

# O POTENCIAL DA CIÊNCIA CIDADÃ NO PLANEJAMENTO URBANO: Um novo paradigma

*EL POTENCIAL DE LA CIENCIA CIUDADANA EN LA PLANIFICACIÓN URBANA: Un nuevo paradigma*

*THE POTENTIAL OF CITIZEN SCIENCE IN URBAN PLANNING: A new paradigm*

**MARTINS, FABIO C. N.**

Doutorando em Arquitetura e Urbanismo (USJT), Professor na Universidade São Judas Tadeu, E-mail: [fabioconmartins@gmail.com](mailto:fabioconmartins@gmail.com).

**KOURY, ANA PAULA**

Doutora em estruturas ambientais urbanas, Professora do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade São Judas Tadeu e da Universidade Presbiteriana Mackenzie, e-mail: [apkoury@gmail.com](mailto:apkoury@gmail.com).

## RESUMO

Projetos que utilizam abordagens de ciência cidadã têm se popularizado em diferentes partes do mundo. Embora as pesquisas em ciência cidadã geralmente estejam concentradas nos campos da biodiversidade e da conservação ambiental, existe uma oportunidade promissora no campo do planejamento urbano que merece ser explorada. Ao examinarmos as características essenciais da ciência cidadã, podemos estabelecer uma analogia com os modelos convencionais de participação popular na prática do planejamento urbano. Por outro lado, o modelo de participação definido pelo Estatuto da Cidade através dos planos diretores participativos conta com pouca credibilidade por parte da população, limitando o controle social das políticas urbanas e prejudicando o direito à cidade. Para elaborar uma análise sobre o "paradigma" da participação no âmbito do planejamento urbano, é fundamental compreender que o domínio do espaço urbano está intrinsecamente relacionado às relações de saber-poder, que impactam o campo político através de discursos ideológicos potentes. Acreditamos que a integração metodológica da ciência cidadã pode oferecer novas perspectivas e respostas menos subjetivas para os desafios urbanos contemporâneos. Para isso, apresentaremos, no contexto histórico da ciência cidadã, analisando os desafios culturais que emergem desse modelo científico, baseados em inovação científica, aprendizagem social e democracia local. Como essa abordagem pode-se criar projetos urbanos mais democráticos e eficazes para a tomada de decisões, melhorar a qualidade dos dados coletados e aumentar a legitimidade das políticas urbanas.

**PALAVRAS-CHAVE:** ciência cidadã, participação urbana, planejamento urbano.

## RESUMEN

Los proyectos que utilizan enfoques de ciencia ciudadana se han popularizado en diferentes partes del mundo. Aunque las investigaciones en ciencia ciudadana generalmente se concentran en los campos de la biodiversidad y la conservación ambiental, existe una oportunidad prometedora en el campo de la planificación urbana que merece ser explorada. Al examinar las características esenciales de la ciencia ciudadana, podemos establecer una analogía con los modelos convencionales de participación popular en la práctica de la planificación urbana. Por otro lado, el modelo de participación definido por el Estatuto de la Ciudad brasileño a través de los planes directores participativos cuenta con poca credibilidad por parte de la población, limitando el control social de las políticas urbanas y perjudicando el derecho a la ciudad. Para elaborar un análisis sobre el "paradigma" de la participación en el ámbito de la planificación urbana, es fundamental comprender que el dominio del espacio urbano está intrinsecamente relacionado con las relaciones de saber-poder, que impactan el campo político a través de discursos ideológicos potentes. Creemos que la integración metodológica de la ciencia ciudadana puede ofrecer nuevas perspectivas y respuestas menos subjetivas para los desafíos urbanos contemporáneos. Para ello, presentaremos, en el contexto histórico de la ciencia ciudadana, analizando los desafíos culturales que emergen de este modelo científico, basados en la innovación científica, el aprendizaje social y la democracia local. Con este enfoque, se pueden crear proyectos urbanos más democráticos y eficaces para la toma de decisiones, mejorar la calidad de los datos recolectados y aumentar la legitimidad de las políticas urbanas.

**PALABRAS-CLAVES:** ciencia ciudadana, participación urbana, planificación urbana.

## ABSTRACT

Projects utilizing citizen science approaches have gained popularity in various parts of the world. Although research in citizen science is generally concentrated in the fields of biodiversity and environmental conservation, there is a promising opportunity in the field of urban planning that deserves exploration. By examining the essential characteristics of citizen science, we can draw an analogy with conventional models of popular participation in urban planning practices. On the other hand, the participation model defined by the Brazilian City Statute through participatory master plans lacks credibility among the population, limiting social control of urban policies and undermining the right to the city. To elaborate an analysis of the "paradigm" of participation in urban planning, it is essential to understand that the control of urban space is intrinsically related to knowledge-power relations, which impact the political field through potent ideological discourses. We believe that the methodological integration of citizen science can offer new perspectives and less subjective responses to contemporary urban challenges. To this end, we will present, in the historical context of citizen science, an analysis of the cultural challenges that emerge from this scientific model, based on scientific innovation, social learning, and local democracy. This approach can create more democratic and effective urban projects for decision-making, improve the quality of collected data, and increase the legitimacy of urban policies.

**KEYWORDS:** citizen science, public participation, urban planning.

Recebido em: 15/01/2024

Aceito em: 03/08/2024

## 1 INTRODUÇÃO

A ciência cidadã tem se consolidado como uma abordagem inovadora e eficaz em diversas áreas do conhecimento, ganhando popularidade nos meios acadêmicos. Definida como a colaboração entre cientistas e cidadãos na coleta e análise de dados, a ciência cidadã tende a democratizar o processo científico, permitindo que indivíduos comuns participem ativamente na produção de conhecimento. Esta abordagem científica tem se mostrado bastante eficaz na área das ciências biológicas e exatas, cuja contribuição do público amplia significativamente as extensões e a profundidade das pesquisas (Paoli, et.al, 2021).

O momento atual da ciência cidadã demonstra claramente como a sociedade pode ter um papel ativo na produção, avaliação e tomada de decisão do conhecimento obtido e dessa maneira, os cientistas, organizações e financiadores da pesquisa reconhecem diversos benefícios para a sociedade ao promover projetos de ciência cidadã (Silvertown, 2009). Para dar sentido à variedade de práticas utilizadas na ciência cidadã, foram desenvolvidas algumas tipologias que refletem compromissos normativos sobre os valores e hierarquias das atividades (Haklay, 2013). Dessa forma, podemos verificar a legitimidade daqueles que conduzem os projetos de ciência cidadã, assim como os métodos empregados e o contexto da produção científica em que a abordagem da ciência cidadã está sendo aplicada.

O contexto político da ciência cidadã carrega um debate promissor, com pelo menos três promessas importantes: (i) tornar a ciência mais acessível e democrática, (ii) melhorar a compreensão científica para as pessoas que participam dos projetos e (iii) alcançar novos avanços científicos (Strasser *et al.*, 2019). Na prática, esse discurso é mais complexo do que se parece, pois depende principalmente de uma *quebra de paradigma*, que desafia o modelo tradicional de produção de conhecimento científico baseado na exclusividade do ator acadêmico.

Ao permitir que os cidadãos participem ativamente do processo científico, a ciência cidadã torna a ciência mais acessível e inclusiva (Strasser *et al.*, 2019). Essa democratização não se refere apenas à participação na coleta de dados, mas também à influência nas decisões sobre as prioridades de pesquisa e na interpretação dos resultados. Nesse sentido ao tornar a ciência mais inclusiva e democrática, a ciência cidadã também contribui para ampliar a compreensão científica em geral e aproximar a opinião pública dos valores científicos relativos a evidências e verossimilhanças, por exemplo. No entanto, alcançar a democratização e o letramento científico é um desafio, pois muitas vezes as barreiras institucionais e sociais podem limitar a participação efetiva dos cidadãos (Haklay, 2013).

Os teóricos da ciência cidadã apontam que embora os avanços científicos promovidos por essa nova abordagem, mostrem-se promissores, ainda é necessário validar os resultados empíricos alcançados (Bonney *et al.*, 2009b; Strasser *et al.*, 2009). Contudo, projetos que envolvem cidadãos na coleta e análise de dados têm o potencial de gerar resultados mais abrangentes, aproveitando a vasta rede de participantes voluntários (Shirk *et al.*, 2012). Além disso, a inclusão dos cidadãos no processo científico pode promover uma maior compreensão e valorização da ciência, contribuindo para a alfabetização científica da população (Pandya, Dibner, 2018). Neste sentido, a participação em projetos de ciência cidadã pode fornecer aos cidadãos conhecimentos científicos que eles de outra forma não teriam acesso. Essa aprendizagem não é apenas um subproduto das atividades, mas pode ser um objetivo explícito dos projetos, contribuindo para a formação de uma sociedade mais bem informada e crítica (Hunter, Newman, Balgopal, 2020). No entanto, essa promessa também enfrenta desafios significativos, especialmente em contextos cuja educação científica básica é limitada e onde a desigualdade de acesso à informação pode restringir a eficácia desses programas (Bogner, 2002).

A crise do planejamento tecnocrático nas décadas de 1960 e 1970, evidenciam como as relações de saber-poder desempenham um papel crucial na dinâmica do planejamento urbano. Como Foucault (2010) sugere, o conhecimento está intimamente ligado ao poder, e o controle sobre o conhecimento é uma forma de controle social. Nos Estados Unidos, a valorização da participação social no planejamento urbano veio como resposta aos diversos movimentos que reivindicavam a democracia e inclusão dos interessados na tomada de decisões que impactavam o cotidiano dos moradores, o caso mais conhecido é o relatado por Jacobs (1961). Por sua vez, a planejadora americana Sherry R. Arnstein (1969) pretende aferir a qualidade dos processos participativos em políticas públicas, desenvolvendo uma metodologia. Destaca, em seu diagrama em forma de escada, um modo de identificar os diferentes níveis de participação cidadã e sua relação de dependência/autonomia com o poder.

O planejamento urbano no Brasil reflete os interesses das elites dominantes, frequentemente ignorando as necessidades das populações marginalizadas (Villaca, 1999). A participação popular teve destaque no planejamento brasileiro somente a partir da década de 1980, com a onda de redemocratização do país e,

através da pressão realizada pelos movimentos sociais urbanos que reivindicavam a superação do autoritarismo político e do modelo excludente da urbanização brasileira (Rolnik, 1997).

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu os Planos Diretores Municipais como peça prioritária da política urbana brasileira, submetendo o desenvolvimento urbano aos Planos Diretores Municipais e, reconhecendo nessa correspondência a função social da propriedade. O Estatuto da Cidade pretendeu corrigir a distorção da política urbana na Constituição Federal instituindo os Planos Diretores Participativos e atribuindo centralidade aos instrumentos de gestão democrática da cidade definidos pela lei de 2001. Os planos diretores municipais, portanto não são uma peça puramente científica e técnica, mas uma peça política. Como peça política possui fragilidades relevantes. Seu poder político de "influenciar" outros níveis de governo é pequeno portanto não articula planejamento local e regional. No plano interno ao município, apesar de aprovado na Câmara Municipal o poder político do plano será nulo se o próprio governo municipal não der credibilidade ao plano, o que ocorre frequentemente quando a gestão muda e os planos permanecem. (Villaça, 1999). No contexto da política urbana local, os planos diretores, para serem aprovados, frequentemente atendem aos interesses de uma minoria privilegiada, ao mesmo tempo em que negligenciam as necessidades das comunidades vulneráveis. No campo de disputa de poder, estabelecido na vigência dos Planos Diretores Municipais, é que se reforça a necessidade de novas estratégias, para superar e inverter as contradições dominantes no planejamento urbano brasileiro que impedem a realização da promessa de ampliação do direito à cidade realizada no contexto da luta popular pela democracia brasileira.

Nesse sentido, a abordagem participativa e colaborativa promovida pela ciência cidadã não apenas legítima como ferramenta participativa nas ações do planejamento, mas também fortalece a coesão social e a confiança entre os cidadãos e os gestores urbanos (Haklay, Francis, 2018; Mueller *et al.*, 2018). Entretanto, os desafios enfrentados pela implementação de projetos de ciência cidadã em cidades brasileiras deve ser tratados com cautela. A segregação urbana cria obstáculos adicionais, como desigualdade no acesso a recursos, problemas de infraestrutura e disparidades na qualidade da educação e saúde (Almeida, 2023). Essas questões estruturais precisam ser abordadas para que a ciência cidadã possa alcançar seu pleno potencial no contexto brasileiro. A criação de meios de comunicação eficientes e o estabelecimento de parcerias sólidas entre instituições, sistemas de governança e a sociedade são elementos cruciais para o sucesso dessa abordagem (Haklay, 2021).

Dessa forma, este estudo tem como propósito discorrer sobre o potencial da ciência cidadã como ferramenta de participação urbana. Com esse intuito, realizou-se uma revisão bibliográfica acerca da ciência cidadã, do planejamento urbano e da análise de projetos de ciência cidadã voltados para as questões urbanas. A importância deste estudo está no fato de que o este tema pode ser analisado também através do ponto de vista científico do planejamento, mas também englobando dimensões de interesse social, cidadania e participação social, as quais podem influenciar o desenvolvimento local.

## 2 CONTEXTUALIZANDO A CIÊNCIA CIDADÃ

O termo ciência cidadã surgiu na metade da década de 1990 para descrever projetos que envolvem a participação ativa da população em processos, pesquisas e projetos científicos. No entanto, desde o início do século XXI, essa expressão tem se tornado cada vez mais comum nos discursos de política científica, especialmente nos Estados Unidos e na Europa, sendo agora também adotada na Ásia e em países do sul global. (Chandler *et al.*, 2012; Strasser *et al.*, 2019) Nessa nova abordagem, está atrelada a ideia de que a ciência não deve ser desenvolvida exclusivamente por cientistas, mas que deve ser acessível e envolvente para todos. Em sua primeira definição, Alan Irwin (1995), considera que a ciência pode atender aos interesses dos cidadãos, ao mesmo tempo em que envolve a participação desses cidadãos<sup>1</sup>. Nesse sentido, pode-se considerar a ciência cidadã como uma "ciência realizada pelo povo", tornando a produção científica cada vez mais "democrática" (Eitzel *et al.*, 2017).

Embora a abordagem de Irwin (1995) esteja inserida mais no campo teórico-conceitual da filosofia científica, suas considerações têm o objetivo de tornar a produção científica mais sensível às preocupações e compreensões das pessoas, enfatizando a responsabilidade da ciência para com a sociedade. Em contrapartida, outros pensadores conceituam a ciência cidadã de maneira distinta. Rick Bonney (1996)<sup>2</sup>, por exemplo, a define de forma mais pragmática, caracterizando-a como projetos científicos nos quais "amadores" fornecem dados observacionais - como a observação de pássaros - aos cientistas em troca de adquirir novas habilidades científicas, estabelecendo uma troca bidirecional, ou, como o autor ressalta: "uma via de mão dupla" (Bonney, 1996). Nesse sentido, a ciência cidadã pode ser situada como as atividades científicas nas quais cidadãos se voluntariam para participar na coleta de dados, análise e divulgação de um projeto científico (Cohn, 2008; Silvertown, 2009; Haklay, 2013).

Alguns exemplos práticos de projetos de ciência cidadã incluem o monitoramento de espécies marinhas por turistas (Great Reef Census<sup>3</sup>), a coleta de dados sobre pássaros (eBird<sup>4</sup>), classificações online de novas galáxias feitas da própria casa (Galaxy Zoo<sup>5</sup>) e estudos de saúde pública com mapeamento de poluição (City Sense<sup>6</sup>), entre outros (Bonney, *et al.*, 2009a; Silvertown, 2009; Golumbic, 2015). Desse modo, a crescente demanda pela participação pública na pesquisa científica não representa apenas uma quebra no paradigma da ciência tradicional, mas também cria uma reflexão crítica sobre a ordem social contemporânea (Jasanoff, 2012).

No Brasil, embora essa linha de pesquisa ainda seja incipiente, contudo, a cada mês surgem novas iniciativas e, à medida que são publicados artigos em revistas científicas e apresentados resultados em congressos e workshops sobre o tema, a ciência cidadã vai conquistando seu espaço nas novas perspectivas e descobertas da ciência brasileira (Andrade, 2023). Exemplos de iniciativas brasileiras incluem a pesquisa de meteoros (EXOSS), o monitoramento de rios urbanos no Espírito Santo (A água desse rio é boa? Quem vive nele te conta!), a coleta de dados sobre abelhas em Uberlândia (Abelhas de Uberlândia), o laboratório de pesquisa sobre favelas no Rio de Janeiro (LabJaca - Favela gerando dados), e o projeto de divulgação de imagens de arquitetura brasileira para a construção de uma coleção de imagens digitais de edifícios e espaços urbanos (Arquiografia), entre outros<sup>7</sup>. Esses projetos mostram a possibilidade de colaboração entre cientistas e cidadãos, contribuindo para uma ampla cobertura geográfica das pesquisas e a inclusão de diferentes perspectivas no processo científico.

No entanto, a ascensão da ciência cidadã levanta questões sobre quem pode criar conhecimento científico, onde e por que isso é produzido (Strasser *et al.*, 2019). Essa abordagem, apesar de desafiar fronteiras, enfrenta problemas como a falta de engajamento dos voluntários, dificuldades na aplicação de novas metodologias e na disseminação do conhecimento entre populações simples. Almeida (2023) observa que a ciência cidadã enfrenta dificuldades para motivar pesquisadores e manter voluntários engajados: "[...] os preceitos da ciência cidadã têm pouca ou nenhuma aplicação em muitas áreas do conhecimento, e a prática enfrenta dificuldades para motivar pesquisadores e manter voluntários engajados" (Almeida, 2023, p.5).

Contudo, estamos passando por um período de mudanças tecnológicas importantes na produção científica, impulsionadas por ferramentas online e pela inteligência artificial, que estão contribuindo amplamente para a pesquisa científica e capacitando professores, cientistas e indivíduos envolvidos no processo de transformação da ciência (Ceccaroni, Bowser, Brenton, 2017). Nesse sentido, a ciência cidadã pode oferecer uma melhor reflexão sobre as práticas de pesquisa contemporânea. No entanto, é importante destacar que a participação da sociedade na ciência requer um bom nível de alfabetização tecnológica e científica. Isso dependerá da qualidade da educação de cada voluntário e do acesso a informações por meio de ferramentas tecnológicas, o que, no contexto brasileiro, pode não ser a realidade de todos.

Sabemos que a realidade das principais cidades brasileiras está marcada por desigualdade e segregação socioterritorial, e que essas disparidades se manifestam na diferenciação das formas de ocupação urbanas. Entretanto, as abordagens da ciência cidadã podem ajudar a superar a exclusão e a marginalização. Porém, incorporar o conhecimento local e a experiência dos cidadãos promove uma gestão urbana mais democrática?

Diana Mitlin (2021), argumenta em seu trabalho que a participação cidadã precisa ir além de abordagens superficiais e deve-se incluir um engajamento contínuo, permitindo que os cidadãos influenciem em decisões políticas e desenvolvam um **entendimento** mais profundo dos problemas enfrentados pelas comunidades informais. Jacobs (1961) também defendia levar em consideração o conhecimento local e a experiência dos residentes nos procedimentos de planejamento urbano: "Os olhos das ruas pertencem aos que nela habitam" (Jacobs, 1961, p. 45). Para isso, os instrumentos de participação urbana devem construir novas ferramentas para que os cidadãos organizados tenham a capacidade de participar, produzir e contestar planos e projetos.

De todo modo, é possível observar que as abordagens da ciência cidadã têm despertado o interesse da comunidade científica, na medida em que as transformações necessárias para atingirmos os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável<sup>8</sup> e as metas de redução das emissões de gases de efeito estufa estipuladas pelo acordo de Paris<sup>9</sup>, tornam-se cada vez mais prementes e requerem um envolvimento mais aprofundado entre os setores científicos, políticos e da sociedade civil. Nesse sentido, a prática da ciência cidadã está sendo tratada como uma estratégia poderosa para iniciar a conscientização da sociedade, promovendo o alfabetismo científico sobre questões ambientais e climáticas, que são os grandes desafios da humanidade atualmente. Além disso, existem incentivos para a produção de novas formas de sensoriamento participativo, de baixo custo e de produção colaborativa.

A qualidade da participação voluntária é uma das características fundamentais da ciência cidadã. Porém, na literatura especializada ainda não existe uma definição clara do motivo real da participação voluntária. O

que se sabe é que os participantes mais prováveis irão aderir com algum interesse existente no assunto e estarão interessados em aprender, e que durante as práticas haverá certa "desigualdade de participação", com alguns participantes contribuindo muito, enquanto outros contribuem pouco (Haklay, 2021). Também existe pouca investigação sobre como os cientistas e gestores de projetos geralmente escolhem conceber projetos e como os projetos podem resultar em aprendizagem científica (Hunter, Newman, Balgopal, 2020).

Nesta relação, encontra-se a figura dos cidadãos interessados ou convidados nos projetos voluntários de pesquisa científica. Para essas pessoas, tudo pode ser muito novo e talvez elas ainda não tenham o conhecimento sobre as tarefas que precisam ser realizadas. Segundo a análise de Shink *et al.* (2012), é importante neste momento desenvolver o grau de participação de cada integrante, como um subconjunto de iniciativas que promovam a "participação pública na pesquisa científica". Esse grau pode ser medido em tempo de participação individual ou no "poder" que os participantes têm nos processos nos quais estão envolvidos. Da mesma forma, antes de aceitá-lo como um novo modelo participativo, é necessário fazer algumas observações sobre como estão estruturados os modelos de participação no campo do planejamento urbano.

### 3 ANÁLISE DA PARTICIPAÇÃO NO PLANEJAMENTO URBANO

A partir da década de 1970, a inclusão da participação dos moradores no planejamento da cidade respondeu a uma série de movimentos que exigiam a ampliação da democracia e a inclusão dos interessados nas decisões que afetavam a vida cotidiana dos moradores das grandes cidades americanas. Os princípios teóricos que sustentam a participação popular como estratégia de planejamento começaram a se fortalecer a partir das publicações de Jane Jacobs (1961), Paul Davidoff (1965) e Sherry Arnstein (1969).

Jacobs (1961) defende a participação popular como um princípio essencial para o planejamento urbano, criticando os modelos tradicionais por ignorarem as dinâmicas e necessidades reais das comunidades. "O conhecimento das pessoas locais, pela própria natureza das coisas, compreende mais sobre a vida local, do que os melhores cientistas conseguiriam compreender no mesmo período de tempo". (JACOBS, 1961, p. 448). Por outro lado, o artigo publicado por Davidoff (1965), destaca a importância de uma abordagem pluralista, incluindo os cidadãos na tomada de decisão do planejamento urbano, promovendo um ambiente inclusivo e a oportunidade de influenciar diretamente na produção de políticas públicas.

Por sua vez, Arnstein (1969), destaca que "[...] diferentes níveis de participação refletem relações de poder", legitimando decisões autoritárias, ao invés de democratizar o processo de planejamento. Para auxiliar em suas análises, a autora desenvolveu um diagrama com oito tipos de participação, que estão dispostos em forma de uma escada, onde cada degrau corresponde ao nível de poder do cidadão (Tabela 1). Na literatura da ciência cidadã, a contribuição de Arnstein (1969) é fundamental para entender como as relações de poder podem influenciar a eficácia e a autenticidade da participação. Seu diagrama em forma de escada é uma ferramenta crítica para identificar esses diferentes níveis de participação, desde o controle mais baixo (manipulação e terapia), onde o controle é praticamente inexistente, até o mais alto (controle cidadão), na qual os cidadãos têm uma participação significativa e colaborativa.

**Tabela 1.** "Escada da participação segundo Arnstein (1969).

<b>ESCALA DE ARNSTEIN (1969)</b>	
<b>Degraus</b>	<i>Níveis de controle cidadão sobre o planejamento</i>
8	Controle cidadão
7	Delegação de Poder
6	Parceria
5	Concessões
4	Consulta
3	Informação
2	Terapia
1	Manipulação

Fonte: Arnstein, (1969).

No campo do planejamento urbano, ao compararmos as ideias dos autores, vemos uma complementaridade importante. Enquanto Jacobs (1961) enfatiza a necessidade de uma participação



popular através do olhar dos habitantes locais, que tem conhecimento e experiência cotidiana sobre seus bairros, Davidoff (1965) promove um ambiente inclusivo de debate de propostas capaz de promover políticas públicas mais representativas e Arnstein (1969) oferece um método estrutural que explica por que essa participação muitas vezes falha em se concretizar.

No Brasil, a participação popular teve destaque somente a partir da década de 1980. De acordo com Rolnik (1997), foi uma resposta a um modelo de urbanização excludente do passado que causou a marginalização de segmentos populacionais em várias cidades da América Latina. Após a Constituição de 1988, o plano diretor passou a ser um instrumento que definiria se a propriedade urbana está ou não cumprindo sua função social (Villaça, 1999). Em São Paulo, por exemplo, com a vitória de Luiza Erundina como prefeita da cidade (PT, 1989-1992), os canais de participação na gestão municipal começaram a se ampliar. Entretanto, Avritzer (2008) aponta que a primeira gestão petista na capital paulista não se consolidou como uma política participativa, devido a várias iniciativas de institucionalização de participação serem descontinuadas nas gestões seguintes.

Durante a década de 1990, inicia-se um processo de “politização, fruto do avanço da consciência e organização populares” (Villaça, 1999, p. 236). Contudo, para que os Planos Diretores pudessem ser implantados os princípios presentes na Constituição de 1988, foi necessário desenvolver novos instrumentos que a regulamentassem uma maior democratização da gestão urbana. Com a aprovação do Estatuto da Cidade<sup>10</sup>, a regulamentação urbanística passa a ser tratada como um processo que estabelecem os formatos **participativos** como instrumentos para implementação de políticas públicas de desenvolvimento urbano através dos Planos Diretores (Villaça, 2005).

Neste sentido, a participação cidadã estaria fundamentada como princípio de “gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.” (BRASIL, 2002, Art. 2º). Embora o Estatuto da Cidade seja um instrumento legal que busca promover o desenvolvimento urbano, destacando a importância da participação da população na administração da cidade e na formulação de novas políticas públicas, as expectativas sobre a instrumentalização dos Planos Diretores foram amplamente frustradas pelos resultados obtidos nos últimos 20 anos.

Oliveira (2013) aponta que “os maiores ganhos parecem ser aqueles relacionados aos processos de elaboração dos planos e não aos seus resultados.” Essa análise vai de encontro com Villaça (1999), na qual destaca como o planejamento urbano no Brasil passou a ser identificado como “uma atividade intelectual de elaborar planos.” Além disso, as principais críticas ao modelo de planejamento brasileiro da atualidade estão ligadas ao plano diretor, que ao longo da história não conseguiu diminuir as desigualdades e exclusões urbanísticas e socio territoriais em nossas cidades e como instrumento democrático, não foi capaz de romper com a prática do planejamento ortodoxo, que sempre foi concebido de cima para baixo na escala de participação (Villaça, 1999).

De acordo com Macedo (2021), algumas decisões são centralizadas e tendem a ser direcionadas para facilitar o controle do plano pelo governo, muitas vezes ignorando o conhecimento e as necessidades locais. Isso resulta em diretrizes que nem sempre estão alinhadas com a realidade das comunidades e podem não ser eficazes na solução dos problemas urbanos. Para Fontes (1991), os processos de planejamento de cunho participativo ser constituídos como um “poderoso instrumento contrabalanceador das tendências corporativas e de práticas de clientela, existente nos modelos tradicionais de representação política”. Além disso, o autor também destaca que os movimentos populares de reivindicação urbana são importantes nas relações políticas, por serem “instrumentos poderosos de reivindicação”, junto ao Estado, cuja ação visa melhorar as condições urbanas, através da mobilização popular. (Fontes, 1991).

Por sua vez, Avritzer (2008), aponta que no processo de aprovação do plano diretor municipal da cidade de São Paulo, durante o mandato da prefeita Marta Suplicy (PT, 2001-2004), foram conduzidas 26 audiências públicas e forma realizadas 15 reuniões com Ongs. Entretanto, fica claro que houve uma grande convergência entre sociedade civil dividida e governo que necessitava da normatização da participação popular para tornar o plano diretor municipal eficaz.

Levando em consideração somente a adesão de participação pelos Planos Diretores contemporâneos das cidades brasileiras, Oliveira (2013) destaca a alta deficiência em as estratégias de comunicação e mobilização que foram insuficientes ou precárias, carência de programas de capacitação adequados, formas de participação inapropriados e, sem dúvida, a influência predominante do setor imobiliário que são apontados como principais fatores que comprometem a efetividade da participação popular. Das 26 cidades examinadas em seu trabalho, Porto Alegre (RS), Itajaí (SC), São Carlos (SP), São Paulo (SP) e Olinda (PE) foram identificadas como as mais participativas, ainda que recebam críticas pelo próprio autor em relação aos modelos de participação, ao passo que Caetité (BA) e Montes Claros (MG) foram apontadas como as

menos participativas, apresentando processos de discussão irrelevantes ou praticamente inexistentes. (Oliveira, 2013).

A falta de correspondência entre os planos e a realidade urbana reflete uma ideologia dominante que desconsidera as atividades práticas das operações urbanas. Villaça (1999) aponta que os Planos Diretores passam a ser portadores da ideologia dominante sobre os problemas reais das cidades:

Está questão é um pouco mais complexa, pois entende-se que o relacionamento da participação pública com o planejamento urbano, ocorrem através das atribuições do campo do **saber** e dos dispositivos de **poder**, que geram forças - atrativas ou repulsivas – no campo político gerando manifestações ideológicas. Desse modo, não é possível discutir a possibilidade de utilizar as abordagens da ciência cidadã como uma nova ferramenta de participação urbana, sem examinar – mesmo que de maneira breve - as relações de saber-poder, que desempenha um papel fundamental, seja na literatura da ciência cidadã quanto nos estudos da ciência do planejamento urbano.

Villaça (1999), aponta que o espaço urbano é uma construção social profundamente marcada pelas relações de poder. A distribuição desigual de recursos e oportunidades na cidade é, em grande parte, resultado de decisões políticas que refletem os interesses de grupos dominantes. Os discursos ideológicos<sup>11</sup> sobre o espaço urbano são poderosas ferramentas de controle, pois moldam a percepção coletiva sobre o que é justo e aceitável na organização da cidade (Villaça, 1999).

Este pode ser um dos motivos pelos quais os Planos Diretores urbanos estão se tornando menos diretivos e mais normativos. O que tem sido observado é que os setores capitalistas envolvidos na produção das cidades geralmente garantem seus interesses nos planos como uma ferramenta de planejamento para investidores imobiliários. Por outro lado, há movimentos de reivindicação urbana lutando por justiça social e territorial há décadas, mas suas demandas não são incluídas nesses instrumentos de planejamento (REBOUÇAS, 2015). O plano diretor não é uma peça puramente científica e técnica, mas uma peça política. Seu poder político de "influenciar" outros níveis de governo é pequeno e será nulo se o próprio governo municipal não der credibilidade ao plano (Villaça, 1999).

E é nesse contexto, no campo de disputa de poder, estabelecidos nos Planos Diretores, é que se reforça a ideia de novas estratégias, superando e invertendo o "paradigma" dominante do planejamento urbano. O que não pode perder de vista é um campo de possibilidades, que podem contrabalançar as relações de poder e de saber.

#### 4 CONCLUSÕES

Apesar de ser um tema recente, o campo da ciência cidadã está crescendo. Diversos projetos de ciência cidadã estão agora em andamento, envolvendo centenas de indivíduos no processo de descoberta científica e podem ser analisados através de seus resultados empíricos (Bonney *et al.*, 2016) Interpretar as abordagens da ciência cidadã como um novo paradigma do campo científico, pode parecer um pouco tendencioso, porém, ao analisar sua evolução, existe um potencial que amplia as possibilidades da construção de uma ciência participativa, democrática e inovadora.

Contudo, os avanços promovidos pela ciência cidadã deve ser observados com cautela, apesar de seu promissor potencial. Projetos em diferentes países têm demonstrado como a integração de cidadãos pode levar a descobertas inovadoras e ao desenvolvimento de novas tecnologias. Esse discurso está refletido nas tipologias apresentadas, que sugerem que uma participação mais profunda dos cidadãos não apenas contribui para a produção de coleta de dados participativa, mas também para a democratização da ciência, tornando-a mais acessível e compreensível para todos os envolvidos.

Na segunda parte do trabalho, a análise da participação no planejamento urbano demonstra que as complexidades e desafios inerentes à incorporação de métodos participativos está atrelado a um contexto tradicionalmente político. Essa situação é analisada através das relações de saber-poder discutidas inicialmente por Jacobs (1961) e Arnstein (1969). Jacobs (1961) enfatiza a importância do conhecimento local no planejamento urbano, enquanto Arnstein (1969) destaca os diferentes níveis de participação cidadã em projetos urbanos e sua relação com o poder. Foucault (2005) argumenta que o conhecimento é sempre produzido dentro de um contexto de poder.

O plano diretor, por exemplo, não é um instrumento puramente científico ou técnico, mas é uma peça política e ideológica (Villaça, 1999). Nesse sentido, a participação popular presente no contexto do planejamento urbano pode ter sido limitada pelo poder ideológico, com decisões frequentemente centralizadas e desconectadas das necessidades reais das comunidades. Assim, tradicionalmente, o

planejamento urbano reflete os interesses das elites dominantes, frequentemente ignorando as necessidades das populações marginalizadas (Villaça, 1999).

Nesse sentido, ao incorporar o conhecimento local e a experiência dos cidadãos pode contrabalançar essas relações hierárquicas, promovendo uma gestão urbana realmente participativa. Contudo, as abordagens participativas e colaborativas promovida pela ciência cidadã pode influenciar novas políticas públicas, fortalecendo a coesão social e a confiança entre os cidadãos e os gestores urbanos (Mitlin, 2021).

Dessa forma, o objetivo do trabalho de apresentar a ciência cidadã como uma ferramenta de participação urbana está previamente justificado. Os novos projetos de ciência cidadã no campo do planejamento urbano pode ser influenciados por este trabalho e demonstrar isso na prática, apesar de que estes projetos podem enfrentar obstáculos devido à segregação urbana. De fato, implementar projetos de ciência cidadã em cidades brasileiras pode ser desafiador em todas as áreas. Talvez, a criação de meios de comunicação eficientes e o estabelecimento de parcerias sólidas entre instituições, sistemas de governança e a sociedade sejam elementos cruciais para o sucesso dessa abordagem.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à Universidade São Judas Tadeu (USJT) pela bolsa de estudo integral concedida ao professor e pesquisador Fábio Martins em apoio à sua pesquisa de doutoramento em Arquitetura e Urbanismo. Os autores agradecem também à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pelo suporte financeiro concedido por meio do processo 2022/00580-6 e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio fornecido.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. O. Ciência e sociedade. **Pesquisa FAPESP**, ed. 323, p. 5, jan. 2023. *Disponível em:* <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-publico-a-servico-da-ciencia>. *Acesso em:* 14 set. 2023.
- ANDRADE, R.O. A ciência em parceria com o público. **Pesquisa FAPESP**, ed. 323, p. 16-23, jan. 2023. *Disponível em:* <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-publico-a-servico-da-ciencia>. *Acesso em:* 14 set. 2023.
- ARNSTEIN, S. R. A Ladder of Citizen Participation. **Journal of the American Institute of Planners**, London, v. 35, n. 4, p. 216 - 224, 1969. *Disponível em:* <https://encurtador.com.br/Blb4V>. *Acesso em:* 11 set. 2023.
- AVRITZER, L. Instituições participativas e desenho institucional: algumas considerações sobre a variação da participação no Brasil democrático. **Opinião pública**, Campinas, vol. 14, nº 1, p.43-64, 2008. *Disponível em:* <https://encurtador.com.br/1gkVW>. *Acesso em:* 18 set. 2023.
- BOGNER, F. The influence of a residential outdoor education programme to pupil's environmental perception. **European Journal of Psychology of Education**, v. 17, n. 1, p. 19–34, 2002. *Disponível em:* <https://www.jstor.org/stable/23421426> *Acesso em:* 09 ago. 2023.
- BONNEY, R.; COOPER, C. B.; DICKINSON, J.; KELLING, S.; PHILLIPS, T.; ROSENBERG, K. V.; SHIRK, J. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. **BioScience**. v. 59. pp.977-984, 2009a. *Disponível em:* <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.11.9>. *Acesso em:* 23 ago. 2023.
- BONNEY, R.; BALLARD, H.; JORDAN, R.; McCALLIE, E.; PHILLIPS, T.; SHINK, J.; WILDERMAN, C.C. Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. **A CAISE Inquiry Group Report**. Washington, D.C.: Center for Advancement of Informal Science Education, 2009b. *Disponível em:* <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519688.pdf>. *Acesso em:* 23 ago. 2023.
- BONNEY, R.; COOPER, C.; BALLARD, H. The Theory and Practice of Citizen Science: Launching a New Journal. **Citizen Science: Theory and Practice**, n. 1, p. 1–4, 2016. *Disponível em:* <http://dx.doi.org/10.5334/cstp.65>. *Acesso em:* 19 jul. 2023.
- BONNEY, R. Citizen science: A Lab Tradition. **Living Birds** 15: 7–15. 1996. *Disponível em:* <https://www.biodiversitylibrary.org/item/280462#page/7/mode/1up>. *Acesso em:* 30 abr. 2023.
- BRASIL. **Estatuto da Cidade**: Guia para Implementação pelos Municípios e Cidadãos: Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabelece diretrizes gerais da política urbana (2a ed.). Brasília: Câmara dos Deputados, 2002.
- CECCARONI, L; BOWSER, A; BRENTON, P. Civic Education and Citizen Science: Definitions, Categories, Knowledge Representation. In: CECCARONI, L; PIERA, J. **Analyzing the Role of Citizen Science in Modern Research**. Hershey PA, USA: IGI Global, 2017. *Disponível em:* <https://www.researchgate.net/publication/336032673>. *Acesso em:* 20 ago. 2023.



- CHANDLER, M.; SEE, L.; COPAS, K.; LÓPEZ, B. C.; DANIELSEN, F.; LEGIND, J. K.; MASINDE, S.; MILLER-RUSHING, A. J.; NEWMAN, G.; ROSEMARTIN, A.; TURAK, E. Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. **Biological Conservation**, v. 213, p. 280-294, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.09.004>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- CIVIS. **Plataforma de ciência cidadã**. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, (IBICT). 2023. Disponível em: <https://civis.ibict.br/>. Acesso em: 19 set. 2023.
- COHN, J. P. Citizen Science: can volunteers do real research? **BioScience**, v. 58, n.3, p. 192–197, 2008. Disponível em: <https://encurtador.com.br/zi8u9>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- DAVIDOFF, P. Advocacy and pluralism in planning. **Journal of the American Institute of Planners** (JAPA), Nº 31, p. 331-338, 1965. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01944366508978187>. Acesso em: 19 set. 2023.
- FONTES, B. A. S. M. **Gestão Urbana e Participação Popular**. Ensaio, 1991. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaoes/article/view/10230>. Acesso em: 16 out. 2023.
- FOUCAULT, M. **A ordem do Discurso**. 8. ed. São Paulo: Loyola, 2005.
- FOUCAULT, M. Sujeito e poder. In: DREYFUS, H.; RABINOW, P. **Michel Foucault, uma trajetória filosófica para além do estruturalismo e da hermenêutica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.
- GOLUMBIC, Y. *What makes Citizen Science projects successful, and what can we learn from them for future projects?* Literature review of Citizen Science projects. **Technion Citizen Science Project**, Israel Institute of Technology, 2015. Disponível em: <https://encurtador.com.br/l0cxD>. Acesso em: 23 ago. 2023.
- HAKLAY, M. *Citizen science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation*. In: SUI D; ELWOOD, S; GOODCHILD, M. (editores). **Crowdsourcing Geographic Knowledge**. Dordrecht (Netherlands): Springer, 2013.
- HAKLAY, M.; FRAISL, D.; TZOVARAS, B. G.; HECKER, S.; GOLD, M.; HAGER, G.; CECCARONI, L.; KIESLINGER, B.; WHEN, U.; WOODS, S.; NOLD, C.; BALÁZS, B.; MAZZONETTO, M.; RUEFENACHT, S.; SHANLEY, L. A.; WAGENKNECHT, K.; MOTION, A.; SFORZI, A.; RIEMENSCHNEIDER, D.; DORLER, D.; HEIGL, F.; SCHAEFER, T.; LINDNER, A.; WEIßPFLUG, M.; MACIULIENĖ, M.; VOHLAND, K. *Contours of citizen science: a vignette study*. **Royal Society Open Science**, n.8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsos.202108>. Acesso em: 29 set. 2023.
- HAKLAY, M.; FRANCIS, L. Participatory GIS and community-based citizen science for environmental justice action. In: CHAKRABORTY, J.; WALKER, G.; HOLIFIELD, R. (eds.), **The Routledge Handbook of Environmental Justice**. Abingdon: Routledge, p. 297-308, 2018.
- HUNTER, D; NEWMAN, G; BALGOPAL, M. Citizen Scientist or Citizen Technician: A Case Study of Communication on One Citizen Science Platform. **Citizen Science: Theory and Practice**, V.5, n. 1, pp 1-13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5334/cstp.261>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- IRWIN, A. **Citizen Science: A Study of People, Expertise, and Sustainable Development**. London: Routledge, 1995.
- JACOBS, J. (1961). *Morte e vida de grandes cidades*. São Paulo: Martins Fontes, 2011.
- JASANOFF, S. **Science and Public Reason**. New York: Routledge, 2012. Disponível em: <https://www.book2look.com/embed/9781136288401>. Acesso em: 29 set. 2023.
- MACEDO, A. C. **Corredores e Subáreas: Como estudar a forma e projetar a cidade**. Tupã: ANAP, 2021.
- MASTERS, K. *Science Learning via Participation in Online Citizen Science*. **ArXiv: Astro-Ph**, 2016. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1601.05973>. Acesso em: 19 jun. 2023.
- MITLIN, D. Editorial: Citizen participation in planning: from the neighborhood to the city. **Environment and Urbanization**, n. 33, p.295-309, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/09562478211035608>. Acesso em: 13 ago. 2023.
- MUELLER, J.; LU, H.; CHIRKIN, A.; KLEIN, B.; SCHMITT, G. Citizen Design Science: A strategy for crowd-creative urban design. **CITIES**, n. 72, p. 181–188, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.08.018>. Acesso em: 13 ago. 2023.
- OLIVEIRA, F. L. Elaboração e aprovação de planos diretores brasileiros no século XXI. In: **XV Encontro Nacional da ANPUR**, 2013, Recife. Anais do XV Enanpur. Recife: ANPUR, 2013.
- PANDYA, R; DIBNER, K. A. *Learning Through Citizen Science: Enhancing Opportunities by Design*. Washington (DC): **National Academies Press**, Nov, 2018. Disponível em: Doi:10.17226/25183. Acesso em: 04 set. 2023.
- PAOLI, T.; RUMENOS, N. N.; DORO, J. L. P.; FACIOLLA, L. S.; TOMÉ, I. M. O Estado da Arte das pesquisas sobre Ciência Cidadã no Brasil. XIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **XIII ENPEC**. ENPEC em Redes, 2021.
- REBOUÇAS, T. M. Planejamento urbano enquanto campo de disputa de poder. O caso do PDDU de salvador. XVI ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR. **Anais do XVI ENANPUR**. Belo Horizonte: ANPUR, 2015

- ROLNIK, R. **A cidade e a lei**: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo. São Paulo: Fapesp e Studio Nobel, 1997.
- SHIRK, J.; BALLARD, H. L.; WILDERMAN, C.C.; PHILLIPS, T.; WIGGINS, A.; JORDAN, R.; McCALLIE, E.; MINARCHEK, M.; LEWENSTEINS, B. V.; KRASNY, M. E.; BONNEY, R. *Public Participation in Scientific Research: A Framework for Deliberate Design*. **Ecology and Society**, v. 17, nº 2, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229>. Acesso em: 13 ago. 2023.
- SILVERTOWN, J. *A new dawn for citizen science*. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n. 9, pp. 467-471, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.03.017>. Acesso em: 04 set. 2023.
- STRASSER, B. ; BAUDRY, J.; MAHR, D.; SANCHEZ, G.; TANCOIGNE, E. *Citizen Science? Rethinking Science and Public Participation*. **Science & Technology Studies**, p. 52–76, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23987/sts.60425>. Acesso em: 25 abr. 2023.
- VILLAÇA, F. **As ilusões do plano diretor**. São Paulo, 2005. Disponível em: <https://l1nq.com/8xFfs>. Acesso em: 15 de nov. 2005.
- VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DEÁK, C.; SCHIFFER, S. R. (Orgs.). **O Processo de Urbanização no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

## NOTAS

- <sup>1</sup> Esta definição da ciência cidadã considera o uso mais amplo do termo inicialmente cunhado por Alan Irwin (1995).
- <sup>2</sup>Ornitólogo e membro emérito do Laboratório Cornell de Ornitologia. Provavelmente, uma das principais referências nos estudos de ciência cidadã. O compromisso com a ciência cidadã começou efetivamente no ano de 1995, a partir da compreensão colaborativa daqueles que eram ornitólogos por hobby e forneciam dados aos pesquisadores do laboratório (BONNEY, 1996).
- <sup>3</sup> <https://greatreefcensus.org>.
- <sup>4</sup> <https://ebird.org>.
- <sup>5</sup> <https://www.zooniverse.org>
- <sup>6</sup> <https://citi-sense.eu>.
- <sup>7</sup> Essas e outras iniciativas estão disponíveis na plataforma de Ciência Cidadã (CIVIS), desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) em: <https://civis.ibict.br>. Para essa pesquisa, o último acesso ocorreu em 15/10/2023.
- <sup>8</sup> Também conhecidos como ODS: 17 objetivos que visam enfrentar os principais impactos do desenvolvimento que as pessoas enfrentam globalmente. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso: 28/08/2023
- <sup>9</sup> O principal objetivo deste acordo é fortalecer a ocorrência mundial diante da ameaça da alteração climática e potencializar a habilidade das nações em enfrentar as consequências advindas dessas transformações. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>. Acesso: 28/08/2023.
- <sup>10</sup> Lei Federal 10.257, aprovada em 2001 que define os instrumentos da gestão democrática da política urbana brasileira através da regulamentação dos artigos 182 e 183 da Constituição Federal (BRASIL, 2002).
- <sup>11</sup> Para Villaça (1999), a ideologia desempenha um papel crucial na forma como o espaço urbano é concebido e organizado, na qual atua como um mecanismo de controle que legitima determinadas formas de ocupação e uso do solo, muitas vezes favorecendo os interesses das elites econômicas e políticas.

NOTA DO EDITOR (\*): O conteúdo do artigo e as imagens nele publicadas são de responsabilidade dos autores.