

(DES) GOVERNANÇA CLIMÁTICA EM CIDADES INTELIGENTES E A QUESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM SALVADOR-BA

1 INTRODUÇÃO

O acelerado crescimento populacional, o adensamento nas cidades e os novos hábitos de consumo acarretaram problemas ambientais severos, dentre os quais, a produção exponencial de resíduos. Globalmente, mais de 2 mil milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) são gerados todos os anos, prevendo-se que essa quantidade atinja cerca de 3,5 mil milhões de toneladas até 2050 (YATOO et al., 2024).

Para as Nações Unidas (UNDESA, 2019), o rápido crescimento da população em áreas urbanas é um desafio para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e superação dos desafios impostos pelas mudanças climáticas. Assim, torna-se vital que os governantes adotem posturas proativas para minimizar os impactos das mudanças climáticas nas cidades, dentre elas, uma gestão eficiente dos resíduos sólidos urbanos (KUA et al., 2022).

Aliado a essas questões, o aumento abrupto dos fenômenos meteorológicos extremos (inundações, enchentes, ondas de calor, secas, queimadas, elevação do nível do mar) devido às alterações climáticas nas últimas décadas elevou o nível de ameaças a vários setores (comércio, agricultura, turismo, energia, transportes, dentre outros) a nível global. As projeções climáticas dos modelos de circulação global indicam eventos extremos mais intensos e frequentes no futuro, que por sua vez representam mais riscos para as infraestruturas socioeconômicas (CHEN et al., 2023; FANG et al., 2023) e para a saúde da população.

De acordo com Bouskela et al. (2016), planejar, gerenciar e governar cidades de forma sustentável são desafios que os países enfrentarão nas próximas décadas. Desta forma, torna-se necessário encontrar e aplicar soluções inovadoras e abordagens mais sofisticadas para o desenvolvimento urbano sustentável (KROGSTIE; BIBRI 2017). Muitas destas novas abordagens são baseadas em tecnologia, a qual possui um grande impacto na cidade, facilitando a comunicação e coordenação nas infraestruturas. Este impacto positivo causado pela tecnologia no ambiente urbano foi caracterizado com o termo “cidade inteligente”.

Neste contexto, a presente pesquisa apresenta o estudo de caso que busca analisar a capacidade institucional do município de Salvador (BA) para o enfrentamento das mudanças climáticas, considerando, principalmente, a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos. O estudo se baseia em revisão bibliográfica, análise documental e análise de conteúdo da normativa urbana do município e em narrativas de especialistas locais.

A pesquisa justifica-se porque Salvador foi reconhecida como uma das cidades líderes em ações de combate às alterações climáticas no relatório do CDP Snapshot Report 2021, organização internacional que ajuda empresas e cidades a divulgar o seu impacto ambiental (CODESAL, 2021). Além disso, em 2019, foi criado por iniciativa do poder público o Painel Salvador de Mudança do Clima composto por dez câmaras temáticas (Mobilidade; Resíduos; Energias Renováveis e Eficiência Energética; Zona Costeira; Gestão da Água; Áreas Verdes; Eventos Climáticos Extremos - seca, inundação e deslizamento; Saúde; Inovação para Sustentabilidade e Resiliência Urbana) com o propósito de criar uma agenda climática para a cidade, tornar os dados sobre o assunto mais acessíveis, bem como estimular o desenvolvimento sustentável (PREFEITURA DE SALVADOR, 2019).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos e definições que serão empregados para o desenvolvimento do estudo.

2.1 GOVERNANÇA CLIMÁTICA

A governança climática global emerge como um aparato teórico para o enquadramento dos arranjos político-institucionais que se multiplicaram ao longo dos anos 2000 tanto pela perspectiva das organizações internacionais centradas no Estado, quanto nas interações em diferentes níveis e localidades (PATTBERG, et al 2022).

O processo de governança climática, apresentado por Bulkeley e Newell (2010), é representada por meio de uma complexidade de interações entre os diversos atores do sistema, e apresenta três princípios marcantes:

- Primeiro: os vários níveis de tomada de decisões políticas envolvidas;
- Segundo: a fragmentação das funções, sem definição bem estabelecida entre agentes do estado e não estatais; e
- Terceiro: os processos que contribuem para as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). As relações na arena de governança das mudanças climáticas contribuem para a manutenção de acordos e práticas dentro e fora da esfera estatal.

2.2 CIDADES INTELIGENTES

De acordo com Hall (2000) cidade inteligente pode ser definida como uma cidade que monitora e integra o estado de todas as infraestruturas básicas como: estradas, pontes, túneis, ferrovias, metrô, aeroportos, comunicações, água, energia e até edifícios principais, otimiza seus recursos, planos de manutenção ação preventiva e vigilância de segurança ao mesmo tempo que a população usufrui ao máximo desses serviços. Sendo assim, reconhecidas por serem mais eficazes, automatizadas, dinâmicas, responsáveis e planejadas estrategicamente. As principais áreas do desenvolvimento de cidades inteligentes são a aplicação de ferramentas técnicas: campos econômicos, de governança, de qualidade de vida e, por último, de problemas ambientais (RIOS NETO; GIMENEZ, 2018).

2.3 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As mudanças climáticas são alterações, a longo prazo, nas características do clima e da temperatura do planeta. A diferença entre mudanças climáticas e variabilidade climática é que as mudanças climáticas são atribuídas às atividades humanas que podem alterar a composição da atmosfera, enquanto a variabilidade é atribuída a causas naturais, ou seja, as mudanças climáticas só acontecem porque o homem afeta a natureza (UNICEF, 2022).

2.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei 12.305/2010, resíduos sólidos é todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na

rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

3 METODOLOGIA

Para classificar esta pesquisa, utilizou-se o critério estabelecido por Vergara (2005) quanto aos fins e quanto aos meios. Em relação aos fins, esta investigação é do tipo exploratório-descritivo. Exploratória porque busca tratar de um tema com abordagem específica, pouco encontrada na literatura (GODOY, 1995) e com pressupostos teóricos que ainda não estão claros (RICHARDSON, 2007).

A pesquisa foi desenvolvida por intermédio da abordagem de estudo de caso único. Esse tipo de pesquisa facilita a compreensão do fenômeno investigado, pela natureza e magnitude do fenômeno (YIN, 2010).

Para o desenvolvimento e alcance do objetivo, primeiramente foram analisados criticamente os documentos produzidos pela Prefeitura de Salvador (Planos de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos) e o Plano Diretor da cidade, bem como as legislações aderentes. Além disso, foram ouvidos três especialistas das áreas de gestão de resíduos, conflitos socioambientais e economia circular, residentes na cidade de Salvador.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que ações legítimas e democráticas para o enfrentamento da problemática são incipientes na normativa urbana e que, embora haja discursos efusivos dos governantes locais, não há ampla participação social, recursos financeiros e de uma efetiva governança climática.

Na análise documental ficou evidente que há uma preocupação com as emissões de Gases de Efeito Estufa (EGEE) - metano, dióxido de carbono, óxido nitroso e gases fluorados, entre outros, por intermédio da institucionalização do inventário na Política Municipal de Meio Ambiente (2015).

Contudo, o Plano de Mitigação e Adaptação às Mudanças do Clima (PMAMC) idealizado em 2021, por uma empresa de consultoria, sem ampla participação da sociedade – não apresenta metas mensuráveis e indicação de responsáveis, bem como de recursos financeiros para sua execução. Mas, está estruturado nos seguintes eixos: **Salvador Inclusiva**, reduzir riscos aos grupos mais vulneráveis; **Salvador Verde-Azul**, que tem como foco a adaptação climática; **Salvador Resiliente**, ações que visam a preservação ambiental e **Salvador Baixo Carbono**, buscar inovação dos setores produtivos para reduzir e neutralizar as emissões.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) – não possui nenhum capítulo dedicado exclusivamente às mudanças climáticas e, em nenhuma passagem, apresenta informações sobre risco e vulnerabilidade do município diante das mudanças climáticas. Tal ausência fortalece a ideia de despreocupação com o urbano, seus aparatos e infraestrutura para a população.

Em que pese Salvador ter obtido o primeiro lugar entre as cidades do Nordeste no Ranking *Connected Smart Cities*, que aponta os municípios mais inteligentes e conectados do país, pesquisas recentes apontam que a questão dos Resíduos ainda é um obstáculo ao desenvolvimento urbano e sustentável do município, bem como uma questão de saúde pública latente.

5 CONCLUSÕES

Os conceitos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos não são contemplados ou abordados pelos órgãos municipais, o que demonstra a falta de conexão entre as questões, bem como de um Programa de Educação Ambiental institucional. Em que o esforço do poder público, ainda há muito o que fazer para inserção de políticas climáticas inclusivas e atreladas à Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos.

A temática climática tem sido vislumbrada como plataforma de campanha eleitoral, contudo sem efetividade. O poder público municipal tem sido atuante junto à mídia para fornecer informações que possam enaltecer sua ação na questão climática, contudo a falta de conhecimento técnico dos jornalistas, repórteres e de seus agentes coloca em risco a credibilidade do conteúdo disseminado.

A pesquisa aponta que há necessidade de aprofundar a esfera de ação municipal na questão do clima, tendo em vista as recorrentes chuvas, inundações e ressacas no litoral. Além disso, se faz necessário ampliar as atividades de coleta seletiva, atuação junto as cooperativas de catadores, conscientização da população quanto aos resíduos e sua correta destinação.

Por fim, sugere-se a continuidade do estudo com outras pesquisas que possam analisar as narrativas institucionais do governo local e suas ações práticas, bem como analisar a participação popular no processo de construção das políticas sobre mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

BOUSKELA M. et al. **CAMINHO PARA AS SMART CITIES: Da Gestão Tradicional para a Cidade Inteligente.** 2016. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Caminho-para-as-smart-cities-Da-gest%C3%A3o-tradicional-para-a-cidade-inteligente.pdf>. Acesso em: 06 abr 2024.

BULKELEY, Harriet; NEWELL, Peter. **Governing Climate Change.** Routledge: New York. 2010.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a lei 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União (DOU) - República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 Ago. 2010.

CHEN, L.; CHEN, Z.; ZHANG, Y.; LIU, Y.; OSMAN, A. I.; FARGHALI, M.; YAP, P. S. Artificial intelligence-based solutions for climate change: a review. **Environmental Chemistry Letters**, v. 21, n. 5, p. 2525-2557, 2023.

CODESAL – Defesa Civil de Salvador. **Relatório coloca Salvador entre as cidades líderes em ações de combate às alterações climáticas.** 2021. Disponível em: <http://defesacivil.salvador.ba.gov.br/index.php/noticias/2818-relatorio-do-cdp-coloca-salvador-entre-as-cidades-lideres-em-aco-es-de-combate-as-alteracoes-climaticas>. Acesso em: 05 de março de 2023.

FANG, B.; YU, J.; CHEN, Z.; OSMAN, A. I.; FARGHALI, M.; IHARA, I.; YAP, P. S. Artificial intelligence for waste management in smart cities: a review. **Environmental Chemistry Letters**, v. 21, n. 4, p. 1959-1989, 2023.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai/jun, 1995.

HALL, P. Creative Cities and Economic Development. **Urban Studies**, v. 37, n. 4, p. 639- 649, 2000.

KROGSTIE, S. E.; BIBRI J. **On the social shaping dimensions of smart sustainable cities: A study in science, technology, and societ.** Sustainable Cities And Society. Trondheim, jul. 2017.

KUA, H. W.; HE, X.; TIAN, H.; GOEL, A.; XU, T.; LIU, W.; WANG, C. H. Life cycle climate change mitigation through next-generation urban waste recovery systems in high-density Asian cities: A Singapore Case Study. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 181, p. 106265, 2022.

PATTBERG, Philipp et al. 20 Years of global climate change governance research: taking stock and moving forward. **International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics**, v. 22, n. 2, p. 295-315, 2022.

PREFEITURA DE SALVADOR. **Painel Salvador de Mudança do Clima**. 2019. Disponível em: <http://paineldemudancadoclima.salvador.ba.gov.br/index.php/noticias/21-sala-de-imprensa> . Acesso em: 25 de junho de 2023.

RICHARDSON, R. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

RIOS NETO, J. V. R; GIMENEZ, E. J. C. **Cidades Inteligentes: sua contribuição para o desenvolvimento urbano sustentável**. Instituto Nacional de Telecomunicações – INATEL. Setembro de 2018. Disponível em:< <https://www.inatel.br/biblioteca/todo-docman/pos-seminarios/seminario-de-redes-e-sistemas-de-telecomunicacoes/2018-1/9933-cidades-inteligentes-sua-contribuicao-para-o-desenvolvimento-urbano-sustentavel/file>>. Acesso em: 12 abr 2024.

UNDESA – United Nations Department of Economic and Social Affairs/ Population Division. **World Urbanization Prospects 2019**. Nova York, United Nations. Disponível em: <https://population.un.org> . Acesso em: 05 de março de 2023.

UNICEF. Afinal, o que são as mudanças climáticas? Muito se fala sobre mudanças climáticas, mas o que isso realmente quer dizer? 2022. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/historias/afinal-o-que-sao-mudancas-climaticas#:~:text=Na%20natureza%2C%20alguns%20dos%20impactos,diretos%20no%20cotidiano%20das%20pessoas>. Acesso em: 25/03/2024.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

YATOO, A. M.; HAMID, B.; SHEIKH, T. A.; ALI, S.; BHAT, S. A.; RAMOLA, S.; KUMAR, S. Global perspective of municipal solid waste and landfill leachate: generation, composition, eco-toxicity, and sustainable management strategies. **Environmental Science and Pollution Research**, p. 1-30, 2024.

YIN, R. K. **Estudo de Caso, Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: 4ª. ed. Editora Bookman, 2010.