

## Indisciplinar

Esta revista oferece acesso livre e imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que tornar disponível gratuitamente as publicações ao público proporciona a democratização do conhecimento. Fonte:

<https://editorial.indisciplinar.com/index.php/revista/about/politicas#acessolivre>.

Acesso em: 19 abr. 2022.

## REFERÊNCIA

LENOIR, Juliette Anna Fanny; ANDRADE, Liza Maria Souza de. Um aplicativo de mapeamento online participativo como ferramenta de assessoria técnica em arquitetura e urbanismo . **Indisciplinar**, v. 7, n. 1, p. 272–295, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/indisciplinar/article/view/37627>. Acesso em: 19 abr. 2022.

# Um aplicativo de mapeamento online participativo como ferramenta de assessoria técnica em arquitetura e urbanismo

## An online participatory mapping app as a technical advisory tool in architecture and urbanism

Juliette Anna Fanny Lenoir, Liza Maria Souza de Andrade\*

### Resumo

Na era digital, o papel das plataformas online no fortalecimento da participação popular não deve ser ignorado. A partir da experiência do Plano de Bairro, metodologia ativa de urbanismo participativo aplicada pelo grupo de pesquisa e extensão Periférico, trabalhos emergentes, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, investiga-se formas de inserção da contribuição popular em um aplicativo de mapeamento online participativo. O grupo Periférico atua no formato de pesquisa-ação em territórios marginalizados do planejamento e em busca de uma adequação sociotécnica dos projetos desenvolvidos (DAGNINO, 2020). Inicialmente, procede-se a uma revisão da literatura sobre experiências de participação social em sistema de informação georreferenciada (PPGIS) com foco nos seus potenciais de empoderamento e de interação entre os participantes. Em seguida, discute-se um modelo de aplicativo com padrões espaciais que traduzem a complexidade e a transdisciplinaridade associadas ao espaço urbano o que potencializaria o diálogo com a comunidade e um mapeamento da realidade nas dimensões da sustentabilidade (social, cultural e afetiva, ambiental e econômica). Por fim, faz-se uma proposta de um aplicativo de mapeamento online participativo para subsidiar parte do processo de regularização fundiária de interesse social (Reurb-S), o qual prevê a atuação de profissionais nas áreas urbanística, ambiental, social e judicial. Para tal, testou-se as ferramentas da Esri (ArcGIS) conforme seu potencial participativo e interativo para um mapeamento online participativo em adequação sociotécnica.

**Palavras-chave:** participação social; Pesquisa-Ação; Regularização Fundiária de Interesse Social; Sistema de Informação Georreferenciada; ArcGIS.

### Abstract

*In the digital age, the role of online platforms in strengthening popular participation must not be ignored. An investigation on how to insert popular contribution in an online participatory mapping app is proposed based on the experience of the Neighborhood Plan, an active methodology of participatory urbanism applied by the research and extension group Periférico, trabalhos emergentes from the Faculty of Architecture and Urbanism of the University of Brasília. The Periférico group performs Action research approaches in marginalized territories by the urban planning, aiming for a socio-technical adequacy of the developed projects (DAGNINO, 2020). Initially, a literature review on experiences of social participation in a Georeferenced Information System (PPGIS) is carried out, focusing on their potential for empowerment and interaction between participants. Then, an app model with spatial patterns that translate the complexity and transdisciplinarity associated with the urban space, which would enhance the dialogue with the community and a mapping of the dimensions of sustainability (social, cultural and affective, environmental and economic) is discussed. Finally, a proposal is made for an online participatory mapping app to support part of the process of social concerned land regularization (Reurb-S), which provides for the work of professionals in the urban, environmental, social and judicial areas. To this end, Esri tools (ArcGIS) were tested according to their participatory and interactive potential for a participatory online mapping in socio-technical adequacy.*

**Keywords:** social participation; Research-Action; Land Regularization of Social Interest; Geographical Information System; ArcGIS.

Este estudo propõe-se a discutir e analisar um formato para um mapeamento online participativo em ocupação informal para subsidiar etapas do processo de regularização fundiária de interesse social (Reurb-S). Em um país como o Brasil, em que 85% da população tornou-se urbana, durante o século XX, e de 30 a 50% do espaço urbano é informal (MARICATO, 2000), as questões de moradia e ocupação urbana, sobretudo para a população de baixa renda, tornaram-se um desafio para o planejamento das cidades.

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, um aglomerado subnormal é a ocupação irregular de uma área para fins de moradia caracterizado por “um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas com restrição à ocupação” (2020). Loureiro escreve que a informalidade é marcada por “não cumprir as formalidades legais em termos de ocupação do território” (LOUREIRO, 2017, p.58).

No contexto de ocupação informal, dois cenários de urbanização são possíveis. O primeiro se refere a uma lógica de planificação de cima para baixo ou de tábula rasa, em que as leis do capitalismo imobiliário predominam sobre a diversidade da realidade socioespacial. Esse cenário envolve altos custos financeiros e incalculáveis custos sociais. Christopher Alexander (1966) critica esse modelo de cidade planejada por designers ou administradores, que funciona como uma organização em árvore e em que as relações que envolvem as pessoas e o espaço são simplificadas.

O outro cenário decorre do fato de que a cidade do século XXI não pode mais ser entendida como uma soma de parâmetros desconectados e sim como um conjunto em que cada parâmetro interfere de modo específico com os outros (ANDRADE, 2014). Portanto, nesse segundo cenário, procura-se combinar as agendas verde e marrom da ONU na Agenda 2030, isto é, busca-se um desenvolvimento sustentável em suas três dimensões (social, ambiental e econômica) para alcançar os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O processo de Reurb-S instituído pela Lei 13.465/17, ao prever intervenção em quatro dimensões, cartorial, urbanística,

ambiental e social, tem o potencial de contribuir para o ordenamento do território e tornar as cidades mais sustentáveis. A sustentabilidade urbana é entendida aqui como o desafio para, num determinado contexto,

conciliar as questões referentes à densidade populacional, com os padrões de ocupação e de uso do solo, em termos de justiça social, e à capacidade de suporte das cidades, no que tange à pegada ecológica e à manutenção do ciclo da água no meio urbano. (ANDRADE, 2014, p.45)

No tocante à segurança jurídica do direito à propriedade, Fernandes sublinha a necessidade de assessorar as populações que “não possuem recursos financeiros ou outros tipos de recursos – alfabetização, educação, informações, rede de influência e acesso a advogados – que muitas vezes são necessários para se ter acesso aos sistemas administrativos e judiciais” (FERNANDES, 2011, p.6).

Historicamente, salvo algumas exceções em que a comunidade se mostrou particularmente ativa na reivindicação do seu direito à cidade, o processo de regularização fundiária se dá de cima para baixo, desconsiderando a realidade. Daí, muitas das práticas emergentes do território foram apagadas sem mesmo sequer terem sido conhecidas.

Nesse sentido, ganham relevância os trabalhos de Assessoria e Assistência Técnica em habitação de Interesse Social, ATHIS, que têm como fundamento uma relação estreita com a escala local das ocupações informais. De fato, o parágrafo 2º do artigo 3º da Lei de ATHIS indica que “os serviços de assistência técnica devem priorizar as iniciativas a serem implantadas: I – sob regime de mutirão”. Ademais, o parágrafo único do artigo 5º reforça a importância da “formulação de metodologias de caráter participativo e a democratização do conhecimento”.

O grupo de pesquisa e extensão *Periférico, trabalhos emergentes* da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (FAU-UnB) enfatiza a importância de se conhecer a realidade do assentamento já consolidado nas dimensões estabelecidas pela Reurb-S. As práticas de assessoria e assistência técnica se mostram promissoras para esse fim,

no sentido de que revelam a variedade das iniciativas nas ocupações informais e potencializam um diálogo entre técnicos e moradores. Nas metodologias do grupo Periférico, metodologia certificada em 2021 como tecnologia social pela Fundação Banco do Brasil, busca-se uma assessoria em adequação sociotécnica (DAGNINO, 2019), segue-se o modelo de ciência, tecnologia e sociedade (NEDER, 2013) e utilizam-se os padrões espaciais, de acontecimentos e de ecossistemas urbanos (ALEXANDER *et al.*, 1977; ANDRADE, 2014).

Dentre as atividades de assessoria, o mapeamento participativo é um recurso utilizado para tornar visíveis as características morfológicas, os usos e os serviços presentes na cidade informal. Geralmente, esse mapa é uma planta, vista de cima, impressa em papel em que os participantes dispõem os elementos do espaço urbano como, por exemplo, loja, escola, igreja, e, também, esgoto no leito viário ou lixo acumulado.

As tecnologias de *Public Participation in Geographic Information System* (PPGIS) encontram-se em forte desenvolvimento nos últimos anos e se aplicam a uma grande variedade de áreas do conhecimento, metodologias e objetivos (BASIOUKA e POTSIU, 2020; DIAS *et al.*, 2014; HAKLAY *et al.*, 2014; NOWAK *et al.* 2020). Na era digital, pergunta-se se não existe um meio de mapeamento comunitário, que lance mão das tecnologias de comunicação amplamente disponíveis, e que seja mais didático e mais atraente, colocando o maior interessado, o morador, como agente do processo. Questiona-se também como a participação social pode subsidiar e ser integrada ao processo administrativo de Reurb-S. De fato, hoje, nem todos têm acesso a computadores, mas quase todos, ao menos um membro de cada família, têm acesso a um telefone celular como atesta a PDAD-2018 (Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílio, Codeplan DF, 2018), em que 46,6% dos domicílios tinham um celular pós-pago e 66,7% tinham celular com plano pré-pago.

Na primeira parte, faz-se uma revisão da literatura sobre o mapeamento digital participativo, os seus objetivos, as ferramentas e metodologias utilizadas. Numa segunda parte, apresenta-se uma proposta de mapeamento digital participativo adaptada ao objetivo de regularização fundiária de

uma ocupação informal no DF. Assim, ao fim e ao cabo, o que se propõe neste trabalho é responder quais seriam as ferramentas e metodologia do PPGIS mais adequadas para subsidiar o processo de Reurb-S de uma ocupação informal no Distrito Federal, apontando aquelas que possibilitem a realização de um mapeamento participativo e garantam um processo que sirva, de fato, ao empoderamento da população.

### Estudos de caso de mapeamento digital participativo, os objetivos, as ferramentas e metodologias utilizadas

No Brasil, o grupo *Urbanismo contra o Corona*, que se formou em março de 2020, início da pandemia de COVID-19, utilizou-se do instrumento do mapeamento digital participativo. O objetivo inicial do grupo foi o de geolocalizar as ações de solidariedade da sociedade civil e assim determinar quais bairros receberam ou não algum tipo de apoio para as faixas mais vulneráveis da população. As ações mapeadas informaram que tipo de itens foram arrecadados ou os dias e locais de doação.

A partir dessa resposta emergencial, o grupo *Urbanismo contra o Corona* buscou aumentar a capacidade de mapeamento e formular uma metodologia segundo a qual qualquer cidadão pudesse inserir dados em uma ou outra categoria/camada do mapa. O grupo nacional se compõe de vários núcleos regionais mais ou menos ativos, mas, até o momento, essa iniciativa de mapeamento digital participativo não logrou o êxito esperado.

O projeto Kibera Map foi citado pelo grupo *Urbanismo contra o Corona* como uma referência relevante e será um dos estudos de caso norteadores deste artigo. Kibera Map é uma iniciativa conduzida e descrita por Erica Hagen, a partir de 2009, no assentamento informal Kibera, em Nairobi, capital do Quênia. Na época, o bairro de 250 mil habitantes não figurava no mapa e com o mapeamento participativo começou a ser integrado ao resto da cidade (Figura 1).

O Kibera Map teve início graças à participação de 13 jovens moradores interessados em melhorar o desenvolvimento do seu bairro. O mapeamento se deu por meio de GPS e a digitalização dos dados coletados foi feita pelos jovens na plataforma Open Street Map (OSM). Para tanto, houve uma etapa de capacitação

dos participantes e esses foram guiados por profissionais de SIG ao longo de todo o processo. Como o OSM necessita de um acesso à internet, computadores e outros materiais, estes foram comprados ou providenciados por meio de doação. Além disso, providenciou-se também um local que dispusesse de rede de internet em que pudessem ser carregadas, na plataforma OSM, as informações coletadas por GPS. Além de disponibilizá-lo virtualmente no OSM, foi importante imprimir o mapa e distribuí-lo no bairro para que os outros moradores pudessem se familiarizar e utilizar as informações mapeadas.

Após um ano de projeto, houve questionamentos por parte dos moradores sobre os resultados do Kibera Map já que, de fato, a situação do bairro não havia evoluído. Se, por um lado, constata Hagen, as políticas demoram a implementar novos dados, por outro, a pesquisadora e sua equipe puderam apostar no desenvolvimento de outras ferramentas de comunicação e empoderamento dos participantes, decorrentes do Kibera Map. É o caso do website criado no *software* Ushahidi, em que se disponibilizou o Kibera Map e foi desenvolvido o Kibera Voice, plataforma de mini reportagens de notícias do bairro, elaborada pelos moradores via gravações e mensagens sms geolocalizadas.

Os participantes relataram que, apesar da resistencia inicial, graças ao projeto, ficaram mais à vontade com as novas tecnologias. O grupo de voluntários refere ter constatado o potencial das novas tecnologias e o fortalecimento da identidade de grupo interno à comunidade.

A autora ressalta que tudo ou quase tudo que foi planejado antes de estar em contato direto com a comunidade mudou completamente (HAGEN, 2011, p.72) e conclui que, ao fim e ao cabo, o que mostrou-se mais importante foi o empoderamento das populações e o uso das tecnologias para esse fim.

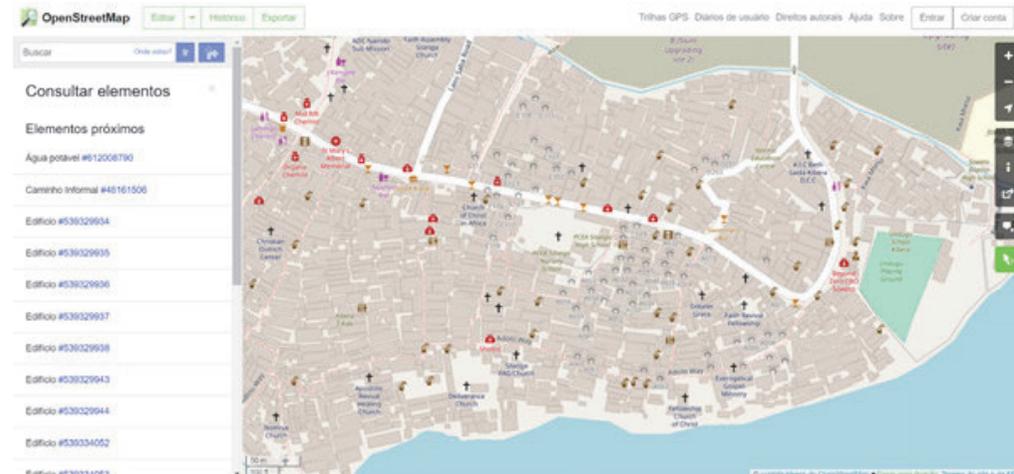


Figura 01: Kibera Map.  
Fonte: OSM Kibera Map.

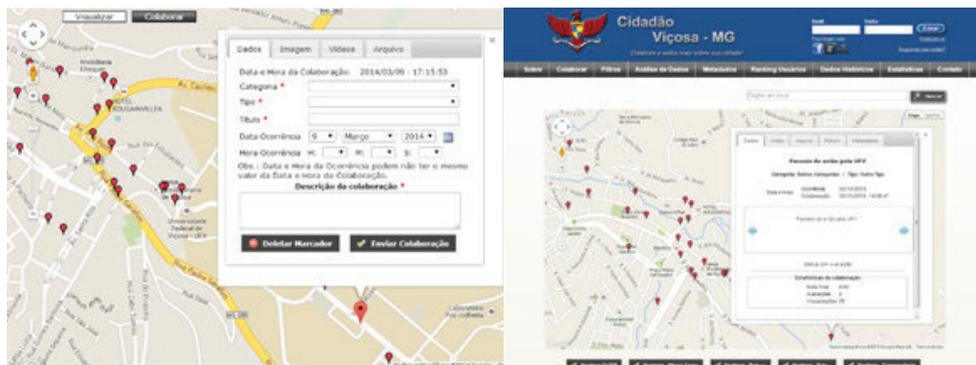
O relatório promovido pelo Banco Mundial “Crowdsourced geographic information use in government” (HAKLAY et al., 2014) apresenta um panorama de 29 experiências de coleta Voluntária de Informação Georreferenciada (VGI) ao redor do mundo. Esse apanhado demonstra o potencial de aplicação da coleta VGI/PPGIS em várias áreas do conhecimento para responder a problemas diversos. As tecnologias móveis e especialmente os celulares oferecem níveis variados de engajamento aos participantes (HAKLAY et al., 2014, p.25). Os autores ressaltam o potencial das universidades no fenômeno de mapeamento participativo, pois elas são peritas na pesquisa e aplicação de modelos. No tocante às questões éticas e políticas nas pesquisas de VGI, ressalta-se a necessidade de se informar ao público envolvido “como e onde seus dados e contribuições são utilizados” (HAKLAY et al., 2014, p.29).

No Brasil, uma experiência de VGI foi desenvolvida em Viçosa e a metodologia descrita no artigo “ClickOnMap: A Framework to Develop Volunteered Geographic Information Systems with Dynamic Metadata” (SOUZA et al., 2014). Os pesquisadores utilizaram o *Click on Map*, que combina um API do Google Map com um *Geobrowser*, que são extensões que permitem a participação do cidadão comum. O objetivo foi o de gerar informações sobre a cidade e possibilitar a participação dos

cidadãos sem que esses tivessem necessariamente que se cadastrar (Figura 2). Os autores defendem que em VGI, “the user can constantly collaborate to increase the database, and help in the collection, validation and analysis of data quality, reducing costs of production and data management” (DIAS *et al.*, 2020, p.53). Nesse sentido, a colaboração na plataforma *Click on Map* pode ser feita por quatro tipos de usuário: (1) não identificado, (2) anônimo, (3) registrado e (4) administrador. Um sistema de pontuação baseado na participação ainda permite que um usuário registrado e particularmente ativo possa adquirir direitos de gestão da plataforma.

O artigo não traz uma avaliação dos participantes sobre os resultados mapeados ou sobre suas dificuldades, mas os autores trazem os dados compilados pelo Google Analytics: dos 405 usuários que acessaram à plataforma, somente 100 escolheram se registrar; das 809 visitas na plataforma houve 45 colaborações efetivas e somente 6,7% das contribuições foram comentadas por outros usuários.

Figura 02: Cidadão Viçosa. Fonte: SOUZA *et al.*, 2020.



Em sua tese “Investigating the Influence of Esri[1] Story Map Design on Participation in Sustainability-Related Activities”, Austin (2018) propôs quatro tipos de aplicativos nos moldes do *Story Map* da Esri (Figura 3). A experiência que a autora traz nos mostra diversas informações importantes sobre a desenvolvida, inclusive, demonstra que os recursos da Esri interagem entre si.

1: Esri - Environmental Systems Research Institute, desenvolve entre outros o ArcGIS, software de GIS.



Figura 03: Interação entre alguns aplicativos da Esri. Fonte: AUSTIN, 2018, p.42.

Para a autora, “a Web GIS application [...] could not only hold a user’s attention, but also educate and improve spatial awareness of sustainability activities within a specific community” (AUSTIN, 2018, p.17). A autora, que elaborou uma tabela (Tabela 1) que funciona como guia para os aplicativos de mapeamento, ressalta a importância de se propor um aplicativo simples que facilite a operação do grande volume de conteúdo disponível para os participantes. Os objetivos e a destinação das informações coletadas devem aparecer claramente. Também é importante que o aplicativo incorpore elementos que motivem a pessoa a se envolver e seguir a evolução do mapeamento. Austin ressalta que esses pontos permitem alcançar um melhor desempenho no mapeamento, isto é, que mais pessoas participem e que, assim, o resultado seja mais confiável.

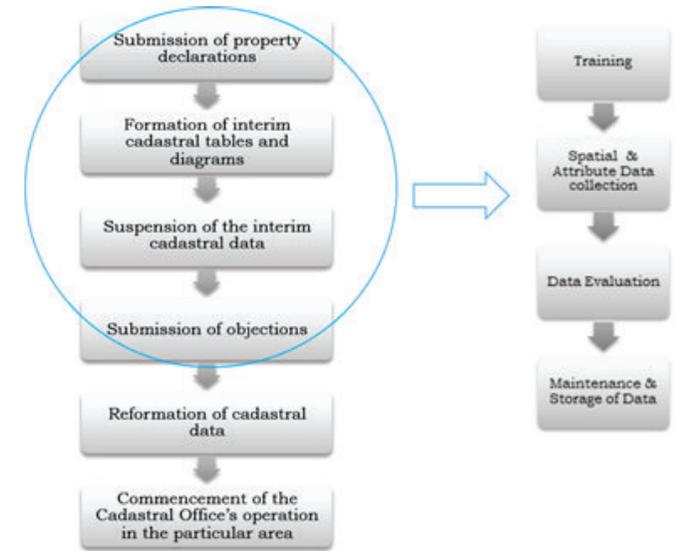
1. Communicate the purposes of the website and the roles they support.
2. Develop customizable data entry forms that ensure data quality yet remain simple.
3. Create simple map applications that visualize accuracy, precision, and uncertainty.
4. Add fun features to foster motivation and continued involvement.
5. Make use of web skins to target specific use cases and tasks and simplify searches.
6. Provide rich content even in the absence of user-contributed web content.
7. Avoid advertisements and animations altogether or, if required, keep them off data entry forms, profile pages, the home page, and map pages
8. Create online questionnaire creation and delivery tools to better integrate user feedback, participation, and program evaluation.

Os aplicativos *Story Map* pesquisados por Austin incluíram um questionário no qual se pode extrair dados sobre a experiência dos usuários. No *Story Map*, aplicativo de livre acesso, 71% dos participantes declaram que poderiam sim desenvolver um próprio *story map* sobre um tópico (AUSTIN, 2018, p.67). Por fim, a pesquisa revela que a maioria dos participantes declarou ter proficiência na utilização de computadores o que revela que os acessos se concentraram em extratos sociais mais abastados da sociedade.

Em “A Proposed Crowdsourcing Cadastral Model: Taking Advantage of Previous Experience and Innovative Techniques” (BASIOUKA e POSTIOU, 2019), é proposta uma metodologia para um cadastramento online participativo. Partindo de uma revisão da literatura, as autoras definem que a aplicação de um mapeamento participativo pressupõe três fases: o treinamento, o levantamento e a avaliação. O tema do artigo é particularmente interessante quando propõe a substituição de certas etapas do cadastro fundiário por uma contribuição participativa (Figura 4).

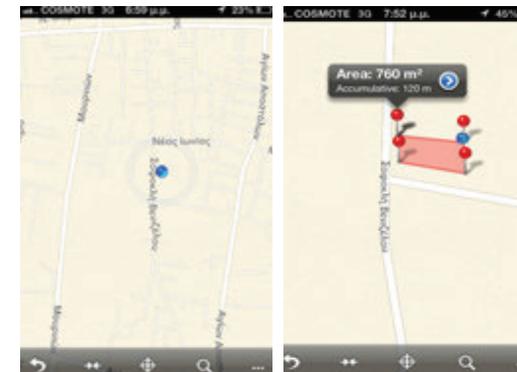
**Tabela 01:** Guidelines for mapping applications. Fonte: AUSTIN apud NEWMAN et al., 2018, p.39.

**Figura 04:** etapas de cadastramento e substituição possível dada pelo mapeamento participativo. Fonte: BASIOUKA e POSTIOU, 2019.



A Figura 5 mostra uma das possibilidades de participação social para o mapeamento dos limites do lote, mas a participação pode ocorrer também em outras etapas, como na declaração de propriedade ou na submissão de objeções no momento do pré-cadastro. O foco desse artigo é a metodologia e as relações entre poder público, ONG e estudantes voluntários para o treinamento, administrador e participantes, não apresentando avaliação sobre a experiência dos participantes. Em “Mobile

**Figura 05:** Exemplo de pré-levantamento participativo. Fonte: BASIOUKA e POSTIOU, 2019.



GIS applications for environmental field surveys: a state of art”, Nowak *et al.* (2020) analisam as características de vários programas PPGIS como *OpenStreetMap*, *Wikimapia*, *Ushahidi*, *ClickOnMap* (Google), *Mapit Spatial*, *Crowdsourc*e, *Survey123*, *StoryMap* (ArcGIS). Sobre as ferramentas do ArcGIS, os autores orientam que “In order to start mapping with the use of Collector, the users need a pre-set workspace created with ArcGIS Online, ArcGIS Server or ArcMap” (NOWAK *et al.*, 2020, p. 4). Por fim, ressaltam que são eliminados problemas como “the expiration of the basemaps and the need for their calibration if researchers use tourist-class GPS devices and paper maps or scans in the field” (NOWAK *et al.*, 2020, p.10)

Proposta metodológica de mapeamento online participativo (MOP) em adequação sociotécnica e para fins de Reurb-S

O modelo de aplicativo proposto nesta sessão se insere na continuidade dos trabalhos de assessoria técnica desenvolvidos pelo grupo de pesquisa e extensão *Periférico, trabalhos emergentes* (FAU-UnB). Valendo-se do conceito de adequação sociotécnica, no qual os sujeitos do conhecimento científico compartilham seus códigos técnicos com os sujeitos sociais organizados, interessa aqui, em especial, a ferramenta do Plano de Bairro, aplicada por integrantes do grupo Periférico em várias ocupações informais no DF.

O processo de projeto do grupo Periférico baseia-se no levantamento das demandas e dos problemas ressaltados no processo participativo. A adequação sociotécnica (AST) ocorre graças à utilização dos padrões espaciais e de acontecimento desenvolvidos por Alexander *et al.* (1977) e dos padrões dos ecossistemas urbanos desenvolvidos por Andrade (2014). Um padrão é um desenho que faz referência a uma situação real, descreve o problema e apresenta uma solução de acordo com as dimensões da sustentabilidade específicas do local, social, cultural, emocional, econômica e ambiental. Nesse processo, resta mais acessível a compreensão do espaço urbano essencialmente complexo e transdisciplinar, o que permite estabelecer um diálogo com a comunidade, aumentando a sua participação no processo.

A partir de 2018, parte dos integrantes do grupo Periférico concentraram os seus trabalhos na comunidade de Santa Luzia, ocupação informal localizada a 15 quilômetros do centro da capital federal. Por ser uma comunidade com conflito socioambiental, os trabalhos procuraram ressaltar as práticas emergentes graças às quais os moradores sobrevivem há mais de 25 anos sem auxílio do governo.

O Plano de Bairro de Santa Luzia, elaborado por Fialho em 2018 (ANDRADE *et al.*, 2021), compila as narrativas da história e do cotidiano dos moradores bem como os estudos técnicos desenvolvidos pelos membros do grupo Periférico. O Plano de Bairro demonstra como a assessoria técnica em AST pode proporcionar a desmistificação das realidades informais.

O que sobressai do método de trabalho do grupo de pesquisa e extensão Periférico é que, na prática de assessoria técnica em AST, é necessária a instauração de um diálogo permanente com a comunidade. Para tal, procura-se (1) garantir a interação durante o processo de mapeamento, (2) o georreferenciamento dos dados e, para fins de cadastramento, que (3) documentos possam ser anexados em diversas extensões.

Com base na metodologia dos padrões utilizados no Plano de Bairro de Santa Luzia (ANDRADE *et al.*, 2021), testou-se o QuickCapture, um aplicativo da Esri para celulares (Figura 6). Constatamos a possibilidade de georreferenciar os padrões no espaço urbano e anexar fotos, no entanto, o mapa em construção não é visível e a interação entre os participantes por meio de comentários não é possível.

Testamos outros recursos da Esri online como *Survey123* ou *Story Map*. O *Survey123* só permite a participação e o mapeamento georreferenciado, não sendo possível a publicação de um mapa com camadas ou em elaboração pelos participantes. O mapa resultante deveria então ser disponibilizado em outra plataforma e ser atualizado constantemente com os dados coletados. Portanto, o retorno para os usuários seria limitado comparado ao que os *Crowdsourc*e *app* parecem oferecer. O *Story Map* permite colocar um mapa criado no *ArcGIS online*, mas não permite a coleta VGI. Conforme Austin, é possível a implementação do VGI no *Story Map*, mas o *Story Map*



Figura 06: Teste para o MOP com base nos padrões do Plano de Bairro de Fialho. Fonte: elaboração da autora.

Crowdsourcing foi colocado em “mature support” em junho de 2018, isto é, não será mais desenvolvido pela Esri (AUSTIN, 2018). O aplicativo *Story Map Crowdsourcing* continua, no entanto, disponível e pode ser baixado em GitHub (2020).

Para Austin, as ferramentas da Esri devem ser utilizadas em rede, cada uma respondendo a uma função. Nesse sentido, na figura 7, apresenta-se um fluxograma de funcionamento do *Citizen Problem Reporter* em que cidadãos informam a existência de buracos, ciclovias ou outros elementos do espaço urbano. O público participa por meio do aplicativo *Citizen Problem Reporter*, que é um *Crowdsourcing Reporter*, e mapeia um problema no espaço público. A informação é avaliada pelo administrador graças ao *Citizen Problem Manager*, que é um *Crowdsourcing Manager*, e publicado pelo *Operations Dashboard*. Uma vez que o problema é publicado, um email pode ser enviado à pessoa que o reportou, se fornecido o contato. A segunda parte do gráfico trata da possível interação com serviços públicos de

manutenção para resolver o problema reportado, que não será tratado nessa fase da pesquisa.

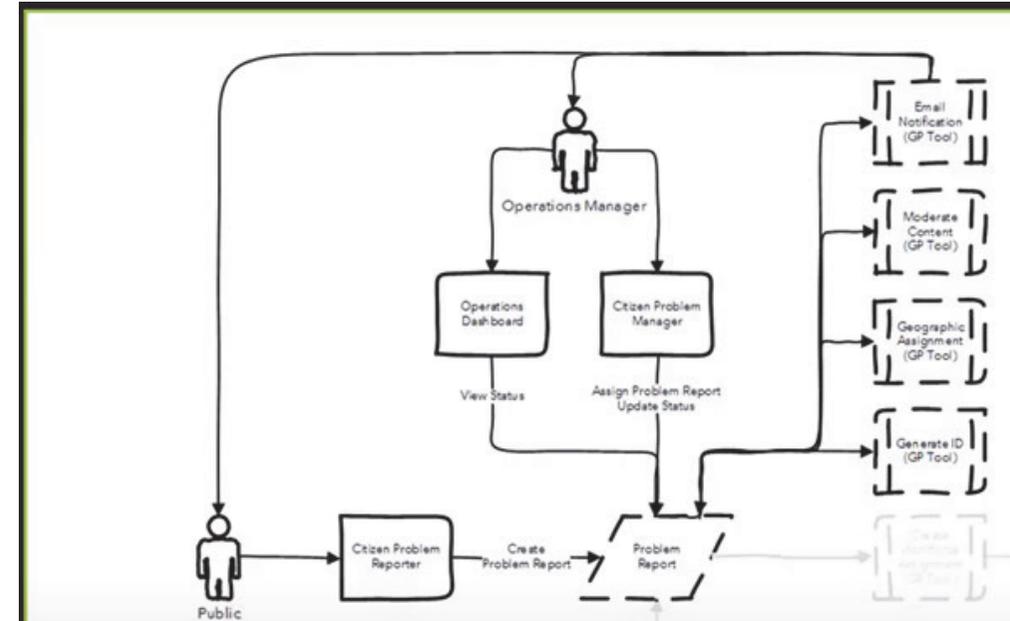
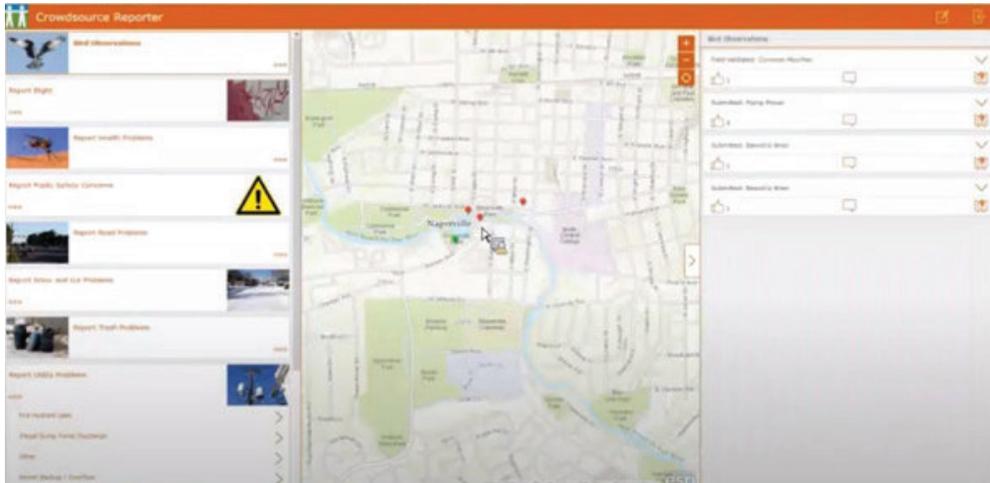


Figura 07: Fluxograma do *Citizen Problem Reporter* e *Citizen Problem Manager*. Fonte: Esri, 2017, minuto 30.

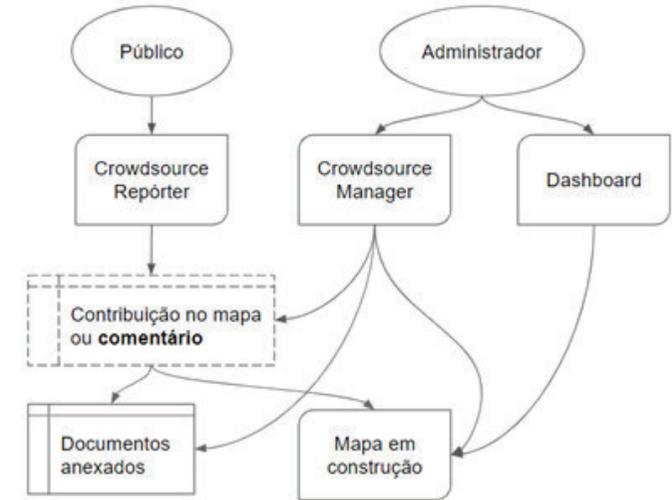
Na figura 8, vemos uma possível interface de um aplicativo que utiliza o *Citizen Problem Reporter* e *Citizen Problem Manager*. Percebe-se que existem camadas temáticas como *Bird Observation*, *Report Health Problem* ou *Report Snow and Ice Problem* nas quais os participantes podem mapear informações e anexar documentos. No meio, o mapa está visível e, à esquerda, os participantes podem comentar o que já foi mapeado. Conforme Muise (ESRI, 2016), os campos que podem ser preenchidos pelos participantes correspondem a campos incluídos nas camadas do programa ArcGIS.



**Figura 08:** Layout do aplicativo Crowdsourcing Reporter. Fonte: Esri, 2016, minuto 16.

Na presente pesquisa, não foi possível testar essa interação, mas o fluxograma da figura 9 apresenta o esperado a partir dos conhecimentos reunidos até o momento. Propõe-se que a participação da população e a gestão sejam fomentadas pela interação dos aplicativos da Esri, isto é, o *Crowdsourcing Reporter* e o *Crowdsourcing Manager* respectivamente. A participação se dá por meio da contribuição relacionada ao tema proposto ou comentários sobre as contribuições que já foram mapeadas. Os comentários possibilitam uma interação entre os participantes quando se trata do espaço público, como no caso do MOP com base nos padrões do Plano de Bairro (Figura 6), ou objeções, como no caso do mapeamento para o cadastro dos limites de propriedade (Figura 5).

O administrador monta as plataformas e disponibiliza, ou não, as informações mapeadas em *dashboard*. O mapa é proposto como sendo o principal suporte para a interação entre os participantes e os administradores e para os participantes entre si e permite tornar dados coletados acessíveis aos participantes. Por fim, no caso de mapeamento para fins de pré-cadastro no processo de Reurb-S, o *Crowdsourcing Reporter* deveria permitir que fossem anexados documentos. Esses, por serem dados privados, não deverão ser publicados.



**Figura 09:** Fluxograma do aplicativo projetado com base no funcionamento do Crowdsourcing Reporter e Crowdsourcing Manager. Fonte: elaboração própria.

Na Figura 10, no fluxograma da Reurb elaborado pelo SEDUH, identifica-se que, nas etapas “1: Protocolo, documentação inicial”, “2: Levantamento topográfico”, “3: Consultas”, “4: Estudo preliminar”, “5: Licenciamento ambiental”, “7: Projeto urbanístico” e “9: Procedimento para Registro Cartorial”, versões do MOP poderiam parcialmente contribuir e assim baratear o processo de Reurb. Por fim, a potencialização da participação permitiria trazer o cidadão para mais perto do processo, fortalecendo o exercício de seu direito à cidade.

**Figura 10:** Fluxograma das etapas da Reurb. Fonte: SEDUH, 2020.



### Considerações finais

A revisão da literatura mostrou a variedade dos contextos e objetivos para os quais a participação na coleta e no mapeamento de dados é a chave. Nos exemplos estudados, percebe-se que a participação permite tornar as pessoas protagonistas de

mudanças e melhorias e a abrangência da participação traz informações diversificadas sobre um tema.

As dificuldades expostas nos exemplos estudados alertam sobre o número e o período de envolvimento dos participantes. Percebe-se também a importância de informar aos participantes a destinação dos dados coletados.

Um outro ponto importante que se destaca nos artigos é a questão do acesso às novas tecnologias aos participantes. Alguns autores pontuam que as pessoas sem acesso a internet ou sem computador estão excluídas do mapeamento online participativo. Outros autores evitam o assunto, talvez por ser uma questão de difícil resolução. No tocante à proficiência digital dos participantes, as metodologias revisadas implementam, na maioria dos casos, sessões de treinamento dos participantes para que as habilidades numéricas específicas sejam adquiridas de forma mais homogênea.

No caso de um aplicativo para fins de Reurb-S, testamos um do tipo questionário para coleta de dados (Survey123) e um do tipo Plano de Bairro (QuickCapture) para tornar visíveis as características morfológicas, os usos e serviços presentes na cidade informal. Esses dois aplicativos poderiam subsidiar partes de certas fases do processo de Reurb-S da SEDUH, mas vimos que faltam elementos a serem neles incluídos a fim de haver um retorno para e uma interação entre os participantes. O retorno para os participantes poderia ser o acesso direto ao mapa em construção e a interação poderia ser dada pela possibilidade de comentar o que figura no mapa. É necessário um estudo mais profundo do processo de Reurb-S da SEDUH para que melhor se entenda em qual a fase e em que medida o MOP poderia contribuir. Assim, seria possível definir com mais clareza quais ferramentas da Esri deveriam interagir para alcançar o objetivo do MOP em adequação sociotécnica e como subsídio na Reurb-S.

A aproximação entre o profissional e o usuário visa não somente a atender às realidades variadas de moradia, como também a permitir a difusão dos conceitos de direito à moradia, à cidade, à infraestrutura e o acesso aos serviços públicos. Esse modo de atuação reforça o papel social do arquiteto e empodera

o sujeito que participa do processo participativo. Queremos destacar a relevância do mapa como meio de comunicação com as autoridades e como subsídio nas decisões de políticas públicas, o que explicita a importância da aproximação entre as ciências humanas e as tecnologias de GIS.

### Agradecimentos

Este trabalho foi contemplado pelo Edital 01/2020 do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília para apoio à execução de projetos de Extensão e Pesquisas científicas, tecnológicas e de inovação. Esse pesquisa faz parte de um conjunto de trabalhos do projeto de Pesquisa e Extensão “A PRODUÇÃO DO HABITAT NO TERRITÓRIO DO DF E ENTORNO, OS ECOSSISTEMAS URBANOS E RURAIS E A ASSESSORIA SOCIOTÉCNICA: tipologias e padrões espaciais, informalidade, redes solidárias, tecnologia social, agroecologia e lugares saudáveis e sensíveis à água” da minha orientadora Liza Andrade, apoiado pelo Edital DPI/DPG No 02/2021.

## Referências

ALEXANDER, Christopher. **A city is not a tree**. Design, London, n. 206, 1966. Disponível em: [http://www.dpi.inpe.br/Miguel/AnaPaulaDALasta/A\\_City\\_is\\_not\\_a\\_Tree.pdf](http://www.dpi.inpe.br/Miguel/AnaPaulaDALasta/A_City_is_not_a_Tree.pdf). Acesso em: 2 jul. 2019.

ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M. **A pattern language: Towns, buildings, construction**. New York: Oxford University Press, 1977.

ANDRADE, Liza, M.S.; LENOIR, Juliette, A.F.; PORTUGAL, Sofia, F.; FIALHO, Atila, R. **Santa Luzia resiste**. 2021. Paranoá: Cadernos De Arquitetura E Urbanismo, (29). Disponível em: <https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n29.2021.02>. Acesso: 03.04.2021

ANDRADE, Liza M.S. de. **Conexões dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos, a construção de um método com enfoque transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água no nível da comunidade e da paisagem**. Tese (Doutorado em Ciências Aplicadas) – Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2014. 544f.

AUSTIN, Brittany Grace. **Investigating the Influence of Esri Story Map Design on Participation in Sustainability-Related Activities**. Masters Theses & Specialist Projects. Western Kentucky University. Paper 2571. 2018. Disponível em: <https://digitalcommons.wku.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3580&context=theses>. Acesso: 19.10.2020.

BASIOUKA, Sofia; POTSIU, Chryssy. **A Proposed Crowdsourcing Cadastral Model: Taking Advantage of Previous Experience and Innovative Techniques**. In: Capineri, C, Haklay, M, Huang, H, Antoniou, V, Kettunen, J, Ostermann, F and Purves, R. (eds.) **European Handbook of Crowdsourced Geographic Information**, Pp. 419–433. London: Ubiquity Press. 2016. Disponível em: [https://www.jstor.org/stable/j.ctv3t5r09.34?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/j.ctv3t5r09.34?seq=1#metadata_info_tab_contents). Acesso: 24.10.2020.

BRASIL. Lei nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11888.htm) Acesso em: 11 set. 2020.

CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal. PDAD – Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios. 2018 Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/pdad-2018/> Acesso em: 03.10.2019

DAGNINO, Renato. **Tecnociência Solidária**. Um manual estratégico. Lutas anticapital, Marília, 2019.

Esri - Environmental Systems Research Institute, Inc. Crowdsourcing Manager. 2020a. Disponível em: <https://solutions.arcgis.com/state-government/help/crowdsourcing-manager/get-started/setup-map/> Acesso: 19.10.2020.

\_\_\_\_\_. A Comprehensive Citizen Problem Reporting Solution. 2017. Vídeo. Disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=Y6vZf-TQjdY&ab\\_channel=ArcGIS](https://www.youtube.com/watch?v=Y6vZf-TQjdY&ab_channel=ArcGIS). Acesso: 24.10.2020

\_\_\_\_\_. A comprehensive citizen problem reporting solution. 2017. Vídeo. Disponível em: <https://www.esri.com/videos/watch?v=Y6vZf-TQjdY&title=a-comprehensive-citizen-problem-reporting-solution>. Acesso em: 11.11.20.

\_\_\_\_\_. Ann Overview of the New ArcGIS Online Crowdsourcing Apps. 2016. Vídeo. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=AvMyUi226so&ab\\_channel=ArcGIS](https://www.youtube.com/watch?v=AvMyUi226so&ab_channel=ArcGIS). Acesso: 19.10.2020.

FERNANDES, Edésio. **Regularização de Assentamentos Informais na América Latina**. Policy Focus Report 023. Lincoln Institute of Land Policy, 2011. Disponível em: [https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/regularizacao-assentamentos-informais-full\\_1.pdf](https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/regularizacao-assentamentos-informais-full_1.pdf) Acesso em 15 out. 2019.

HAGEN, Erica. Mapping Change. **Community Information Empowerment in Kibera**. Innovations / Data Democracy. Volume 6, number 1. p.69-94. 2011. Disponível em: [https://www.mitpressjournals.org/doi/pdfplus/10.1162/INOV\\_a\\_00059](https://www.mitpressjournals.org/doi/pdfplus/10.1162/INOV_a_00059). Acesso: 24.09.2020.

HAKLAY, M., ANTONIOU, V., BASIOUKA, S., SODEN, R., and MOONEY, P. **Crowdsourced geographic information use in**

**government.** 2014. Report to GFDRR (World Bank). London. Disponível em: <https://www.gfdr.org/sites/gfdr/files/publication/Crowdsourced%20Geographic%20Information%20Use%20in%20Government.pdf>. Acesso: 02.11.2020.

IBGE. Definição. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html?=&t=o-que-e>. Acesso: 15.07.20.

LOUREIRO, V. T. R. (2017). “**Quando a gente não tá no mapa**”: a configuração espacial como estratégia para a leitura socioespacial da favela. Tese de Doutorado não publicada, Universidade de Brasília, Brasil.

MARICATO, Ermínia. **Urbanismo na periferia do mundo globalizado metrópoles brasileiras**. Scielo, São Paulo, v. 14, n. 4, dez./dez. 2000. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392000000400004](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000400004). Acesso: 08.10.19

NOWAK, Maciej M.; DZIÓB, Katarzyna; LUDWISIAK, Łukasz; CHMIEL, Julian. **Mobile GIS applications for environmental field surveys: A state of art**. Global Ecology and Conservation. Volume 23, September 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989420302468>. Acesso: 29.10.2020.

OSM Kibera Map. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org/#map=15/-1.3128/36.7883>. Acesso: 12.11.2020.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEDUH. Apresentação realizada na 12ª Reunião Ordinária do Conselho de Saneamento Básico do Distrito Federal - CONSAB/DF no dia 11 de novembro de 2020.

SOUZA, Wagner Dias; LISBOA-FILHO, Jugurta; CÂMARA, Jean Henrique de Sousa; VIDAL, Jarbas Nunes Filho; PAIVA, Alcione de Oliveira. **ClickOnMap: A Framework to Develop Volunteered Geographic Information Systems with Dynamic Metadata**. ICCSA 2014, Part II, LNCS 8580, pp. 532–546, 2014. Disponível em: <http://www.dpi.ufv.br/~jugurta/papers/ICCSA2014.pdf>. Acesso: 24.10.2020.

\***Juliette Anna Fanny Lenoir** é doutoranda na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Master of Sciences in Architecture pela EPFL (Escola Politécnica Federal de Lausanne, Suíça). Pesquisadora no grupo de pesquisa e extensão “Periférico, trabalhos emergentes”, nos núcleos do DF da Rede nacional Moradia-Assessoria, do IAB e do projeto Brasil Cidades (Br Cidades).E-mail: [glenoir.arquiteta@gmail.com](mailto:glenoir.arquiteta@gmail.com).

\* **Liza Maria Souza de Andrade** é professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Professora da Graduação e da Pós-graduação da FAU/UnB. Coordena o escritório modelo CASAS/FAU/UnB e líder no grupo de pesquisa e extensão “Periférico – trabalhos emergentes” e vice-líder do grupo “Água e Ambiente Construído”. Atua em diversas linhas de pesquisas, enfatizando a extensão e os processos participativos de projetos arquitetônicos e urbanísticos. E-mail: [lizamsa@gmail.com](mailto:lizamsa@gmail.com).