

**A CONSTRUÇÃO DE UMA
POLÍTICA DE ECONOMIA
CIRCULAR DA ÁGUA PARA NOS
APROXIMARMOS DO ODS 6:
APONTAMENTOS E DIRETRIZES
SOCIOAMBIENTAIS E JURÍDICAS
PARA RESILIÊNCIA
NO SEMIÁRIDO**

Emerson Sousa Lopes⁷⁹
José Irivaldo Alves de Oliveira Silva⁸⁰
Universidade Federal de Campina Grande

⁷⁹ Aluno de Gestão Pública na UFCG. Bolsista de Iniciação Científica.

⁸⁰ Professor da Universidade Federal de Campina Grande. Bolsista Produtividade 1D.

1. Introdução

A presente proposta nasce da preocupação com a diminuição da disponibilidade hídrica na região do semiárido, a partir da seguinte pergunta: É possível institucionalizar uma política de reuso da água e como se deve fazê-lo especificamente no âmbito socioambiental e jurídico? De que forma isso está estruturado?

É preciso compreender que o presente projeto está de acordo com os pressupostos elencados na Portaria 5.109/2021, que estabelece prioridades no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI) para 2021-2023, uma vez que se buscará trabalhar com pressupostos relacionados com segurança hídrica (a política de reuso de água), desenvolvimento sustentável, qualidade de vida e mudanças climáticas.

Logo de início é importante frisar que a presente proposta está ancorada em 4 projetos financiados agências regionais e nacionais, quais sejam:

1) GESTÃO E MAPEAMENTO CLIMÁTICO EM MUNICÍPIOS DO CARIRI PARAIBANO, CONSIDERANDO-SE A META 11B, DO ODS 11, E O ODS 13: DIRETRIZES PARA PLANEJAMENTO URBANO E RURAL - Proc. N. 55068.923.28597.23102022 – Edital n. 019/2022 FAPESQ – envolve mestrandos, doutorandos e professores doutores de várias instituições nacionais e internacionais que fazem parte do Grupo de Pesquisa em Gestão Pública e Cidades Inteligentes (GEPCI), dentre elas, Universidade da Costa Rica, Universidad de Alicante, Universidade Regional de Blumenau, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal de Campina Grande e Universidade Estadual da Paraíba. Contamos 7 alunos de mestrado; 3 doutorandos, 1 pós-doutorando e 5 iniciações científicas da graduação (PIBIC);

2) PROPOSTA DE DIRETRIZES E PLANOS PARA A GOVERNANÇA E SEGURANÇA HÍDRICA ADAPTATIVA: DIMENSÕES TÉCNICA, PARTICIPATIVA E SUSTENTABILIDADE, NUM CONTEXTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ALTO TIETÊ E DO PARAÍBA – Edital 2022 FAPESQ – FAPESP – Proc. n. 50319.803.34701.30062022 – O presente projeto envolve várias instituições, dentre elas: Universidade de São Paulo, Universidade do Vale do Paraíba, Universidade Federal do ABC, Universidade Federal de Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba e Instituto Federal da Paraíba. Contamos com 8 mestrandos, 5 doutorandos, 2 pós-doutorandos, 6 iniciações científicas da graduação (PIBIC)

3) FINANCIAMENTO CNPQ n. 441757/2023-5 - SCALAR CHALLENGES OF WATER GOVERNANCE IN HYDROSOCIAL TERRITORIES IN BRAZIL IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE: A COMPARISON STUDY WITH MEXICO, PORTUGAL AND ENGLAND – Projeto que envolve diversas universidades brasileiras e estrangeiras, dentre elas: Universidade de Blumenau, Universidade de São Paulo, Universidade do Norte do Tocantins, Universidade Federal de Campina Grande, Universidade Estadual da Paraíba, Universidade Federal da Paraíba, Universidade de Lisboa, Universidad VeraCruzana e University

of Lacanshire. O projeto envolve desde a iniciação científica até pós-doutorandos.

4) Projeto Produtividade n. 309152/2023-2 – ÁGUA E CLIMA: DIRETRIZES PARA CIDADES E BACIAS HIDROGRÁFICAS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO – o presente projeto conta com financiamento e com alunos da iniciação científica até o pós-doutorado.

O relatório *Água para um Mundo Sustentável* (2015), publicado pela UNESCO adverte que, formas insustentáveis de desenvolvimento e problemas na governança, têm afetado a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos no mundo. De acordo com o relatório (op. cit.), a retirada excessiva de água e os modelos ainda existentes de utilização e governança dos recursos naturais têm se tornado cada vez mais insuficientes para garantir uma resposta adequada à demanda, bem como a manutenção das características dos ecossistemas.

A falta de atenção à capacidade de reservação e da restauração dos ecossistemas, especialmente das áreas das bacias hidrográficas, é apontada no relatório como um aspecto crítico, à medida em que dificulta a prestação de serviços ecossistêmicos (por estas áreas), ressaltando o abastecimento de água (UNESCO, 2015).

As mudanças climáticas acrescentam elementos ainda mais relevantes para a governança da água em regiões com estresse hídrico. Com os impactos cada vez mais visíveis, as nações ao redor do mundo estão aumentando seus esforços para se adaptarem às mudanças climáticas (Kruijff et al, 2020). Nesse contexto, as cidades e o campo passam por diversos desafios. Dentre eles, a governança da água como essencial para a manutenção da vida e das atividades que são desenvolvidas neste contexto, bem como a manutenção da saúde ambiental.

Os órgãos multilaterais internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU) tem recomendado através da agenda 2030 uma mudança de paradigma, destacando a necessidade de adotar uma abordagem resiliente para mitigar a ação das mudanças climáticas, por exemplo, no setor hídrico, incluindo a resiliência entre os atributos necessários para atingir as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Ricart e Rico-Amorós, 2022). Nesse contexto tem-se o recrudescimento de eventos extremos e a necessidade de acompanhá-los com a capacidade de resiliência introjetada na sociedade.

O processo de mudanças climáticas já é dado como uma realidade inextrável. Uma das causas que se coloca é o modo de vida humana baseado no processo de exploração dos recursos naturais. Diante dessa realidade, os países são instados a tomarem medidas mitigadoras e preventivas, e isso tem sido consubstanciado na formulação de protocolos e intenções baseadas em metas.

A evolução para a governança da água integrada e adaptativa deve compreender que uma crise hídrica é, primordialmente, uma crise de governança que não será resolvida por meio da despolitização e dos processos de engenharia e gestão tecnocrática, uma vez que esta é profundamente política em sua essência, desde a escala global até a local (Gupta; Pahl-Wostl; Zondervan, 2013).

Aborda-se, portanto, a necessidade de repensar a governança da água dentro de uma perspectiva que implica em enfatizar a necessidade de se promover

práticas sustentáveis para fortalecer a ação integrada de políticas públicas de bacias hidrográficas urbanas e periurbanas. Além disso, promover a transparência na comunicação com a população e a necessidade de incluir a mudança climática como uma variável relevante para o planejamento.

Tais desafios são caracterizados por complexas interdependências de instituições, atores e feedbacks no sistema ambiental, e, para tanto, se faz necessária uma abordagem de governança adaptativa (Pahl-Wostl, 2015, 2017).

Pahl Wostl et al. (2012) destacam que as experiências de gestão de recursos hídricos têm demonstrado que o compartilhamento de responsabilidades e estruturas de coordenação alcançaram bons resultados. O mesmo aconteceu com os desafios da mudança climática, que tiveram melhores respostas com experiências de governança policêntrica, com a necessidade de mudar a escala de gestão e de ir além dos limites pela dimensão política e pelo fortalecimento de diálogos e participação. Coloca-se a necessidade de combinar arranjos bottom-up e top-down na governança, assim como a articulação entre instituições formais e informais, no sentido de promover um processo reflexivo de aprendizagem social para desenvolver, avaliar e adaptar abordagens de governança com o objetivo de enfrentar desafios sociais complexos (PAHL-WOSTL, 2015b).

Uma das possibilidades concretas nesse processo é a implementação de processos de reuso da água, que tem sido uma estratégia já utilizada em alguns cenários, especialmente locais, mas que ainda sofre obstáculos institucionais. O reuso é mais um elemento na busca pela gestão integrada dos recursos hídricos. Entretanto, é preciso levar a sério esse processo diante dos processos de escassez provocados pelas secas cada vez mais frequentes. Está-se aqui a falar do reuso amplo da água servida, seja nas unidades habitacionais residenciais, ou em propriedades rurais, seja no comércio ou indústria, sabendo-se que esse reuso não pode ser algo indiscriminado, aleatório e sem parâmetros. Consideramos o reuso uma importante estratégia de planejamento urbano e regional para a transição de nossas cidades e espaços rurais, ou periurbanos, em territórios resilientes, sendo fundamental o desenho de uma política de reuso mais ampla.

2. Objetivos

2.1 Geral

Análise da importância de construção de uma gestão e governança do reuso de água baseada em uma ideia de economia circular em um contexto de mudanças climáticas.

2.2 Específicos

- a) Realizar um levantamento bibliográfico acerca do reúso de água para diversos fins;
- b) Mapear as experiências nacionais e internacionais existentes e que podem ser aplicadas ao semiárido;
- c) Mapear e estudar os instrumentos jurídicos de gestão e governança que possam ser replicados, inclusive considerar experiências internacionais;
- d) Analisar a importância e o potencial do reúso para a bacia hidrográfica do Rio Paraíba.

3. Metodologia

A presente pesquisa, que terá duração de 1 ano, utilizará os seguintes instrumentos para atingir os objetivos:

Quadro 1 – etapas da pesquisa e procedimento

ETAPAS	Objetivos a serem alcançados	Procedimento e técnicas
1	<ul style="list-style-type: none"> Análise da importância de construção de uma gestão e governança do reúso de água baseada em uma ideia de economia circular em um contexto de mudanças climáticas. Realizar um levantamento bibliográfico acerca do reúso de água para diversos fins. 	<p>Construção do estado da arte: a pesquisa bibliométrica será o caminho a ser trilhado para se ter uma visão geral das pesquisas acerca do reúso de água, especialmente da sua regulação, abrangendo a literatura em português, inglês e espanhol, em plataformas ou repositórios como Scopus e Web of Science.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> Análise da importância de construção de uma gestão e governança do reúso de água baseada em uma ideia de economia circular em um contexto de mudanças climáticas. Mapear as experiências nacionais e internacionais existentes e que podem ser aplicadas ao semiárido. 	<p>Verificação de experiências no semiárido: as universidades e institutos de pesquisa serão fonte documental para catalogarmos essas experiências de reúso desenvolvidas. Isso também será realizado com lives a serem realizadas com especialistas e a busca por material gravado nas redes sociais.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> Análise da importância de construção de uma gestão e governança do reúso de água baseada em uma ideia de economia circular em um contexto de mudanças climáticas. Mapear e estudar os instrumentos jurídicos de gestão e governança que possam ser replicados, inclusive considerar experiências internacionais. 	<p>Análise da regulação jurídica: essa pesquisa será documental realizando um levantamento da legislação existente e que tenha relação com o reúso de água</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> Análise da importância de construção de uma gestão e governança do reúso de água baseada em uma ideia de economia circular em um contexto de mudanças climáticas. Analisar a importância e o potencial do reúso para a bacia hidrográfica do Rio Paraíba. 	<p>A pesquisa bibliográfica, documental e de acompanhamento da atuação do Comitê de Bacia do Rio Paraíba poderá nos dar subsídio para compreender como pode ser a relevância do uso da água nesse contexto regional.</p>

A pesquisa bibliográfica, documental e de acompanhamento da atuação do Comitê de Bacia do Rio Paraíba poderá nos dar subsídio para compreender como pode ser a relevância do reuso da água nesse contexto regional.

É preciso entender a dinâmica de influência da bacia do Rio Paraíba (Figura 2), que conta com quase 20 mil km² de extensão (Rêgo et al., 2015), da qual faz parte o reservatório Epitácio Pessoa, que recebe as águas do eixo leste da transposição (Figura 1). A bacia do Rio Paraíba é extremamente importante para o abastecimento público da RMCG, sobretudo com a transposição do Rio São Francisco, cuja gestão em território paraibano é feita pela Agência Executiva de Águas da Paraíba (AESA), sendo a adução e fornecimento responsabilidade da Companhia de Água e Saneamento da Paraíba (CAGEPA).

Figura 1 - Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.



Fonte: Rêgo, 2015.

ram utilizadas as palavras-chave “economía circular” obtendo um total de cento e quinze artigos para seleção dos últimos cinco anos, em quarenta e oito instituições de ensino.

Na base de dados do portal da CAPES foi realizada busca de periódicos na Scopus. Se obteve um total de cento e dois artigos, mais citados e relevantes, em diversas áreas de estudos, dos últimos cinco anos, com as palavras-chave “water reuse AND “circular economy”.

Os critérios para a seleção dos periódicos indexados nas bases de dados foram através da leitura dos resumos dos trabalhos a partir da verificação da compatibilidade dos textos com os assuntos propostos no projeto.

Até o respectivo momento a pesquisa está em desenvolvimento e se encontra na primeira fase da organização do projeto. Foi realizado o Estado da Arte, para a seleção e leitura sistematizada de artigos através da revisão bibliométrica, seguindo os protocolos dentro do escopo da temática proposta para dar andamento e alcançar maiores resultados com o intuito de atingir os objetivos pautados neste trabalho.

Referências

- AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS; GUAS E SANEAMENTO BASICO (Brasil). Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos no Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília: ANA, 2024.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Rumo a Economia Circular: O racional de negócio para acelerar a transição 2015. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/publicacoes>>. Acesso em: 12 maio 2024.
- GHISELLINI, Patrícia; CIALANI, Cátia; ULGIATI, Sérgio. Uma revisão sobre economia circular: a transição esperada para uma interação equilibrada de sistemas ambientais e econômicos. *Journal of Cleaner Production*, v. 114, p. 11-32, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007><https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652615012287>. Acesso em: 13 fev 2023.
- GUPTA, J.; PAHL-WOSTL, C.; ZONDERVAN, R. “Glocal” water governance: A multi-level challenge in the anthropocene. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Oxford, v. 5, n. 6, p. 573-580, 2013.
- KUMAR, Vikas et al. Economia circular no setor manufatureiro: benefícios, oportunidades e barreiras. *Decisão da Administração*, v. 57, n. 4, pág. 1067-1086, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MD-09-2018-1070/full/html>. Acesso em: 11 fev. 2023.
- KIRCHHERR, Julian; REIKE, Denise; HEKKERT, Marko. Conceituando a economia circular: uma análise de 114 definições. *Recursos, conservação e reciclagem*, v. 127, p. 221-232, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- KRUIJF, V.de, PAHL-WOSTL, C. KNIEPER, C. Wider learning outcomes of European climate change adaptation projects: A Qualitative Comparative

- Analysis, *Environmental Innovation and Societal Transitions*. Volume 34, 2020, Pages 270-297, <https://doi.org/10.1016/j.eist.2018.09.004>. MAKROPOULOS, C., ROZOS E., I. TSOUKALAS, I. PLEVRI A., KARAKATSANIS, G., KARAGIAN-NIDIS L., MAKRI, E., LIOUMIS, C., C. NOUTSOPOULOS, C., MAMAIS, D., RIPPIS, C. and LYTRAS, E. (2017). Sewer- mining: A water reuse option supporting circular economy, public service provision and entrepreneurship. *Journal of Environmental Management*, 216, 285-298.
- Melgarejo Moreno, Joaquín. Água y economía circular. En: Melgarejo Moreno, Joaquín (ed.). *Congreso Nacional del Água Orihuela. Innovación y Sostenibilidad*. Alacant: Universitat d'Alacant, 2019. ISBN 978-84-1302-034-1, p. 27-52.
- PAHL- WOSTL, C., 2015. *Water Governance in the Face of Global Change - From Understanding to Transformation - Water Governance: Concepts, Methods and Practice*, Volume 1. Springer International Publishing, Cham.
- PAHL-WOSTL, C. Governance of the water-energy-food security nexus: a multi-level coordination challenge. *Environ. Sci. and Policy*, vol. 92 (356-367), 2017.
- PAHL-WOSTL, C. et al. 2012. From applying panaceas to mastering complexity: toward adaptive water governance in river basins. *Environmental science & Policy* 23, (24-34), 2012.
- PRATS, D. (2016). La reutilización de águas depuradas regeneradas a escala mundial. Analisis y prospectivas. *Água y Território*, 8. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/article/view/3293>.
- RÊGO, J. C., GALVÃO, C. de O., RIBEIRO, M. M. R., ALBUQUERQUE, J. do P. T., NUNES, T. H. C. A crise do abastecimento de Campina Grande: atuações dos gestores, usuários, poder público, imprensa e população. *Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Brasília, 2015.
- RICART, S., & RICO-AMORÓS, A. M. To Be, to Do, to Share: The Triple-Loop of Water Governance to Improve Urban Water Resilience—Testing the Benidorm' Experience, Spain. *Land*, 11(1), 121.2022, <https://doi.org/10.3390/land11010121>.
- SALAS, Daniel A.; CRIOLLO, Paulina; RAMIREZ, Angel D. O papel das instituições de ensino superior na implementação da economia circular na América Latina. *Sustentabilidade*, v. 13, n. 17, pág. 9805, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/17/9805>. Acesso em: 6 mar. 2023.l.
- TRATA BRASIL. Estudo de perdas de água de 2024 (SNIS, 2022): desafios na eficiência do saneamento básico no Brasil. GO Associados, 2024.
- UNESCO. Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos: água para um mundo sustentável. Genebra, 2015.
- UN-Water. Programa Mundial das Nações Unidas para Avaliação dos Recursos Hídricos. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2017. Unesco, Perúgia, 2017.
- VOULVOULIS, N. Water reuse from a circular economy perspective and potential risks from an unregulated approach. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 2, 32-45, 2018.