundárias, a exemplo de dados socioeconômicos e espaciais desenvolvidos por: (i) órgãos gestores (Secretarias do Estado e município, CODHAB, CONDER, etc.); (ii) órgãos reguladores (INEMA, etc.); (iii) instituições de pesquisa (IBGE, MapBiomias, etc.); (iv) portais de informação (Geoportal-DF, Geobahia, Portal SEI Bahia, etc.).

A base de dados é constituída de dados vetoriais e imagens *raster*. Os dados vetoriais são incorporados ao SIG por meio de técnicas de geoprocessamento variadas. Além de acoplar o uso de imagens aéreas provenientes de aerolevantamento por meio de drone ou de imagens de satélite. Estas são integradas a um sistema de informações geográficas (SIG), compondo as etapas de modelagem, inserção, cruzamento e análise espacial de dados. No SIG, os dados são organizados por camadas de informação para a geração de mapas temáticos. Também é pode ser utilizado na difusão de conhecimento, por meio da composição de infográficos ou *dashboards*, atualizados em tempo real.

MAPEAMENTO PARTICIPATIVO

O *Mapeamento Participativo* pode ocorrer de forma presencial ou *online*, com ferramentas variadas, a serem definidas pelas

necessidades do usuário de acordo com os objetivos. A tecnologia a ser utilizada depende das condições de acesso ao local em estudo, da disponibilidade e da habilidade das pessoas que conduzem o processo. Há situações em que o mapeamento acontece durante o trabalho de campo (*in loco*), com a inserção de dados em tempo real em um aplicativo, de forma participativa e *online*.

Algumas tecnologias de mapeamento participativo manual, de forma presencial, utilizando a metodologia do Biomapa¹¹, bem como, a metodologia de análise das dimensões da sustentabilidade, desenvolvida por Andrade e Lemos (2015) foram apresentadas durante as aulas ministradas pelas autoras no módulo temático sobre Conexões Territoriais, do Curso da Residência CTS, em 2023. Também foram apresentados exemplos de aplicação de *Mapeamento Online Participativo*, utilizando ferramentas, como o *My Maps* (Google Maps), o *Google Earth Pro* e o *ViconSAGA*, este último com formulários de coleta de dados associados à geolocalização. Como base de dados geoespaciais, foi utilizada a plataforma Geoportal-DF¹², disponibilizada pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano (Seduh) do DF.

Em ambas as formas de manipulação dos mapas, manual ou digital (*online*), é possível localizar ícones, símbolos, desenhos, palavras e imagens relacionados às temáticas a serem levantadas. A diferença é que a tecnologia digital permite viabilizar a coleta de dados em tempo real, quando se tem acesso à *internet*. Estas podem ser complementares de modo que seja garantida a construção coletiva da base de dados, com o objetivo de retratar a situação atual da área em estudo, estimulando o sentido de pertencimento individual e coletivo, além de sua atualização contínua.

11 Biomapa ou *greenmap* é uma metodologia de diagnóstico e planejamento participativo em que os envolvidos fazem uma leitura do seu espaço, identificando e localizando pontos de interesse como equipamentos sociais, áreas verdes, corpos d'água, bem como questões sociais, ambientais, culturais e potencialidades. <https://www.greenmap.org/>

12 Disponível em <https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/mapa/>

O Quadro 1 abaixo indica a comparação entre os complementos e programas *MerginMap (QGIS)*, *QField (QGIS)*, *Ushahidi*, *MapitGIS*, *Kobotoolbox* e *Monkey Survey*, destacando a adequação sociotécnica de suas ferramentas, com critérios elencados por Lenoir e Andrade (2024), possibilitando identificar vantagens, desvantagens e limitações no uso destas ferramentas. Estes são caracterizados quanto à oferta de recursos tecnológicos, usabilidade ou facilidade de manuseio.

Quadro 1. Adequação sociotécnica do Mapeamento Online Participativo (MOP) — comparação entre ferramentas

Programa	Mergin Map (Qgis)	QField (Qgis)	MapitGIS	Ushahidi	Kobotoolbox	Monkey Survey
Campos confidenciais ¹³	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Edição pelo celular	Android e IOS	Android	Android	Android e IOS	Android e IOS	Android e IOS
Tamanho do app (mega)	83	Varia	12	16	Instalação não necessária	Instalação não necessária
Modo off-line	Sim	Sim	Pago	Sim	Sim	Sim

13 Um campo é considerado confidencial quando a resposta somente está disponível para um grupo restrito de administradores e não aparece no mapa coletivo.

Armazenamento	100 MB gratuito	Dispositivo (QField Cloud em desenvolvimento)	Conexão com dropbox, google drive...	Dispositivo	5 GB	1 GB
Inserção de fotos	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Registro por pontos e polígonos	Sim	Sim	Sim	Pontos	Sim	Sim
Inserção no mapa de camadas do Plano Diretor	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Código open source	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não

Fonte: Adaptado de Lenoir e Andrade, 2024.

Segundo as autoras, todos os programas oferecem a *ferramenta questionário*, o que possibilita a coleta de dados georreferenciados; apenas um oferece utilização de campos confidenciais; apenas um não possibilita que o mapa de satélite seja visível com os dados coletados, ao fundo; apenas um não permite interação entre os participantes; apenas três permitem uso nas plataformas *Android* e *IOS*; o tamanho do aplicativo é variável, entre 11 à 83 Mb; apenas um não tem interface intuitiva no dispositivo móvel; apenas um tem modo *off-line* pago; em sua maioria, o armazenamento é destinado à nuvem de algum serviço de drive online, com limitações do espaço; apenas um não permite a inserção de documentos; apenas um não

permite o registro de pontos e polígonos, sendo um apenas por pontos; metade deles permite a inserção no mapa de camadas do Plano Diretor-DF; e dois deles não são de código aberto.

Nota-se que, para promover uma efetiva participação comunitária, a adequação sociotécnica no sentido de uma adaptação programada ao público da comunidade local, é um quesito relevante para se garantir maior participação e adesão ao uso desses programas, o que estimula a procura por aplicativos de maior usabilidade e linguagem acessível para os usuários. Esta se torna uma escolha crucial junto às comunidades para a viabilidade de ações em territórios vulnerabilizados.

MAPEAMENTO COLABORATIVO DIGITAL

O *Mapeamento Colaborativo Digital* é uma das geotecnologias em que os usuários de aplicativos de mapas podem se tornar também produtores de dados geoespaciais. Na internet, essa colaboração, que pode se dar em tempo real, é realizada por grupos, abertos ou fechados, de pessoas que colaboram com a elaboração de um mapa de sua comunidade. Essa forma de colaborar ficou conhecida pela sigla *VGI* — *Volunteered Geographic Information*, traduzida por *Informação Geográfica Voluntária*, além de outros termos, como *Geographic Citizen Science*, *Geocollaboration*, *Crowdsourcing* (See, et al., 2016). A ideia era utilizar e disponibilizar para o público um conjunto de informações geográficas recolhidas de forma colaborativa pelos cidadãos (Goodchild, 2007; Sieber, 2006).

A diferença principal do mapeamento participativo para o mapeamento colaborativo é que, na primeira, as próprias pessoas participam do processo de mapeamento, enquanto na segunda, as pessoas colaboram enviando informações *online* para os técnicos integrarem o mapa.

Durante a realização do projeto de pesquisa *Práticas socioecológicas comunitárias de autogestão e resiliência urbana no contexto das mudanças climáticas*, a geotecnologia do mapeamento colaborativo digital foi utilizada de modo a receber contribuições do

público, a partir de respostas a formulários georreferenciados, com o plataforma *ViconSAGA*¹⁴. Esta experiência com o uso de formulário desempenhou um papel relevante na criação de um banco de dados que contém informações sobre as práticas e iniciativas estudadas. Uma vez que o formulário é respondido na plataforma, também é possível fazer inserção de conteúdo multimídia, como fotos e vídeos, para identificar sua localização geográfica. De forma colaborativa, o mapa resultante fica disponível na plataforma digital *online* e permite que os participantes visualizem e conheçam outras práticas e iniciativas auto-registradas, gerando subsídios para a construção de interações entre elas. Por outro lado, amplia-se a possibilidade de se compreender o território mapeado de forma a integrar dados em tempo real, sempre aberto a colaborações. Neste processo de mapeamento colaborativo digital *online* torna-se possível realizar análises espaciais por meio do cruzamento de dados com outras camadas de informação e geração de mapas temáticos, que vão auxiliar na tomada de decisões.

VANTAGENS E DESVANTAGENS, DESAFIOS E POTENCIALIDADES

Com base em Souto, *et al.* (2021), são elencadas como vantagens do Mapeamento Participativo e Colaborativo no formato *online*:

- Possibilidade de aquisição de dados qualitativos em escala local;
- Menor custo de operação (se comparado ao mapeamento presencial);
- Empoderamento das comunidades;
- Possibilidade de aplicação em uma ampla gama de áreas, como na educação ambiental, na gestão pública participativa, na redução de riscos de desastres, dentre outras;

¹⁴ *ViconSAGA* é um programa de código aberto, uma iniciativa 100% nacional e livre de custos, que vem sendo desenvolvido e aprimorado constantemente pelo Laboratório de Geoprocessamento da UFRJ — LAGEOP/UFRJ em parceria com o Laboratório de Geoprocessamento Aplicado da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.viconsaga.com.br/site/home>. Acesso em 6 mai 2026. Plataforma utilizada na ACCS ENGN94.

- Valorização do lugar valorização e preservação da cultural local; e
 - Fonte de dados para *advocacy*¹⁵
- Tendo como desafios e limitações:
- Falta de conhecimento cartográfico dos participantes ou colaboradores (quando for o caso);
 - Dificuldade de alguns participantes em lidar com tecnologias de mapeamento digital;
 - Maior complexidade na validação dos dados;
 - Necessidade de garantir a segurança dos dados sensíveis (dados pessoais e dados sigilosos);
 - Necessidade de estabelecimento de uma relação de confiança entre os responsáveis pelo mapeamento e os participantes.

Estas condições previamente elencadas possibilitam ampliar o alcance da análise da aplicação de geotecnologias na assessoria (sócio)técnica a territórios vulnerabilizados.

APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS EM DUAS REALIDADES BRASILEIRAS ASSESSORIA SOCIOTÉCNICA NO SOL NASCENTE-DF

O território do Sol Nascente é conhecido por ser um território desassistido pelas políticas públicas, localizado nas franjas da Ceilândia-DF e caracterizado por não possuir saneamento básico adequado e sofrer problemas de erosões e enxurradas recorrentes, dentre uma diversidade de riscos socioambientais compostos por uma combinação de ameaças, exposição e vulnerabilidades (UNDRR, 2020).

A assessoria sociotécnica no Sol Nascente vem sendo desenvolvida pelo Grupo Periférico/UnB ao longo dos últimos anos, por

¹⁵ *Advocacy* é uma expressão inglesa para o coletivo das ações de advocacia, voltadas para a justiça socioambiental, em prol da manutenção de direitos adquiridos por comunidades vulnerabilizadas, nas situações de conflito socioambiental, a exemplo das populações tradicionais (quilombolas, indígenas, caiçaras, entre outros), frente a grupos envolvidos na implantação de grandes empreendimentos e da especulação imobiliária.

meio de projetos de extensão universitária, trabalhos finais de graduação e projetos de pesquisa, junto a estudantes de graduação e pós-graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo da UnB.

Na assessoria sociotécnica do Grupo Periférico, parte-se das demandas e vocações levantadas e análise das potencialidades e problemas: identidade local, saberes existentes, padrões espaciais e de acontecimentos. Os padrões são selecionados após um diagnóstico participativo do local no formato de mapas afetivos, uma análise do contexto que contempla os padrões de acontecimentos relacionados ao espaço e às expectativas sociais mapeadas pelas análises das dimensões da sustentabilidade (ambiental, social, econômica, cultural e afetiva). A sistematização dos padrões se consolida na construção de cenários possíveis e algumas propostas de projeto e, dentre elas, a comunidade decidirá qual o cenário e o projeto escolhido para ser implantado (Andrade, *et al.*, 2022, 2019).

Figura 2. Mapeamento Participativo — Riscos identificados no Sol Nascente.
(2a) presencial e (2b) online



Fonte: (2a) Acervo dos autores. (2b) Elaborado pelas autoras sobre base digital Google Maps, com dados inseridos de forma participativa.

A experiência realizada durante o curso de extensão *Gestão das Águas e Prevenção de Riscos com Soluções baseadas na Natureza no Sol Nascente*, promovido pelo *Grupo Periférico* junto à comunidade local, teve o objetivo de promover capacitação para o desenvolvimento de um planejamento participativo comunitário de identificação e prevenção de riscos, por meio da qualificação da segurança. Neste sentido foi utilizada a estratégia de mapeamento de problemas e riscos sob o olhar da comunidade. Visando a assessoria sociotécnica, foi utilizado o mapeamento participativo como geotecnologia de suporte ao levantamento de dados, diagnóstico participativo, análise do contexto e construção de cenários alternativos para o co-desenvolvimento de uma proposta de um plano de bairro comunitário.

O levantamento de dados inicial foi realizado com apoio da metodologia do Biomapa, um método participativo que promove o diagnóstico socioambiental de um território com o intuito de compreender as realidades ambiental, econômica e social e com isso direcionar ações significativas, partindo das noções de participação comunitária, aprendizagem social e compartilhamento de conhecimentos. No curso em específico, a metodologia foi aplicada utilizando as categorias *Riscos*, *Desafios* e *Natureza*, no intuito de levantar dados para a temática ambiental e ecológica.

De modo complementar, esta foi aplicada de duas formas. De forma manual, um mapa impresso em lona com a imagem aérea da localidade em estudo foi a ferramenta que possibilitou fácil manuseio em escala visível para identificar arruamentos, diferentes tipologias de ocupação urbana, cursos d'água e lagoas de retenção, durante as oficinas. De forma digital, o mapeamento colaborativo possibilitou a inclusão de mais dados a partir do levantamento *in loco* de pontos de risco, com o registro de fotos pelos moradores, ao longo das duas semanas entre os encontros do curso e posteriormente. Para isso, foi utilizada a ferramenta online *My Maps*, do *Google Maps*, escolhida entre várias outras

pela facilidade de manuseio, considerando a usabilidade pela comunidade local, bem como, para fazer a interlocução com técnicos da Defesa Civil.

Para a etapa de desenvolvimento colaborativo de uma proposta projetual, foi utilizada a análise das dimensões da sustentabilidade que integra contribuições da Legislação Urbana e Ambiental bem como princípios de critérios das Certificações Ambientais. As quatro dimensões da sustentabilidade urbana foram sistematizadas em 17 princípios, 41 critérios, 92 indicadores e 104 verificadores subdivididos em: ambiental (infraestrutura verde e conforto ambiental), social (urbanidade e mobilidade), econômica (adensamento e dinâmica urbana), cultural e afetiva (legibilidade, identificabilidade, afetividade). Esta metodologia é facilitada de modo a gerar uma proposta de um plano de bairro comunitário participativo.

Em momento posterior, quando for necessário ampliar a visibilidade da identificação de riscos para um número maior de pessoas, é possível utilizar aplicativos que permitem agregar imagens e vídeos em um percurso, em uma linha do tempo. Para esse intuito, há aplicações que utilizam dados geoespaciais como o *StoryMap* e o *Padlet* que chegaram a ser testados, mas não foram implementados para a finalidade do curso. No entanto, podem ser implementados em etapas posteriores da pesquisa para a elaboração de um plano territorial comunitário.

ASSESSORIA SOCIOTÉCNICA MULTIDISCIPLINAR EM SALVADOR-BA

O território abarcado por esta experiência foram os bairros de abrangência dos distritos sanitários de Salvador, tendo como foco específico, aqueles bairros que foram identificados com maior *índice de vulnerabilidade local*¹⁶ à covid-19, no período

16 O índice de vulnerabilidade local considerou a dimensão ambiental, com aspectos do ambiente construído; a dimensão socioeconômica, que inclui as condições relativas à renda e trabalho da população; e a dimensão da saúde, que integra a presença de doenças pregressas, como hipertensão e diabetes (Delgado, 2020).

inicial da pandemia, em 2020 (Delgado, 2020), no âmbito dos estudos técnicos-científicos elaborados pelo Grupo Geocombate Covid-19 BA¹⁷, com a colaboração do LabHabitat e da Resistência AU+E, no período da sua 4a edição (2020-2022) (Rocha et al., 2021).

Com a prática de promover assessoria a comunidades em territórios vulnerabilizados em Salvador e entorno, são utilizados os métodos da pesquisa observante e da pesquisa¹⁸, em meio a vivências exploratórias e ações de assistência técnica participativa nos processos de tutoria de projetos junto aos residentes da Residência AU+E/UFBA.

Neste âmbito, o Grupo Socioecológicas integrou a discussão dos conceitos de resiliência urbana, comunitária e climática, bem como, vulnerabilidade socioeconômica, para compreender as políticas públicas voltadas para a resiliência e redução das desigualdades no ambiente urbano, bem como, os fatores que influenciam na adoção destas políticas, buscando relacionar ensino, pesquisa e extensão, além de outras formas de cooperação técnica..

Neste caso, a assessoria sociotécnica aconteceu no contexto multidisciplinar, englobando os campos da Arquitetura, Urbanismo, Engenharia Cartográfica, Saúde Coletiva e Design, a partir da parceria entre professores de quatro unidades de ensino da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em cooperação com a Secretaria de Saúde do Município de Salvador. Foi estruturado um componente curricular multidisciplinar no formato de uma Ação Curricular em Comunidade e Sociedade — *ACCS Mapeamento e comunicação comunitária no combate*

17 O GeoCombate covid-19 BA foi um grupo de professores da UFBA que realizou atividades de ensino e extensão em parceria com a Secretaria da Saúde e com o Comitê Comunitário Virtual de Monitoramento e Enfrentamento da Covid-19 nos Bairros Populares de Salvador, envolvendo alunos de pós-graduação e graduação da UFBA e público externo. <https://sites.google.com/view/geocombatecovid19ba>

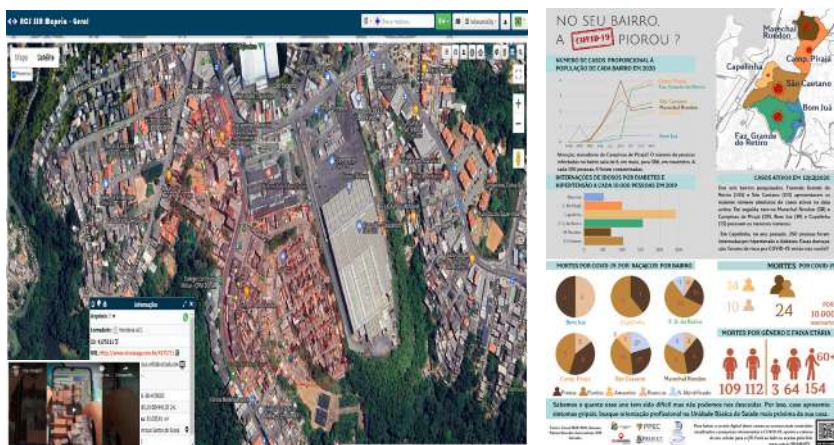
18 A pesquisa¹⁸ diferencia-se da pesquisa observante, porque, além da participação, pressupõe-se uma ação planejada (social, educacional, técnica, etc.) (Dionne e Thiollent, 2007).

a epidemias, como uma disciplina de caráter extensionista, conjugada ao Curso de extensão *Mapeamento comunitário: comunicação, ambiente e saúde* e à atividade de extensão *Oficina de Formação de Mapeadores Comunitários*, aberta à comunidade externa, o que possibilitou a formação de grupos de trabalho compostos por agentes comunitários de saúde (ACS), estudantes de graduação e pós-graduação e residentes.

A abordagem metodológica fundamentou-se na organização de grupos de trabalho multidisciplinares de campos de saber distintos, como: Cartografia, Saúde Coletiva, Planejamento Urbano, Design, Comunicação Visual e Educação Popular, o que possibilitou ampliar a troca de conhecimentos sobre a realidade enfrentada durante a pandemia, visando mapear e compreender de forma crítica os fatores influenciadores das vulnerabilidades ambientais, urbanas e sociais, recorrentes em bairros populares.

O mapeamento colaborativo digital foi abordado como uma das geotecnologias que permitiu a construção de dados, a partir do saber técnico-acadêmico e popular. Visto que os agentes comunitários de saúde desenvolviam seu trabalho nos bairros, estavam em contato direto com as comunidades em seus territórios, ou seja, sua atuação presencial na mesma região de sua moradia ou próxima. Estes compunham o coletivo que realizou o mapeamento em campo, com o apoio de algumas lideranças comunitárias, que possuíam um saber distinto, aprofundando a análise sobre os territórios.

Figura 3. Mapeamento Participativo — Riscos identificados na microárea da USF Jaguaripe, pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS), em Salvador-BA. (1a) presencial x online e (1b) infográfico.



Fonte: (3a) Plataforma Vicon Saga para Mapeamento online participativo, com coleta de dados por celular em campo (3b) Infográfico produzido pelos (3b), com dados coletados in loco e geoprocessados.

Enquanto os agentes de saúde estavam em campo, os grupos de trabalho desenvolviam a assessoria integrando as dimensões da saúde, meio ambiente urbano e saneamento, ao analisar e atender algumas demandas comunitárias de forma remota (Rocha *et al.*, 2021). Os resultados do mapeamento colaborativo digital demonstraram ser complementares para compreender as condições de habitabilidade e vulnerabilidade local. O registro colaborativo de dados em uma única plataforma de acesso livre, neste caso, a plataforma *Vicon SAGA*, possibilitou o mapeamento por meio de registros georreferenciados sob várias formas — numéricas, textuais, figurativas, fotos, etc. — e descritos em tabelas apropriadas. Além disso, a integração de dados de diferentes campos do conhecimento consolidou a assistência multidisciplinar como assessoria sociotécnica

às comunidades, por meio da produção de infográficos ao final do curso, consolidando a distribuição de informações georreferenciadas de saúde aos moradores desses territórios socioambientalmente vulnerabilizados (Figura 3).

Durante todo o processo foram apresentados e experimentados instrumentos de mapeamento, representação e interoperabilidade de plataformas e uso de dados geoespaciais. O material didático englobou tutoriais e uso de aplicativos para mapeamento colaborativo, assim como elaboração de design de peças de comunicação comunitária. As atividades que seriam realizadas em campo aconteceram em ambiente virtual de levantamento de campo e de discussão (sala de reunião virtual na plataforma Google Meet)..

A experiência desta ACCS foi ofertada como curso de extensão para a comunidade externa à UFBA e estudantes da pós-graduação, inclusive, residentes da 4a turma da Residência AU+E. O aprendizado das ferramentas possibilitou a utilização do mapeamento colaborativo digital com a plataforma *ViconSAGA* no território trabalhado pela equipe da Nucleação RAU+E/UFBA/UFS¹⁹, que desenvolveu assessoria ao Conjunto José Monteiro Sobral em Laranjeiras-SE.

Durante a pandemia do coronavírus, no ano de 2021, a referida equipe utilizou os conhecimentos aprendidos no curso para criar uma proposta de *autorrecenseamento*, com a colaboração de quatro moradoras do conjunto para desenvolver o georreferenciamento das habitações associados a alguns dados sobre as famílias, dividindo-se o conjunto em quatro setores para aplicação de um questionário. Levando em consideração a grande quantidade de casas, a necessidade de resultados rápidos e o distanciamento social, o questionário foi elaborado com perguntas que pudessem contribuir com o andamento do projeto colaborativo da praça, a exemplo de: quantidade de casas

19 Nucleação da Residência/UFBA junto à Universidade Federal de Sergipe (UFS).

ocupadas, quantidade de moradores, idade, acesso à internet e redes sociais, conhecimento sobre ações do projeto, habilidades, etc.

Nesse caso, a plataforma *ViconSAGA* possibilitou a aplicação dos formulários via *smartphone*, o armazenamento de imagens e vídeos (fotos das fachadas), o georreferenciamento das habitações, a proteção dos dados (pois possui quatro níveis de acesso para usuários), a geração automática de relatórios, planilhas e gráficos nos formatos de arquivos .xls, .pdf, .kml, .html, .xml, dentre outras possibilidades. Para sua utilização foi necessário fornecer pacote de dados de internet para as voluntárias e elaborar um tutorial de preenchimento do formulário, apresentado presencialmente aos moradores.

As voluntárias tiveram liberdade para realizar a atividade nos dias e horários que desejassem (com o prazo de duas semanas) e de entrar em contato para elucidar dúvidas durante o processo. O resultado foi sistematizado, analisado e apresentado para os moradores, além de sanar algumas lacunas de informação da equipe (Andrade e Souza, 2022).

Nas últimas décadas, inúmeras atividades acadêmicas de extensão e de pesquisa têm utilizado das técnicas cartográficas para se debruçar sobre os territórios, com o objetivo de: promover a qualificação de seus moradores por meio de cursos; desenvolver a sensibilidade dos alunos e pesquisadores sobre as carências, demanda e potenciais dessas áreas; contabilizar essa população e torná-la visível nos mapas para as ações e políticas públicas; analisar e compreender suas dinâmicas, entre outras possibilidades (Thomson, *et al.*, 2020; Brito, *et al.*, 2023).

O caso apresentado no período recente da crise sanitária, teve o agravante do acesso presencial aos territórios ter se tornado reduzido, passando a ser mais necessário do que antes a utilização de metodologias alternativas para apreensão das condições locais desses territórios (Rocha *et al.*, 2021). Neste período de limitações pelas atividades serem remotas, as geotecnologias possibilitaram integrar o acesso aos registros realizados pelos agentes comunitários de saúde (ACS) que estavam em trabalho de campo ao trabalho

remoto dos grupos de estudantes, para identificar as necessidades prioritárias das comunidades. Naquele momento, a aposta em metodologias alternativas às metodologias presenciais se tornou uma condição para uma abordagem mais assertiva junto aos territórios, dividindo essa ação com quem mais os conhece, os moradores e líderes de associações locais, em contato direto com os ACS.

ANÁLISE QUALITATIVA DO POTENCIAL DAS APLICAÇÕES

As geotecnologias utilizadas na assessoria sociotécnica podem ser avaliadas de forma qualitativa, ao considerar as características já apresentadas, no intuito de identificar as vantagens, alcances e limitações de seus métodos e técnicas. Para esta análise também é relevante considerar a complexidade dos dados trabalhados, bem como, destacar o interesse em viabilizar maior usabilidade e legibilidade para os usuários técnicos e não-técnicos, no intuito de garantir maior participação pública nesses processos.

Por outro lado, autores do campo da ciência da geoinformação, vem desenvolvendo princípios de análise predominantes no tratamento participativo de informações espaciais. Muitos dos princípios são comuns ao PPGIS e ao VGI, com base em uma estrutura de análise que rege o uso participativo da informação espacial, a partir da perspectiva das pessoas e da sociedade. Embora ambos partilhem muitos destes mesmos princípios, as formas como são abordados são diversas.

De acordo com Verplanke, *et al.* (2016), os cinco princípios que permeiam as abordagens PPGIS e VGI lidam com acesso e propriedade (intelectual e autoria) do conhecimento e da informação; como a confiança é manipulada; e a validação e aplicação dos conhecimentos adquiridos. Tanto para validação quanto para acesso, deve haver atenção ética à interação das partes interessadas e à captura do contexto local. Além disso, há questões relativas às ferramentas e disseminação de conhecimento que também estão relacionados com a formação, a transparência e a eficácia de seus processos, bem como, quanto à validade, confiabilidade e pertinência.

As experiências de geotecnologias participativas, como o *Mapeamento Online Participativo* e o *Mapeamento Colaborativo Digital* apresentadas foram desenvolvidas de forma associada a outras geotecnologias, como o levantamento de imagens aéreas por meio de drones, a interpretação de imagens aéreas e imagens de satélite. Estes insumos são geoprocessados em um SIG, por meio de camadas de informação, cruzamento de dados e geração de mapas temáticos, mesmo utilizando aplicativos e programas de código aberto, como por exemplo, o *QGIS*. Por sua vez, a interpretação dos produtos gerados pela associação de geotecnologias amplia e dá suporte ao planejamento territorial participativo. No entanto, o Quadro 2 abaixo apresenta vantagens e desvantagens, desafios e potencialidades, sinalizando limitações.

Quadro 2. Análise qualitativa das geotecnologias aplicadas na Assessoria (socio)técnica (AST)

Geotecnologias apresentadas	Métodos e Técnicas	Potencialidades (vantagens)	Desafios, Limitações (desvantagens)
Mapeamento Online Participativo (MOP)	Mapeamentos em campo Mapeamento (online ou offline) Biomapa (greenmap)	- Diagnóstico técnico-participativo - Análise espacial	- Precisão - Validade - Confiabilidade - Pertinência
Mapeamento Colaborativo Digital ou Informação Geográfica Voluntária (VGI)	- Mapeamento online; - Geographic Citizen Science; Geocollaboration; - Crowdsourcing - Método Geodesign	- Diagnóstico técnico-participativo - Propriedade intelectual - Acesso controlável - Análise espacial - Validade - Confiabilidade	- Precisão - Pertinência

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando os princípios elencados e as aplicações na AST nas duas realidades brasileiras analisadas, pontua-se que as geotecnologias ampliam sobremaneira o conhecimento sobre o território. Nota-se que a tentativa de as comparar reduz a visão sobre suas potencialidades, pois não concorrem e nem se sobrepõem em termos de funcionalidades. Pelo contrário, demonstram vantagens e contribuem para uma leitura técnico-participativa mais efetiva em relação ao aprofundamento da análise socioespacial do território. Para a definição da geotecnologia a ser utilizada, destaca-se a necessária avaliação prévia da disponibilidade de recursos humanos e tecnológicos, bem como, as condições de comunicação com as comunidades dos territórios envolvidos.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

IMPORTÂNCIA E DESAFIOS ASSOCIADOS

As geotecnologias aplicadas a processos de assessoria sociotécnica apresentadas neste texto são uma parte das possíveis aplicações neste contexto. No entanto, foram efetivamente experimentadas e validadas pelas condições presentes nas comunidades em contextos desiguais nos territórios socioambientalmente vulnerabilizados estudados no Distrito Federal e na Bahia.

Há muitas ferramentas capazes de dar suporte a esse tipo de aplicação que tem como objetivo a participação da população na construção de dados sobre seu próprio território, de modo a alcançar uma compreensão e empoderamento para fortalecer a tomada de decisões sobre o planejamento local. Estas ferramentas estão em constante evolução, visto que, utilizam programas de código aberto que recebem contribuições de diversos usuários colaboradores. Cada ferramenta tem vantagens e desvantagens a serem avaliadas conforme as demandas e os objetivos das ações previstas pelos técnicos junto às comunidades.

Os desafios associados a esses processos de colaboração *online* são bem visíveis quando se trata da necessidade de acesso à internet por populações e territórios vulnerabilizados que, muitas

vezes, não têm acesso ao aparelho do celular. Por outro lado, as condições de compreensão do uso de ferramentas digitais, se não forem bem expostas de forma a capacitar para uso adequado, podem interferir no alcance e, até mesmo, nos resultados esperados.

AVANÇOS E LIMITAÇÕES DAS GEOTECNOLOGIAS APLICADAS NA ASSESSORIA SOCIOTÉCNICA

Quanto a validade, a confiabilidade e a relevância das informações geradas com o uso das geotecnologias em contextos de alta vulnerabilidade política e social, são percebidos avanços nos processos participativos com a ampliação do alcance da população participante via processos *online*; a garantia da validade dos dados depende da metodologia de validação de dados adotada, o que influenciam na confiabilidade das respostas.

Quanto à relevância do uso das geotecnologias na assessoria sociotécnica, esta pode ser questionada frente à facilidade do uso de mapas físicos impressos onde é possível localizar informações por meio de ícones em adesivos ou anotações em *post-its*. Por um lado, esse método pode facilitar a manipulação de dados no modo presencial. Por outro lado, restringe a contribuição à comunidade presente nesses momentos de interação, o que pode indicar limitações quanto à quantidade de contribuições. Outra condição que precisa ser avaliada a cada situação de uso, são as dificuldades que este mesmo público tem quanto ao acesso à internet, o que justifica um planejamento adequado para se garantir este acesso.

BIBLIOGRAFIA

Andrade, Ana Cláudia; Souza, Ueslei dos Santos (2022). *Os Caminhos e Desafios da Assessoria Técnica Popular no Conjunto José Monteiro Sobral em Laranjeiras/SE*. Trabalho de Conclusão. Curso de Especialização em Assistência Técnica. Habitação e Direito à Cidade. Residência em Arquitetura, Urbanismo e Engenharia — RAU+E, UFBA.

- Andrade, Liza de; Neder, Ricardo; Wiesinieksi, Aureliano e Pazos, Valmor (2022). *Residência em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): Habitat, Agroecologia, Economia Solidária e Saúde Eossistêmica: integrando Pós-graduação e extensão*. Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Andrade, Liza de; Lemos, Natália; Silva, Maria Emília e Loureiro, Vânia Raquel (2019). Adequação Sociotécnica para Projetos de Urbanismo Participativo do Grupo de Pesquisa e Extensão Periférico: táticas urbanas como tecnologia social, dimensões da sustentabilidade, padrões espaciais e de acontecimentos e construção de cenários. Em: *Anais do XVIII ENANPUR*. Natal.
- Andrade, Liza e Lemos, Natália (2015). Qualidade de Projeto Urbanístico: sustentabilidade e qualidade da forma urbana. Em: Blumenschein, Raquel N.; Guinancio, Cristiane e Peixoto, Elane R. (Orgs.), *Avaliação da qualidade da habitação de interesse social: projetos urbanístico e arquitetônico e qualidade construtiva* (pp. 19-98). Brasília: FAU/UnB.
- Brito, Patrícia; Pedreira Jr, Jorge; Fernandes, Vivian; Viana, Marcela; Pedrassoli, Júlio e Delgado, Juan (2023). Risco dos bairros de Salvador ao espalhamento da COVID-19 decorrente da circulação de pessoas e condições socioeconômicas. *Revista Brasileira de Geomática*, 11, 488-500.
- Câmara, Gilberto e Monteiro, Antônio Miguel (2014). *Fundamentos do Geoprocessamento: Conceitos básicos em Ciência da Geoinformação*. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap2-conceitos.pdf>
- Delgado, Juan Pedro (2020). *Nota Técnica 03 — Avaliação das condições de vulnerabilidade local à COVID-19 e isolamento social na cidade de Salvador*. Bahia. Salvador: Geocombate Covid-19 BA.
- Dionne, Hugues e Thiollent, Michel (Orgs.) (2007). *A pesquisa-ação para o desenvolvimento local*. Brasília: Liber Livro (Série Pesquisa, V. 16).

- Goodchild, Michael (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69, 211–221.
- Gordilho-Souza, Angela; Alban, Naia e Cotrim, Márcio (2020). *Pesquisa em projeto e extensão na pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo*. Salvador: EDUFBA. <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/33427>
- Gordilho-Souza, Angela; Emiliano, Elisamara e Rocha, Heliana F. Mettig (2018). *Processo e Produto na Assistência Técnica da Residência AU+E/UFBA*. Em: Urbfavelas — Seminário Nacional sobre Urbanização De Favelas, 3, Salvador. Salvador: UCSAL.
- Lefebvre, Henri (1991). *O direito à cidade*. São Paulo: Editora Moraes.
- Lenoir, Juliette e Andrade, Liza de (2024). *Mapeamento online participativo com base nos padrões de projeto*. Em: *Cidades, Comunidades e Territórios*. Lisboa: No prelo.
- Panek, Jiri e Netek, Rostislav (2019). Collaborative Mapping and Digital Participation: A Tool for Local Empowerment in Developing Countries. *Information [Basel]*, 10, 255.
- Rocha, Heliana F. Mettig; Brito, Patrícia; Viana, Marcella; Pedrassoli, Júlio; Silva, Tiago; Andrade, Érica e Cardoso, Araton (2021). Mapeamento Colaborativo Digital na assistência multidisciplinar à comunidades. Em: *Anais do IV Encontro Latino-Americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis*. Salvador.
- Rocha, Heliana F. Mettig (2017). *O lugar das práticas comunitárias emergentes: caminhos de coexistência socioecológica em projetos urbanos*. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- Rosa, Roberto (2005). *Geotecnologias na Geografia aplicada*. Em: *Revista do Departamento de Geografia [São Paulo]*, 16, 81-90.
- Sieber, Renee (2006). *Public participation geographic information systems: A literature review and framework*. Em: *Annals*

of the American Association of Geography, [Abingdon-on-Thames], 96(3), 491–507.

- See, Linda; Mooney, Peter; Foody, Giles; Bastin, Lucy *et al.* (2016). Crowdsourcing, Citizen Science or Volunteered Geographic Information? The Current State of Crowdsourced Geographic Information. Em: *ISPRS International Journal of Geo-Information* [Mandsaur], 5(5), 55. <https://doi.org/10.3390/ijgi5050055>
- Souto, Raquel; Menezes, Paulo Márcio e Fernandes, Manoel (Orgs.) (2021). *Mapeamento Participativo e Cartografia Social: aspectos conceituais e trajetórias de pesquisa*. Rio de Janeiro: Instituto Virtual para o Desenvolvimento Sustentável IVIDES.org.
- Thomson, Dana; Kuffer, Monika; Boo, Gianluca *et al.* (2020). Need for an Integrated Deprived Area “Slum” Mapping System (IDEAMAPS) in Low-and Middle-Income Countries (LMICs). *Social Sciences*, 9, 80.
- UNDRR (2020). *Annual report for the United Nations Office for Disaster Risk Reduction 2019*. Geneva. <https://www.undrr.org/media/47138/download?startDownload=20240708>
- Verplanke, Jeroen; McCall, Michael; Uberhuaga, Claudia; Rambaldi, Giacomo e Haklay, Muki (2016). A Shared Perspective for PGIS and VGI. Em: *The Cartographic Journal*, [Abingdon-on-Thames], 53(4), 308-317.