

idades inteligentes, gestão de recursos e planejamento

JOSÉ IRIVALDO A. O. SILVA
organizador



**CIDADES INTELIGENTES, GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS E PLANEJAMENTO**

JOSÉ IRIVALDO A. O. SILVA
organizador

**CIDADES INTELIGENTES, GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS E PLANEJAMENTO**



EDITORA MERAKI

2023

Copyright © 2023 Editora Meraki Ltda.
Todos os direitos reservados.
ISBN: 978-65-88781-80-7

Acompanhamento editorial Leonam Liziero
Direção de arte Brenda Santos

Editora Meraki
Conselho Editorial
Alexandre Walmott Borges (UFU)
Alessandra Silveira (UMinho)
Ari Marcelo Solon (USP)
Dawid Bunikowski (UEF)
Diva Julia Safe Coelho (PNPD-CAPES/UFU)
Felipe Magalhães Bambirra (UniALFA)
Gonçal Mayos (UB)
José Carlos Remotti (UAB)
Osvaldo Alves de Castro Filho (UFMS)
Saulo Pinto Coelho (UFG)

S586c	Silva, José Irivaldo A. O. Cidades Inteligentes, gestão de recursos hídricos e planejamento/ José Irivaldo A.O. Silva (org.). Andradina: Meraki, 2023. Bibliografia ISBN 978-65-88781-80-7 1. Planejamento 2. Recursos Hídricos 1. Título CDU – 346.5 CDD – 354
-------	--

Reservados todos os direitos desta obra.
Proibida toda e qualquer reprodução desta edição por qualquer meio ou forma sem a
permissão expressa do editor.

SUMÁRIO

Autores	7
Apresentação.....	11

Painel 1

Planejamento, Resiliência e Cooperação

Contribuições para o debate, reflexões e encaminhamentos para novos estudos e pesquisa relacionados ao fenômeno da urbanização e as políticas de políticas e planejamento urbano a partir da utilização dos princípios de sustentabilidade urbana	17
--	-----------

Gesinaldo Ataíde Cândido

Resiliência e planejamento urbano regional: construindo cidades resilientes	25
--	-----------

Cristiane Mansur de Moraes Souza

Cenários, arenas e conflitos pelo acesso água na escala territorial do semiárido paraibano – PB.....	37
---	-----------

Ângela Maria Cavalcante Ramalho

Democracia e a relação Estado-Sociedade no Brasil recente.....	49
---	-----------

Marco Antônio Carvalho Teixeira

Alex Bruno F. M. do Nascimento

Painel 2

Gestão de Recursos Hídricos em Cidades, considerando a questão metropolitana e outras variáveis

Cidades, governança da escassez hídrica e justiça social em contexto de emergência climática 65

Pedro Roberto Jacobi

Gestão de recursos hídricos em cidades 77

Carlos de Oliveira Galvão

Maria Eduarda Barbosa da Veiga

Diego Souza de Oliveira

Maycon Breno Macena da Silva

Painel 3

Cidades Inteligentes

Cidades e Regiões Inteligentes & Sustentáveis (CRIS): alguns segmentos e tecnologias eficientes de solução.....91

Luiz Satoru Ochi

A agenda das cidades inteligentes à luz das políticas públicas e de alguns desafios com a transformação digital no Brasil 111

Ary César Rodrigues

André Luis Azevedo Guedes

Autores

Alex Bruno F. M. do Nascimento

Doutor e Mestre em Administração (UFRN); graduado em Administração de Empresas pela Universidade Estadual do Piauí (2008), Professor da Universidade Federal de Campina Grande - Curso de Administração. Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração PPGA/UFCG. Interesse de pesquisa em: Cooperação Intergovernamental; Governança Colaborativa; Inovação no setor público.

André Luis Azevedo Guedes

Doutor em Engenharia Civil, na área de concentração em Gestão, Produção e Meio-Ambiente com foco em Inovação e Smart Cities. Realizou pós-doutorado em Administração de Empresas pela Universidade Federal Fluminense (UFF/PPGAd) na linha de Sistemas da Informação com foco em Indústria 4.0 e Smart Cities. Professor e pesquisador do Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Local (PPGDL). Lattes < <http://lattes.cnpq.br/1002535093147868> >. E-mail: andre.guedes@gmail.com

Ângela Maria Cavalcante Ramalho

Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal da Paraíba (1984). Mestre em Sociologia Rural pela Universidade Federal da Paraíba (1997). Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2011). Professora Efetiva da Universidade Estadual da Paraíba lotada no Departamento de Ciências Sociais, com experiência na área de Metodologia Científica, Método e Técnica de Pesquisa e Sociologia Ambiental com ênfase em Metodologia Científica. Professora Permanente do Mestrado em Desenvolvimento Regional (UEPB). Coordenadora Adjunta do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional - UEPB. Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (UFCG).

Ary César Rodrigues

Consultor em inovação e cidades inteligentes, especialista em Direito Legislativo (ILB-Senado Federal), mestrando em Ciência Política (UFCG) e Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (IFPB), e pesquisador do Lab Policy Solutions – Lattes < <http://lattes.cnpq.br/4492705007605054> >. E-mail: arycrodrigues@arycrodrigues.com

Carlos de Oliveira Galvão

Professor Titular da Universidade Federal de Campina Grande, onde é docente desde 1993, é Engenheiro Civil (1984) e Mestre (1990) em Engenharia Civil/Recursos Hídricos pela Universidade Federal da Paraíba/Campina Grande e Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1999). Tem atuação principal em hidrologia do semiárido, hidrometeorologia e gestão de recursos hídricos.

Cristiane Mansur de Moraes Souza

Arquiteta e Urbanista (UFSC, 1989), mestre em Urban Design (Oxford Brookes University, 1993) e doutorado em Interdisciplinar em Ciências Humanas (UFSC, 2004). Professora produtividade em pesquisa CNPQ e prof. permanente do programa de pós-graduação em Desenvolvimento Regional, da Universidade regional de Blumenau (FURB)

Diego Souza de Oliveira

Engenheiro Civil (2014) e Bacharel em Ciência e Tecnologia (2012) pela Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA), Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental (2017) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), trabalhando com uso de geotecnologias para determinação da vulnerabilidade ambiental, auxiliando a gestão dos recursos. Atualmente é doutorando do programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande. Foi professor substituto (2017-2019) no Departamento de Engenharia Civil da UFRN; também foi professor (2019-2021) dos cursos de Engenharia da UNINASSAU-NATAL. Interesse nas áreas da Engenharia Civil e da Engenharia Sanitária e Ambiental, com ênfase em Recursos Hídricos, Saneamento, Meio Ambiente e Geotecnologias.

Gesinaldo Ataíde Cândido

Professor Titular UFCG, Pesquisador CNPq, Docente junto aos Programas de Pós-graduação em Administração da UFCG e UFPB e PRODEMA/UFRN

Luiz Satoru Ochi

Possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Mestrado em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (IMECC-UNICAMP) e Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE-

SISTEMAS/UFRJ). Atualmente é Pesquisador nível 1C, do CNPq, comitê de Ciência da Computação. Editor Associado da revista PESQUISA OPERACIONAL da SOBRAPO e da Revista Electrónica del Instituto Chileno de Investigación Operativa. Consultor Ad Hoc do CNPq, FINEP, CAPES, FAPERJ, FAPESP, FAPEMIG, FACEPE, FAPEAL, FAPERN, FUNCAP-CE e FONCYT (Argentina) na área de Computação. Professor Titular do Instituto de Computação da Universidade Federal Fluminense. Orientador de Teses e Dissertações no Programa de Mestrado e Doutorado em Computação do IC-UFF, e orientador externo de teses de doutorado dos Programas COPPE-SISTEMAS e COPPE-PRODUÇÃO da UFRJ. Supervisor de Pós-Doutorandos no IC-UFF & UFRJ

Marco Antônio Carvalho Teixeira

Mestrado em Ciências Sociais (1999) e doutorado em Ciências Sociais (2004) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. É professor-adjunto e pesquisador do Departamento de Gestão Pública junto a Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (EAESP-FGV), onde leciona nos cursos de graduação em Administração Pública e Administração de Empresas, bem como no Mestrado e Doutorado em Administração Pública e Governo e, também, no Mestrado Profissional em Gestão e Políticas Públicas.

Maria Eduarda Barbosa da Veiga

Bacharel em Engenharia Civil e mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), atualmente doutoranda do programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da UFCG. Interesse nas áreas da Engenharia Civil, com ênfase em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Possui atividades relacionadas à gestão de recursos hídricos e águas urbanas.

Maycon Breno Macena da Silva

Doutorando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Bacharel em Engenharia Civil e mestre em Engenharia Civil e Ambiental também pela UFCG. Foi monitor no componente curricular Ciências do Ambiente, extensionista, pesquisador de iniciação científica e estagiário da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AES/A). Desenvolve atividades relacionadas à governança das águas e gestão de demanda dos recursos hídricos.

Pedro Roberto Jacobi

Possui graduação em Ciências Sociais (1973) e em Economia (1972) pela Universidade de São Paulo. Mestrado em Planejamento Urbano e Regional pela Graduate School of Design - Harvard University (1976), Doutorado em Sociologia pela Universidade de São Paulo (1986). Livre Docente em Educação -USP. Foi Professor da Faculdade de Educação da USP (1988-2018). É Professor Titular Senior do Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM/IEE/USP) da Universidade de São Paulo. Membro da Divisão Científica de Gestão, Ciência e Tecnologia Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente/USP. Presidente da Comissão de Pós Graduação e Coordenador do PROCAM/USP (1998-2000 e 2010-2012). Coordenador do Grupo de Acompanhamento e Estudos de Governança Ambiental - GovAmb/IEE. Membro do Conselho e Pesquisador do Núcleo de Pesquisa INCLINE INterdisciplinary CLimate INvestigation Center da USP. Membro da Integrated Assessment Society -TIAS- desde 2021.

Apresentação

A população mundial vive essencialmente na zona urbana sendo nela que existem os nossos maiores problemas. Dentre esses a falta de saneamento, a escassez hídrica, a poluição dos mananciais, a ocupação irregular do solo, são alguns desses problemas que podem culminar em situações classificadas de desastres. Além disso, a humanidade está envolta em endemias e pandemias que somadas ao processo de mudanças climáticas aponta para um cenário não muito promissor para o Planeta. Desse modo, resolve-se compreender melhor esse fenômeno sistêmico, a partir do seguinte problema: é possível construir um conceito de gestão pública “inteligente” a partir da concepção de *smart cities* considerando a segurança hídrica, o saneamento, as mudanças climáticas e os desastres sob o prisma da gestão pública consorciada ao direito?

A pandemia do *Sars-Cov-2* (Covid 19) alertou da forma mais contundente possível, com milhares de mortes, um horizonte em que a gestão pública obrigatoriamente precisa apresentar soluções de mitigação e prevenção dos efeitos de uma nova pandemia ou de novas endemias, inclusive lidando com a eliminação das que já existem como o *Zika* Virus, a dengue, a malária, a febre amarela, só para citar algumas. Portanto, é preciso ter uma gestão pública sensível para um contexto parcialmente novo, pois boa parte dos problemas são antigos, não se tratando apenas de programas e propostas, mas da implementação de políticas públicas que venham resolver os velhos problemas das cidades.

Nesse contexto, somando-se à atual situação de pandemia global, pensa-se cada vez mais na vida em espaços salubres e que possuam condições de qualidade ambiental que forneçam serviços ecossistêmicos para a vida no Planeta, tais como água e ar de qualidade, e todas as condições necessárias para uma relação harmônica entre seres humanos e a natureza. A sensação que se tem

é que o ideário da Eco-92, em que se estabeleceu um novo paradigma conhecido como Desenvolvimento Sustentável, foi pulverizado e a humanidade não conseguiu cumprir o que se propunha e o que se propôs posteriormente em outros acordos como o do clima.

A pandemia vem mostrar mais uma vez que precisamos superar esse paradigma do desenvolvimento sustentável e passar para outro. Diante de microorganismos que se espalham com tanta rapidez num mundo interconectado como o atual é preciso estabelecer barreiras éticas que façam pensar na possibilidade de doenças zoonóticas mais frequentes, ou seja, geradas a partir de animais na natureza para o homem, como confirmou o relatório da Organização Mundial da Saúde. (WHO, 2019). É possível um novo paradigma? Não se sabe ainda. Porém, é viável aprofundar princípios e diretrizes para a vida nas cidades, uma vez que mais de 80% da população mundial vive em aglomerados urbanos dos mais diversos. (SILVA, 2020). Pelo menos por enquanto não há previsão de mudança desse panorama urbano, uma vez que depende cada vez mais de decisão política dos agentes públicos nacionais e internacionais que devem ser reorientadas sob novas diretrizes.

Desse modo, no campo da gestão pública é preciso criar rotinas, protocolos, princípios e diretrizes para esse novo paradigma que precisa ter como centralidade uma dimensão ecológica. Desse modo, surge uma nova terminologia cidades inteligentes, que precisa ser melhor investigada diante das possibilidades, que chama atenção por esse adjetivo “inteligente”. É possível fazer uma ligação a priori que uma “cidade inteligente” é uma cidade tecnológica.

Mas se restringe à tecnologia? Ou essa pode ser o caminho para conferir uma amplitude de possibilidades muito maior que possa estabelecer uma melhor interrelação entre a cidade e a natureza por exemplo, numa busca mais consistente por uso e acesso racional aos bens ambientais, como a água, o ar, as florestas, o solo estabelecendo uma interligação e não uma abordagem separada. É preciso compreender essa relação entre cidades, tecnologia e meio ambiente,

o que será possível nessa pesquisa bibliométrica cruzando termos selecionados na proposta.

Talvez a terminologia *smart cities* (cidades inteligentes) seja a possibilidade de se fazer concretamente uma convergência real entre setores que no cotidiano da gestão pública estão separados. O campo da gestão pública composto de outras áreas do saber como administração, contabilidade, direito e economia seria o ambiente propício para se refletir essa mudança paradigmática na vida urbana.

Esses termos não foram escolhidos ao acaso, pois eles fazem parte de um conjunto básico para se ter uma vida digna, considerando que saneamento se divide entre acesso à água potável, ao esgotamento sanitário tratado, à limpeza urbana, à drenagem urbana e à disposição final de resíduos sólidos. Nesse contexto, tem-se três setores fundamentais para a saúde humana e a qualidade ambiental quais sejam a qualidade da água para consumo, a qualidade das águas utilizadas e descartadas e os resíduos sólidos. Tem-se um problema internacional cuja dinâmica é um movimento Planetário de resíduos e, portanto, poluição, e não sendo possível pensar de forma separada, mas construir uma solução global. (POPPE, 2018).

Entretanto, há um aspecto muito particular que também diz respeito a todas as formas da vida da Terra e às atividades desenvolvidas pela humanidade, trata-se da segurança hídrica considerada como sendo basicamente o nível de disponibilidade de água para múltiplos usos. Tem-se um panorama de estresse hídrico considerável pautada por uma distribuição irregular dos mananciais de água pelo mundo que sofre as influências da forma como são distribuídas para diversos usos, principalmente a manutenção da vida.

Nesse diapasão, o processo deletério do clima incide sobre esses fatores, ou setores, com seus efeitos, destacando-se as mudanças nos padrões de temperatura, do ciclo da água no Planeta, que impelem a necessidade do redimensionamento da vida humana em prol de uma melhor distributividade dos recursos, embora que os fenômenos originados dessa mudança climática já estão em curso e se está diante da necessidade de mitigar efeitos ou de convivência com esses. Nessa dimensão de mudanças climáticas essencialmente está a necessidade

de preservação ambiental, ou seja, a necessidade de uma matriz ecológica muito forte.

Desse modo, surgiu a possibilidade de realizarmos a primeira edição do Seminário Nacional Cidades Inteligentes, Recursos Hídricos e Planejamento, que ocorreu em maio de 2023 na cidade de Campina Grande, fruto de algumas parcerias importantes dentro do Grupo de Pesquisa em Gestão Pública e Cidade Inteligentes (GEPCI). Como produto desse momento de discussão tão relevante temos no presente livro a fala dos conferencistas

O seminário foi dividido em 3 painéis:

Painel 1 - Planejamento, Resiliência e Cooperação

Painel 2 - Gestão de Recursos Hídricos em Cidades, considerando a questão metropolitana e outras variáveis

Painel 3 – Cidades Inteligentes

Portanto, o leitor terá acesso aqui a todas as falas do evento. Esperamos que tenham uma boa leitura!

Campina Grande, 10 de maio de 2023

José Ivaldo A. O. Silva

Coordenador do Seminário e do Gepci

Painel 1

Planejamento, Resiliência e Cooperação

Contribuições para o debate, reflexões e encaminhamentos para novos estudos e pesquisa relacionados ao fenômeno da urbanização e as políticas de políticas e planejamento urbano a partir da utilização dos princípios de sustentabilidade urbana

GESINALDO ATAÍDE CÂNDIDO

Antes de mais nada, gostaria de agradecer ao convite para participar do seminário “Cidades Inteligentes, gestão de recursos hídricos e planejamento” e atuar como debatedor, envolvendo a temática “planejamento, resiliência e cooperação” conjuntamente com os (as) colegas Marco Antônio Carvalho Teixeira da FGV/SP, Cristiane Mansur da FURB/SC e Ângela Maria Cavalcanti da UEPB todos envolvidos direta e indiretamente com as temáticas exploradas no debate. Além disso, gostaria de parabenizar a equipe organizadora do seminário, sabemos das dificuldades em termos financeiros e logísticos para realização de um evento como esse, considerando ainda a agenda de todas as pessoas envolvidas.

A minha contribuição para o debate ocorre a partir do resgate dos princípios da resiliência, da vulnerabilidade e da sustentabilidade para o contexto urbano e as proposições teóricas e metodológicas para as cidades inteligentes e sustentável, na qual, as políticas e o planejamento urbano precisam ser revistos dada a dinâmica, complexidade e intensidade dos problemas urbanos. Tal revisão passa pela criação e implementação de modelos de gestão urbana que sejam os mais democráticos e participativos possíveis.

Nesse contexto, é que início a minha fala a partir de alguns questionamentos para fomentar o pensamento e reflexões a partir de provocações de diversos atores sociais envolvidos com o fenômeno da urbanização no Brasil. As questões são:

- Como tornar nossas cidades mais sustentáveis e inteligentes?
- Como organizar o território de uma cidade em constante mudança?
- Será melhor assumir o caráter de permanente provisoriedade do lugar?
- Melhor esquecer o ideal da “cidade ideal”?

Para pensar e refletir sobre tais questões, seria necessário mencionar respostas que seriam as mais otimistas, as mais céticas e as mais pessimistas. Independentemente disso, os modelos de gestão e as práticas relacionadas às políticas e planejamento urbano precisam ser revistas numa perspectiva mais pragmática com vieses mais participativo como complemento a base científica, a construção e aplicação dos aparatos jurídicos e legais e, principalmente o processo de gestão urbana.

Nas últimas décadas, as discussões acerca do desenvolvimento urbano, sobretudo nas regiões metropolitanas, têm-se tornado bastante frequentes nos meios político e acadêmico. A ocupação planejada do espaço urbano se apresenta como um grande desafio para os gestores públicos, visto que o planejamento urbano envolve decisões sobre o uso e ocupação do solo, sistemas de transportes, mobilidade urbana, déficit habitacional, infraestrutura, dentre outras questões que trazem à discussão a importância de se debater as cidades e a sua complexidade.

No século XX, as cidades se tornaram “**o palco da vida**”. Algo que se acentuará no século XXI. O ritmo de urbanização se acelerará, nos países em desenvolvimento, estima-se que em 2030 eles abrigarão 82% da população urbana mundial, com a explosão de novas megalópoles. O crescimento trouxe “**tudo**” para as cidades: o conforto das casas e dos edifícios, as facilidades do comércio e do lazer, as ofertas de educação e cultura etc., e **também** a concentração de pessoas em péssimas condições de habitação e

precariedade dos serviços de saúde e transportes públicos, a poluição, a violência, etc., consequência de um processo de crescimento desordenado e desumanizado. Consideradas celeiros vastos de oportunidades para os mais diversos públicos, enquanto focos estruturais de problemas “, as cidades são alvos inevitáveis das ações dos decisores políticos e das políticas públicas”

No Brasil, considerando dentre outros fatores, o processo de migração do campo para a cidade teve seu marco a partir da industrialização que tornou os centros urbanos áreas atrativas, propícias a oportunidades de emprego e renda e de melhoria da qualidade de vida. No entanto, considerando as cidades como sistemas complexos, observa-se grande diversidade de problemas gerados a partir da ocupação desordenada de áreas urbanas que requerem dos gestores públicos soluções que assegurem o bem-estar dos seus cidadãos.

À medida que se registra o aumento da concentração de pessoas nas áreas urbanas, cresce também a demanda por serviços públicos e, por consequência, a demanda por recursos naturais que atendam às necessidades da população. Nesse cenário, as políticas públicas que visem garantir a sustentabilidade urbana se configuram como instrumentos fundamentais na busca por soluções para os diversos problemas urbanos – condições dignas de moradia, saneamento básico, educação, assistência à saúde, segurança dentre outros.

Nesse sentido, adquire cada vez mais importância dos “mecanismos voltados à “coordenação e cooperação” das/entre as políticas, agências, setores e gestores”, ou seja, é através das políticas públicas que se busca o cumprimento das funções sociais da cidade a partir de ações governamentais planejadas e coordenadas com o intuito de oferecer bens, equipamentos e serviços públicos que garantam a efetivação do direito à moradia, ao trabalho, ao lazer, à mobilidade urbana dentre outros, além de destinar atenção especial às questões relativas à sustentabilidade urbana.

Tal situação é mais grave no Brasil, considerando que, o seu processo de urbanização não consegue superar os problemas decorrentes do seu processo de formação histórica marcados pela:

Concentração de terra, renda e poder; pelo exercício de velhas e novas formas de “coronelismo”, ou política do favor; pela aplicação arbitrária da lei etc. Além disso, esse contexto traz algumas implicações para conhecimento, reflexão e debate são elas:

- Os problemas urbanos no Brasil são decorrentes de um **processo de urbanização, extremamente rápido e desigual**, leva as populações de baixa renda a ocupar terras periféricas, em geral desprovidas de qualquer tipo de infraestrutura, ou a se instalar em áreas ambientalmente frágeis. O desrespeito à legislação urbanística e um acentuado processo de especulação imobiliária têm provocado consequências semelhantes
- **A inexistência de uma clara política urbana nacional** dificulta a adequada articulação dos necessários investimentos em infraestrutura e, conseqüentemente, a otimização dos recursos, sempre inferiores às reais necessidades, apesar da existência de instrumentos como a Agenda 21, a Agenda Habitat, o Estatuto das cidades, os Planos Prurianuais, os Planos Diretores e as Normas constitucionais que tratam do meio ambiente, da autonomia municipal, da competência estadual para instituir regiões metropolitanas e aglomerações urbanas e um capítulo específico para a Política Urbana no Brasil.

Nesse contexto, o planejamento urbano tradicional, que pretendia organizar a cidade de todo o mundo, não deveria mais ser aplicado. É preciso um “novo” modelo de planejamento urbano, para o qual surge um grande desafio aos planejadores e administradores urbanos que é o de implementar um novo conceito de poder político comunitário local. Nesse cenário, é injusto atribuir às autoridades e suas equipes de planejamento toda a culpa pelas mazelas urbanas. Toda reflexão sobre as cidades passa por uma reflexão de ordem política, na qual a adoção de Políticas e Planejamento Urbano capazes de contribuir para superar as contradições e paradoxos da evolução do fenômeno da urbanização no Brasil.

As modificações que ocorrem no ambiente urbano requerem do poder público um modelo de planejamento que aponte para soluções

executáveis, que garantam o atendimento às demandas da população no que se refere ao acesso a equipamentos e serviços públicos que propiciem melhoria da qualidade de vida. A adoção de um modelo de gestão pública que garanta a participação popular nas decisões que afetam a coletividade se configura como importante canal de comunicação entre o poder público e os cidadãos residentes no município.

Sob essa perspectiva, as políticas públicas desempenham importante papel enquanto instrumento norteador do planejamento, sobretudo do planejamento urbano e apesar de não se limitar a uma definição única, destaca-se a característica de que abrange o conjunto de medidas que um formulador de políticas decide ou não adotar para resolver um problema que se distingue por impactar uma coletividade, buscando compreender as razões que levam o Estado a agir como age. Assim, a eficácia da política não se estabelece apenas no interior do aparato estatal, mas na interseção de interesses e projetos com a sociedade civil.

Alguns dos mecanismos capazes de colaborar com as políticas e o planejamento urbano destacam-se os diversos sistemas de indicadores de sustentabilidade, criado para escopos territoriais e contextos diversos, com destaque para o Programa GeoCidades e Programa Cidades Sustentáveis, esse último inclusive já contextualizado para o fenômeno da urbanização do Brasil, assim como, com as devidas aderências aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e respectivos desafios e indicadores.

Nesse contexto, os modelos de gestão pública e os modelos de cidades, a partir dos conceitos de sustentabilidade precisam de formas de governança baseados na participação social plena, como condição *sine qua non* para a implantação de uma ética socioambiental que dê conta da exigência da garantia da sustentabilidade nas cidades do futuro, atendendo ao que preconizam os objetivos da ONU para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) de 2030. Nesse caso, os modelos de gestão pública e os modelos de cidades, a partir dos conceitos de sustentabilidade precisam de formas de governança baseados na participação social plena, como condição *sine qua non*

para a implantação de uma ética socioambiental que dê conta da exigência da garantia da sustentabilidade nas cidades do futuro, atendendo ao que preconizam os objetivos da ONU para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) de 2030.

Nesse cenário, a participação social, a transparência das informações públicas e o modelo adotado para a gestão administrativa influenciam diretamente no tipo de cidade que teremos ou seremos. O novo modelo de Estado e de Cidades que se desenha para o século XXI **deverá ter espaço amplo, permanente e irrestrito para a participação e colaboração social**, promovendo o empoderamento das pessoas. Nesse contexto, seria necessário o amadurecimento das Instituições democráticas do país e incorporação do conceito de cidadania pela população voltado para mudanças de lideranças carismáticas para a liderança social difusa, embora organizada coletivamente diante de propósitos comuns.

Tal espaço, participação e colaboração será facilitada através de uma política governamental pode permitir a participação cidadã, porém a capacidade de viabilizar essa participação pode ser limitada, visto que a utilização dos mecanismos de participação depende do grau de organização política da sociedade. Um dos caminhos para viabilizar isso seria em um primeiro momento através de um modelo de governança capaz de melhorar a eficiência e a eficácia das decisões referentes às políticas públicas e à aplicação de recursos públicos, de modo a atender às demandas da população a partir de um processo de corresponsabilidade e de cooperação entre o poder público e a sociedade e, para continuidade no processo, a adoção de políticas educacionais voltada para a cidadania, explorando as questões coletivas e as práticas de cooperação e complementaridade baseadas em construir relações de confiança, coesão e harmonia nas relações humanas.

Compreender a dinâmica de funcionamento da cidade para que se possa nortear o planejamento da infraestrutura urbana e, ao mesmo tempo, atender às demandas da população sem comprometer a sustentabilidade urbana dentro desse novo espírito de participação democrática que a governança traz consigo é, indubitavelmente, de

importância crucial, embora se observe que nem sempre as cidades se desenvolvem a partir de ações planejadas do poder público – situação ideal – tampouco a partir da participação da sociedade na busca por soluções de problemas urbanos que afetam a coletividade.

Diante do exposto até aqui, observa-se a existência de relações de interdependência entre as políticas públicas e o desenvolvimento urbano que direta ou indiretamente afetam o modelo de governança adotado pelo município. Além disso, as ações para o desenvolvimento urbano sustentável requerem dos planejadores a observância da complexidade dos problemas intrínsecos ao ambiente urbano, sobretudo os relacionados aos impactos ambientais causados pela ocupação, muitas vezes desordenada, dos espaços urbanos. Logo, na análise das políticas públicas e as suas conexões com o desenvolvimento urbano, o pesquisador dispõe, como alternativa para a realização dessas análises, de sistemas de indicadores de sustentabilidade já aplicados de forma exitosa em outros contextos urbanos, e que permitem tornar as informações mais explícitas.

Para finalizar, gostaria de resgatar que dada a complexidade do “sistema cidade” traz a a necessidade de estudos mais acurados, que levem em conta as interferências dos indivíduos através da participação cidadã nas decisões que afetam a dinâmica desse sistema. Diante desse cenário, a preocupação dos gestores deveria estar voltada à implementação de políticas públicas de planejamento urbano que visassem garantir a sustentabilidade urbana e, por consequência, o direito do cidadão de usufruir dos benefícios geralmente previstos em planos diretores e regulamentações que norteiam os rumos do desenvolvimento urbano que se pretende alcançar. Cabe ao Estado, portanto, garantir ao cidadão o direito de acesso à educação de qualidade, à assistência à saúde, ao saneamento básico, à segurança pública, à mobilidade urbana, enfim, aos mais diversos serviços públicos, que lhe assegure qualidade de vida no espaço urbano, aspectos que nem sempre são levados em conta pelos urbanistas e planejadores.

Referências bibliográficas

- CASTELS, Manuel. **A Questão Urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- JACOBS, Jane. **Vida e Morte nas Grandes Cidades**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.
- LEFEBVRE, Henri. **O Direito à Cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.
- LEFEBVRE, Henri. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008
- MARICATO, Ermínia. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2013
- RIBEIRO, Luiz Cesar Queiroz. **A Metrópole em Questão: desafios da transição urbana**. Rio de Janeiro: Letra Capital. 2017.
- SENNETT, Richard. **Juntos: os rituais, os prazeres e a política da cooperação**. Rio de Janeiro: RECORD, 2013.

Resiliência e planejamento urbano regional: construindo cidades resilientes

CRISTIANE MANSUR DE MORAES SOUZA

Os séculos de intervenções humanas no meio natural levaram o planeta a uma grave crise socioambiental. Essa crise é impulsionada, principalmente, pelos desequilíbrios na relação ambiente – sociedade, na qual as atividades humanas (modelos desenvolvimentistas) estão levando a Terra para uma era planetária de incógnita (ARTAXO, 2014; STEFFEN et al. 2015; IPCC, 2018;2021). O que se registra é o aumento dos eventos climáticos extremos e altamente inusitados, das doenças e contaminações, dos conflitos sociais, dos êxodos, da vulnerabilidade social e, conseqüentemente, dos desastres socioambientais (UN/ISDR, 2015; IPCC, 2018;2021). Em suma, as rápidas mudanças planetárias exigem que tanto as populações, quanto os sistemas de governança do risco, deveriam se adaptar aos atuais e futuros cenários impostos pela crise socioambiental. Com o crescente número de desastres socioambientais no mundo inteiro, aumentou-se a preocupação internacional relativa à sua magnitude e intensidade, o que tem provocado uma maior consciência da importância da redução dos riscos (RODRIGUES, 2010).

A implantação de assentamentos urbanos, em qualquer local do mundo, se defronta com desafios ambientais extremos. A necessidade humana de transformar matéria natural em um espaço edificado, produzido e reproduzido, agrava a disrupção entre o meio ecológico e o artificial (SILVA, 2011). Nesse sentido, quando modelos urbanos, colocados em prática, são pensados de forma unidimensional, em detrimento ao meio ecológico, existe maior probabilidade de transformar a cidade em um objeto imprevisível e hostil. Este modelo é, também, resultado de mais de meio século do pensamento de Corbusier (*Ville Radiense*) no planejamento urbano.

Assim, a humanidade obteve cidades amplas, dispersas, de baixa densidade, feitas inteiramente para o fluxo de veículos, o que agravou problemáticas urbanas e ambientais.

Nesse contexto, associar a noção de resiliência socioecológica ao planejamento urbano é considerado um desafio expressivo. A resiliência é a capacidade de se recobrar facilmente ou se adaptar à má sorte ou às mudanças. O termo resiliência foi cunhado pelo inglês Thomas Young, em 1807, definindo como a “capacidade de retorno ao estado original” em seus experimentos com materiais maleáveis. O conceito de resiliência é amplo e dotado de diversas interpretações, em diversos campos das ciências como: psicologia, engenharia, ambiental, ciências sociais etc. O termo estudado neste artigo diz respeito a resiliência socioecológica, que ficou conhecido a partir dos anos 1970, graças ao trabalho ecologista canadense C.S. Holling, com a publicação do artigo *Resiliência e Estabilidade dos Sistemas Ecológicos* (1973). A grande contribuição de Holling (1973) foi mostrar que a ideia de equilíbrio em sistemas ecológicos é válida apenas em escalas limitadas de tempo e espaço e chama a atenção para mudanças não lineares que também ocorrem em sistemas socioecológicos (BUSCHBACHER, 2014). De acordo com Buschbacher (2014, p.12):

“[...]a ideia-chave é que as incertezas e surpresas inevitáveis na dinâmica de sistemas complexos inviabilizam sua gestão para uma trajetória predeterminada; em vez de conduzir para um rumo específico, é melhor fortalecer capacidades e características do sistema que mantêm a flexibilidade para sobrevivência, aprendizagem e adaptação durante um processo dinâmico e imprevisível de mudança”.

Para Holling (1973) “resiliência socioecológica é a capacidade de um ecossistema retornar a um equilíbrio ou estado estacionário após uma perturbação (que também é definida como estabilidade por alguns autores)”. Folke (2002, p. 14) afirma que “resiliência é a capacidade intrínseca que o ecossistema apresenta para manter os serviços ambientais desejados, mesmo em conjunturas ambientais instáveis induzidas pelas atividades humanas”. Para Adger et. al. (2005, p. 1036) e Cumming (2005, p. 976) trata “da capacidade que o sistema demonstra de manter a sua identidade em quadros de perturbações, mudança e choques internos e externos”.

Em contexto, considera-se que o referencial teórico de resiliência tem em suas origens uma perspectiva visando à conservação dos serviços ambientais considerados necessários para o bem-estar social (SCHOON, 2005 apud BERNASCONI; BUSCHBACHER e al. 2015, p.57). Nesse sentido, a resiliência socioecológica visa tornar tanto a sociedade quanto o meio ambiente capaz de suportar os impactos socioambientais, principalmente em áreas mais vulneráveis, e fazer com que as cidades/comunidades sejam desenvolvidas na lente da sustentabilidade. Porém, é comum que sistemas que vivem em circunstâncias difíceis entrem em “estado de negação” e intervenções é a chave para romper esse estado. Algumas as intervenções mais desafiadoras envolverão transformação, para isso é necessário alta capacidade de transformação do sistema. Sendo assim, a resiliência tem que ver com transformação e adaptação. As transformações acontecem o tempo e, quando não planejado, obtém efeitos desagradáveis.

Mas qual a relação entre resiliência e desenvolvimento? Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma coleção de 17 metas globais, estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações Unidas. O Objetivo 11 - Cidades e comunidades sustentáveis, diz respeito tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros sustentáveis. As cidades resilientes são as que possuem a capacidade de prever impactos, se preparando para lidar e se adaptar, minimizando as perdas humanas bem como evitando que o patrimônio seja destruído. Quanto mais pessoas uma cidade receber sem estar preparada para os impactos e as mudanças, mais vulnerável essa população estará, e menos resiliente o sistema estará. Levin et al. (1998) afirma que a resiliência é a forma preferida de pensar sobre o desenvolvimento sustentável tanto nos sistemas sociais quanto nos naturais. O Banco Mundial enfatizou que o aumento da resiliência e a redução do risco de desastres socioambientais são fundamentais para aliviar a pobreza e impulsionar a prosperidade compartilhada.

“Resiliência e o desenvolvimento estão inextricavelmente ligados. Ao sustentar e expandir os compromissos globais para aumentar a resiliência a desastres, a comunidade de desenvolvimento tem o potencial de fazer mudanças reais e sustentáveis nas vidas e no futuro dos mais pobres e vulneráveis do mundo” (BANCO MUNDIAL, 2013).

Neste caso, cidades resilientes são caracterizadas por: i) minimizar de impactos adversos que podem colocar em risco a ordem do sistema; ii) aliar o meio construído com o meio natural (arborização urbana, parques, telhado verde etc.); iii) utilizar matrizes energéticas sustentáveis – economia de energia e conforto térmico; iv) mobilidade (cidade para pessoas, mitigação do combustível fóssil, transporte público alternativo) infraestrutura urbana mais inclusiva; v) sustentabilidade dos recursos (utilizar os recursos encontrados no território, captação da água, reciclagem); vi) economia centrada no potencial local (alimentação orgânica, limitar o uso de agrotóxicos, indústrias menos poluentes, indústria e comércio local mais diversificado) e; vii) uso de novas tecnologias – *Smart Cities*.

Metodologias para avaliação da resiliência

Diversos estudiosos desenvolveram metodologias para testar a capacidade de resiliência de um recorte de estudos. Reforçando esta ideia, Folke et al., (2002) apontam que devem ser desenvolvidos indicadores que permitam detectar mudanças graduais e sinais precoces de perdas de resiliência, posicionando-os no panorama geral onde se observem os limiares de funcionamento dos sistemas. Toma-se como base para a avaliação da resiliência o seu nível de especificidade, sendo que é necessário definir a resiliência do que, ou de quem a o que? Para a resiliência socioecológica à desastres o que se busca compreender é capacidade um espaço geográfico responder as perturbações causadas por eventos climáticos extremos.

Os autores Walker e Salt (2006;2012) desenvolveram um modelo de avaliação baseado na análise da evolução histórica, das escalas, das pessoas e da governança local. Assim pode-se definir a capacidade de resiliência específica, resiliência geral e transformabilidade do sistema socioecológico. A Resilience Alliance desenvolveu uma metodologia de “Avaliação da Resiliência”, destinada a “profissionais, gestores e outras partes interessadas que têm o desejo ou a capacidade de influenciar as decisões e ações no sistema” (RESILIENCE ALLIANCE, 2007), nas quais visa cinco etapas: i) definição das perspectivas e das questões-chave; ii) compreensão da história do sistema analisado; iii)

resiliência do que e contra o que?; iv) análise do cenários futuros e atuais e; v) proposição de estados desejáveis.

Figueiredo et al. (2017) utilizou 12 variáveis para analisar a resiliência socioecológica em áreas rurais no Brasil: (1) Políticas públicas; (2) Gestão e governança; (3) Sustentabilidade de sistemas de produção; (4) Cultura e modos de vida; (5) Relações de gênero; (6) Aspectos ambientais (biodiversidade, solo e recursos hídricos e mudanças de uso do solo); (7) Posse da terra; (8) Aspectos socioeconômicos; (9) Segurança e soberania alimentar; (10) Mudanças climáticas; (11) Manejo de sistemas específicos e (12) Agricultura familiar. A ONU utiliza o método dos "Dez Princípios para Construir Cidades Resilientes a Desastres Socioambientais" (Figura 15). A aplicação dos Princípios serve para permitir que as cidades estabeleçam uma medição de linha de base do seu nível atual de resiliência a catástrofes sob cada princípio, para identificar prioridades para o investimento e a ação, e para acompanhar os seus progressos na melhoria da resiliência (UN/ISDR, 2017).

Uma questão central na avaliação da resiliência, pouco abordada na literatura, diz respeito a quem conduz a análise de resiliência (DAVOUDI, 2012 apud BERNASCONI; BUSCHBACHER e al. 2015, p.57). Dependendo das características locais, e o estado que sistema se encontra, na perspectiva do ciclo adaptativo, é necessário adaptar o método de avaliação para torná-lo mais assertivo. Bernasconi e Buschbacher et al. 2015, desenvolveram um método híbrido para avaliar a resiliência socioecológica de médias e grandes propriedades rurais de Cotriguaçu (MT, Brasil). A perspectiva adotada neste estudo foi de se basear na perspectiva dos atores. A metodologia para isso foi um híbrido entre uma metodologia participativa e uma avaliação feita por especialistas, mais comum na literatura (WALKER; SALT, 2006; 2012). Esse híbrido foi construído em duas maneiras: consultas à população focal e exercícios de construção pelo próprio grupo de coautores (BERNASCONI; BUSCHBACHER et al. 2015).

Após avaliação da resiliência socioecológica os resultados podem ser dispostos por meio de índices, definindo o nível de resiliência de cada local estudado. Panpakdee e Limniranku (2018) definiram uma agenda de propostas baseados na avaliação e confecção de índices de resiliência em

plantações de arroz na Tailândia. Esses indicadores podem ser definidos como uma medida, na maioria das vezes quantitativa, utilizada para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito abstrato (JANNUZZI, 2012). Os indicadores apontam, indicam, aproximam, traduzem em termos operacionais as dimensões sociais, econômicas ou ambientais definidas a partir de escolhas teóricas ou políticas anteriormente realizadas. São ferramentas bastante eficazes para subsidiar as atividades de planejamento e formulação de políticas, alocação de recursos e definições de prioridades nas diferentes esferas de governo (MALTA, 2018).

Por fim, para minimizar as problemáticas socioambientais nos territórios vulneráveis aos desastres socioambientais, é preciso um processo de identificação, análise e avaliação da resiliência local. Porém, sem um processo equitativo de gerenciamento dos riscos é improvável obter tal resultado. Além do mais, este processo é difícil pois o sistema está sempre mudando, bem como a resiliência, por isso é necessário estabelecer modelos de gerenciamento que se adapte à nova realidade local. A gestão precisa se adaptar para ser parte integrante de qualquer desenvolvimento de política que abraça incerteza e adota o pensamento da resiliência. Afinal, problemas atuais surgem de tratamentos independentes a determinada parte de um meio ambiente (BERTALANFFY, 1968). Uma conclusão é clara: não existem panaceias. Algumas características podem ser positivas ou negativas para resiliência, dependendo da situação (BUSCHBACHER, 2014).

Avaliação de resiliência – NPQAAE FURB

O Núcleo de Pesquisa e Análise Ambiental e Ecodesenvolvimento NPQAAE, do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Regional de Blumenau realiza diversos estudos e pesquisas sobre avaliação da resiliência. Nesse contexto, para analisar a resiliência à desastres das cidades do Vale do Itajaí (SC), foram realizadas diversas experiências metodológicas para alcançar um modelo ideal para o cenário local. A primeira se utilizou a metodologia de Walker e Salt (2012) para analisar o caso dos desastres socioambientais na microbacia hidrográfica no Ribeirão Fresco. No recorte de estudos se registrou a diminuição populacional dos anos 1980 em diante; 2500 hab. para 1500

habitantes em 2010. Além do aumento expressivo da ocupação em aglomerados subnormais, além do surgimento de dois novos assentamentos desde o ano de 2008.

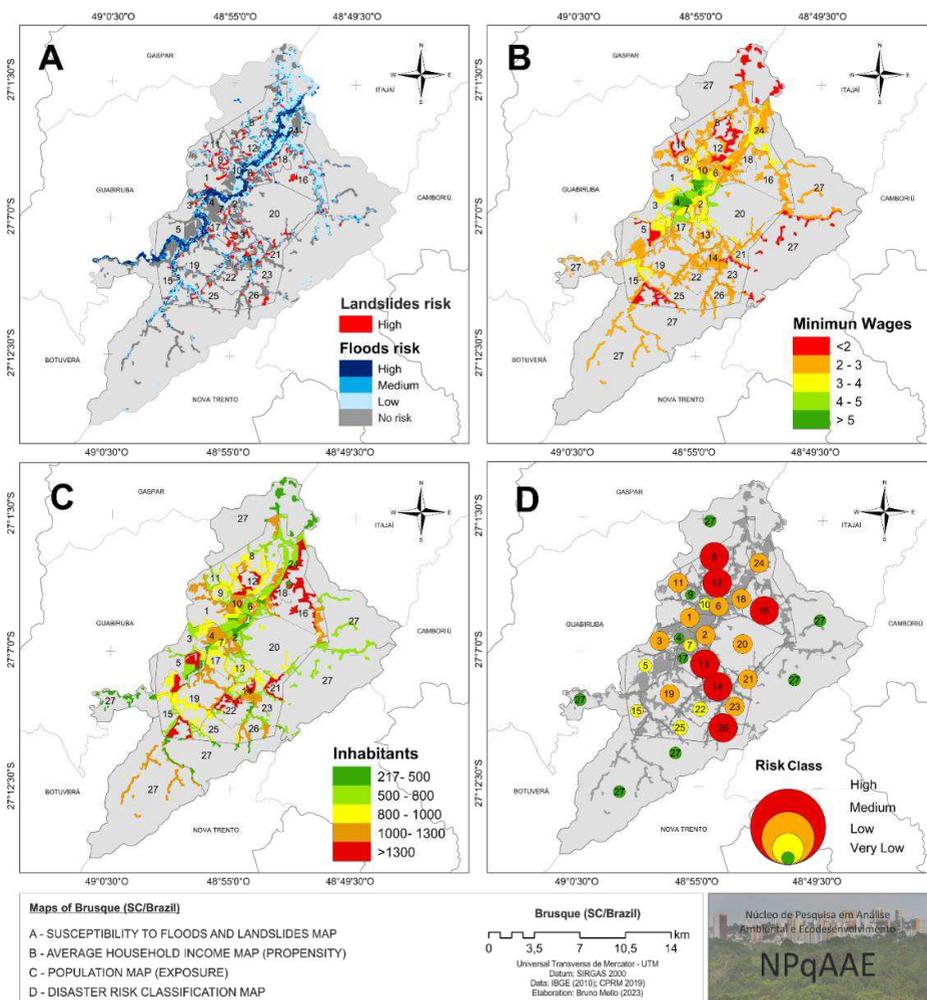
Nesse contexto, o método de Walker e Salt (2012) atendeu parcialmente a demandas locais, assim surgiu a necessidade de adaptação para municípios e regiões maiores. Em 2020, se iniciou o desenvolvimento de um modelo mais adaptado a realidade local. O primeiro passo foi a elaboração de uma pesquisa bibliométrica sobre o tema da resiliência e o desenvolvimento sustentável no qual culminou em artigo público no periódico “Redes”. Nesse contexto, se identificou que a análise de risco pode estar embasada em dois processos tradicionais e um interveniente (SLOVIC; WEBER, 2002).

O primeiro visa identificar, quantificar e caracterizar o risco/perigo e suas consequências do risco. A identificação do perigo é o passo crucial, uma vez que estes fenômenos podem causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos à saúde, perturbações sociais e econômicas ou degradação ambiental (UNISDR 2019). Portanto, várias disciplinas têm buscado desenvolver um arcabouço de conhecimento para analisar o risco dentro do seu contexto de estudo (BERG-BECKHOFF et al. 2015; CUTTER et al. 2011, RUIZ, 2012; CUTTER; EMRICH, 2016). De modo geral, os pesquisadores da análise do risco têm recorrido as técnicas de geoprocessamento e de intersecção de dados para estabelecer, principalmente, a relação entre a exposição (pessoas e infraestruturas em áreas de risco) e a vulnerabilidade (potencial de perda) para classificar o risco (RUIZ, 2012; CUTTER; EMRICH, 2016).

O segundo processo pode incluir os aspectos da gestão do risco de desastres como o modelo aplicado pelo governo, a tomada de decisão, os instrumentos disponíveis, a comunicação de risco, as estratégias para a mitigação, educação etc. O processo interveniente pode ser variável e dizer respeito aos aspectos específicos de cada local. Assim, vislumbrese a análise de fatores mais abstratos, e que tem influência direta no risco, como a percepção da população e dos gestores sobre o risco, a capacidade de resiliência aos desastres entre outros componentes não exatos (SLOVIC, 2000; WALKER; SALT, 2012). Esta é uma etapa

subjetiva para a gestão de risco, uma vez, que os técnicos encontram dificuldades em estabelecer um consenso na literatura e modelos capazes de atender as especificidades locais (SLOVIC, 2002).

Figura 1 – Exemplo de caracterização das áreas de risco de desastres em Brusque (SC)



Elaborado pelos Autores.

A percepção do risco refere-se à capacidade das pessoas de compreenderem a probabilidade e a magnitude dos possíveis impactos de um desastre socioambiental em uma determinada área (SLOVIC, 2000). As percepções de risco desempenham um papel proeminente nas decisões que as pessoas tomam, no sentido de que diferenças na percepção estão no cerne de divergências sobre o melhor curso de ação entre especialistas técnicos e membros do público em geral (SLOVIC, 1987). Assim, as percepções sobre o risco de desastre variam entre os atores da sociedade como homens e mulheres, pessoas de diferentes culturas, pessoas com alta escolaridade e baixa escolaridade, pessoas com alta renda e baixa renda etc. (SLOVIC; WEBER, 2002).

Por fim, foi conduzido um estudo propositivo realizado a partir da identificação de algumas opções de ações a serem tomadas para intervenção no sistema e seu gerenciamento. Tem por objetivo propor diretrizes de fortalecimento da resiliência comunitária à desastres socioambientais para a SBHRIM. A síntese de proposições para o gerenciamento foi realizada a partir da identificação de algumas opções de ações a serem tomadas para intervenção no sistema, nas quais considerou: 1) gerenciamento existente (propostas para mudanças no gerenciamento atual); 2) intervenções financeiras (taxas, subsídios, políticas públicas etc.); 3) educação/informação (influenciar no comportamento e percepção) e; 4) governança e governança institucional (políticas, leis e regulações) (WALKER; SALT, 2012). Estas ferramentas consideram a métrica de análise da resiliência (Proativa, Reativa e Pós-ativa).

É consenso entre os pesquisadores do planejamento urbano que é preciso uma mudança de paradigma. Pensar em um modelo de planejamento urbano que venha no sentido de minimizar as problemáticas socioambientais, é o grande desafio dos profissionais. Para tanto, é necessário incorporar o conceito de resiliência a qualquer projeto. O conceito apresenta algumas limitações. A primeira é que ele soa como uma utopia, ou seja, tem pouco apelo dos governantes e atores sociais. Outra limitação está relacionada a heterogeneidade dos projetos de vida das pessoas, das condições

socioculturais e econômicas, das condições climáticas entre outros fatores imprevisíveis. A imprevisibilidade socioambiental representa uma fraqueza a qualquer projeto urbano imposto. Nesse contexto, a cidade compacta pode gerar vitalidade, mas também causar falta de segurança, quando dinamiza os usos, ela pode ela pode gentrificar a área, quando potencializa o convívio de grupos, pode fortalecer a exclusão social. Uma conclusão é clara: não existem panaceias ou respostas fáceis. A abordagem destes conceitos pode apresentar características positivas ou negativas para a urbanidade, dependendo da situação, na qual aplicada.

Referências

- ADGER, W.N. et al. Social-ecological resilience to coastal disasters. *Science*, 309, 2005.
- ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? São Paulo: *Revista USP*, n. 103 p. 13-24, 2014.
- BANCO MUNDIAL. Building Resilience: World Bank Group Experience in Climate and Disaster Resilient. 2013. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/en/country/switzerland/publication/building-resilience-world-bank-group-experience-in-climate-and-dsaster-rsilient>> 23 out. 2020.
- BERTALANFFY, L. von. General System Theory. Foundations, development and applications. New York: George Braziler, 1968.
- BERG-BECKHOFF, G. et al., Risk Definitions risk research is done across multiple disciplines: but is it multidisciplinary? *Eur. J. Publ. Saúde*, 25 (3), 2015
- BIGGS, R.; SCHLÜTER, M.; SCHOON, M. Principles for building resilience: Sustaining ecosystem services in social-ecological systems. Cambridge University Press, 2015.
- BUSCHBACHER, R. A teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível? IPEA. Boletim Regional, Urbano e Ambiental, 2014.
- CUMMING, G. S. et al. An exploratory framework for the empirical measurement of resilience. *Ecosystems*, v. 8, n. 8, p. 975-987, 2005.
- CUTTER, S.A. The science of vulnerability: models, methods and indicators, *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93(1), 2011

- HUMMEL, B.M.L.; CUTTER, S.A.; EMRICH, C.T. Social Vulnerability to Natural Hazards in Brazil, *International Journal of Disaster Risk Science*, 7, 2016
- DAVOUDI, S. Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? *Planning Theory & Practice*, v. 13, n. 2, pp. 299-333, 2012.
- FIGUEIREDO, R.A. et al. Resiliência em sistemas socioecológicos, paisagem rural e agricultura. *Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente*, v. 5 n. 1, 2017.
- FOLKE, C. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *Ambio*. v. 31, n. 5, 2002.
- HOLLING, C.S. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1973.
- IPCC– INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for Policymakers. In: Global warming of 1.5°C. [MASSON-DELMOTTE, V.; ZHAI, P.; PÖRTNER, H. O.; ROBERTS, D.; SKEA, J.; SHUKLA, P. R.; PIRANI, A.; MOUFOUMA-OKIA, W.; PEAN, C.; PIDCOCK, R.; CONNORS, S.; MATTHEWS, J. B. R.; CHEN, Y.; ZHOU, X.; GOMIS, M. I.; LONNOY, E.; MAYCOCK, T.; TIGNOR, M.; WATERFIELD, T. (eds.)]. World Meteorological Organization, Genebra, Suíça, pp. 32, 2018. Disponível em: <https://rep.ort.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf> Acesso em: 25 ago. 2020.
- _____. Climate Change 2021: The Physical Science Basis, 2021.
- JANNUZZI, P.M. Indicadores Sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações. Campinas: Alínea, 5ª edição, 160p., 2012.
- JANSEN, G.R. Avaliação da governança da gestão de riscos de desastres: o caso da bacia hidrográfica do Rio Itajai-SC. Universidade Regional de Blumenau – FURB. Centro de Ciências Tecnológicas – CCT. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – PPGEA. Tese de Doutorado em Engenharia Ambiental, 2020. 376 il.
- LEVIN, J.S. *Making Sense of Organizational Change*. Wiley Online Library, 1998.
- MALTA, F. S; COSTA, E. M da. Índice de Vulnerabilidade Ambiental: uma proposta metodológica utilizando o caso do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência Saúde Coletiva*, v. 22, . 12, 2017.
- PANPAKDEE, H.; LIMNIRANKU, B. Indicators for assessing social-ecological resilience: A casestudy of organic rice production in northern Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, n.39, 2018.
- RESILIENCE ALLIANCE. *Assessing Resilience in Social-Ecological Systems: A Workbook for Practitioners*, Version 1.1, 2007.
- RODRIGUES, T. A. Estratégia Internacional de Redução de Desastres. (2010). Disponível em:< <http://www.uc.pt/fluc/>

- nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T17_artg/24 Territorium_223-227. Pdf >Acesso: 09 de setembro de 2019.
- RUIZ, M. Vulnerabilidad territorial frente a desastres naturales: el caso de la isla de Mallorca (Balears, España), *GeoFocus. International Review of Geographical Information Science and Technology*, 12 (2012) 16-52.
- SILVA, G.J.A. Cidades sustentáveis: uma nova condição urbana. estudo de caso de Cuiabá-MT. Tese (doutorado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Brasília, 2011.
- SLOVIC, P; WEBER, E.U. Perception of Risk Posed by Extreme Events, In: *Risk Management strategies in an Uncertain World*, Palisades, New York, 2002.
- SLOVIC, P Risk Peception, in: P. Slovic (Eds.), *The risk perception*. Sterling, Earthscan (2000).
- SLOVIC, P. *The feeling of risk: the new perspectives on risk perception*, Earthscan, London (2010).
- STEFFEN, W. et al. Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet. *Science*, v. 347, 2015.
- UN/ISDR. Como Construir Cidades Mais Resilientes Um Manual Para Líderes do Governo Local Uma Contribuição para a Campanha Mundial de 2010-2020. (2017). Disponível em: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/toolkit/documents/Handbook%20for%20local%20government%20leaders%20%5B2017%20Edition%5D_PT_Jan2019.pdf> Acesso: 11 fev. 2021
- _____. ANNUAL REPORT 2015. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/desastres-associados-ao-clima-foram-os-mais-devastadores-em-2015-alerta-escritorio-da-onu/>> Acesso: 09 de setembro de 2019.
- _____. *The Human Cost of Disasters 2000-2019*, (2019), <https://www.undrr.org/> (Accessed 17 January 2023).
- WALKER, B.; SALT, D. *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Island Press, 1 ed., 2006.
- _____. *Resilience practice*. Island Press, 1 ed., 2012.

Cenários, arenas e conflitos pelo acesso água na escala territorial do semiárido paraibano – PB

ÂNGELA MARIA CAVALCANTE RAMALHO

A crise global de instabilidade política e as tensões entre governos por causa da água já se pauta como uma realidade, com desafios diante de um cenário concreto de escassez de água, os riscos de desabastecimento em larga escala pode surgir decorrente principalmente da falta de manejo e usos insustentáveis dos recursos naturais e do alargamento da desigualdade social que vulnerabilidade as populações em situações de riscos. Faz-se necessário ressaltar o processo de urbanização desordenada, além evidentemente da industrialização que gera uma demanda adicional, também a expansão da agroindústria.

Outro problema que resulta na escassez da água é o aumento demográfico em escala global resultando na pressão humana em torno dos recursos aquíferos, e o consumo de forma cada vez mais de forma intensificada, a falta adequada de controle do uso, sobretudo em períodos de longa estiagem, resultante do baixo índice de precipitação, além do desperdício e a precária estrutura de saneamento. Também as alterações climáticas que terá um papel relevante no ciclo hidrológico, influenciando na disponibilidade hídrica.

De um modo geral, a crise hídrica tem muitos elementos implicadores como o social, econômica e ambiental, além da falta de articulação e ações ambientalmente sustentáveis e uma consistente gestão dos recursos hídricos. O que sinaliza para promoção da governança em nível de bacias hidrográficas, desenvolvendo tecnologias avançadas de monitoramento e gestão, ampliando a participação democrática da sociedade civil.

Em face a demanda por um sistema adequado de governança da água, no Brasil uma nova racionalidade vai se delineando na perspectiva de gerenciar de forma eficiente os recursos hídricos a partir da associação de medidas jurídicas, institucionais, administrativas, técnicas e de organização social, que articuladas visem promover oportunidades de desenvolvimento regional sustentável a partir da água disponível.

Para tanto, foi criado um arcabouço jurídico e institucional sobre recursos hídricos, que se fundamentam nos princípios da gestão descentralizada, integrada e participativa, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão e a água como um bem público e econômico.

Vale assinalar, que o novo nexo para gestão participativa diante da problemática hídrica, esbarra em desafios para sua implementação, uma vez que a perspectiva se contrapõe as práticas historicamente estabelecidas, em especial no semiárido do Nordeste, que traz uma herança cultural e política delineada por relações clientelistas e conservadoras consolidadas na relação entre o Estado e a sociedade.

Constata-se no conjunto das políticas hídricas um modelo hidráulico oligárquico, com grandes proprietários de terras detendo o poder econômico e político, com a base na lógica da racionalidade econômica de "privatizar" o uso da água, com decisões governamentais tomadas de forma centralizada e práticas assistencialistas principalmente nos períodos de seca, além da falta de maior participação dos usuários e da sociedade civil na busca de uma gestão sustentável dos recursos hídricos, sendo um desafio latente construir uma cultura política fundamentada no bem viver da coletividade.

Por outra abordagem, a política hídrica priorizou a construção de obras, o que resultou na estratégia de água acumulada em milhares de açudes, de pequeno e médio porte, que se tornaram "privados", por estarem localizados dentro de propriedades privadas sem a disponibilidade de água de forma equitativa. Potencializando a capacidade produtiva dos proprietários de terra, nas proximidades das barragens que se tornaram perenes diante da liberação de águas dos reservatórios nos períodos de escassez.

Tendo em vista essa realidade, a população de baixa renda passa a enfrentar dificuldades de acesso a água para o consumo domiciliar, principalmente nos períodos de seca, recebendo água através de carros pipa, perfuração de poços, construção de pequenas barragens, cisternas e outras tecnologias sociais para abastecimento humano e produção de alimento na perspectiva da convivência com o Semiárido, também são engolidos pela lógica mercadológica da compra da água.

Mais recentemente, a partir de um forte protagonismo da sociedade civil organizada a ASA e movimentos da Igreja propagam e põe em prática o projeto político da convivência com o Semiárido, o que resultou no programa um milhão de cisternas. Através das experiências desenvolvidas pela Articulação Semiárido Brasileiro (ASA), é possível apostar na reformulação das bases estruturais do modelo de desenvolvimento rural gerador da insegurança alimentar no Semiárido.

O programa apresenta como proposta de pauta a discussão sobre o direito água de boa qualidade para consumo humano, as cisternas são construídas e mantidas pela comunidade, O projeto, foi inserido na agenda dos órgãos governamentais, traz no seu bojo a possibilidade de estabelecer novas relações entre Estado e sociedade civil, além da mudança de visão e atitudes, que ao longo do tempo foram construídos nas práticas e discursos conservadores.

Historicamente o dilema de acesso e distribuição de água no Semiárido se estabeleceu por meio de disputas, diferentes narrativas e atores sociais, atrelados a grupos políticos conservadores, resultando em maior concentração de renda e exclusão social dos segmentos que não detêm a propriedade da terra e da água na região.

Diante do contexto, assinala-se a necessidade de outras estratégias da gestão dos recursos hídricos com vistas a tratar a questão de maneira mais rígida e justa diante dos entraves a política de gestão democrática participativa dos recursos hídricos na região semiárida, com o desafio de promover a participação social para garantia de água em quantidade e qualidade e evitar uma escassez ainda maior desse recurso, com medidas que visem à sua sustentabilidade.

Arenas e Conflitos pelo Acesso Água na Escala Territorial do Semiárido Paraibano (PB)

No Brasil os conflitos em torno da água, envolve não apenas a questão de escassez de água, também e principalmente a gestão dos recursos hídricos, verificam-se conflitos relacionados à apropriação deste recurso em padrões de qualidade inadequadas frente a uma demanda social. Neste contexto, a distribuição da água no território, a forma de ocupação pela população e a apropriação e consumo desigual dos recursos hídricos entre os diferentes grupos sociais resultam em conflitos pelo acesso a água

As contradições podem resultar em conflitos explícitos, de acordo com os mecanismos de apropriação da água que se desenvolvem no tempo e no espaço. No caso brasileiro, a questão foi incluída na Lei das Águas (Lei 9.433/97) que tem como um de seus objetivos “arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos”, atividade que compete, em primeira instância, aos Comitês de Bacia Hidrográfica, compostos por representantes dos órgãos estaduais, dos órgãos municipais e da sociedade civil.

No Nordeste com ênfase na região semiárida os conflitos pelo acesso a água inserem-se no campo de interesses econômico e político, em que a água é o elemento central de uma prática política clientelista e dominadora, que amplia as desigualdades em termos de distribuição equitativa da água utilizada por diferentes grupos sociais nos diversos territórios que resultam em arenas de conflitos locais e regionais. Os territórios são espaços demarcados por regras e normas, relações de poder, controle da água e das estruturas de governança, configurando um cenário de pobreza e assimetrias sociais alarmantes, causado principalmente pela falta de acesso a água.

Um ponto relevante sobre a questão é o destino final das águas se dá de forma desigual, pois a classe hegemônica causa danos maiores proporcionalmente nesse bem e as classes subservientes absorvem a maior parte das conseqüências da degradação. O acesso à água fica restrito e quando não, populações majoritariamente pobres e negras consomem águas contaminadas, seja por efluentes ou por pesticidas. Esse

exemplo se constitui como um caso de injustiça ambiental, pois, os pesos e medidas são diferenciados conforme a classe social, além da cor da pele.

Neste sentido, a escassez de água, na região semiárida, leva à necessidade de uma releitura não só dos significados da materialidade da água, também do aparato institucional estatal, dos atores sociais, dos discursos e narrativas, das práticas políticas conservadoras em seu conjunto, da democratização e usos, da preservação como condição estratégica para o processo de desenvolvimento do território

Destarte, as grandes secas no semiárido precisam ser relidas/entendidas não como fatores meramente climáticos, mais sobretudo a partir de uma visão “critical relational que se entrelaçam em torno da materialidade física, dinâmicas sociais, estruturas políticas e escalas de poder, são elementos condicionantes das escalas nos múltiplos territórios” (EMPINOTTI et al, 2021, p. 12).

A disponibilidade hídrica a partir dos fatores que envolvem as dimensões estruturais de gestão e distribuição de água provoca muitas tensões, os reservatórios secos (em período de secas intensas), não cristaliza apenas escassez da materialidade da água, mais principalmente a concentração de poder na tomada de decisão, as agendas institucionais que envolvem atores sociais localizados fora dos espaços físicos e simbólicos configurando novas arenas e conflitos. As diferenças na distribuição dos riscos associados as questões de acesso, poluição dos corpos hídricos na vida urbana e rural. com modelos participativos e descentralizados de tomada de decisão assumem as unidades de gestão como meramente biofísicas e legais (EMPINOTTI et al, 2014). acrescido ao colapso dos serviços públicos, crescimento dos mercados informais, precariedade de acesso e a falta de garantia do estado.

Esse conjunto de problemas de dimensões em âmbito local, regional no contexto de escassez hídrica no semiárido, descortina um conjunto de fatores que extrapolam aspectos físicos, climáticos, geográficos e de disponibilidade hídrica, apontando para o campo da gestão hídrica, o uso racional da água e de elementos sociopolíticos.

Assim, o problema da indisponibilidade de água frente a necessidade de garantir a oferta para os diversos fins (humano, animal, agrícola, etc.), apresenta uma diversidade de atores sociais que interagem a partir da

relação de conflitos e de cooperação em busca da construção de ações necessárias para o enfrentamento, sendo relevante construir parcerias institucionais através de experiências compartilhadas neste espaço, em que se encontram distintas esferas de poder, contribuindo, assim, com novos caminhos que levem a uma melhor qualidade de convivência com o Semiárido.

A questão cidadã da água pode ser considerada a partir de um ponto de vista político pode pressupor uma igualdade de oportunidades de acesso ao recurso e uma participação ampla nas decisões de gestão. Diante desta perspectiva, tem-se a atenção voltada para mitigar os conflitos e buscar o gerenciamento de conflitos pelos usos da água e considera a participação da sociedade civil nos mecanismos instituídos para gestão da água (Comitês de Bacia Hidrográfica, Conselhos de Recursos Hídricos). No entanto, essa participação se dá apenas nos órgãos gestores e instituições ligadas à gestão das águas.

Como aponta Castro (2007, p13) ao discutir a Governança da Água no século XXI, é preciso superar a versão idealizada de governança que apresenta o Estado, o mercado e a sociedade civil como parceiros que participam de uma relação simétrica e despolitizada. No sentido de garantir uma governança democrática é preciso fazer um exercício político ecológico com algumas questões envolvendo a participação social: Como são divulgados ao grande público os riscos associados com a gestão das águas? Como os cidadãos participam no processo (de governança democrática)? Quais mecanismos estão disponíveis para eles participarem? Como as metas sociais informam a política de águas identificada? Quais fins e valores são priorizados nessas metas? Quais meios são escolhidos para alcançar estes fins e valores? [...] Quem toma as decisões? Quais atores estas decisões pretendem beneficiar? Quais são os mecanismos de controle democrático que existem para monitorar os tomadores de decisão e os responsáveis pela implantação da política de águas

Assinala-se ainda, a importância dos mecanismos participativos na gestão hídrica pode ser considerada em relação à forma como se dá essa participação, a partir de análises que considerem, entre outros aspectos: a sociedade civil participante dos processos de gestão da água; as possibilidades de participação dos atores sociais; os mecanismos

participativos criados e de que modo facilitam a compreensão e atuação de novos atores na gestão; e o papel dos conflitos e consensos na lógica de gestão hídrica.

Essas considerações, aliadas a leituras da participação do ponto de vista político podem auxiliar análises dos conflitos envolvendo o acesso à água, as crises e a gestão hídrica e a proposição de mecanismos complementares que incentivem uma mais ampla participação de novos atores.

Assim, o cenário futuro tende a criar ainda mais conflitos e os conflitos ampliam a escassez, o que demanda novas maneiras de lidar com a gestão dos recursos hídricos. Assim, pretende discute-se os conflitos a partir do conceito de arenas, considerando que vai descortinar elementos importantes para entender as escalas e espaços cujas problemáticas socioambientais são afloradas, envolvendo grupos sociais com modos e formas sociais diferentes de apropriação, uso e significação do território, com ameaça de impactos decorrentes de diferentes práticas.

As arenas que se formam são resultantes de conflitos também gerados a partir de práticas de gestão do território que excluem a população do processo decisório afetando a democracia. O conflito também ocorre em função da maneira autoritária em que os governantes tomam decisões. Todavia, a experiência do conflito é um processo de aprendizagem individual e coletiva na qual a democracia é alcançada através da participação dos cidadãos.

Diante do estado da arte, o conceito de Arenas nos permite entender as relações e multiplicidades de atores com interesses e projetos diferentes no território. Entender as práticas, alianças e lutas de poder, estruturas e discursos hegemônicos que coexistem no mesmo espaço em torno do acesso a água.

A perspectiva de análise da arena é vista como um caminho para compreender a dinâmica da participação dos atores sociais no espaço democrático, que tem como princípio a construção de uma modelagem de gestão da água pautada na descentralização do poder de decisão, na integração das ações públicas e privadas e na participação de todos os setores sociais envolvidos.

Na definição Strauss (1978), as arenas se formam a partir da mobilização da diversidade de atores sociais e papéis, que interagem a partir da relação de conflitos e de cooperação em busca da construção de uma ação coletiva em torno de uma situação problema. Um palco destinado à construção cênica da mobilização e participação social na tessitura de uma ação coletiva frente a uma demanda social.

Esta perspectiva dramática na análise das arenas apresentada por Strauss (1992.), seria um local onde os atores se encontram para resolver situações problemáticas, elaborar programas de ação, e também para se enfrentarem em estratégias de interesse, isto é, seria um local em que se estabelecem trocas de diversas naturezas.

Cruz; Freire (2003, p. 89) elucidam que as arenas seriam espaços no qual se configuram territórios, conjuntos (*des collectifs*), organizações e instituições. As arenas sociais abrem transversalmente mundos sociais diversos, que são postos em comunicação e em enfrentamento, contribuindo para processos de transformação, de desintegração, de denegação, de segmentação, de interseção e de legitimação.

As abordagens conceituais sobre arenas, é utilizado no campo da sociologia e antropologia do desenvolvimento, mencionado por Carneiro (2012), em seu estudo fundamentado em Jean-Pierre Olivier de Sardan (1995), considerado o autor da nova abordagem da teoria do desenvolvimento, em que a atenção é voltada à dinâmica das lógicas sociais presentes nas situações de etnologia patrimonialista, focalizada no informante privilegiado e às sociologias e a antropologia ensaísticas, privilegiando o estudo empírico multidimensional dos grupos sociais, através da análise de suas práticas e representações. Nessa abordagem, a arena se apresenta como um lugar de confronto entre grupos (atores) estratégicos heterogêneos, movidos por interesses (materiais e simbólicos). Atores esses dotados de “poderes relacionais distribuídos de forma desigual”.

Conceito em tela dialoga com a perspectiva de Strauss (1978), pois ambos convergem no sentido de analisar as arenas como sendo um espaço onde os diversos atores constituídos destinado ao “confronto” de ideias, interesses, argumentações. Constituindo-se assim o meio mais adequado na escala de análise para o estudo da ação coletiva, pois

contemplam em suas respectivas teorias as relações de conflito e de cooperação no contexto de uma “lógica dramatúrgica”, com atores e papéis determinados, segundo a interpretação mútua de ações e comportamentos em uma situação dada.

Os conflitos e as disputas, têm muitos interesses e aspectos envolvidos, embora sejam tão intangíveis quanto à qualidade dos recursos que se dispõem. Nas arenas o tipo de disputa em questão organiza-se a partir de um processo mais amplo, com formas de argumentar, de ver, conceituar e enquadrar assuntos que orientam as discussões.

Neste sentido, a construção e o fortalecimento de práticas democráticas vivenciadas nas arenas se constituem em um grande desafio para a construção de ações coletivas, face a complexa problemática da crise hídrica vivenciada em várias regiões do país, especialmente na região semiárida nordestina e paraibana.

O cenário abriga várias arenas de conflitos, disputas e demandas, que exigem do conjunto da sociedade, a partir de grupos de interesse distintos, processos de mobilizações e mediações capazes de possibilitar o diálogo e ações públicas que construam um acesso democrático e mais igualitário à água potável.

Esta prática pedagógica da democracia deve ser fomentada na instância pública, pois de acordo com Brandão (2012), essas arenas de coordenação de interesses, de diálogos, de conflitos e de consensos devem ser elaboradas continuamente”, o que demanda do poder público desempenhar um papel de mediador do processo, através de recursos materiais e humanos, pautar uma discussão democrática, garantindo transparência, acompanhamento e monitoramento permanente, além do papel decisivo de fazer cumprir sanções e benefícios.

Assim, vale ressaltar que o processo de inclusão da sociedade civil no sistema de gestão, mesmo que privilegie atores sociais usualmente excluídos do ponto de vista socioeconômico, pode não ser efetivo do ponto de vista de inclusão de seus interesses enquanto objeto das políticas de gestão das águas. Isto não se dá somente pelos temas discutidos nos fóruns de gestão da água, também porque, geralmente se colocam situações nas quais outros usos da água, são definidos

como prioritários – entre eles o abastecimento doméstico, a geração de energia hidrelétrica, a irrigação e o uso industrial.

Considerações, Provocações e Reflexões

Como esperar o acesso equitativo da água como elemento imprescindível ao processo de desenvolvimento a partir de uma política em assimétrica com um novo paradigma de planejamento e gestão hídrica integrada entre Estado e Sociedade, para enfrentar as implicações da variabilidade e das mudanças climáticas e as soluções para o enfrentamento das secas no semiárido, de forma a permitir os diversos usos ligados ao bem-estar da população?

Nas últimas duas décadas, A partir de 1997, o Brasil passou a contar com a Lei das Águas, em substituição ao antigo Código das Águas, provocando mudanças significativas nos aspectos institucionais sobre a questão dos recursos hídricos no país em especial no Nordeste, com a criação de secretarias para cuidar da política de recursos hídricos sendo criada a Agência Nacional de Águas (ANA). Trazendo uma nova discussão e síntese sobre a política de gerenciamento dos recursos hídricos no Nordeste.

A formulação da Política de Recursos Hídricos em 1997, é considerada por organismos multilaterais e organizações como sendo “moderna e inovadora”, que significa um grande avanço na superação da crise hídrica no país. Considerando que no contexto atual a crise em torno da questão da água e as dificuldades parecem pressupor a natureza dos problemas.

Assim, surge a esperança de políticas que possam influenciar a construção social de crenças compartilhadas sobre a realidade; a criação de identidades e instituições; a alocação e regulação de direitos e obrigações entre as partes interessadas e a distribuição de meios econômicos e serviços de assistência social.

Ao gestor cabe ser o promotor da qualidade de vida da população, conhecer e respeitar a diversidade interna, os ciclos da natureza, os padrões de produção cultural e econômica posto que o território é produto de uma construção coletiva, a partir da organização social, sendo necessário o desenvolvimento de tecnologias e formulação de

políticas em contraposição aos sujeitos do poder instituídos que se apropriam material e simbolicamente da água.

A estratégia envolve a resistência, como um exercício que se converte em maneiras de pensar e fazer política diante das fragilidades e desafios, de forma a participar de processos decisórios pertinentes. Na constituição de práticas democráticas e participação social que ajudem a superar as situações de injustiça ambiental na construção da efetivação da cidadania hídrica no Semiárido.

Estas questões norteiam as análises sobre como as disputas e desafios são considerados nas arenas decisórias e engendram diferentes arranjos institucionais para a governança de recursos hídricos. Os conflitos engendrados no processo de governança das águas, tem identificado os interesses de grupos sociais com baixa capacidade de representação nos fóruns políticos e institucionais considerados pelas instituições responsáveis pela gestão de recursos hídricos nos três Estados, como contribuição à consolidação de uma ecologia política do acesso à água no Brasil.

A construção de um modelo de governança de recursos hídricos integrado (a água transcende o viés setorializado das gestões tradicionais), democrático (não pode acontecer sem a participação dos atores que lutam e disputam a produção e reprodução de suas vidas nos territórios em questão) e sustentável (não apenas no sentido do compromisso geracional, mas no sentido de uma repactuação da relação homem/natureza para a promoção do bem viver).

A fluidez entre as demandas socioambientais de acesso à água em qualidade e quantidade no semiárido do Nordeste ao longo do tempo e as soluções e políticas apontadas, tem gerado um clima de mal-estar e insegurança hídrica, face a cultura política brasileira, mostrando a força das relações clientelistas no conjunto de práticas políticas no meio social. O cidadão nordestino parece experimentar historicamente pressões de as ordens políticas e submetidas de pressões oriundas das dificuldades da própria sobrevivência.

As lacunas precisam ser superadas, os caminhos precisam ser traçados tendo em vista a articulação e ação coordenada entre as diferentes esferas da sociedade, instituições públicas, organizações da

sociedade civil e do setor privado, de diferentes estados e bacias hidrográficas para ampliar estudos e contribuir para construir políticas que garantam água em quantidade e qualidade e monitoramento da governança diante das demandas socioambientais.

Diante dos cenários em análise, as reflexões apontam para novas formas de governança das águas, posto que os problemas mais agravantes que tem afetado a população nordestina, nas últimas décadas é o modelo de reprodução desigual de acesso à água potável de qualidade, se configurando como uma das principais tensões geradora de conflitos socioambientais e alargamento das assimetrias sociais.

Referências

- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Territórios e Desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global**, 2.ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2012.
- CARNEIRO, Marcelo Sampaio. **Práticas, Discursos e Arenas: notas sobre a socioantropologia do desenvolvimento, 2012.**
- CASTRO, José Esteban. A água (ainda) não é uma mercadoria: aporte para o debate sobre a mercantilização da água. Vol.2, N.2. *Revista da Universidade de Minas Gerais*. 2013.
- CRUZ, G. R.; FREIRE, J. Participação e arenas públicas: um quadro analítico para pensar os conselhos municipais setoriais e os fóruns de desenvolvimento local. **Cadernos Metrópole**, Rio de Janeiro, n. 10, 2003.
- EMPINOTTI, Vanessa Lucena, TADEU, Natalia Dias, FRAGKOU, Maria Christina, SINISGALL, Paulo Antonio de Almeida. **Desafios de Governança da água: conceito de territórios hidrossociais e arranjos institucionais**. Revista Estudos Avançados da Universidade São Paulo, 2021.
- STRAUSS, A. et al (1963). The Hospital and Its Negotiated Order. In: FREIDSON (ed.). **The Hospital in Modern Society**. New York, 1992.
- _____. **Psychiatric Ideologies and Institutions**. New York, Free Press. 1964.
- _____. **Negotiations. Varieties, Contexts, Process and Social Order**. São Francisco, Califórnia, Jossey-Bass INC Publishers, 1978.

Democracia e a relação Estado-Sociedade no Brasil recente

MARCO ANTÔNIO CARVALHO TEIXEIRA
ALEX BRUNO F. M. DO NASCIMENTO

Introdução

Em 1992, e olhando também para a transição do regime militar para a democracia no Brasil, Adam Pzeworski escreveu o texto "Amas a incerteza e serás um democrata". Nele, chamava-se a atenção para as incertezas dos momentos de transição e para o papel das instituições na arbitragem dos conflitos inerentes a um regime democrático. Passados 40 anos, o período mais longo de regime democrático no Brasil, o desafio permanece, mas ao mesmo tempo se evidencia que, para além do processo eleitoral, a existência de formas concretas de participação política e de interferência nos processos decisórios pode fortalecer a democracia e reduzir o grau de incerteza gerada pelo retorno das escolhas políticas. Quando estas se resumem apenas aos ciclos eleitorais como instrumento de inclusão da sociedade em decisões públicas.

A mais recente transição para a democracia, iniciada no Brasil no início dos anos 1980 e sendo consolidada com a Constituição de 1988, trouxe aos brasileiros expectativas para além do retorno do processo eleitoral para todos os cargos eletivos e das respectivas questões que alicerçam as eleições livres e democráticas, tais como: o fortalecimento das instituições de Estado, a consolidação de um sistema multipartidário representativo dos diferentes interesses econômicos e sociais, assim como a liberdade de imprensa, a liberdade de organização e a liberdade de expressão.

Almejava-se também o fortalecimento contínuo da sociedade civil em sua capacidade de interferir no âmbito público. Algo que já havia sido crucial para pôr fim ao regime militar, iniciado com o golpe de Estado de 1964, uma vez que foram as organizações da sociedade civil que se contrapuseram ao autoritarismo ainda em pleno anos 1970, por meio da eclosão dos diferentes movimentos reivindicatórios ligados, sobretudo, à questão urbana, como movimentos contra a carestia, de habitação, de saúde pública e por creches, dentre outros (SADER, 2001).

A experiência reivindicatória protagonizada por organizações da sociedade civil influenciou fortemente o desenho de uma Constituição com viés participativo, por meio da exigência de conselhos e audiências públicas em várias políticas governamentais e no processo orçamentário, além da previsão de referendos, plebiscitos e projetos de lei de iniciativa popular. Iniciava-se, portanto, um ciclo virtuoso em que a democracia era vista não apenas nos ciclos eleitorais, mas também nos intervalos entre os mandatos, por meio do avanço do protagonismo social no processo decisório em diferentes governos.

Com esse cenário, havia um ambiente institucional e social que se mostrou favorável ao desenvolvimento de uma classe política com ampla cultura democrática e capaz de representar a diversidade étnica e social do país, além estar legitimada para processar as diferentes demandas sociais de forma democrática, seja no momento da alocação de recursos públicos, ou por meio da aprovação de leis.

O futuro político que se desenhou na redemocratização trouxe enormes avanços no campo social e nos direitos que foram consolidados na Constituição de 1988. Todavia, o que assistimos mais recentemente no Brasil, sobretudo após 2014 e mais agudamente entre 2019 e 2022, foi um recrudescimento das práticas democráticas e a ameaça de ruptura institucional, escondidas por trás de um discurso antipolítica, antipartido com viés moralizante e fortemente intolerante com grupos minorizados de quaisquer naturezas. Discutir esse processo de recrudescimento recente da democracia brasileira e os sinais de sua retomada é o que será feito a

seguir. Para tanto, o presente texto está estruturado da seguinte forma: após essa breve introdução, faremos um rápido debate sobre os sentidos de democracia e, em seguida, discutiremos a recente crise brasileira. Ao final faremos as considerações finais.

1 Os sentidos de Democracia

Pensar democracia pode nos levar a um debate bastante extenso. Todavia, nossa opção aqui é discuti-la quanto a sua extensão. Primeiro, do ponto de vista etimológico temos uma boa pista. Democracia é a junção dos termos *demos* (povo) + *cracia* (governo), que juntos formam governo do povo. Todavia, mais do que isso precisamos perguntar, o que seria governo do povo? Como o povo se expressa na escolha dos seus governantes e como isso se reflete na representação da chamada vontade popular no processo decisório? Tudo isso nos leva a pensar sobre qual democracia falamos.

Do ponto de vista conceitual podemos dividir a democracia quanto ao seu alcance com base em três categorias analíticas: 1) democracia minimalista; 2) democracia pluralista e; 3) a democracia participativa. Os sentidos de cada uma dessas categorias vão nos levar a mensurar o seu alcance e a como cada uma delas entende qual o lugar do povo tanto no processo de escolha como em relação as decisões governamentais. Vejamos

Sobre a democracia minimalista

Tendo Joseph Schumpeter como seu principal expoente, a concepção minimalista de democracia reduz a importância da participação popular apenas ao momento do voto. Afirma que a função do povo é produzir um governo por meio de eleições e, após isso, cabe a uma elite política, preparada para tanto e escolhida para governar, a função de tomar decisões em nome do conjunto (GAMA NETO, 2011).

O argumento schumpeteriano se assenta na ideia de que não existe uma “vontade popular” que possa como resultado de decisões públicas tomadas em qualquer tipo de assembleia se traduzir no ideal

do bem-comum, algo que orienta a existência das democracias modernas. Portanto, cabe ao povo aceitar ou recusar uma liderança por meio apenas do processo eleitoral. Ou seja, é um tipo de democracia em que todos votam, mas poucos de fato governam. Por fim, na concepção schumpeteriana, a democracia fica limitada a um arcabouço legal que separa quem escolhe os governantes (o povo) e quem toma as decisões políticas (uma elite). É daí a origem de seu caráter minimalista.

Sobre a democracia pluralista

A principal referência intelectual do chamado pluralismo democrático é Robert Dahl. Apesar de não rechaçar o papel da elite no processo político e o peso da mesma nas decisões governamentais, Dahl (1997) insere a ideia de pluralismo democrático e faz uma crítica à concepção minimalista ao afirmar que é preciso entender o termo “elite” com base numa diversidade de interesses que não necessariamente são consensuais.

Para ele, as grandes democracias contemporâneas produzem competição de interesses entre vários agrupamentos que buscam influenciar decisões governamentais, alocação de recursos e mesmo a moldura final de qualquer projeto de lei. Ou seja, os diferentes interesses se organizam a fim de buscar prevalecer suas questões em termos de classe ou de grupo econômico, pluralizando assim o processo decisório por meio da competição.

Na concepção dalsoniana interessa a existência de vários requisitos que de fato serão garantidores de um processo democrático que reflita tal pluralidade e não trate os cidadãos de forma desigual. Por exemplo, é preciso ter instrumentos em que os cidadãos formulem e expressem suas preferências por meio de canais coletivos ou individuais, que os governos considerem tais preferências sem quaisquer tipos de discriminações e que as instituições do Estado garantam a liberdade de organização e expressão, eleições livres em todos os aspectos, fontes alternativas de informação e que as decisões governamentais e legislativas, não abram mão de processos eleitorais para escolher seus decisores (DAHL, 1997).

Sobre a democracia participativa

Uma vertente intelectual que ampliou o debate sobre a democracia foi a discussão sobre deliberação pública trazida pelo filósofo alemão Jürgen Habermas. Essa abordagem permitiu ir além das visões minimalistas e pluralistas, incluindo um maior número de atores sociais em todo o processo democrático. Segundo Habermas, a legitimidade de uma decisão tomada pelos representantes está condicionada à sua submissão a um debate livre e racional entre todos os grupos interessados. Essa noção de deliberação pública enfatiza a importância da participação ativa e da troca de argumentos como forma de construir consensos e tomar decisões que reflitam a vontade coletiva.

Antes de ser discutida no parlamento ou pelo governo, a decisão seria construída e negociada coletivamente entre as partes interessadas. Essa construção coletiva visa alcançar um amplo grau de consenso, superando conflitos e divergências ao longo do processo, facilitando assim sua aprovação no sistema político formal. Esses elementos caracterizam a democracia participativa, que se diferencia da concepção minimalista, a qual não valoriza a ação coletiva e restringe a participação política da sociedade apenas ao processo eleitoral. Além disso, a democracia participativa se distingue da visão pluralista, que limita a inclusão política aos processos institucionais-formais.

Por fim, em processos democráticos participativos, não há separação entre a chamada cidadania e o sistema político como aparece, sobretudo, na concepção minimalista. As decisões são construídas e negociadas conjuntamente por meios de canais que ligam Estado e Sociedade como conselhos de políticas públicas, conferências de políticas públicas, orçamentos participativos, audiências públicas e outras denominações de espaços participativos.

Todavia, assim como lembra Dahl (1997) no debate sobre o pluralismo, dificilmente superaremos as assimetrias de poder entre os diferentes grupos, enquanto as assimetrias econômicas perdurarem. Com isso, dada a persistência da desigualdade, a redução das

assimetrias econômicas depende muito da crença que a democracia é o melhor caminho para isso, sobretudo quando os cidadãos passam também à condição de protagonistas do processo decisório nas diferentes esferas do Estado.

Discutir a evolução da participação social no Brasil, bem como sua regressão e a esperança de sua retomada, é o que faremos agora.

2 Brasil (1988 a 2014): A promessa de felicidade democrática

Ciclos eleitorais importam muito para a democracia. Todavia, não devemos tomá-los como o todo da participação social como defendem os minimalistas, o lugar da sociedade no processo democrático é bem maior e mais amplo do que apenas intervir a cada quatro anos nos processos eleitorais. Tanto os defensores do pluralismo quanto os defensores do participacionismo apresentam uma explicação mais abrangente e detalhada sobre o contexto e os requisitos para uma democracia do que aqueles que adotam a perspectiva minimalista.

Eleições regulares com mandatos fixos e alternância de poder definidas em processos eleitorais, acompanhadas de liberdade de organização e de opinião, assim como imprensa livre, são pontos de partida essenciais para que se construa uma democracia estável. No entanto, é imprescindível destacar a importância de se reduzir as assimetrias econômicas, uma vez que essas disparidades têm um impacto direto na concentração ou distribuição do poder político. Isso se reflete tanto na mobilização de recursos para as eleições quanto no acesso à informação necessária para enfrentar o debate público que ocorre na esfera política, antecedendo o processo decisório nas instituições que orientam os poderes estabelecidos no Estado brasileiro. Portanto, não devemos negligenciar a necessidade de abordar e diminuir essas assimetrias econômicas, a fim de promover uma democracia mais equitativa e inclusiva.

Nunca é pouco falar que se a vida democrática se inicia com o processo eleitoral, ela não pode estar dissociada de ao menos outros três fatores: 1) instituições sólidas e autônomas; 2) canais

institucionais que organizem a relação Estado-Sociedade e 3) controle social ativo.

Foi com a Constituição de 1988 que a instável e acidentada democracia representativa brasileira deixou de se resumir aos ciclos eleitorais como espaço de protagonismo da sociedade. Todavia, os ganhos de 1988 não se devem a um legislativo generoso com a sociedade, mas sobretudo ao papel que as organizações da sociedade civil desempenharam para derrotar o regime militar e formar uma cultura participativa que possibilitasse a construção de uma Constituição Cidadã que abandonasse o minimalismo democrático nas suas letras constitucionais.

Antes de 1988, o Brasil já passava por um processo de ativação democrática pela via da mobilização de organizações da sociedade civil na contestação ao regime militar. Foram vários os movimentos sociais que surgiram na esteira da contestação ao autoritarismo oriundo do golpe de 1964 que, por meio de processos reivindicatórios, também organizavam manifestações pela redemocratização do país e semeavam uma cultura participativa ao abrir de canais de negociação sobretudo com governadores e prefeitos de oposição (SADER, 2001).

De tais mobilizações e da disseminação de seus propósitos democratizantes, tanto do regime como dos processos decisórios em orçamento e políticas públicas, foram surgindo diversos programas orientados para a criação de espaços participativos em governos locais, sobretudo em pequenos municípios como Icapuí, no Ceará, Janduís, no Rio Grande do Norte (ALMEIDA, 1993), e Lages, em Santa Catarina (SOUTO, 1991), dentre outros.

Nessas experiências, o processo de definição da alocação de recursos e construção de políticas públicas ocorria por meio da adoção da estratégia *bottom-up*, em que os debates iniciavam na sociedade (os de baixo) e amadureciam a ponto de condicionar as decisões dos governos (os de cima), consolidando os fundamentos de uma democracia participativa com os requisitos essenciais ao pluralismo democrático. Talvez seja nesse contexto que se encontre a inspiração para várias iniciativas de Orçamento Participativo, como as de Porto

Alegre, Recife e Belo Horizonte, apenas para citar algumas grandes capitais, que se tornaram exemplos internacionais de governos de esquerda no Brasil e receberam maior destaque do que os projetos de municípios de menor porte populacional.

O reconhecimento do mérito democrático do desenho participativo nessas gestões de pequenos municípios em pleno regime militar e nos processos de elaboração de suas políticas públicas, certamente desenvolveram uma cultura democrática que acabou por influenciar na elaboração da Carta Magna de 1988. Não foi por acaso ou por mera concessão dos parlamentares que a nova Constituição Federal formalizou a necessidade da criação de instrumentos que garantam a participação social no orçamento e nas políticas públicas.

Falamos aqui sobretudo sobre a obrigatoriedade de realização de audiências públicas, da criação de conselhos gestores de políticas públicas consultivos ou deliberativos, assim como posteriormente nasceram as grandes conferências locais e nacionais de políticas públicas como Saúde, Assistência Social, Educação e Segurança Alimentar, dentre outras. Os constitucionalistas também se encarregaram de escrever na Carta capítulos acerca da universalização e garantia de acesso a direitos sociais, além de promover uma saudável combinação entre a democracia representativa e a participativa.

A última grande Conferência de Política Pública que promoveu um processo participativo iniciando nos municípios com as conferências locais, passando pelos estados, até chegar no âmbito nacional, foi a Conferência Nacional de Transparência e Controle Social (CONSOCIAL) que se transformou num dos maiores ganhos democráticos do Brasil recente: a Lei de Acesso à Informação, aprovada em 2011 com envolvimento direto da Controladoria-Geral da União (CGU) em todas as etapas do processo (LOUREIRO et al., 2012).

3 Brasil (2014 a 2022): O dismantelamento dos espaços participativos e os riscos à democracia

O ano de 2014 é paradigmático para pensar a democracia brasileira antes e depois dele. Se desde 1988 o país vinha

experimentando um processo linear de consolidação das instituições democráticas combinada com o fortalecimento do controle social, o pós-2014 vai nos colocar em rota oposta. Inicia-se um processo de criminalização dos movimentos sociais, sobretudo os de base vinculados à questão da terra e da moradia urbana, além de lentamente ser construído um caminho que vai desembocar na desconfiança acerca das instituições do Estado e da própria democracia. Portanto, o impeachment, ou golpe parlamentar, contra Dilma Rousseff, foi apenas a coroação desse processo. Vejamos.

Os movimentos sociais e os processos participativos tiveram um duro golpe deferido pelos congressistas exatamente no ano de 2014. Uma maioria parlamentar na Câmara dos Deputados investiu contra os canais de participação popular sob a legação de que estes usurpavam atribuições do Legislativo. O enfrentamento de natureza conservadora teve como alvo o Decreto n. 8.243/2014, da então presidente Dilma Rousseff que criava (na realidade formalizava o que já existia) a Política Nacional de Participação Social (PNPS) com a edição de um aparato legal que institucionalizasse tais canais e não os deixasse mais à mercê da vontade política de cada “governante de plantão”. Os parlamentares derrubaram o Decreto e o chamava de bolivariano, comunista, soviético e outros adjetivos com intuito de desqualificar o tipo de democracia que tais instrumentos adensava.

No ano de 2014, ainda se sentia os reflexos de 2013, com uma parte dos movimentos que haviam ocupado as ruas naquele ano, protestando novamente contra a realização da Copa do Mundo no Brasil e gerando desgaste político para o governo. Vale lembrar que este era um ano eleitoral e que naquele momento tudo permeava, depois dos mais variados escândalos de corrupção, para um debate extremamente moralizador que não prezava pelo fortalecimento das instituições e desqualificava a política, os partidos e os próprios políticos. Tentando pegar carona no apelo eleitoral, muitos políticos de oposição embarcaram na onda moralizadora e contribuíram para a construção de um clima em que a política passou a ser tida como a grande vilã de qualquer malefício que o país viesse a viver. A postura de tais políticos nos leva a imaginar que eles queriam ou política sem

políticos ou uma democracia sem democratas. Como se fosse possível imaginar que a democracia não precisasse de democratas.

Foi assim, nesse clima de suposta luta entre o bem e o mal, que se deu o segundo turno das eleições presidenciais entre Dilma Rousseff do PT e Aécio Neves do PSDB. Dilma venceu a até então a eleição presidencial mais tensa e polarizada desde a redemocratização. E, adotando uma postura que colocou desconfiança sobre o processo eleitoral, Aécio Neves evitou reconhecer sua derrota e ingressou com pedido de recontagem de votos junto ao Tribunal Superior Eleitoral (TSE), afirmando publicamente que perdeu “para uma organização criminosa que se instalou no seio de algumas empresas brasileiras patrocinadas por esse grupo político que aí está”. O TSE rechaçou as suspeitas lançadas por Aécio, que nunca apresentou qualquer prova de alguma fraude. Todavia, a postura do tucano, associada ao desgaste da ex-presidente com o rápido crescimento do desemprego e da inflação, foi a senha que motivou grupos de oposição a iniciarem campanha pelo processo de impeachment.

3.1 Jair Bolsonaro: ataque à democracia participativa e risco de ruptura

O grau de criminalização da política e da democracia aumentou significativamente no Brasil, culminando na eleição de Jair Bolsonaro como presidente da República. Bolsonaro, um deputado com quase 30 anos de mandato, sem projetos relevantes, mas percebido como um defensor da moralidade, foi eleito como um candidato antissistema que prometia impor ordem no país, inclusive por meio de ataques à democracia, se necessário, em nome dessa moralização. Esse caso representa uma situação clássica em que uma pessoa com uma trajetória nitidamente antidemocrática, que apoiou o golpe de Estado e elogiou publicamente torturadores, foi eleita presidente da República pelos próprios mecanismos democráticos que ele questionava. Aqui surge o grande questionamento: a democracia pode prescindir de líderes democráticos? A liderança é mais importante do que as leis e as instituições?

O tempo foi se encarregando rapidamente de dar respostas. Em abril de 2019, no seu quarto mês de mandato, Bolsonaro agiu contra os canais de participação social. Por meio do Decreto-Lei 9.759/2019, extinguiu cerca de 700 conselhos, comitês, comissões, grupos e outros tipos de colegiados como o Comitê Gestor da Internet no Brasil e o Conselho Nacional de Enfrentamento ao Tráfico de Pessoas. Na sequência, extinguiu o Conselho Nacional de Segurança Alimentar (CONSEA), órgão encarregado de orientar as políticas de combate à fome no Brasil, como se tal problema não existisse mais.

Com o Congresso acuado e com pouco espaço para se transformar em voz dos movimentos sociais, o enfrentamento foi judicializado. Em junho de 2019, o Supremo Tribunal Federal (STF) decidiu que o decreto de Bolsonaro era parcialmente inconstitucional, tornando-o praticamente sem efeito. Todavia, a narrativa conservadora de que “conselhos e espaços de participação atrapalham e impedem decisões” continuou pairando como uma constante ameaça a esses espaços participativos.

Foi assim por quatro anos, uma luta constante entre aqueles que não se enquadravam no projeto bolsonarista e o governo Bolsonaro. Quem não o adulasse era tratado como estranho no seu próprio país. As ruas foram capturadas por um discurso antidemocrático e antipolítico travestido de camisa verde e amarela e orientado por adoração a uma personalidade. Foi um exemplo perfeito de que a democracia não pode se sustentar apenas com instituições, mas também requer líderes com uma cultura democrática que valorizem tanto as instituições quanto as regras do jogo, ao mesmo tempo em que reconheçam e respeitem as diferenças, que são uma das características mais marcantes do nosso país. Essas diferenças devem ser representadas de forma equitativa nas instituições decisórias e nos governos, e devem ser ouvidas de maneira igualitária, conforme defendido pelos participacionistas e pluralistas, reconhecendo-as como protagonistas nos processos de tomada de decisão.

Por fim, ciclos eleitorais importam mesmo, foram eles que elegeram Jair Bolsonaro e permitiu que este atacasse as instituições e

ameaçasse a democracia por quatro anos. Mas estes que também impediram Jair Bolsonaro de permanecer por mais um mandato. Entretanto, e se no decorrer desses quatro anos a condição para o recrudescimento da democracia tivesse sido uma realidade? Ou seja, a eleição de um líder não democrático quase pôs abaixo toda uma construção histórica recente que forjou conquistas de direitos e espaços democráticos no Brasil. Em suma: a democracia precisa de democratas, não apenas que seus líderes tenham cultura democrática, mas que a sociedade também, pois é esta que escolhe e deveria considerar tais valores também como instrumento de decisão de voto. Mas para isso precisamos de um bom projeto de educação política que demonstre e seja capaz de mostrar as vantagens da democracia para a vida humana, para as diferenças e para a construção de uma sociedade saudável.

Considerações finais

Vimos aqui que o desenvolvimento democrático no Brasil recente pode ser explicado pelos pluralistas e participacionistas, apesar de nos últimos quatro anos ter havido a tentativa de transformar o país numa democracia minimalista em que apenas o processo eleitoral importava e mais que isso, o minimalismo sendo encaminhado como porta de entrada de um certo tipo de autoritarismo que vem sendo comum em países como a Turquia e a Hungria, sendo este último país, uma referência para lideranças do governo brasileiro que se encerrou em 2022.

Tivemos ainda a demonstração do quanto a liderança importa também para a democracia. Do quanto faltou uma cultura democrática no período 2019-2022 que foi caracterizado pela desvalorização da interlocução com grupos sociais minorizados, pelo desrespeito às diferenças de diferentes naturezas como étnica, sexual e racial e pela priorização de aliados no processo decisório governamental. Rompeu-se com o princípio de que a eleição é um instrumento pelo qual se acessa o poder democraticamente pela

escolha da sociedade, mas que uma vez eleito quem toma posse governa para todos, inclusive para quem não votou nele.

Por que é importante trazer essa questão à tona nesse momento no Brasil? A razão é que se propagou a ideia de que basta que um governo seja legitimamente eleito para que o seu núcleo de poder possa tomar a decisão que julgar mais importante, uma vez que não é incomum que governos acreditem já terem obtido autorização da sociedade para suas decisões no momento da disputa eleitoral.

Ledo engano. Cada decisão requer um novo pacto de legitimidade e isso só se faz com canais de diálogo, de participação e de construção conjunta de processos decisórios. O fato de o governo que sucedeu a Bolsonaro estar muito mais representado pela diversidade em seus quadros ministeriais, assim como já haver sinais de retomada de diálogo com a sociedade por meio, por exemplo, do PPA (Plano Plurianual), nos dá enorme alento e esperança, mas a reconstrução é lenta e precisa ser segura, justamente para não depender de quem esteja no poder e se transformar num projeto de Estado.

Por fim, passados mais de 40 anos da publicação do texto “Amas a incerteza e serás um democrata” de Adam Pzeworski, os desafios para a democracia aumentaram. É preciso rediscutir o papel dos partidos que transformaram em meras legendas de disputa eleitoral e com pouca conexão com a sociedade, a ação coletiva como ingrediente político da democracia não se faz sem partido. Também é preciso pensar que o país de hoje tem um conjunto de identidades coletivas que precisam ser incorporadas como protagonistas das políticas públicas e da representação, assim, para além do que colocou Pzeworski e que permanece atual, é necessário também dizer “amas a diversidade e serás um democrata”

Referências

ALMEIDA, M. A. **Estudos de gestão**: Icapuí e Janduís. São Paulo: Instituto Pólis, 1993.

- DAHL, R. **Poliarquia**: Participação e Oposição. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 1997.
- GAMA NETO, R. B. Minimalismo schumpeteriano, teoria econômica da democracia e escolha racional. **Rev. Sociol. Polít.**, Curitiba, v. 19, n. 38, p. 27-42, fev. 2011.
- HABERMAS, J. **Direito e democracia**: Entre facticidade e validade. Trad. Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.
- LOUREIRO, M. R. et al. **Do controle interno ao controle social**: A múltipla atuação da CGU na democracia brasileira. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, 17(60), 2236-5710, 2012.
- PRZEWORSKI, A. **Ama a incerteza e serás democrático**. *Novos Estudos Cebrap*, n. 9, julho 1984.
- SOUTO, A. L. S. **Lages**: Um jeito de governar. São Paulo: Instituto Pólis, 1991.
- SADER, E. **Quando os novos personagens entram em cena**: Experiências, falas e lutas dos trabalhadores da Grande São Paulo, 1970-80. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2001.
- TENORIO, F. G.; TEIXEIRA, M. A. C. O conceito de gestão social e a democracia regressiva no Brasil após 2016. **Administração Pública e Gestão Social**, 13(2), 2021.

Painel 2

Gestão de Recursos Hídricos em
Cidades, considerando a questão
metropolitana e outras variáveis

Cidades, governança da escassez hídrica e justiça social em contexto de emergência climática

PEDRO ROBERTO JACOBI

Rios Urbanos e Desgovernança

O padrão de urbanização urbano-metropolitano se caracteriza pela prevalência de um processo de expansão e ocupação dos espaços intraurbanos que, na maior parte dos casos, configura uma dramática realidade: baixa qualidade de vida para parcelas significativas da população. A marca das cidades é a dualidade, que, marcada exponencialmente pelo crescimento da ilegalidade urbana ao longo de décadas, tem exacerbado os problemas socioambientais que se concentram nos espaços urbanos em condições muito precárias de urbanização, com acesso diferenciado aos investimentos públicos (Jacobi, 2013)

As cidades no Brasil mantém com seus rios uma relação ambígua, pois para promover seu desenvolvimento, os impactam com a poluição, o assoreamento, o desvio de seus cursos e com a destruição das matas ciliares; provocando em muitos casos mau cheiro, mudança de coloração, e incapacidade de uso original de seus recursos.

As grandes concentrações urbanas brasileiras apresentam condições críticas de sustentabilidade devido ao excesso de cargas de poluição doméstica e industrial e à ocorrência de enchentes urbanas, que contaminam os mananciais, associados a uma forte demanda de

água. A tendência é de crescente redução de disponibilidade hídrica dessas áreas, acrescida dos efeitos das mudanças climáticas.

A evolução da infra-estrutura das cidades brasileiras está produzindo uma situação crítica, em decorrência da contaminação dos mananciais pelo próprio esgoto cloacal, industrial e pluvial que provoca a redução de água segura para o abastecimento. A distribuição de água tem graves problemas de perdas, e a insuficiente, e em muitos casos inexistente coleta e tratamento de esgoto agrava a poluição dos mananciais, assim como as ligações clandestinas com a rede pluvial. Também cabe destacar os problemas com a drenagem urbana, que tem se tornado cada vez mais impactantes, e o aumento de enchentes e inundações tem causado um quadro cada vez mais complexo de problemas que causam prejuízos de ordem econômica, assim como danos sociais e de saúde pública. A maioria dos sistemas de drenagem apresenta problemas de concepção e de manutenção das infraestruturas instaladas, tornando-se vulneráveis em cenários de aumento das chuvas decorrentes de mudanças climáticas (Nobre et al., 2010). As cheias urbanas estão diretamente associadas a falhas nas várias etapas dos sistemas de drenagem, seja por erro de concepção, por falta de manutenção, por obsolescência ou pelo crescimento urbano desordenado. O aumento de ocorrência de fenômenos extremos provavelmente acarretará sobrecarga nos sistemas e falhas mais frequentes, uma vez que maiores precipitações aumentarão as vazões geradas pelo ambiente urbano impermeabilizado (Jacobi, 2013)

Muitas cidades perderam seus rios, como é o caso de São Paulo e o rio Tiete, que como afirma Janes Jorge que durante mais de três séculos, se desenvolveu mantendo praticamente inalterada a conformação da bacia hidrográfica à qual se amoldava. Até o final do século XIX ocorreram “modestas intervenções nos traçados dos rios, cujas águas já recebiam pequenas cargas de esgotos e resíduos; nas várzeas houve a introdução de animais de criação, plantas domesticadas ou exóticas, corte das matas ciliares ou de cabeceiras; e a pesca e a caça eram habituais” (Jorge, 2006:45).

Assim como o rio Tiete e outros rios que atravessam a metrópole paulista, um grande número de rios brasileiros ainda hoje são escoadouro de esgoto e dejetos. Dados do relatório Trata Brasil (2023) mostram uma realidade muito preocupante, 35 milhões de pessoas, o que representa 16% da população brasileira, e 100 milhões sem acesso a esgoto equivalente a 46%, sendo que apenas 51,2% do esgoto gerado é tratado. A gravidade do quadro se observa pois se verifica um aumento considerável da contaminação inorgânica e orgânica e outras origens: pesticidas, herbicidas, medicamentos e cosméticos, que constituem atualmente grandes ameaças à segurança hídrica em razão dos possíveis efeitos na saúde humana. Cabe ainda destacar que o desmatamento e avanço da urbanização, que aumenta a drenagem de águas contaminadas e poluídas para os mananciais; a poluição atmosférica – partículas e substâncias dissolvidas que são incorporadas aos rios, represas e mananciais; as inúmeras atividades humanas que contaminam os sistemas superficiais e subterrâneos, notadamente poços clandestinos e fossas; e as falhas na canalização de distribuição de água e contaminação a partir das diferentes fontes (Tundisi, 2018).

Nesse sentido, em áreas contaminadas e outras áreas urbanas sem uso, existem amplas possibilidades para se criar ecossistemas funcionais novos que gerem serviços para promover o bem-estar das pessoas que vivem nestes territórios. E em contexto de escassez hídrica cada vez mais recorrente em muitas cidades, o desmatamento, que afeta os serviços ecossistêmicos e aumenta a dificuldade de reter a água das chuvas, resultado da derrubada de árvores, muitas vezes para a expansão imobiliária especulativa. O controle desse problema é difícil e envolve diferentes níveis de governo, e demanda interação sistêmica.

A degradação dos córregos urbanos é um problema comum em muitas cidades; está frequentemente relacionada ao uso irregular do solo nas margens dos córregos urbanos, supressão de matas ciliares e disposição direta de esgoto e resíduos sólidos nos corpos d'água (Tucci 2005). Essas situações geralmente estão relacionadas a condições de vulnerabilidade social e ambiental que estão ligadas à

informalidade, pobreza, condições precárias de moradia, exposição de populações a riscos – como deslizamentos e inundações – e à geração de áreas susceptíveis à proliferação de doenças (Jacobi 2013).

Existem diversos fenômenos que afetam as águas urbanas e a sua gestão. Ocorre que a elevação das temperaturas aumenta a demanda por água e pode acarretar problemas na qualidade das águas disponíveis. Além disso, o aumento da frequência ou da intensidade das chuvas sobrecarrega o sistema de drenagem e coloca em risco as infraestruturas de abastecimento de água e coleta de esgotos, também podendo contaminar as águas subterrâneas e outros mananciais superficiais de abastecimento público. E por sua vez, alterações no nível do mar podem diminuir a água de abastecimento decorrente de intrusões salinas, e levar à destruição ou comprometimento de redes de infraestrutura (Britto e e Formiga -Johnsson 2016).

A maioria desses assentamentos são construídos com pouco ou nenhum acompanhamento técnico, encontram-se em áreas ilegais a invasão e ocupação irregular, áreas que apresentam risco de deslizamento. Encontram-se também em várzeas inundáveis e áreas de proteção aos mananciais. Nos últimos anos a variabilidade climática e seu efeito na intensificação das chuvas, os desastres tem se multiplicado em virtude dos deslizamentos nos quais toneladas de terra e rochas rolam sobre moradias e bairros inteiros, predominantemente ocupados por famílias pobres, provocando verdadeiras tragédias urbanas. Mas cabe lembrar também que as águas invadem ruas e edificações provocando perda de bens, saúde e vidas. Essas notícias e ocorrências se repetem ano após ano. Nas cidades, os desastres naturais nas áreas mais pobres provocam impactos maiores em virtude da sua vulnerabilidade em relação aos recursos hídricos, à falta de saneamento e o contato com doenças de veiculação hídrica.

Os impactos negativos do conjunto de problemas ambientais resultam principalmente da precariedade dos serviços e da omissão do poder público na prevenção das condições de vida da população. Isto também traz à tona a contraposição do significado dos problemas ambientais urbanos e as práticas de resistência dos que “têm” e dos que “não têm”, representados sempre pela defesa de

interesses particularizados que interferem significativamente na qualidade de vida da cidade como um todo.

Cidades, Escassez Hídrica e Aceleração de Incertezas

A escassez hídrica é uma decorrência de um conjunto de fatores que não se relacionam apenas com a diminuição dos níveis normais de pluviosidade; mas de vários aspectos associados com a lógica de urbanização que reduzem a capacidade natural do ambiente em armazenar a água no solo, subsolo e nos corpos hídricos, determinada principalmente pelas características de cobertura, uso e ocupação da terra. Mas também com a insuficiência na reservação, das perdas do sistema e da falta de ações preventivas, aspectos diretamente com a governança. Nesse sentido, os cenários tendenciais de mudança de uso das terras e de expansão da urbanização para as áreas produtoras de água, como tem sido o caso na RMSP, demandam uma articulação efetiva no disciplinamento do uso do solo e dos recursos hídricos, para garantir um uso sustentável da água e o abastecimento público com equidade, assim como a continuidade do fornecimento de serviços ecossistêmicos. Este tema tem se tornado cada vez mais relevante, assim como as diversas respostas que se articulam em torno de múltiplas intervenções também denominadas como “soluções baseadas na natureza” se constitui, juntamente com as medidas estruturais para reduzir a insegurança hídrica, Esta mudança de lógica na governança urbana articulada com a água devem compor uma nova agenda para enfrentamento da escassez hídrica, para além das ações em escala macrometropolitana e regional, na medida em que todas estão interrelacionadas, priorizando ações preventivas que se tornam essências face à recorrência de eventos climáticos extremos. (Jacobi et al., 2019)

A água nas cidades tem um uso que é replica a desigualdade social, com consumo excessivo e desperdício pelos segmentos de mais renda. Isso tem implicado que uma grande parte da população, que tem baixa renda que não tem capacidade de armazenamento é a mais afetada pelo racionamento que pode ocorrer por horas ou dias em virtude da escassez hídrica.

Além disso, em todo o país, a situação do saneamento é caracterizada pela lenta resolução das desigualdades de acesso, que afetam de forma mais acentuada grupos mais vulneráveis, além da qualidade diferenciada dos serviços diretamente relacionados às áreas mais valorizadas e privilegiadas das cidades.

Cabe observar também que em sistemas urbanos complexos, alguns dos desafios que a gestão da água enfrenta incluem os interesses conflitantes entre os diferentes setores, a ausência de cooperação entre as organizações e especialistas, diferentes interpretações da gestão integrada da água, dinâmicas de poder e a falta de capacidade de intervenções (Buckeridge; Ribeiro 2018).

Ações de recuperação de rios e córregos urbanos exigem a articulação de diferentes atores sociais em uma perspectiva multidisciplinar, considerando os corpos hídricos urbanos como sistemas socioambientais que integram fatores como ecologia, abastecimento de água, recuperação paisagística, memória das comunidades, saneamento, moradia de forma complexa (Silva-Sanchez e Jacobi, 2012).

Crises hídricas e a necessidade de priorizar o direito à água e a resiliência urbana

A crise destaca as dimensões dos direitos humanos, como os princípios da transparência e da participação livre, ativa e significativa. O que se observa é que situações críticas exigem das autoridades públicas que sejam as mais transparentes e responsáveis (*accountable*), e que na crise paulista se verificou um déficit democrático no momento de gestão da crise. Nesse sentido, as restrições ao consumo de água não deveriam ser abordadas como meras decisões técnicas, mas como um processo político de tomada de decisão, pois não é um processo neutro, que demanda diálogo e participação, o que possibilita resposta mais adequada para minimizar os impactos sociais da crise do abastecimento de água. (Jacobi et al., 2019).

Na crise paulista os princípios norteadores de uma das articulações com maior presença de ONG e organizações da sociedade civil

destacaram: água e saneamento como direitos humanos, e não mercadoria; responsabilidade compartilhada entre diferentes níveis de governo; a recuperação e manutenção dos ecossistemas que suportam os processos de renovação da água doce. Essas enfatizaram, também, a necessidade de promover uma transição do modelo de gestão atual para uma nova cultura, e que esse processo deve avançar na direção de que as políticas públicas e a governança ocorram em cinco áreas: cuidar das fontes de água em áreas rurais e urbanas; diminuir desperdício e perdas de água; tratar e reutilizar a água sempre que possível; rever instrumentos econômicos, como tarifas de serviços de saneamento e outorga de uso dos recursos hídricos; e, finalmente, ampliar participação e controle social. (Jacobi et al., 2015)

Mas também é importante enfatizar o papel de um planejamento que garantisse sistemas com maior flexibilidade, capacidade de aprendizagem com as situações encontradas e de adaptação, sintonizando esses sistemas com os conceitos mais modernos de gerenciamento e governança da água hídricos. Isto demanda visão uma estratégica e de investimentos em diferentes escalas e formas de atuação, que não podem se resumir apenas a ações estruturais.

Dois temas para reflexão

a. Transparência e Participação

A transparência possibilita ao usuário da água acompanhar e monitorar a qualidade da água que ele está recebendo, assim como seu fluxo, o sistema de distribuição ou a execução do tratamento de esgoto. Pois a transparência não necessariamente pode levar à influência do processo de tomada de decisão, mas pode servir como uma ferramenta de monitoramento de ações propostas. O desdobramento de tais ações poderá fundamentar reivindicações pela melhoria do acesso à água em quantidade e qualidade igual para todos.

Para De Stefano et al. (2012), a participação pública permite que pessoas ou grupos de pessoas influenciem o resultado de decisões que vão afetá-las ou as interessem. Nesse sentido, a participação

pública é amplamente considerada um fator que melhora a qualidade os processos de governança da água (Jacobi et al., 2012). Porém, para que seja possível a participação pública nos processos de tomada de decisão, é necessário garantir a transparência e o acesso às informações para que os atores interessados possam se apropriar da problemática e, então, se engajar e cooperar em direção a ações de mitigação ou solução. Além da disponibilidade e do acesso, outra questão-chave relativa à transparência das informações sobre a gestão da água é que ela deve ser adaptada para ser compreendida por diferentes públicos (Jacobi et al., 2018).

b. Governança democrática e sustentável da água

Quanto à governança, a abordagem sistêmica ganha centralidade, pois implica a implementação de políticas públicas integradas que atendam às demandas sociais com a participação da sociedade, de forma que possam fortalecer uma gestão democrática, integrada e compartilhada (Jacobi et al., 2015;). Para tanto torna-se preciso relacionar a escassez de água ao desequilíbrio no acesso e a problemas no atual modelo de governança, assim como aos conflitos da disponibilidade que afetam principalmente a população mais carente. E também destacar o quanto a falta de tratamento de esgoto doméstico, desmatamento e ocupação em áreas de mananciais, a falta de planejamento para a construção de novos reservatórios, a falta de investimentos para a redução de perdas de água no sistema de distribuição e a falta de coordenação institucional devem ser considerados dentre os fatores que acentuaram o impacto de crises.

O processo de governança envolve múltiplas categorias de atores, instituições, inter-relações e temas, cada um dos quais suscetíveis a expressar arranjos específicos entre os interesses em jogo e possibilidades de negociação, expressando aspectos de interesse de coletividades, com ênfase na prevalência do bem comum, que está diretamente relacionada com a segurança hídrica. O discurso técnico e centralizador impede o diálogo, a abordagem aberta e transparente;

inclusiva e comunicativa; coerente e integrativa; equitativa e ética (Jacobi et al., 2018).

As práticas de governança e a inclusão de atores sociais em novos espaços de negociação não só se tornaram chaves, mas também assumem uma importância a ponto de servir como um fator de poder e influência sobre a tomada de decisão. Isto se deve ao fato de o sistema de governança ambiental ser composto pelo elemento político, que consiste em balancear os vários interesses e realidades políticas; mas também pelo fator credibilidade, com instrumentos que apoiem as políticas e possibilitem que as pessoas acreditem nelas.

O que se enfatiza é a necessidade de promover um “fazer coletivo” que garanta garantida uma perspectiva pautada pela ética, equidade, governabilidade participativa, sustentabilidade e os direitos humanos (Arrojo, 2006).

Isso demanda um compromisso com educação focada na água em uma perspectiva ampla que possa promover mudanças no nível pessoal e cultural na direção de sociedades mais sustentáveis e solidárias. Para que esses objetivos sejam atingidos torna-se essencial desenvolver instrumentos de educação, que possibilitem promover mudanças profundas nas escalas de valores e no modo de vida, sob uma ética que reorienta as relações sociais quanto aos usos e a percepção da água e da natureza como um todo.

E, portanto, não se pode falar em ética da água sem que haja uma distribuição solidária dos recursos hídricos. As necessidades de todos os segmentos da sociedade devem ser consideradas, partindo-se do princípio da isonomia, para que todos os setores tenham seu acesso a esse bem garantido. Também devem ser analisados os benefícios dessa distribuição em oposição aos custos sociais e econômicos, cabendo considerar as diferenças regionais.

A ênfase em práticas que estimulam a interdisciplinaridade e a transversalidade revela o potencial que existe para sair do lugar-comum, e o trabalho com temáticas que estimulam mudanças no comportamento, responsabilidade social e ética ambiental estimula outro olhar. Trata-se da importância de se compreender a complexidade

envolvida nos processos e o desafio de ter uma atitude mais reflexiva e atuante, por conseguinte tornando os envolvidos mais responsáveis, cuidadosos e engajados em processos colaborativos com o meio ambiente, e particularmente com a água. (Jacobi et al., 2018).

O caminho para sociedades mais sustentáveis se fortalece na medida em que se desenvolvam práticas educativas que, pautadas pelo paradigma da complexidade, aportem para a sociedade como um todo e para os ambientes pedagógicos uma atitude reflexiva em torno da água enquanto parte integrante da problemática ambiental. Nessa direção os referenciais da Aprendizagem Social se inserem nas práticas socioambientais educativas de caráter colaborativo, que têm se revelado como instrumento importante na construção de uma nova cultura de diálogo e participação (Jacobi, Grandisoli, 2017).

Algumas ideias para concluir

Processos coletivos voltados à busca de soluções adequadas e legítimas para a recuperação de rios urbanos em áreas de vulnerabilidade socioecológica devem atender, portanto, às necessidades específicas impostas por esses contextos. Tais situações introduzem a necessidade premente de reequilibrar as forças sociais e superar as disparidades sociais – que são algumas das causas profundas do problema – em um processo efetivamente inclusivo.

Nesse contexto, é fundamental criar espaços e processos que garantam a participação efetiva dos grupos sociais diretamente afetados em uma ação colaborativa que se configure como um meio de produzir empoderamento, equidade e autonomia, bem como garantir a crítica individual e coletiva reflexão; troca e aprofundamento de conhecimento entre todos os atores; e reconhecimento dos conflitos existentes e sua exposição e resolução.

Nessa perspectiva, processos dialógicos e de aprendizagem, práticas colaborativas e integração de saberes e setores sociais dissociados são aspectos necessários para promover transformações em direção a práticas e valores mais sustentáveis que possam promover mudanças nas realidades locais.

Referências

- ARROJO, P. Los retos éticos de La nueva cultura Del água. *Polis, Revista de La Universidad Bolivariana*, v.5, n.14, 2006.
- BRITTO, A L.; FORMIGA-JOHNSSON, R. M. CARNEIRO, P. R. Abastecimento público e escassez hidrossocial na MetrÓpole do Rio de Janeiro. *Revista Ambiente e Sociedade*. São Paulo. v. 19, n. 1, p. 183-206, jan-mar, 2016.
- BUCKERIDGE, M. e RIBEIRO, W. *Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções*. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2018.
- BUCKERIDGE, M. e RIBEIRO, W. *Uma visão sistêmica das origens, conseqüências e perspectivas das crises hídricas na Região Metropolitana de São Paulo*. In: BUCKERIDGE, M. e RIBEIRO, W. Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções / São Paulo: Instituto de Estudos Avançados,
- DE STEFANO, L. et al. Public participation and transparency in water management. In: DE STEFANO, L.; LLAMAS, M. R. (Ed.) *Water, Agriculture and the Environment in Spain can we square the circle?* Leiden: CRC Press, 2012. p.217-25.
- JACOBI P.R Governança ambiental, participação social e educação para a sustentabilidade. In: PHILIPPI Jr., A. et al. *Gestão da Natureza Pública e Sustentabilidade*. São Paulo: USP/UFPR/FURB/Manole, 2012.
- JACOBI, P. R.; GÜNTER, W. M. R.; GIATTI, L. L. Agenda 21 e Governança. *Estudos Avançados*, v.26, n.74, p.331-9, 2012.
- JACOBI, P. R. São Paulo metrópole insustentável –como superar esta realidade? *Cad. Metrop.*, São Paulo, v. 15, n. 29, pp. 219-239, jan/jun 2013.
- JACOBI, P. R.; CIBIM, J.; SOUZA LEÃO, R. Crise hídrica na MMP e respostas da sociedade civil. *Estudos Avançados*, v.29, n.84, 2015.
- JACOBI, P. R.; GRANDISOLI, E. *Água e sustentabilidade: desafios, perspectivas e soluções*. São Paulo: IEE-USP; Reconecta, 2017

- JACOBI, P.R.; EMPINOTTI, V., GRANDISOLI, E. Alternativas para o futuro da água em São Paulo. In: BUCKERIDGE, M. e RIBEIRO, W. *Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções*. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2018.
- JACOBI, P. R.; BUJAK, N. L.; SOUZA, A. do N. Pénurie hydrique et crise de gouvernance dans la Région métropolitaine de São Paulo. *Brésil(s). Sciences humaines et sociales*, Article 13, 2018.
- JACOBI, P. R.; TORRES, P. H. C.; GREESE, E. Governing Shallow Waters: SDG 6 and Water Security in Sao Paulo. In: *Water Security and the Sustainable Development Goals*. Global Water Security Issues (GWSI), Organized by Unesco i-WSSM. Case Studies. Daejeon, 2019.
- JORGE, J. Rios e Saúde na Cidade de São Paulo, 1890-1940. *História e Perspectivas*, Uberlândia (47): 103-124, jul./dez. 2012
- NOBRE, C. A. et al. *Vulnerabilidade das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo, Sumário Executivo*. São Paulo: Inpe/Unicamp/ USP/IPT/Unesp Rio Claro, 2010.
- SILVA-SÁNCHEZ, S. e JACOBI, P. R. (2012). Políticas de recuperação de rios urbanos na cidade de São Paulo: possibilidades e desafios. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*. Rio de Janeiro, n. 14.2, pp. 145-161.
- TUCCI, C. (2005). *Gestão de águas pluviais urbanas: Saneamento para Todos*, Programa de Modernização do Setor Saneamento, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: Ministério das Cidades
- TRATA BRASIL 2023. Ranking do saneamento. www.Tratabrasil.org/ranking-do-saneamento-2023
- TUNDISI, J. A. *A crise hídrica e a qualidade da água na Região Metropolitana de São Paulo*. In: BUCKERIDGE, M. e RIBEIRO, W. *Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções*. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2018.

Gestão de recursos hídricos em cidades

CARLOS DE OLIVEIRA GALVÃO
MARIA EDUARDA BARBOSA DA VEIGA
DIEGO SOUZA DE OLIVEIRA
MAYCON BRENO MACENA DA SILVA

Introdução

A gestão de recursos hídricos no Brasil estabelece, na Lei 9433/1997, como entes do sistema de gerenciamento: (a) os comitês de bacias hidrográficas e os conselhos estaduais e nacional de recursos hídricos como entes deliberativos; e (b) as agências de água (estaduais e nacional) e os órgãos estaduais de gestão como entes executivos.

A mesma lei também estabelece os cinco instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos (Figura 1): (a) os planos de recursos hídricos (nacional, estaduais e de bacias), que contêm diagnóstico, metas e programas; (b) os sistemas de informações de recursos hídricos; (c) outorga e cobrança pelo uso da água bruta; e (d) enquadramento dos corpos de água em classes de uso.

No contexto do sistema de gerenciamento, uma premissa essencial é que a gestão de recursos hídricos da bacia deve considerar as demandas das cidades por água da bacia e, também, os impactos das cidades sobre a bacia. Para exemplificar como essa premissa é considerada na gestão, o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba de 2022 (PERH-PB) prevê vários programas e sub-programas relacionados às cidades

Figura 1 - Instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos



- IF-15 – Abastecimento de Água
- IF-16 – Esgotamento Sanitário: Urbano (Cidades e Distritos) e Aglomerados Rurais
- MN-20 – Monitoramento para Redução das Perdas nos Sistemas de Abastecimento d'Água
- MN-21 e 22 – Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Subterrânea
- MN-28 – Controle dos Resíduos Sólidos para a Proteção dos Recursos Hídricos
- MN-29 – Implantação de um Sistema de Controle Operacional de Cheias
- AB-31 – Preservação das Nascentes da Bacia
- AB-33 – Reuso de Água
- AB-35 – Capacitação de Professores e Agentes Multiplicadores de Educação Ambiental

A seguir continuamos esta discussão.

Como analisar a cidade para conceber a gestão dos recursos hídricos?

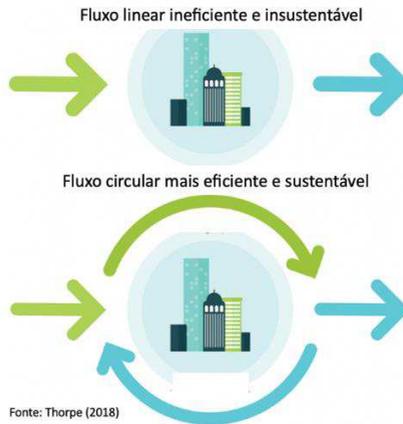
Trazemos aqui o conceito de Cidade Sensível à Água, interessante para esta discussão. A Cidade Sensível à Água é aquela que minimiza

“a importação de água potável e a exportação de águas residuárias, de e para áreas externas aos limites urbanos, otimizando o uso dos recursos hídricos dentro da própria cidade.”¹

e o impacto da urbanização sobre o ciclo hidrológico.

Outro conceito interessante é o do Metabolismo Urbano (MU), como um método de análise dos processos urbanos. O MU considera a cidade como um sistema com fluxos de energia e materiais entre ela e o ambiente². A avaliação do metabolismo pode guiar a gestão dos sistemas urbanos no sentido de maior eficiência metabólica e sensibilidade à água (Figura 2).

Figura 2 - Fluxos metabólicos urbanos



¹ WONG, T.H.F.; BROWN, R.R. The water sensitive city: principles for practice. **Water Science and Technology**, 60(3), 673-682, 2009.

² RENOUF, M.A.; KENWAY, S.J.; LAM, K.L.; WEBER, T.; ROUX, E.; SERRAO-NEUMANN, S.; ... MORGAN, E.A. Understanding urban water performance at the city-region scale using an urban water metabolism evaluation framework. **Water Research**, v. 137, p. 395-406, 2018.

Além dos fluxos metabólicos, é necessário, na análise, avaliar o que determina o metabolismo da água nas cidades³ (Figura 3). Sem esta compreensão, a transição consistente para um novo metabolismo será inviável, pois apenas se baseia em soluções tecnológicas que não consideram a governança das cidades.

Figura 3 - Determinantes do metabolismo urbano da água



O caso Campina Grande

Vamos apresentar como exemplo ilustrativo o caso do metabolismo da água na cidade de Campina Grande, Paraíba, na perspectiva dos seguintes programas e sub-programas do PERH-PB: IF-15 Abastecimento de Água, MN-21 e MN-22 Qualidade da Água, e MN-29 Controle de Cheias.

Campina Grande (Figura 4) está localizada na região do médio curso da Bacia do Rio Paraíba, próximo ao seu divisor norte. Nesta localização, não tem disponibilidade hídrica proveniente de rios próximos e, por isso, importa água do Açude Boqueirão, a cerca de 45 km de distância. O açude é alimentado pelas bacias da região do

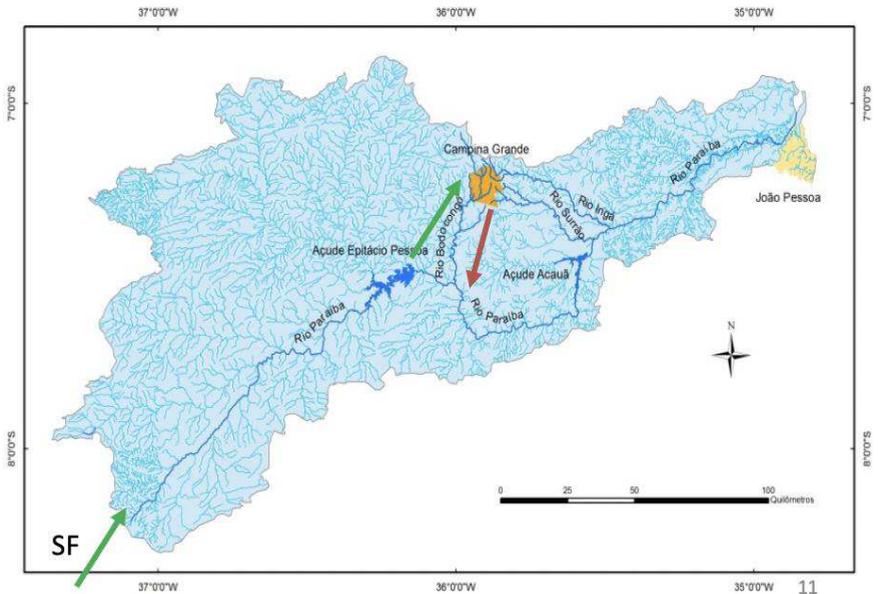
³ MARINHO, S.D.A.M.; GALVÃO, C.O.; MIRANDA, L.I.B. A cidade sensível à água sob a perspectiva do metabolismo urbano e da análise da produção do espaço. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, p. 727-737, 2020.

alto curso do rio Paraíba e por vazão importada do rio São Francisco. Os efluentes produzidos na área urbana de Campina Grande, de esgotos tratados ou da drenagem urbana, retornam ao médio curso do rio, através de rios e riachos.

Tais fluxos mostram as relações do metabolismo da água na cidade e a bacia hidrográfica em que está localizada. Importante destacar que a maior parte da água produzida nas sub-bacias do alto curso do rio Paraíba é consumida por Campina Grande, o que, em períodos de alta escassez, gera situações de injustiça hídrica e desigualdade no acesso à água na bacia.

Os programas do PERH-PB, supracitados, foram concebidos para melhorar a gestão dos recursos hídricos nas cidades do Estado, entre as quais Campina Grande. No nosso contexto conceitual, podemos dizer que tais programas potencialmente poderiam conferir mais eficiência metabólica às cidades e, conseqüentemente, à bacia.

Figura 4 - Localização de Campina Grande na Bacia do Rio Paraíba e fluxos de consumo de água (verdes) e disposição de efluentes (vermelho) com outras regiões da bacia



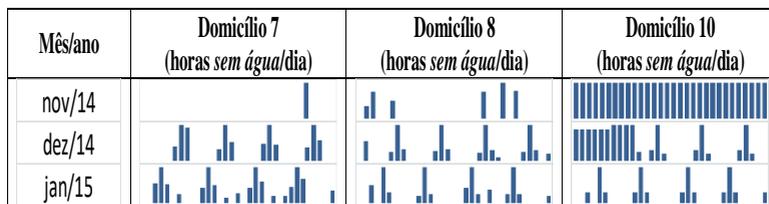
Infraestrutura de abastecimento de água e a patologia da intermitência

Vários sistemas de abastecimento de água apresentam intermitência no fornecimento de água aos usuários, seja em algumas horas do dia ou até em vários dias, consecutivos ou não. A intermitência pode ser considerada como uma patologia do metabolismo, com impactos danosos à cidade e seus habitantes.

Durante e após a última crise hídrica de Campina Grande, entre 2012 e 2017, observamos como a intermitência era alta e danosa para usuários localizados em muitas áreas da cidade. Por exemplo, o racionamento de água revelou paradoxos da intermitência, quando certos domicílios passaram a ter fornecimento mais regularizado durante o racionamento do que tinham antes dele⁴ (Figura 5).

A cidade foi mapeada segundo critérios de vulnerabilidade ao desabastecimento de água (Figura 6). O mapa resultante⁵ demonstrou e localizou uma situação de distribuição desigual do acesso à água, confirmando a escassez hídrica estrutural.

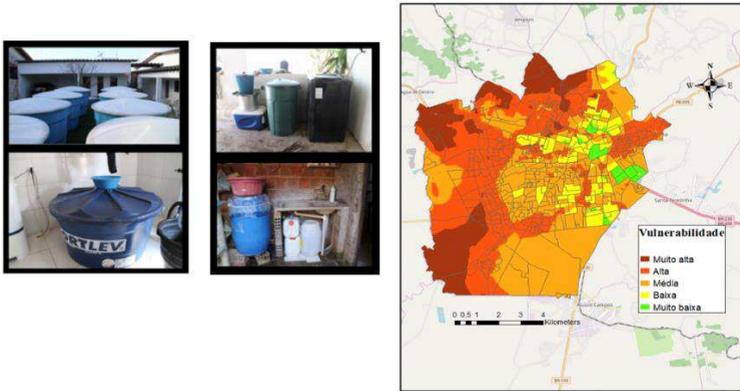
Figura 5 - Intermitência no abastecimento de água em três domicílios de Campina Grande, em novembro de 2014 (último mês antes do racionamento), dezembro de 2014 (primeiro mês de implantação do racionamento) e janeiro de 2015 (racionamento já estabelecido)



⁴ GRANDE, M.H. **Distribuição e acesso à água em Campina Grande: uma análise a partir da Ecologia Política.** Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande, 2016.

⁵ DINIZ, T.G.; GRANDE, M.H.; GALVÃO, C.O. Vulnerabilidade domiciliar em situação de intermitência no abastecimento de água. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, p. 1, 2021.

Figura 6: Vulnerabilidade ao desabastecimento de água em Campina Grande



Infraestrutura deficiente de retenção e drenagem de águas e escoamento pluviais

As infraestruturas urbanas relacionadas ao escoamento das águas pluviais têm no mínimo dupla função: reter as chuvas e os escoamentos nos locais onde são gerados e drenar o excesso para evitar danos. Quanto mais eficiente a infraestrutura de retenção, menor a sobrecarga na infraestrutura de drenagem. Quanto mais água é retida dentro da bacia urbana sem causar danos, mais circular é o seu metabolismo (Figura 2), e menor o impacto das águas urbanas sobre outras áreas da bacia hidrográfica que recebem esses efluentes da drenagem (Figura 4). Tais impactos não são apenas de ordem quantitativa (maiores vazões de cheia nos rios), mas também de poluição de solos e corpos hídricos, de maior potencial erosivo nos cursos de água e encostas, dentre outros.

Em áreas urbanas socialmente mais vulneráveis e com deficiência ou inexistência de tais infraestruturas, aqueles impactos são agravados. Um exemplo é uma pequena bacia urbana, em Campina Grande, com ocupação urbana bastante heterogênea, que mescla ocupações regulares e informais, e vulnerável socialmente⁶ (Figuras 7 e 8).

⁶ MACHADO, É.C.M.; SANTOS, B.L.F.; SANTOS, C.S.; ALVES, L.G.F.; VEIGA, M.E.B.; MORAES, D.; GALVÃO, C.O. **Urbanização de assentamentos precários e o**

Figura 7 - Configurações urbanas na Bacia da Ramadinha

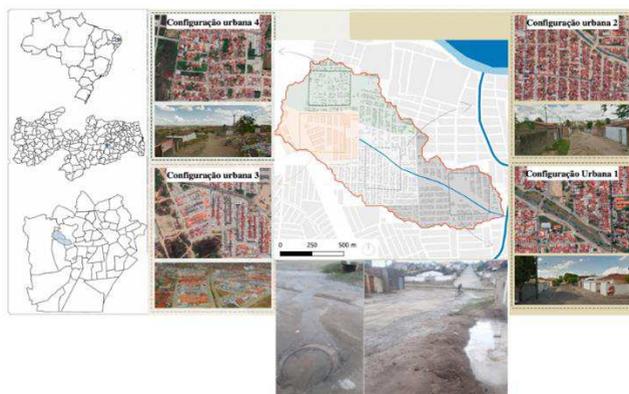


Figura 8 - Problemas decorrentes de deficiências da infraestrutura de retenção e drenagem de águas e escoamentos pluviais na Bacia da Ramadinha



desafio da abordagem integrada a partir da drenagem urbana: o caso da bacia da Ramadinha, Campina Grande (PB). In: Luciana Nicolau Ferrara; Adauto Lucio Cardoso; Érica Machado. (Org.). A dimensão ambiental na urbanização de favelas: olhares críticos a partir da drenagem urbana nos projetos do PAC. 1ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, p. 117-156, 2022.

O potencial metabólico da água de chuva e do escoamento pluvial

Em um dos primeiros estudos sobre o metabolismo da água na área urbana de Campina Grande⁷, a captação da água de chuva foi apontada como uma das oportunidades de melhoria do metabolismo (Figura 9). Além dos aspectos relacionados diretamente ao metabolismo, a cidade e a região já têm uma cultura antiga de aproveitamento da água de chuva em cisternas, tanto urbanas quanto rurais.

Para testar esta hipótese, simulamos a implantação de pequenos tanques (200 litros de capacidade) de armazenamento da água de chuva captada dos telhados em toda a bacia para um evento de chuva real, considerando as limitações de espaço disponível nas várias configurações urbanas⁶ (Figura 10). As simulações mostraram impactos positivos, tanto sobre a infraestrutura de retenção e drenagem das águas pluviais, como também sobre a infraestrutura de abastecimento de água. Na primeira, a implantação dos tanques de armazenamento da água de chuva nos lotes privados pode reduzir o risco de desastres de inundações, reduzir o impacto da água urbana drenada sobre as demais áreas a jusante da cidade na bacia (Figura 11). Na segunda, pode tornar o metabolismo mais circular e aumentar a disponibilidade hídrica (Figura 12).

Em ambos os casos, o metabolismo potencialmente ganhará mais robustez. Esta robustez está fortemente assente na dimensão social do metabolismo (Figura 13), nos aspectos de aumento da confiança mútua entre comunidade e gestores públicos, e também aumento e melhoria da participação comunitária no processo de gestão. O monitoramento das infraestruturas pela comunidade e pelos gestores também deve melhorar, pela consciência da sua importância e participação efetiva, de cada domicílio, em sua implantação, operação e manutenção. E, muito importante, a água pluvial tende a mudar de papel na comunidade, de ameaça para recurso.

⁷ MARINHO, S.D.A.M. **Planejamento urbano sensível aos recursos hídricos: análise a partir do metabolismo urbano e da produção do espaço em Campina Grande - PB.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Universidade Federal de Campina Grande, 2018

Figura 9 - Oportunidades de melhoria do metabolismo da água em Campina Grande



Figura 10 - Simulação do aproveitamento da água de chuva nos domicílios da Bacia da Ramadinha



Figura 11 - Impacto da captação da água de chuva sobre a infraestrutura de retenção e drenagem de águas pluviais

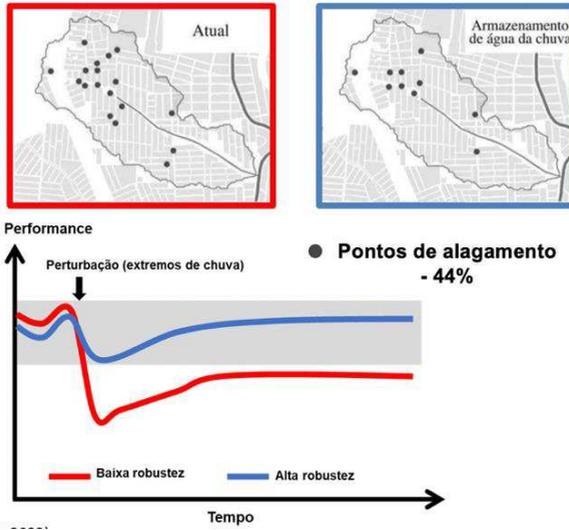


Figura 12 - Impacto da captação da água de chuva sobre a infraestrutura de abastecimento de água

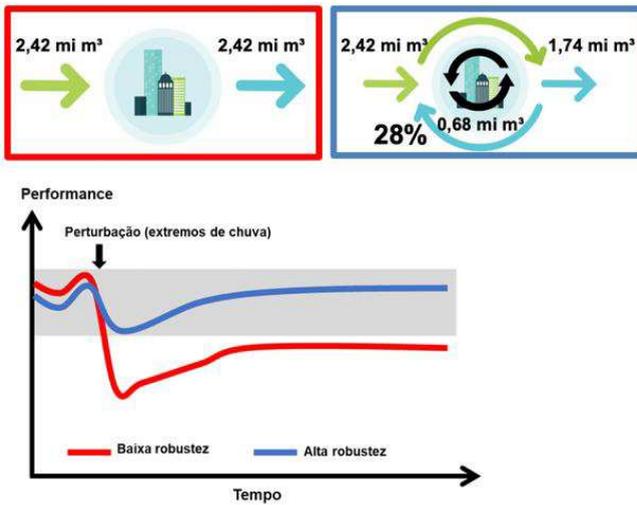


Figura 13 - Impacto da captação da água de chuva sobre a robustez do metabolismo: dimensão social



Conclusões

A discussão acima nos permite propor alguns princípios no processo de gestão dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica, considerando as áreas urbanas, para melhoria do seu metabolismo:

- na regularização, olhar toda a bacia,
- nas transposições, olhar todas as bacias,
- na produção e no consumo de água, buscar eficiência, consistência sócio-ecológica-hidrológica e priorização local,
- no acesso à água, promover equidade e justiça, e
- no processo de gestão, garantir a descentralização, participação, transparência e controle social.

Painel 3
Cidades Inteligentes

Cidades e Regiões Inteligentes & Sustentáveis (CRIS): alguns segmentos e tecnologias eficientes de solução

LUIZ SATORU OCHI

Introdução

A constante evolução das cidades é guiada pelos passos dos seres humanos. Aliada ao avanço das máquinas, as cidades estão evoluindo para um novo paradigma, sendo denominadas como Cidades Inteligentes, do inglês *Smart Cities*. Atualmente preferimos utilizar um termo mais geral contemplando um leque maior de segmentos; *Cidades & Regiões Inteligentes e Sustentáveis* – CRIS.

Essa evolução, intimamente relacionada com dispositivos dotados de habilidades computacionais de alta performance, está acontecendo em centro urbanos e rurais. Além de promover uma descentralização do sistema atual, as novas cidades/regiões abrem portas para que distintos agentes autônomos otimizem seus próprios interesses. Nesse contexto, algumas áreas de conhecimento como: otimização, inteligência artificial e computacional, computação de alto desempenho, ciência de dados entre outras; possuem um papel fundamental para tomadas de decisão mais precisas, eficientes e balanceadas.

Além disso, a interação com os cidadãos não é deixada de lado, novas ferramentas colaboram para que a sociedade alcance uma economia e desenvolvimento mais participativo. Por outro lado, tal avanço deve ocorrer de forma sustentável, logo, novas ideias e maneiras de aproveitar recursos já existentes vêm sendo estudadas. Esse universo de possibilidades abre portas para que pesquisadores vislumbrem distintos ambientes de decisões complexas, muitas vezes dinâmica e/ou num modelo multicritério.

Talvez a primeira pergunta para quem está iniciando leituras/pesquisas sobre CRIS, seja: o que é (torna) uma cidade/região inteligente?. A resposta para este questionamento varia muito em cada comunidade, em cada área de conhecimento. De fato, o tema “*smart cities*” não se restringe aos desenvolvimentos tecnológicos, mas também a ações ligadas ao meio ambiente, sustentabilidade, qualidade de vida, entre tantas outras prioridades.

Dois exemplos onde podemos verificar a diferença nas suas prioridades e definições: A IBM em 2011 definiu uma cidade inteligente como “aquela que faz uso otimizado de todas as informações interconectadas disponíveis hoje para melhor entender e controlar suas operações e otimizar o uso de recursos limitados” [Cosgrove, 2011]. Por outro lado, nesta mesma pesquisa, os cidadãos do Reino Unido mostraram que tendem a considerar uma cidade como inteligente, aquela que é limpa e amigável de se viver; e que tenha boas conexões de transporte. Em outras palavras algumas comunidades podem definir cidades inteligentes a segmentos que incluam “tecnologia”, “conectado”, “internet” e “moderno” e assim por diante. [Duckenfield, 2014]

Nesse contexto surgiram debates sobre o modo como as novas soluções baseadas em tecnologia, bem como novas abordagens para o planejamento e a vida urbana, podem assegurar a viabilidade e a prosperidade futuras em áreas metropolitanas. Expressões como “regiões criativas”, “regiões sustentáveis” e “cidades inteligentes” têm ganhado cada vez mais espaço nas agendas públicas e na literatura.

Devido a enorme quantidade de comunidades de diferentes áreas da ciência que atuam no tema: *cidades e regiões inteligentes*; torna-se difícil obter uma definição consensual e amplamente aceita de cidades inteligentes para todas essas comunidades, mas podemos verificar que a maioria coloca seu objetivo final como a de promover melhor uso dos recursos públicos, aumentando a qualidade dos serviços oferecidos aos cidadãos.

Um outro aspecto a ser considerado; é que tendências atuais e os padrões de evolução de cidade inteligente dependem, em grande parte, dos fatores contextuais locais ou regionais, que dizem respeito

aos recursos naturais e energia, transporte e mobilidade, edifícios, vida, governo, economia e pessoas.

Uma cidade pode ser considerada inteligente quando os investimentos em capital humano e social, infraestrutura de comunicação tradicional (transporte) e outras ações, impulsionam o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, com uma gestão inteligente dos recursos naturais, por meio de governança participativa.

Assim de forma resumida, podemos dizer que uma “cidade inteligente” pode ser vista como aquela que se propõe a criar novas maneiras de resolver as questões que impactam a vida da população de maneira efetiva, sustentável e disruptiva!! Além disso, numa Cidade Inteligente a meta é pensar de uma forma descentralizada; tendo como uma das prioridades, melhorar a qualidade de vida das pessoas nos centros urbanos a partir de um desenvolvimento sustentável!!!

Os segmentos mais abordados quando falamos em Cidades & Regiões Inteligentes e Sustentáveis (CRIS), incluem os seguintes aspectos:

- diversidade territorial (disparidades regionais, urbanas e digitais),
- governança para cidades inteligentes,
- comunicação estratégica,
- infra-estrutura e segurança pública e cibernética,
- transformação da economia urbana,
- regulação e legislação, e
- impactos sistêmicos da digitalização nas cidades

E são esses desafios complexos, que nos remetem a tecnologias de ponta agregando diversas tecnologias como: Inteligência Artificial, Inteligência Computacional, Machine Learning, Deep Learning, Computação de Alto Desempenho, Ciência de Dados, Visão Computacional, Robótica, Otimização e Pesquisa Operacional entre outras. De fato, a nossa experiência tanto nestas metodologias como nas aplicações de CRIS, nos fazem afirmar com tranquilidade que a área de CRIS é composta por desafios de extrema complexidade, muitas vezes acompanhada de fatores com aspectos dinâmicos, on-line, e muitas restrições/condições envolvidas.

Devido ao enorme leque de segmentos considerados em CRIS, neste trabalho vamos nos concentrar nos segmentos de *Logística Inteligente & Transportes* (LI&T) que direta ou indiretamente, está associada a uma grande quantidade de outros temas que incluem: mobilidade social & urbana; segurança pública & cibernética; energias alternativas/renováveis (limpas); poluição; qualidade de vida; meio ambiente; veículos aéreos-terrestres-aquáticos verdes (*green vehicles*) incluindo os VANTS (veículos aéreos não tripulados)/Drones; *e-commerce* & logística reversa; entre outros. Podemos observar que uma grande parte destes temas possuem dependência ou ligação uma com outra, tornando o tema CRIS mais desafiador pela sua elevada complexidade.

No contexto de LI&T, vamos listar algumas aplicações a serem abordadas neste trabalho:

i) *Em Logística Reversa* (LR) podemos incluir temas muito importantes em CRIS, como:

- Coleta de Lixo Urbano genérico;
- Coleta de Lixo eletrônico ou hospitalar;
- Logística na devolução de produtos adquiridos (maioria em compras pelo e-commerce);

ii) Em transportes, veículos verdes, podemos incluir:

- Gerar roteiros otimizados para entregas/coletas de pessoas, mercadorias, produtos por via aéreas, terrestre, ou aquático (vehicle routing and scheduling Problems), incluindo em alguns casos, veículos aéreos não tripulados (VANTS);
- Roteiros otimizados de veículos tripulados e não tripulados em termos de custos de transporte e qualidade do ar em grandes centros urbanos;
- Veículos com combustíveis menos danosos ao meio ambiente: veículos com combustível renovável (eletricidade, álcool, outros);
- Frotas híbridas (híbridos terrestres: elétrico & combustão, híbridos: parte VANTS, parte terrestre tripulados, outros);
- Planejamento para reduzir quantidade de veículos a combustão em grandes centros urbanos;

- Outras estratégias.
- Transporte urbano individual (visando saúde, segurança, rapidez).
- A importância das VANTs/drones nos diferentes segmentos de CRIS:

A próxima sessão descreve com mais detalhes os pontos acima mencionados no segmento de LI&T.

Alguns desafios em CRIS – Segmentos de LI&T

Vamos abordar nessa sessão inicial, um dos problemas mais importantes no contexto de CRIS, a saber, o problema de gerenciar os resíduos resultantes de produtos consumidos/utilizados pela população ou empresas. Este tema é conhecido como Logística Reversa (LR) e neste segmento, um dos maiores desafios se refere a coleta de lixo/resíduos. O gerenciamento dos fluxos de retorno induzidos pelas várias formas de reuso de produtos e materiais, nos processos de produção industrial, tem recebido atenção crescente nas últimas décadas.

Recentemente a atenção que vem sendo dada ao meio ambiente tem destacado o reaproveitamento em sua forma mais geral. O esforço na redução de desperdícios promoveu a idéia de ciclos de material, em oposição ao conceito de “economia de mão-única”. O reuso de produtos e materiais não é, no entanto, um fenômeno novo: o reaproveitamento de pedaços de metais, plásticos; a reciclagem de papel e os sistemas de depósitos de garrafas de bebidas são exemplos que estão presentes há bastante tempo. Nestes casos o mercado tem observado que a recuperação destes produtos pode ser economicamente mais vantajosa que seu descarte; principalmente a médio e longo prazo. Em todos os casos acima, as oportunidades de reaproveitamento deram origem a um novo fluxo de materiais: a partir do usuário, de volta em direção ao produtor. A logística reversa agrupa as atividades logísticas em todo o caminho, desde o produto usado não mais necessário ao consumidor, até o produto novamente utilizável em um dado mercado [Costa 2009].



Figura 1 - Coleta seletiva na cidade de Niterói-RJ

Dentre os vários tipos de resíduos, os mais abordados na literatura são: lixo orgânico, lixo eletrônico, lixo hospitalar entre outros. Mas aqui no Brasil, infelizmente nenhum destes tipos de resíduos ainda são tratados adequadamente num percentual significativo. O lixo orgânico na grande maioria, ainda são simplesmente descartados nos chamados “lixões” ao céu aberto; e os lixos eletrônicos e hospitalares (figura 2) mesmo sendo muito nocivos ao meio ambiente, em sua grande parte ainda são descartados junto com o lixo orgânico, sem receber o devido tratamento seletivo. Neste trabalho, vamos nos deter inicialmente ao lixo eletrônico.





Figura 2 - lixo hospitalar & lixo eletrônico

O lixo eletrônico (*e-lixo*) é um dos problemas socio ambientais que mais tem chamado a atenção da sociedade devido ao seu crescente volume, somado ao descarte inadequado. Desse modo, faz-se necessário que os *Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos* (REEE) tenham uma gestão adequada que minimize o problema de logística reversa na sua coleta e os impactos ambientais. Sendo esse um tema de extrema importância no contexto de cidades inteligentes, apresentamos aqui algumas contribuições da literatura, como o trabalho de [Freitas, Ochi 2022] onde os autores fazem um *survey* sobre o assunto e apresentam uma nova formulação matemática para o problema de Coleta do Lixo Eletrônico (PCLE), descrevendo-o como um problema de Programação Linear Inteira com base em outros modelos semelhantes da literatura, alguns já bastante explorados.

Neste trabalho de 2022, os autores justificam essa pesquisa argumentando os altos índices no consumo dos Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (EEE), o que gera cada vez mais resíduos, ou seja, o lixo eletrônico.

Esse fato nos leva a refletir sobre a finitude de matérias-primas e sobre uma crescente preocupação com o meio ambiente. Desse modo, conscientizar a população sobre a gestão apropriada desses materiais evita ou reduz o descarte inadequado, possibilitando o reaproveitamento, que minimiza os impactos ambientais. Essa é uma forma de se economizar

energia, reduzir os custos de produção e melhorar o marketing social do empreendimento, conforme [Rachih et al 2018].

Segundo [Rachih et al 2018], a logística reversa é essencialmente composta por sete áreas: “problema de roteamento e scheduling dos veículos de coleta dos resíduos, desenho da rede logística, localização e alocação de pontos de coleta/descarte, planejamento da produção, montagem e desmontagem (manutenção, remanufatura, reciclagem ou descarte), gerenciamento de devoluções e gestão de estoque”. Em [Islam e Huda 2018] é visto que o gerenciamento de devoluções de REEE envolve vários fatores com maior grau de incertezas, como qualidade, quantidade e tempo. Sendo assim, a logística reversa abrange muitos problemas que necessitam urgentemente da atenção de todos. Um exemplo disso é a coleta do *e-lixo*, que engloba o transporte/quantidade de veículos, distância percorrida/rota e a capacidade transportada nos caminhões.

O problema de coleta do lixo eletrônico ou dos REEE está ligado a um tema maior, que é o problema de roteamento de frota de veículos coletores (*Vehicle Routing Problem* -VRP), problema esse a ser abordado neste trabalho mais adiante. Num contexto um pouco mais especializado, ele está enquadrado na coleta de lixo, no qual um dos problemas mais pesquisados é o de coleta de lixo urbano, que conforme [Costa 2009] e para onde se destina qualquer produto descartado, seja ele de qualquer natureza.

Até hoje, ainda há muitas lacunas nesse seguimento do lixo urbano, e isso propicia mais pesquisas que possam colaborar, apontando alternativas e tendências que busquem uma solução mais sustentável e ao mesmo tempo otimizada, minimizando custos fixos e operacionais. Sendo assim, a motivação para se explorar e aprofundar conhecimentos nessa área é crescente, embora existam outras questões socioambientais igualmente importantes, como o acúmulo de rejeitos em lixões, que no Brasil continuam sem o tratamento adequado, causando grande contaminação ambiental – solo e recursos hídricos –, além de inúmeros danos à saúde da população. A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial classifica os EEE em quatro grandes categorias: linha branca

(geladeiras e freezers, fogões, máquinas de lavar etc.); linha marrom (tubo, plasma, monitores LCD e LED, televisores etc.); linha azul (misturadores, liquidificadores, ferros elétricos etc.); linha verde (computadores desktop e laptops, acessórios de computador, tablets e celulares), conforme [Aquino et al 2021]. A partir do descarte de qualquer tipo de material desses equipamentos é produzido o lixo eletrônico, também conhecido como *WEEE* ou *e-waste*.

Um dos fatores essenciais a ser tratado no problema de logística reversa do *e-lixo* é a coleta. Entretanto, a falta de conscientização do consumidor e seu conhecimento limitado sobre o benefício de devolver o produto são um obstáculo para a estratégia de coleta. Portanto, os consumidores devem ser incentivados a devolver seus bens usados ou danificados, além de estar bem informados sobre os pontos de coleta, tornando o processo mais viável e lucrativo. [Singhal et al 2020]. Muitas vezes, o descarte de produtos eletroeletrônicos se dá antes mesmo do final de sua vida útil, e isso é estimulado pelo avanço tecnológico ou pelo interesse em aumentar o lucro com novas vendas, proporcionado pela diminuição intencional da durabilidade das mercadorias, caracterizando a obsolescência programada. Isso desencadeia um aumento expressivo na produção mundial desses resíduos.

Nesse contexto, a Indústria 4.0 insere novas tecnologias por meio da Internet das Coisas (*IoT*) e novos desafios surgem, pois estima-se que futuramente bilhões de dispositivos eletrônicos estarão conectados em toda parte. Isso aumentará ainda mais o volume de REEE, sendo extremamente importante a gestão adequada desses resíduos para que haja o reaproveitamento de recursos naturais, além de evitar a contaminação do meio ambiente com substâncias tóxicas presentes no *e-lixo*. Sobre esse aspecto, a logística verde tem um papel fundamental, pois é a partir dela que, segundo [Ubeda et al 2011], observa-se como as empresas podem ter efeitos ambientais positivos, realizando algumas mudanças operacionais em seu sistema logístico. Para que isso aconteça, é necessário explorar formas de alcançar práticas logísticas ambientalmente sustentáveis, determinando estratégias consideradas mais econômicas para gerenciar e responder às questões ambientais na logística. Por outro lado, todos esses objetos interconectados facilitam a

comunicação, beneficiando processos de automação em diversas atividades. Além disso, muitas aplicações de Cidades Inteligentes necessitam dessa interconexão; como exemplo, podemos citar o uso de sensores que determinem a quantidade de lixo em um *container*. As informações contidas nesse sistema podem oferecer rotas mais otimizadas que possibilitem a economia com combustíveis, custos e colaborem com uma menor emissão de gases.

Diante disso, a abordagem ao problema de acúmulo de REEE será tratado aqui especificamente como Problema da Coleta do Lixo Eletrônico (PCLE), similar a problemas clássicos da literatura, como o Problema de Roteamento de Veículos (PRV) e suas variantes. Esta pesquisa engloba a comparação do PCLE com do PRV semelhantes incluindo, por exemplo, o Problema de Roteamento de Veículo com frota Heterogênea (PRVFH), o Problema de Roteamento de Veículo com Entregas Fracionárias (PRVEF) e o PRV com coleta e entrega. A nossa equipe de pesquisadores do LABIC-IC-UFF possui diversos pesquisadores de renome no tema PRV e suas variantes, bem como sua interação com *smart and digital cities* [Coelho 2015, Ochi 2021a, 2021b; Creating.city 2022; Subramanian 2012; Penna 2013, Haddad 2017 entre outros].

Um outro segmento que nos últimos anos se tornou um dos maiores desafios da área de Logística Inteligente & Transportes de mercadorias, se refere a um item da Logística Reversa que é o da “devolução de mercadorias adquiridas pelos sites”, ele trata do processo de devolução de mercadorias do cliente para uma fonte de varejo ou fábrica e é uma função de negócios cada vez mais importante no universo dos comércios atuais, embora seja na maioria dos casos, sub-gerenciada (ou seja, a maioria das vendas sejam feitas por empresas especializadas neste procedimento: “*nada fabricam, somente vendem*”, como por exemplo: Amazon.com; Americas.com, Mercado Livre etc. O *e-commerce* tem tido um crescimento admirável a cada ano em todo o mundo, contudo este crescimento acelerado traz junto um dos maiores e mais complexos gargalos para as empresas que fazem este tipo de vendas; o grande número de devoluções das mercadorias pelos consumidores. De fato, diversas pesquisas feitas em vários países incluindo o Brasil, mostram que o

percentual de devoluções no *e-commerce* em média, está entre 30% a 60% dependendo do tipo de produto: vestuário, eletro-eletrônico, material de consumo, peças, equipamentos e máquinas etc.

De fato, essa mudança no padrão de compra, apesar do aumento gigantesco de vendas e consequentemente dos lucros destas empresas; onde numa pesquisa feita em 2020, calculou em cerca de US\$ 4,5 trilhões o total de vendas online no mundo [Biswas et all. 2021]; e a tendência, é a cada ano, estes valores aumentarem. A pergunta então é: que tecnologias utilizar para resolver de forma eficiente este desafio para as empresas que atuam no *e-commerce*? A equipe do nosso labs LABIC-IC-UFF (Laboratório de Inteligência Computacional) tem atuado fortemente neste tema em parcerias com empresas associadas ao *e-commerce*, utilizando tecnologias de: *Machine & Deep Learning*; Inteligência Computacional, Computação de Alto Desempenho, Ciência de Dados, Pesquisa Operacional para modelar e simular estratégias para diferentes empresas do setor.

Um outro setor do tema: *Cidades & Regiões Inteligentes e Sustentáveis* (CRIS) abordado neste trabalho, é o segmento de veículos para transporte (mercadorias, pessoas, cargas gerais) nas modalidades: terrestre, aéreo e aquático, buscando a redução dos custos envolvidos neste setor, mas também se preocupando com a emissão de CO₂, associado a questões de meio ambiente, qualidade de vida e poluições, principalmente em grandes centros urbanos, onde os danos causados pelas frotas de veículos a combustão são mais visíveis.

Neste contexto, vamos apresentar pequeno resumo de modelos de frotas de veículos mais utilizados na prática & literatura acadêmica, bem como algumas tecnologias de solução para eles.

Os problemas de roteamento e scheduling (PRSV) de uma frota de veículos (do inglês: *Vehicle routing and scheduling Problems* – VRSP) é um dos temas mais abordados nas áreas da Computação e de algumas engenharias. Em particular, quando abordamos temáticas de cidades e regiões inteligentes e sustentáveis (CRIS), essa classe de problemas continua sendo extremamente importante devido ao enorme leque de aplicações envolvendo tipos de veículos como também estes estarem associados a temas importantes de CRIS incluindo: energias

verdes/limpas; energias renováveis; e uso de veículos para transporte, inspeção, segurança pública, mobilidade urbana e social; meio ambiente; tomada de decisões em desastres ambientais/naturais; agro 4.0; indústria 4.0, saúde 4.0 entre tantas outras aplicações de CRIS.



Figura 3 - Diferentes tipos de veículos para transportes.

Dentre a grande variedade de modelos de PRSV, podemos incluir os mais conhecidos: modelos que incluem: restrições espaciais e temporais; entregas fracionadas (maioria das compras pelo *e-commerce* utiliza esse modelo (*split delivery*)); frotas heterogêneas de veículos; frotas híbridas multi-modais (exemplo: frota terrestre a combustão e elétrica; veículos tripulados terrestres e aéreos não tripulados (drones)); PRSV acoplado a decisões de localização ótima de depósitos/entrepósitos e outros.

Em [Munhoz, Ochi et al. 2018, 2019], são abordados problemas de “Roteamento de mula de dados” ou “Coleta de dados em redes de sensores sem fio”, onde uma das aplicações reais importantes no contexto Brasil, seria em regiões de difícil acesso por estradas como na região amazônica. Nestas aplicações, os veículos podem ser aéreos (tripulados ou não) ou aquático (barcos, navios). A meta aqui, é através destes veículos, coletar dados/arquivos localizados em servidores terrestres sem necessidade da aeronave/veículo parar/descer em terra para efetuar as coletas; este tipo de ação é muito importante também para questões associadas ao meio ambiente, preservação de faunas, matas nativas e também ao combate aos focos de incêndios, desmatamento etc).

Como dito acima, *no e-commerce*, as empresas de entregas de mercadorias atualmente utilizam largamente o modelo de entregas fracionadas, ou seja, quando você compra vários produtos pelo site, normalmente eles são entregues em vários pacotes em diferentes dias. Esse processo chamado *split delivery*, é fundamental para reduzir custos de transporte das empresas. Nossa equipe do LabIC IC/UFF é atualmente considerada um dos grupos mais conceituados do mundo neste segmento. Mais informações sobre nossas pesquisas podem ser vistas em: <https://luiz.satoru.github.io/publicacoes>

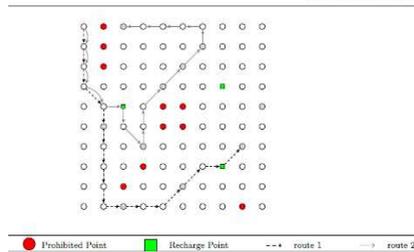
Finalmente uma outra aplicação em LI&T se refere ao uso de drones/Vants em diferentes aplicações de CRIS. Empresas como a Petrobrás, empresas de distribuição de energia, instituições como Polícia Federal, empresas de vigilância, corpo de bombeiros, brigadas de incêndio, setores de segurança pública de municípios ou estados, e muitos outros tem utilizado cada vez mais os serviços destas aeronaves não tripuladas (figura 4).



Figura 4 - algumas aplicações de sucesso dos VANTs/Drones

No nosso laboratório de Inteligência Computacional, em parceria com o Laboratório de Robótica do IME (Instituto Militar de Engenharias-RJ) sob a liderança do Prof Paulo Rosa, tem desenvolvido pesquisas para gerar roteiros otimizados para drones autônomos. Estes roteiros devem por exemplo serem acoplados a um sistema inteligente interno de um drone, para que ele próprio defina questões como: velocidade, altitude, evitar obstáculos ou áreas proibidas; fazendo uso de câmeras sofisticadas, sensores, outras ferramentas de visão computacional, inteligência artificial, *machine learning*, *Deep Learning* etc. Pesquisas desenvolvidas em [Marques, Ochi et all. 2022, 2023] desenvolvem algoritmos inteligentes para tal finalidade.

Elias L. Marques Jr. et al.



Instance and solution example to MOGRDGP

UAVS ROUTES OPTIMIZATION

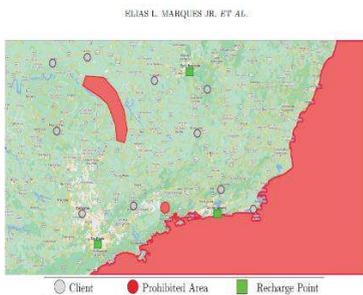


FIGURE 2. Brazil southeast (SE instance).

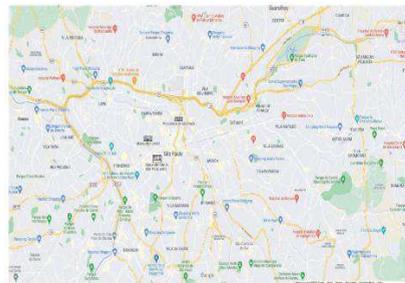


FIGURE 4. São Paulo (SP) map representation.

Figura 5-A Figura 5-B Figura 5-C

A figura 5 (A, B, C) ilustra: A) exemplo de uma rota de drone considerando obstáculos e locais de atendimento a clientes; em B) temos um exemplo de regiões com obstáculos e áreas de recarga de baterias; e em C) temos exemplo de rotas em SP.

O objetivo deste trabalho, foi de apresentar de forma superficial, algumas aplicações no contexto de cidades e regiões inteligentes e sustentáveis (CRIS). Detalhes técnicos bem como estudos mais elaborados destes e de outros segmentos em CRIS, podem ser vistos em: <https://luizatoru.github.io/>

Concluindo: o tema: *Cidades e Regiões Inteligentes & Sustentáveis* – CRIS, aborda dezenas de segmentos de extrema importância do mundo atual. Neste trabalho, citamos apenas alguns desses segmentos pesquisados pela nossa equipe do LABIC-IC/UFF. Mas a(o)s interessada(o)s em algum destes temas, podem nos contactar pelos endereços citados neste trabalho.

Os nossos agradecimentos as agências de fomento: FAPERJ, CAPES e CNPq, que através de diferentes rubricas tem viabilizado a realização destas pesquisas no nosso Laboratório de Inteligência Computacional (LABIC-IC/UFF).

Referências Bibliográficas

- Aquino, I. R. B. de et al (2021). “The Proposition of a Mathematical Model for the Location of Electrical and Electronic Waste Collection Points”. *Sustainability*, vol. 13, nº 1, 2071-1050.
- Ankur, A. (2017) “Five Challenges to overcome for smart cities to happen”. <http://maximumgovernance.com/perspectives/five-challenges-to-overcome-for-smart-cities-to-happen> [Accessed:2018]
- Arvind, S. (2018) “Why do we need smart cities” <https://www.linkedin.com/pulse/why-do-we-need-smartcities-arvind-saxena-pmp> [Accessed: 29/Mar/2018]
- Austin, R. (2013). *Unmanned aircraft systems*. 1st ed. Hoboken, N.J.: Wiley, pp.1-319.
- Baheti R. Helen G. (2011): “Cyber-physical systems”, in Samad T. Annaswamy A. (Ed): ‘Impact of Control Technology’ (IEEE Control Systems Society, 2011).

- Balac, M. Vetrella, R. Axhausen, K. W. (2017) Towards the integration of aerial transportation in urban settings. ETH Zurich Research Collection. 11 (1), pp. 1-9.
- Bharwani, Jyoti (2016) “What are the benefits of smart city” <https://www.quora.com/What-are-the-benefits-of-smart-city> [Accessed: 29/Mar/2018]
- Birnbaum Z. Dolgikh A. and Skormin V. et al. (2014) “Unmanned aerial vehicle security using recursive parameter estimation”. Int. Conf. on Unmanned Aircraft Systems, Orlando, Florida, 2014.
- Biswas, C.; and Abdul-Kader, W. (2018). Reverse Logistics Challenges in e-Commerce. Proc. of the Int Conference on Industrial Engineering and Operations Management Washington DC, USA, 2018
- Brauchli A. and Li D. (2015): “A solution based analysis of attack vectors on smart home systems”. Int. Conf. on Cyber Security of Smart cities, Industrial Control System and Communications (SSIC), 2015. Business Insider. (2018) Dubai just tested its flying drone taxi for the first time. <http://uk.businessinsider.com/dubai-flyingtaxi-drone-voicopter-test-pilot-unmanned-2017-9> [Accessed: 4/Feb/2018].
- Coelho, I. M. (2015). “Hybrid and Parallel Algorithms for Single and Multi-Objective Routing Problems”. Tese de Doutorado, orientador: Luiz Satoru Ochi, IC-UFF - Brasil.
- Costa, Leonardo R. da (2009). “O Problema de Localização Capacitado em Dois Níveis e sua Aplicação ao Planejamento de Logística Reversa”. Tese de Doutorado, COPPE, Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - Brasil.
- Creating.City (2020). “Site sobre atividades da equipe do LabIC IC UFF no tema: Cidades e Regiões Inteligentes, Sustentáveis e Digitais”, <https://creating.city/>, March.
- Dias, P. et al (2018). “Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: A study on the Brazilian recycling routes”. Journal of Cleaner Production. 174, 7-16.

- Cosgrove M & al, (2011), Smart Cities series: introducing the IBM city operations and management solutions. DOUGALL
- Duckenfield T (2014), What people want from their cities, Connected Cities 2014, London: Steer Davies Gleave Ebrahimi
- Freitas, Silvana N.; and Ochi, Luiz Satoru (2022). Sobre um Segmento de Logística Reversa em Cidades Inteligentes: o Problema da Coleta do Lixo Eletrônico. Anais do CSBC, 2022.
- M. and Chen L. (2014): “Emerging cyberworld attack vectors: Modification, customization, secretive communications, and digital forensics in PC video games”, 2014, International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC), 2014, pp. 939–944.
- Ehang (2018) EHANG | Official Site-EHANG 184 autonomous aerial vehicle <http://www.ehang.com/ehang184> [Accessed: 9/Mar/2018]. Essex University (2018) <http://blgdataportal.essex.ac.uk/> [Accessed: 30/Mar/2018] Farrell, J. (2008) Aided Navigation: GPS with High Rate Sensors, 1 edn., McGraw-Hill, Inc., New York.
- Feng X, Dawam E. and Amin S. (2017) “A New Digital Forensics Model of Smart City Automated Vehicles”; Proceeding of IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Smart Data (SmartData) 274 – 279, UK 2017
- Haddad, M. N. (2017). “An Efficient Heuristic for One-To-One Pickup and Delivery Problems”. Tese de Doutorado, orientador: Luiz Satoru Ochi, IC UFF, Niterói, Rio de Janeiro - Brasil.
- Haddad, M. N.; Ochi, L. Satoru et al (2018). “Large Neighborhood-Based Metaheuristic and Branch-and-Price for the Pickup and Delivery Problem with Split Loads”. European Journal of Operations Research - EJOR – Elsevier
- Herman van den Bosch (2018) <https://amsterdamsmartcity.com/> [Accessed: 30/Mar/2018] Jain, U. et al. (2017) Drone forensic framework: Sensor and data identification and verification. Proceeding of 2017 IEEE Sensors Applications Symposium (SAS 2017)
- Islam, Md T. and Huda, N. (2018). “Reverse logistics and closed-loop supply chain of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)/E-waste: A comprehensive literature review”. Resources, Conservation and Recycling. vol. 137, 48-75.

- Marques J, Elias; Ochi, Luis Satoru; Coelho, I M; Maculan, N; Mladenovic, Nenad; Nazário, V; and Coelho, B N. (2023). “A Two-Phase Multi-objective metaheuristic for a Green UAV Grid Routing Problem”. Accepted for publication in *Optimization Letters - Springer*. 2023
- Marques J. Elias, Ochi, Luiz Satoru; Coelho, V.N.; Coelho, Igor M; Abitibol, Y. Nazario, B. Koochaksaraci, H (2022). **“UAVs routes optimization on smart cities and regions”**. RAIRO – Operations Research, Vol 56(2), pp. 853 - 869
- MKSmart (2017) “About MKSmart” <http://www.mksmart.org/about/> [Accessed: 20/May/2018].
- MKSmart (2017) “Samsung MK Energy Trial” <http://www.mksmart.org/samsung/> [Accessed: 20/May/2018].
- MKSmart (2017) “MotionMap Trial” <http://www.mksmart.org/motionmap/> [Accessed: 20/May/2018].
- MKSmart (2017) “getWaiter Trial” <http://www.mksmart.org/getWaiter/> [Accessed: 20/May/2018].
- Munhoz, P.; Carmo, F.; Souza, U.; Drummond, L.; González Silva, P. H.; Ochi, Luiz Satoru.; Michelon, P. (2019). *Locality Sensitive Algorithms for Data Mule Routing Problem*. LNCS 08 2019, Springer, pp. 236–248.
- Munhoz, P. L. A.; González, P. H.; Santos S, U.; Ochi, Luiz Satoru.; Michelon, P.; Drummond, L. M. (2018). General variable neighborhood Search for the data mule scheduling problem. *Electronic Notes in Discrete Mathematics* 66
- Ochi, L. S. (2021a). “Smart Cities & Inteligência Computacional: uma parceria de sucesso” (lecture), Universidade Federal Fluminense, Niterói – Rio de Janeiro, <https://www.youtube.com/watch?v=rReON8X4yng&t=161s>, July.
- Ochi, L. S. (2021b). “[EI/PGC 2021] Cidades Inteligentes & Sustentáveis” (lecture), Universidade Federal Fluminense, Niterói – Rio de Janeiro, <https://www.youtube.com/watch?v=Z4AXfsrQLrs>, October.
- Penna, P. H. V. (2013). “Um Algoritmo Unificado para uma Classe de Problemas de Roteamento de Veículos com Frota

- Heterogênea”. Tese de Doutorado, orientador: Luiz Satoru Ochi, IC, Universidade Federal Fluminense, RJ - Brasil.
- Penna, P. H. V.; Ochi, L. Satoru et al (2019). “A hybrid heuristic for a broad class of vehicle routing problems with heterogeneous fleet”. *Annal of Operations Research* 273, 5-74.
- Rachih, H.; Mhada, F. Z. and Chiheb, R. (2019). “Meta-heuristics for reverse logistics: a literature review and perspectives”. *Computers & Industrial Engineering*. vol. 127, 45-62.
- Richard, V. (2017) “Six of the smartest cities in the world” <https://www.richardvanhooijdonk.com/en/6-smartest-smartcities-world>
- Sam Dr M. (2017), “Smart City Roadmap” https://www.academia.edu/21181336/Smart_City_Roadmap [Accessed: 29/Mar/2018]
- IEEE (2017) “Technologies associated with smart cities” <https://smartcities.ieee.org/about.html> [Accessed: 29/Mar/2018].
- Sabrina (2018) “Smart cities projects to watch in 2018” <https://www.cbronline.com/news/internet-of-things/smartcities/smart-city-projects/> [Accessed: 29/Mar/2018]
- Silva, M.; Subramanian, A. and Ochi, L. Satoru. (2015). “An Iterated Local Search heuristic for the Split Delivery Vehicle Routing Problem”. *Computers & Operations Research*. vol. 53, 234-249.
- Sousa Matos, M.; Frota, Y. and Ochi, L. Satoru (2018). “Green Vehicle Routing and Scheduling Problem with Split Delivery”. *Electronic Notes in Discrete Mathematics*. vol. 69, 13-20.
- Subramanian, A. (2012). “Heuristic, Exact and Hybrid Approaches for Vehicle Routing Problems”. Tese de Doutorado, orientador: Luiz Satoru Ochi, IC UFF, Rio de Janeiro - Brasil.
- Subramanian, A.; Ochi, L. Satoru *et al* (2010). “A parallel heuristic for the Vehicle Routing Problem with Simultaneous Pickup and Delivery”. *Computers & Operations Research*. vol. 37, 11, 1899-1911.
- Subramanian, A.; Uchoa, E. and Ochi, L. Satoru (2013). “A hybrid algorithm for a class of vehicle routing problems”. *Computers & Operations Research*. vol.40, 2519-2531.
- Ubeda, S.; Arcelus, F. and Faulin, J. (2011). “Green logistics at eroski: A case study”. *International Journal of Production Economics*. vol. 131, 1, 44-51.

A agenda das cidades inteligentes à luz das políticas públicas e de alguns desafios com a transformação digital no Brasil¹

ARY CÉSAR RODRIGUES
ANDRÉ LUIS AZEVEDO GUEDES

Desafios para a sociedade

A humanidade se depara, de tempos em tempos, com vários desafios que exigem processos coletivos transformadores e esforços relevantes, e, certamente, o exemplo mais vívido vem com a recente com a pandemia COVID-19. A inovação é uma das respostas mais efetivas a esses processos e desafios, gerando marcos importantes que, de alguma maneira, também transformam as gerações futuras.

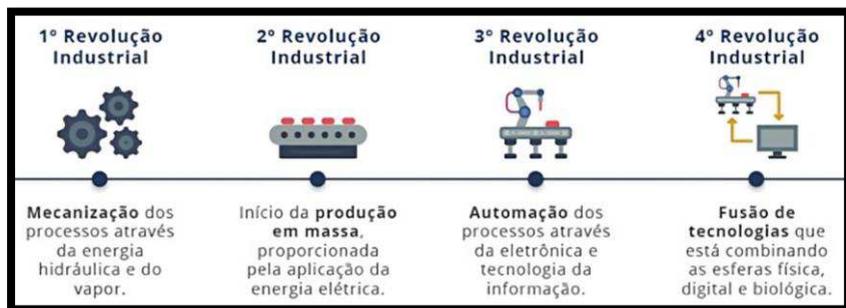
Esses movimentos-chave significativos, personificados totalmente ou em parte pela transição tecnológica e pela inovação, como as revoluções industriais (Figura 1), também geram os marcos da humanidade.

A quarta e atual revolução industrial, baseada em novas tecnologias que impactam e transformam a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos, em uma escala de alcance e complexidade nunca experimentada, demonstra bem esse entendimento.² Na esteira de singularidades como a COVID-19, ou movimentos mais amplos como as revoluções industriais, os impactos significativos e permanentes associados à qualidade de vida do planeta e das cidades também são bem evidentes.

¹ Conteúdo da palestra realizada no Seminário Nacional Cidades Inteligentes, Gestão de Recursos Hídricos e Planejamento, organizado e promovido pelo Laboratório de Gestão Pública e Cidades Inteligentes e pela FAPESQPB, com o apoio da UEPB e UFCG, em 10/05/2023.

² (SCHWAB; MIRANDA, 2019)

Figura 1 - Infográfico sobre os marcos das revoluções industriais.



Fonte: Departamento Intersindical de Assessoria Parlamentar (DIAP) (2020).

Em um processo evolucionário, países como o Japão já debatem a Sociedade 5.0, que começou a ser conceituada no Japão em 2018 e, atualmente, é definida como: “Uma sociedade centrada no ser humano que equilibra o avanço econômico com a resolução de problemas sociais por um sistema que integra altamente o ciberespaço e o espaço físico” (CAO, 2023, online).

Porém, e sem demérito a eventos pontuais, outras questões mais significativas e de natureza contínua, como a crise climática e o movimento de transição das populações para o ambiente urbano, agravados pelo crescimento populacional no planeta (ONU-HABITAT, 2022, p. 5), geram impactos mais complexos e duradouros, colocando a humanidade e os governos em um alerta máximo, especialmente por poder-se ter aqui um confronto com a própria continuidade do modo de vida atual.

Frente a isso, uma premissa essencial é que as ações voltadas a um planejamento e controle desses processos sejam arquitetadas nos mais diversos níveis, públicos e privados, principalmente com o desenvolvimento de novas políticas públicas. No exemplo da questão das populações urbanas, o caminho necessário é a construção de uma robusta agenda das cidades, com ações, políticas e relações que, integradas, poderão construir um cenário com vistas a transição para um novo modelo, mirando o aperfeiçoamento dos ambientes urbanos.

[...] uma visão compartilhada para um futuro melhor e mais sustentável – em que todas as pessoas tenham direitos e acesso iguais aos benefícios e oportunidades que as cidades podem oferecer e no qual a comunidade internacional reconsidere os sistemas urbanos e a forma física dos nossos espaços urbanos (ONU, 2016).

Talvez os impactos negativos gerados por esse problema urbano, assim como as ações necessárias para a sua mitigação, sejam tão relevantes quanto a avaliação dada à situação ambiental do planeta relativa às mudanças climáticas, porém, no primeiro caso, há o agravante da urgência, pois como se verá adiante, os espaços urbanos crescerão sobremaneira no intervalo impensável de menos de 30 anos.

O crescimento da população urbana e projeções para as próximas décadas³

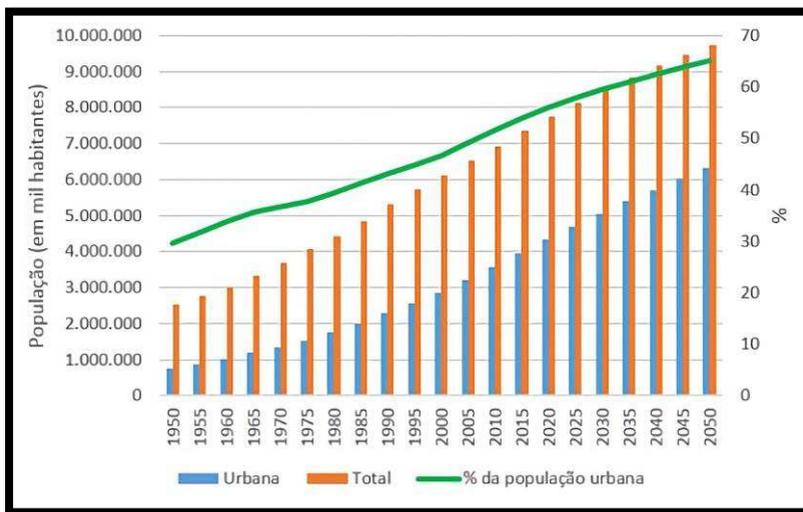
Dados da Organização das Nações Unidas (ONU), em um recorte de 1 século, estimam que em 1950 apenas 30% das pessoas viviam nas cidades, crescendo para 55% em 2018, e as projeções apontam para 68% da população mundial como urbana para 2050. Para uma melhor compreensão desses percentuais, e os impactos que se pode demonstrar, faz-se necessário colocá-los também em números absolutos.

Importante salientar a previsão de António Guterres que é secretário geral das Nações Unidas (ONU), pois o mesmo aponta que as áreas urbanas receberão cada vez mais pessoas. Os percentuais foram divulgados no relatório “The World Cities Report 2022” da ONU-Habitat.

Se em 1950 a população mundial era de 2,5 bilhões de habitantes, tínhamos 750 milhões (30%) no ambiente urbano. Já em 2018, com 7,6 bilhões de pessoas vivendo no mundo, passou-se a ter 4,18 bilhões de pessoas (55%) vivendo nas cidades. Fechando uma série centenária em 2050, sob a estimativa de 9,7 bilhões de habitantes no planeta, teremos então 6,59 bilhões de pessoas (68%) vivendo em cidades (Gráfico 1 e Figura 2), com a natural inversão, para o mesmo período, nas curvas entre as populações urbana e rural mundiais (Gráfico 2).

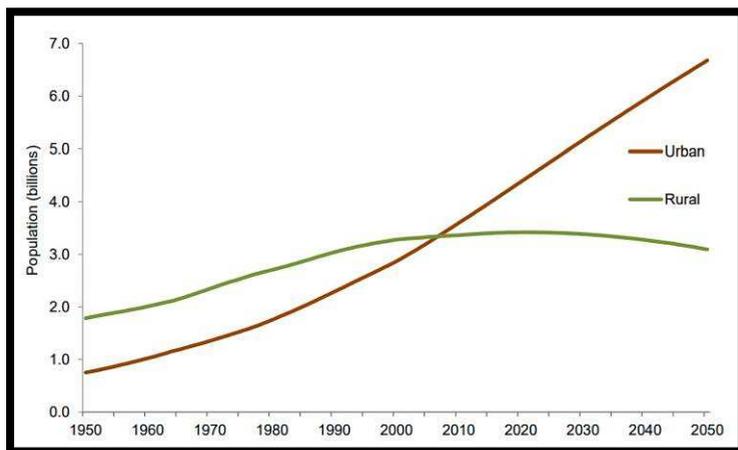
³ Dados disponíveis em < <https://population.un.org/wup/> >

Gráfico 1 - População total e população urbana (absoluta e relativa), Mundo: 1950-2050



Fonte: Divisão de População da ONU. Disponível em < <http://www.un.org/en/development/desa/population> > e < <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/185-noticias-2016/561244-a-conferencia-habitat-iii-as-cidades-e-a-elevacao-do-nivel-do-mar> > (2016)

Gráfico 2 - Variação proporcional entre as populações urbana e rural no mundo - 1950-2050



Fonte 1: United Nations, Department of Economic and Social Affairs – Divisão População. World urbanization Prospects. Disponível em < <https://population.un.org/wup/> > (2018)

Pode-se inferir como complemento, e a partir desses números, que: 1) a população global crescerá em cem anos (1950-2050) em torno de 388% (7,2 bilhões), incrementando a fatia da população urbana em 780% (5,85 bilhões); 2) entre 1950-2018 (68 anos) a população total do planeta cresceu aproximadamente 305% (5,1 bilhões), com a fatia urbana sendo ampliada em 560% (3,41 bilhões); por fim, 3) no recorte 2019-2050 (32 anos), esses dados serão, pelas estimativas acima, de 27% (2,1 bilhões de pessoas a mais no mundo) e 58% (2,41 bilhões de hab. urbanos).

Figura 2 - Dados sobre o crescimento da população urbana no mundo: 1950-2050

	1950	2018	2050
População global	~ 2,5 bilhões	~ 7,6 bilhões	~ 9,7 bilhões
Percentual da população urbana	~ 30%	~ 55%	~ 68%
População urbana	~ 750 milhões	~ 4,18 bilhões	~ 6,59 bilhões
Incremento populacional (2018→)		~ 5,1 bilhões	~ 2,1 bilhões
Incremento populacional urbano (2018→)		~ 3,41 bilhões	~ 2,41 bilhões

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados disponíveis em < <https://population.un.org/wup/> >.

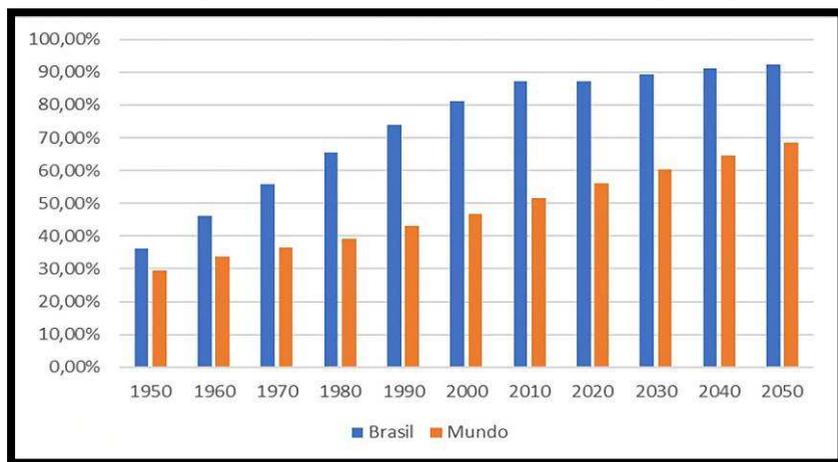
A razão de crescimento na população urbana está sempre próxima ao dobro do incremento total mundial, e mesmo que se considere que há uma desaceleração percentual desde o início da série histórica, os volumes populacionais envolvidos atualmente transformam essa questão naquele ponto de alerta máximo já mencionado.

Os números absolutos são incríveis e significativos, e não se pode ignorar o fato de que as cidades do planeta deverão estar prontas para receber a partir de 2018, e até 2050 (pouco mais de 30 anos), mais de 2,4 bilhões de novos habitantes, o que significa que os aglomerados urbanos crescerão mais de 50% sobre a população urbana atual.

Alguns fatores devem ser considerados nesse cenário, como o desenvolvimento econômico dos países, mas também o aperfeiçoamento das ações de infraestrutura e sociais a exemplo do

saneamento e dos programas de saúde pública que gera, em todos os casos, a redução na incidência de patologias e o consequente aumento da longevidade. Essa é uma tendência crescente, e mesmo que consideremos que há uma desaceleração no crescimento populacional mundial, as pessoas estão vivendo mais e usufruindo de recursos e serviços, por conseguinte.

Gráfico 3 - Aglomeração urbana Brasil vs Mundo - 1950-2050 - Em percentagem.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados da Organização das Nações Unidas (ONU) – Divisão de Economia e Assuntos Sociais/Dinâmica Populacional (2023).

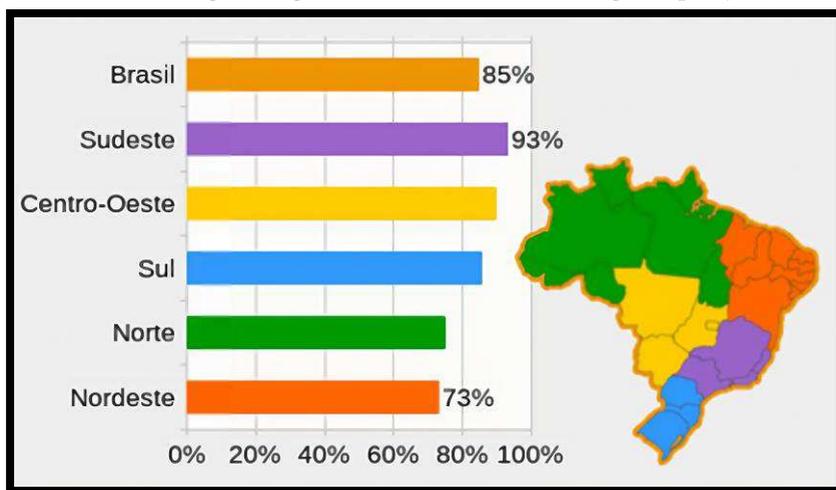
No Gráfico 3, temos uma visão desse processo evolutivo na população urbana, e a concentração urbana brasileira bem superior à mundial, com 87,6% (~ 190 MM) dos brasileiros vivendo em cidades em 2022⁴, e previsão de crescimento até 2050 (~ 215 MM) para 92,4%. Apesar de não se ter mais o mesmo incremento percentual

⁴ A forte aglomeração urbana no Brasil foi notoriamente acentuada no Brasil pelo intenso processo de êxodo rural nas décadas de 1970 e 1980, e depois pelo avanço intensa mecanização do campo, se por um lado acarretou vantagens em grande medida pelos avanços sociais e econômicos sem precedentes na história humana, por outro lado impôs enormes desafios, em especial, ambientais e também de organização urbana, que para serem enfrentados necessitam de diagnósticos que permitam identificar os reais problemas e planejar soluções a serem implementadas, baseadas em novas tecnologias e processos, e muito planejamento.

daquele verificado globalmente no mesmo período, serão mais de 25 milhões de brasileiros nas cidades, com o natural potencial de agravamento dos atuais problemas urbanos e sociais.

Ainda na linha de análise do crescimento populacional e faixa de população urbana, o Gráfico 4 apresenta um recorte somente para o Brasil, com uma distribuição não uniforme em relação às regiões, o que exigirá planejamento, políticas públicas e ações apropriadas.

Gráfico 4 - População que vive em áreas urbanas – Brasil por Região (2015)



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (2015).

Por inferência, vê-se aqui um dado curioso, mas relevante: as regiões com a agropecuária mais intensa (Sudeste, Centro-Oeste e Sul) tem maior parcela populacional vivendo nas cidades (> 85%), na medida que a industrialização desse setor parece estimular o êxodo campo-cidade.

Em nível mundial ou nacional, é importante que se saiba se há, de fato, um planejamento a médio e longo prazo, com políticas públicas e ações que suportem esse crescimento sob um modelo sustentável, preparando as nossas cidades para essa transição.

Com desafios tão significativos, várias nações já estão atuando de forma mais intensa nessa agenda para as cidades, especialmente quando

falamos da União Europeia, Ásia, Oriente Médio e América do Norte. Nesse ínterim, faz-se necessário que o Brasil avance fortemente nessa discussão, buscando os mecanismos para estruturar e preparar também os nossos ambientes urbanos em mais de 5.500 municípios.⁵

Diversas variáveis devem ser consideradas nesse processo, como fatores importantes e essenciais para o desenvolvimento das soluções e políticas, sugerindo-se: tempo para desenvolvimento das políticas e soluções; os arranjos políticos e o próprio modelo de pacto federativo brasileiro; a escassez de recursos, inclusive de natureza técnica, especialmente no nível subnacional dos Estados e cidades.

No âmbito da agenda climática, são vários os mecanismos e espaços para que os países possam revisar o cumprimento das obrigações climáticas e propor novos instrumentos, e soluções, a exemplo da *Conference of the Parties* (COP). Citando, em 2019 tivemos a COP 25 em Madrid, que buscou analisar como era possível limitar o aumento da temperatura global. Já em 2022 tivemos a 27ª Conferência do Clima das Nações Unidas (COP 27), em Sharm El-Sheik, no Egito, e em 2023 será a vez de Dubai nos Emirados Árabes Unidos (UAE) receber a COP 28. O Brasil sediará a COP 30, na cidade de Belém/PA, em 2025, oportunidade na qual pode-se aproveitar para inserir cenários e campos de discussão sobre uma agenda para as cidades associada à agenda climática.

Uma agenda voltada à resolução dos problemas das cidades é necessária para que receba atenção e grau de valoração equivalente, assim como discussões e investimentos, como a da agenda climática, dada à urgência para a implementação de políticas e soluções.

Saliente-se que essas agendas não são concorrentes, dada a sua complementariedade e impactos por vezes agregados, que a curto e médio prazos serão bem intensos, e urge chamar as nações e seus governos e instituições, nos mais diversos níveis, para pensar e planejar políticas e soluções para os problemas urbanos, atuais e vindouros.

⁵ É importante compreender que as políticas públicas aplicáveis devem considerar os mais diversos perfis de cidades no Brasil, seja por porte, geografia ou outros fatores que especializam ainda mais as soluções, o que também torna mais complexa a tarefa.

Políticas públicas e questões estruturais associadas a agenda das cidades no Brasil

As políticas públicas representam a “soma das atividades dos governos, que agem diretamente ou através de delegação e que influenciam a vida dos cidadãos” (SOUZA, 2006, p. 24), definindo boa parte da sua agenda e planejamento para a realização de ações estruturais para as mais diversas áreas e o enfrentamento dos problemas públicos.

Considerando esse como sendo um dos caminhos para a estruturação de uma eficaz e eficiente agenda das cidades, e procurando desenvolver a discussão de forma propositiva, é importante que se conheçam algumas das várias e principais políticas públicas já postas, além de questões estruturais que devem ser discutidas para promover uma transição no modelo das cidades brasileiras.

No âmbito da agenda das cidades, várias políticas públicas e ações devem ser incentivadas, implementadas e aperfeiçoadas para que possam as cidades preparar-se ao enfrentamento dos problemas urbanos, o que será agravado pela aglomeração de mais cidadãos com o passar dos anos.

A despeito de não termos uma agenda e debates estruturados no sentido de encaminhar as soluções em nível de Brasil, já são, neste sentido, diversas políticas e ações. Como exemplos podemos citar: a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU); a Carta Brasileira para as Cidades Inteligentes (BRASIL, 2020); o Marco Legal do Saneamento Básico (BRASIL, 2020a); a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010); o Plano Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012); a Política Nacional de Inovação (BRASIL, 2020b); a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (BRASIL; MCTI, 2018); o Marco Legal da Inovação (BRASIL, 2016, 2018); e ainda o Marco Legal das Startups e do Empreendedorismo Inovador (BRASIL, 2021).

Cada um desses documentos, ao seu modo e dimensão, influencia e busca resolver alguns dos chamados problemas urbanos, e se estiverem sob uma visão integrada, pode-se sim partir para o discurso em torno de uma verdadeira agenda urbana para as cidades.

O termo cidade inteligente⁶, ou *smart city*, tem importante papel para a definição dos objetivos no processo de transformação das cidades. Ele não resulta necessariamente em uma única definição conceitual, até pela necessária adaptação a realidades regionais, econômicas, portes, mas pode encapsular na discussão o destaque a alguns pontos que são transversais a todo o debate, sendo até “inegociáveis” em qualquer ótica que se aplique.

Um deles é o objetivo macro da busca pela melhor a qualidade de vida dos cidadãos, tanto nas ações intermediárias, como em uma entrega final, e por isso os meios necessários, as políticas públicas e as ações associadas devem encerrar, na sua formulação e implementação, esse ponto de forma inequívoca.

Outro aspecto denota que a transformação das cidades em direção ao conceito de *smart city* não pode ser compreendida como uma solução mágica, na qual os desafios urbanos serão superados apenas com a aplicação de tecnologias ou investimentos. Estes serão os meios para que vários elementos sejam adicionados ou patrocinados, como a sustentabilidade, a resiliência, o pertencimento, a governança, dentre outros. Segundo Azevedo Guedes *et al.* (2018), os principais drivers ou direcionadores dos investimentos em uma cidade inteligente no Brasil podem ser vistos sob a ótica dos especialistas brasileiros no tema, como àqueles relacionados às questões básicas.

Por outro lado, igualmente importante, deve-se dar especial atenção à necessidade de percepção da tecnologia como meio ou suporte para a construção do modelo. Um caminho é a adoção e inserção das cidades no conceito de plataforma, ou na terminologia em inglês, *city as a platform*, onde a tecnologia e a conectividade possuem papel preponderante.

⁶ “CIDADES INTELIGENTES São cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural, que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação.” (BRASIL, 2020, p. 26)

Lançado em 2017 e amplamente adotado pela comunidade internacional, o *City as a Platform Manifesto*⁷ desenvolveu o conceito de cidade como uma plataforma de serviços com o objetivo de promover qualidade de vida, a associação entre o público e o privado, a economia compartilhada, o desenvolvimento de negócios localmente, a privacidade e segurança de dados do cidadão, a transparência e participação popular, o *compliance*, os negócios abertos e sob as melhores práticas, o compartilhamento de dados (não protegidos) entre todos os níveis de cidades (*big data*) e, por fim, em aderência ao ODS 11 ONU 2030, tornando as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.⁸

A materialização do *city as a platform*, por meio de ações interligadas entre governo, iniciativa privada, sociedade e academia são uma representação da quádrupla hélice da inovação, com planejamento, políticas públicas e planos de desenvolvimento digital.

A implementação da transformação digital⁹ para as cidades

A ideia e o conceito de transformação digital já estão inseridos em boa parte das políticas públicas nacionais que podem ser associadas à agenda das cidades, a exemplo da CBCI¹⁰, mas a principal referência

⁷ O “City as a Platform Manifesto”, organizado em 2017 pelo TM Forum, tem por objetivo estabelecer princípios associados ao desenvolvimento das cidades como plataformas de serviços de forma colaborativa entre sociedade, setor público e privado, buscando gerar sustentabilidade, inclusão e inovação, de forma a torná-las mais bem preparadas e equipadas a lidar com os desafios urbanos. Disponível em <<https://www.tmforum.org/smart-city-forum/city-platform-manifesto/>>

⁸ Estes são os princípios do “City as a Platform Manifesto”.

⁹ “TRANSFORMAÇÃO DIGITAL é o fenômeno histórico de mudança cultural provocada pelo uso disseminado das tecnologias de informação e comunicação (TICs) nas práticas sociais, ambientais, políticas e econômicas. A transformação digital provoca uma grande mudança cultural, inédita, rápida e difícil de entender na sua totalidade. Afeta mentalidades e comportamentos nas organizações, governos, empresas e na sociedade de forma geral.” (BRASIL, 2020, p. 15).

¹⁰ “Integrar a transformação digital nas políticas, programas e ações de desenvolvimento urbano sustentável, respeitando as diversidades e considerando as desigualdades presentes nas cidades brasileiras” (BRASIL, 2020 - Objetivo Estratégico 1).

se dá a partir da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, em vigor desde 2018, e revisada para o ciclo 2022-2026.

São 05 eixos habilitadores para a sua execução, mas importa nessa discussão destacar os dois iniciais: A – Infraestrutura e acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e B – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Esses são os principais desafios para que as cidades brasileiras, de fato, consigam implementar, e alcançar, um processo de transformação digital, o que fica mais claro a partir dos objetivos e ações inscritos em ambos os eixos mencionados.

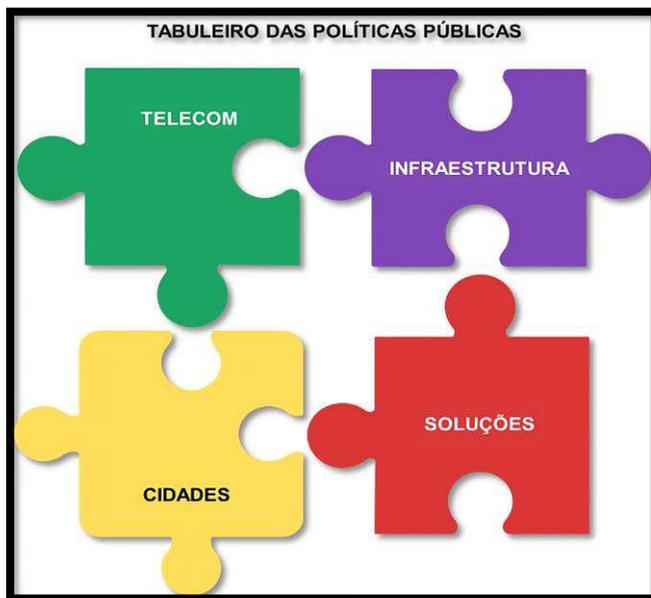
O primeiro eixo tem como o objetivo geral “ampliar o acesso da população à internet e às tecnologias digitais, com qualidade de serviço e economicidade”, a partir da implementação de “redes de transporte de dados de alta capacidade a todos os municípios brasileiros”, de “expandir as redes de banda larga móvel e fixa em áreas urbanas e rurais” e “disseminar as iniciativas de inclusão digital” (BRASIL, 2018, p. 10).

O segundo eixo busca “estimular o desenvolvimento de novas tecnologias, com a ampliação da produção científica e tecnológica, e buscar soluções para desafios nacionais”, devendo “promover a PD&I para o desenvolvimento de tecnologias”, “aprimorar as normativas de CT&I” e “estimular a inovação por meio do poder de compra do Estado” (BRASIL, 2018, p. 10).

Sejam as diretrizes básicas, sejam as ações derivadas, estão todas diretamente ligadas com a questão das cidades, e o ambiente para que tudo isso ocorra é fomentado em grande medida por políticas públicas, que devem criar as condições para ações, investimentos e evoluções para as cidades.

Dando sequência a um tom propositivo, a Figura 3 propõe um “desenho” para esse ambiente e quais são as políticas públicas e ações estruturadas que devem ser trabalhadas, especialmente quando se fala da implementação da transformação digital para as cidades.

Figura 3 - Mosaico dos principais desafios para a implementação da transformação digital



Fonte: Elaboração própria (2023).

Fazendo uma análise simples destes eixos, ou peças do tabuleiro proposto, deve-se buscar a responsabilidade pelo provimento da conectividade, enquanto serviço, seja por meio de concessões, autorizações ou outras formas de licença estatal (em alguns casos a intervenção estatal se dá apenas por regulação). TELECOM é, portanto, uma das mais relevantes peças para se alcançar os avanços pretendidos com a transformação digital. As empresas provedoras da conectividade são peças-chave do processo, que recentemente recebeu um acréscimo importante com o início da operação da tecnologia de 5ª geração (5G)¹¹.

¹¹ Os serviços e a conectividade mencionados e associados ao processo de transformação digital são multiplataforma, e não dependentes da tecnologia 5G, apesar da sua altíssima capacidade de processamento e funcionalidades. Plataformas e redes já existentes, como o 4G, e outras como LoRaWan e Wi-Fi 6, e redes privadas, atuam e podem fornecer em conjunto a base de conectividade para que a transformação digital das cidades ocorra de fato.

A INFRAESTRUTURA está necessariamente vinculada à conectividade, como suporte, representada pelas empresas que produzem e montam as estruturas que provêm a base para as provedoras. Deve-se dimensionar a infraestrutura necessária para implantação da conectividade e transformação digital das cidades, além das necessidades atuais, não somente para implantação do 5G¹², mas com uma maior capilaridade de pontos.

Já que foi mencionada a nova rede do 5G, é importante citar algumas demandas oriundas do recente leilão de frequências, e que impactam essa discussão, a exemplo da cobertura de rodovias¹³, do *backhaul* de fibra ótica^{14 15} e da conectividade em escolas públicas.¹⁶

Para o contexto das SOLUÇÕES, estas são aplicáveis aos problemas urbanos, com o necessário incremento e desenvolvimento das condições para o funcionamento do ecossistema de inovação e empreendedorismo, e do conseqüente processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação, servindo algumas das políticas públicas citadas, como os marcos legais da Inovação, das Startups e do Empreendedorismo como ferramentas, ou *public policy tools*, essenciais para que isso ocorra.

As CIDADES, por fim, estão como clientes e destinatárias finais do resultado de toda essa ação coordenada, mas também no primordial papel de agente político e executivo para estabelecer as diretrizes, políticas públicas e soluções. Outro papel que se lhe atribui é o de regulador (normativas e legislações) para a criação das condições para o fomento e delimitação das demais ações, a exemplo da implantação de infraestrutura (dado a sua competência exclusiva para regular o uso do solo - (BRASIL, 1988, art. 30, VIII), e do próprio plano de transição

¹² Meta: 5.570 cidades cobertas com o 5G até 2029, 1.700 localidades não sede até 2030, e 7.430 localidades com tecnologia 4G ou superior até 2028.

¹³ Meta: Atender 2.349 trechos de rodovia com 4G, totalizando 35.784 Km, até 2029.

¹⁴ Meta: Implantar *backhaul* de fibra ótica em 530 sedes municipais, até 2026.

¹⁵ O *backhaul* é a parte da rede responsável pela conexão entre o *backbone*, ou o núcleo da rede, e as subredes periféricas.

¹⁶ Meta: Investir R\$ 3,1 bilhões para conectividade das escolas públicas.

digital da cidade, este representado em vários casos pelo Plano de Diretor de Tecnologia de Cidades Inteligentes (PDTCI).¹⁷

Não é, portanto, um cenário simples, daí também a urgência para que as ações em nível macro, desdobrando-se para os mais diversos níveis, sejam tomadas pelos agentes envolvidos.

Um grande diagnóstico para o mapeamento das ações necessárias em termos de políticas públicas

Considerando que temos cenários regionais distintos, e até locais, em nível de cidades, é importante que quaisquer ações sejam precedidas de diagnósticos e avaliações precisas, produzindo dados e evidências para o processo de tomada de decisões, especialmente quando falamos de políticas públicas, dada a sua complexidade.

O resultado pretendido é a elaboração de novas políticas públicas baseadas em marcos e modelos lógicos¹⁸ que servirão como guias para o desenho das medidas governamentais e o seu correto dimensionamento, reduzindo o desperdício de recursos e de tempo, elementos escassos aos governos e à sociedade.

Nessa mesma linha, alguns casos, a exemplo do Turismo, são exemplos que devem ter atenção especial em virtude das suas necessidades peculiares e também pela possibilidade da necessária vinculação a políticas já em curso. Tem-se aqui o conceito e modelo de Destino Turístico Inteligente (DTI)¹⁹, desenvolvido pelo Ministério do Turismo, que objetiva a transformação de locais

¹⁷ Normativa usual que elenca os desafios e ações para a transformação digital e transição para um modelo de cidade inteligente. Capitais como Vitória/ES e Salvador/BA possuem exemplos bem estruturados de PDTCI.

¹⁸ O marco lógico, também nomeado como “matriz lógica”, representa a construção de uma matriz que evidencia, em sequência, os objetivos e metas de determinada ação programática, assim como meios de verificação e suas premissas. Já o modelo lógico é um recurso metodológico sistemático e visual que permitir a compreensão das relações entre os recursos disponíveis para as ações programadas e as mudanças ou resultados que se espera alcançar (CASSIOLATO; GUERESI, 2010).

¹⁹ Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/centrais-de-conteudo-publicacoes/destinos-turisticos-inteligentes-dti>.

potenciais em destinos mais competitivos e atraentes, e de forma inovadora e sustentável.

Esse é um exemplo de atuação setorializada, ou verticalizada, alinhada com os modelos de cidades inteligentes para, quando necessário, privilegiar determinadas dimensões urbanas, com ações e planejamentos particulares.

Conclusões

As cidades são unidades vivas de conhecimento, inovação, novas tecnologias e geração de ideias. Os gestores públicos precisam repensar as cidades para transformá-las em mais inteligentes objetivando a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, com a adequação das políticas públicas por meio dos conceitos mais atuais e sustentáveis do ponto de vista global, com respeito às questões locais e regionais.

A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) é um dos principais, senão o mais preponderante, farol a ser seguido, em que os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) devem ser entendidos e visualizados de forma holística, uma vez que estão plenamente integrados. Ao longo da conferência e do resultante artigo fizemos uma tentativa de identificação das políticas públicas e como elas precisam ser transformadas, não de forma exaustiva, mas sob uma ótica de integração e a adequação à alguns temas emergentes.

Alguns dos temas abordados foram: o crescimento urbano acelerado, as mudanças climáticas trazidas com a alteração do meio ambiente, o processo acelerado de transformação digital e uma pequena proposta para utilização no Brasil, além das necessidades de uma nova sociedade onde as distorções regionais são cada vez mais latentes, ainda mais depois do advento da pandemia da COVID-19, que alterou todas as regras existentes no tabuleiro global.

As políticas, principalmente àquelas que orientam novos investimentos nas cidades e regiões precisam estar adequadas ao novo tempo em que vivemos. As localidades precisam ser entendidas

como seres vivos, que se transformam e evoluem constantemente, com novas práticas que tragam maior sustentabilidade.

O processo de transformação digital é inevitável e ao longo do artigo tentamos evitar um olhar meramente tecnológico, salientando os desafios e motivadores para a implementação de uma verdadeira agenda das cidades, especialmente em nível de Brasil

Por fim, entendemos que nossa reflexão é apenas um ponto de partida para uma sociedade mais justa e com melhores condições de vida através do advento da atualização das políticas públicas que possam ajudar a construir cidades mais inteligentes, humanas e sustentáveis.

Referências

- AZEVEDO GUEDES, A. L. et al. Smart Cities: The Main Drivers for Increasing the Intelligence of Cities. **Sustainability**, v. 10, n. 9, p. 3121, 31 ago. 2018.
- BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. **Lei Federal nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012**. Política Nacional de Mobilidade Urbana. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. Acesso em: mai. 2023.
- BRASIL. **Lei Federal nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. **Decreto Federal nº 9.283, de 07 de fevereiro de 2018**. Regulamenta o Marco Legal da Inovação. 2018. Disponível em:

- http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. **Decreto Federal nº 9.854, de 25 de junho de 2019**. Plano Nacional de Internet das Coisas. 2019 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9854.htm. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. **Lei Federal nº 14.026, de 15 de Julho de 2020**. Marco Legal do Saneamento Básico. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. **Decreto Federal nº 10.534, de 28 de outubro de 2020**. Institui a Política Nacional de Inovação. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10534.htm. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. **Lei Complementar nº 182, de 1º de junho de 2021**. Marco Legal das Startups e do Empreendedorismo Inovador. 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp182.htm. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. MCTI. **Estratégia Brasileira para a Transformação Digital**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital>. Acesso em: 05 jun. 2023.
- BRASIL. **Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-urbano/politica-nacional-de-desenvolvimento-urbano>. Acesso em: 03 mai. 2023.
- BRASIL. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab>. 2022b.
- BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2022c. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/residuos/politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs>. Acesso em: 05 jun. 2023.
- BRASIL. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. 2022d. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOb/cartilha_lei_12587.pdf. Acesso em: 05 jun. 2023.

- BRASIL. **Carta Brasileira para Cidades Inteligentes**. Brasília: MDR, 2020.
- CASSIOLATO, M.; GUERESI, S. **Nota Técnica - Como elaborar Modelo Lógico**: Roteiro para formular programas e organizar avaliação. Brasília, IPEA, set. 2010.
- CAO. **Society 5.0**. [s.d.]. Disponível em: <https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html>. Acesso em: 03 jan. 2023.
- ONU. **Nova Agenda Urbana. Habitat III**, 2016. Disponível em: <<https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Brazil.pdf>>. Acesso em: 03 mai. 2023
- ONU-HABITAT. **World Cities Report 2022**. Nairobi: Programa de Assentamentos Humanos das Nações Unidas, 2022. 422 p., ISBN: 978-92-1-132894-3. Disponível em: <https://unhabitat.org/wcr/>. Acesso em: 05 jun. 2023.
- PETERS, B. G. **American Public Policy: Promise and Performance**. Chatham House Publishers, 1986.
- SCHWAB, K.; MIRANDA, D. M. **A quarta revolução industrial**. 1ª ed. São Paulo: Edipro, 2019.
- SOUZA, C. **Políticas Públicas**: uma revisão da literatura. Sociologias. Porto Alegre, jun. 2006.

Realização



Apoio



9 786588 781807