

REFLEXÕES E ESTADO DA ARTE QUANTO AO PLANEJAMENTO E GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS NO BRASIL E AMAZÔNIA FRENTE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Edson Vicente da Silva Bolsista PQ UFC/UFMA
cacaueara@gmail.com

RESUMO

O planejamento e da gestão dos recursos hídricos em suas diferentes escalas e categorias de análise, envolve abordar o meio ambiente como um supersistema no qual se integram inter-relações e estruturas de naturais e sociais. Além de se interpretar suas características hidroclimáticas de seu território, a bacia hidrográfica enfoca também as interpretações do meio natural com os grupos sociais presentes. A bacia hidrográfica como uma categoria de análise e planejamento constitui um conjunto de feições ambientais e diferentes unidades territoriais. Ela representa uma categoria apropriada à análise integrada e finalmente a unidade presencial para o planejamento e a gestão ambiental em um tempo de mudanças climáticas. Por meio de uma revisão bibliográfica se buscou organizar uma síntese de gestões passíveis de serem aplicadas na gestão e no monitoramento das mudanças climáticas.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Sustentável. Perspectivas de cenários. Transformações ambientais.

INTRODUÇÃO

Ao tratar do planejamento e da gestão dos recursos hídricos em suas diferentes escalas e categoria de análise, é necessário se tratar o meio ambiente com megassistema a partir das concepções do paradigma ambiental onde se integram as inter-relações e estruturas de natureza e Sociedade. Na perspectiva da Geoecologia das Paisagens (Rodriguez e Silva, 2016) a abordagem ambiental recorre à: (i) interpretação da organização sistêmica (material) como objeto de estudo, (ii) constituírem aspectos relativos à complexidade e o caos como prosperidades inerentes aos sistemas naturais e culturais, (iii) possibilita a articulação e integração de diferentes escalas dimensionais de abordagem por meio de visões de ordem qualitativa e quantitativa, (iv) direciona a um encontro interdisciplinar com seus conceitos metodológicos integrativos, e (v) permite a aplicabilidade e o desenvolvimento de instrumental e métodos com intuídos de ordem de análise, diagnóstico, planejamento e gestão de acordo com, distintos modelos de desenvolvimento.

Na realidade, deve-se considerar as intercalações entre natureza e sociedade, evoluindo o desenvolvimento da sociedade e o seu âmbito de influência sobre as estruturas e os processos naturais. Haigh (1985) afirma que é fundamental se compreender a arquitetura e funcionalidade dos sistemas naturais, socioeconômicos e culturais, Perez Filho (2006) estabelece seis categorias de sistemas ambientais: ecossistema, geossistema, sistema socioambiental, sistema cultural-ambiental e sistema antropológico. Estes sistemas estão compartimentados, segundo Rodriguez e Silva (2016), em dois grandes grupos: (i) sistemas ambientais naturais (ecossistemas e geossistemas); (ii) sistemas ambientais humanos (os quatro restantes).

Coautores:

¹Prof. Dr. Francisco Emerson Vale Costa – UEPA, Belém, Pará, Brasil, emersonvale@yahoo.com.br

²Dr. Khoky Sefo Maria Barros – Lageplam, UFC, Luanda, Angola, sefobarros@gmail.com

³Luis Henrique da Silva Uchôa – Oceanógrafo Lageplam UFC, Fortaleza, Ceará, Brasil, luishenrico74@gmail.com

Segundo Ignatov (2004), assim é possível: (i) incorporar a análise dualística na interpretação das diferentes Organizações estruturais (ii) aplicar a complexibilidade sistêmica na concepção ambiental, (iii) analisar as distintas estruturações do sistema humano sob a perspectiva da Ecologia Humana; (iv) conceber o meio ambiente como uma categoria científica e representação social, (v) caracterizar o conceito de espaço temporário em diferentes escalas de realidade e (vi) conceber uma abordagem inter e transdisciplinar.

Enfoque Sistêmico no estudo integrado de Bacias Hidrográficas

No caso das bacias hidrográficas, além de se interpretar suas características hidroclimáticas e seu território, se enfoca também as interpretações do meio natural com os grupos sociais que ocupam e transformam seus espaços (Barrera Lobaton, 2009), onde se busca a concepção da gestão integrada de bacias hidrográficas. Ao considerar as bacias hidrográficas como uma unidade de gestão, houve a demanda de uma abordagem sistêmica e complexa no processo de ordenamento territorial. Envolvendo uma adequada condução, direção, controle e administração de uso dos sistemas ambientais naturais e culturais. Houve que incorporar instrumentos, regulamentos, normas, financiamentos e disposições legais e institucionais, apoiada diretamente sob as respectivas do paradigma ambiental.

Na concepção de Milbrath (1996), este deve ser: holístico, sistêmico, integrativo-complexo, evolutivo-dinâmico. A bacia hidrográfica como uma categoria de análise e planejamento se caracteriza por: (i) fazer parte de um conjunto de feições ambientais (paisagem, ecossistemas) e de distintas unidades territoriais (ii) significa uma categoria adequada à análise qualitativas e quantitativas de recursos hídricos e seus fluxos de nutrientes e sedimento e (iii) constitui finalmente a unidade presencial para o planejamento e a gestão ambiental em um tempo de mudanças climáticas. Rodriguez e Silva (2016), afirmam que o planejamento e a gestão de bacias hidrográficas constituem: (i) uma abordagem sistêmica para se direcionar opções de futuros cenários, (ii) um processo de interpretação socioambiental de forma contínua que pode facilitar a tomada de decisões de manejo, (iii) uma forma de se pensar de forma antecipada aos cenários e projeções que se desejam alcançar e (iv) tenta desenhar possibilidades de futuros, antecipando novos recursos de gestão territorial. Há na visão de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004) distintas formas de interpretação de uma bacia hidrográfica quando se almeja seu planejamento e gestão: (i) geral (análise integrada, método Delfos-FOFA) (ii) ecossistêmica (análise de recursos hídricos e da biodiversidade), (iii) fatorial (análise de componentes ambientais), (iv) manejo de unidades de conservação (diferentes UC), (v) investigação dos desejos e pontos de vista da população e (vi) geoecológicos (diagnóstico das unidades geoecológicas da paisagem).

Análise e Monitoramento das Mudanças Climáticas no Brasil e na Amazônia

A forma participativa envolve a mobilização da população no processo do planejamento, atuação popular na coleta e interpretação das informações, validação dos resultados e projeção de

cenários. A publicação do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação - MCTI, intitulada “Mudanças Climáticas no Brasil: estado da arte e fronteiras do conhecimento organizado” por Moraes et al (2025), expõe uma síntese de suma importância que trata sobre: (i) o estado da arte sobre as mudanças climáticas no Brasil, (ii) a floresta amazônica diante do cenário das mudanças climáticas globais, (iii) aspectos sobre os biomas continentais e adaptações, (vi) oceanos e zonas costeiras, (vii) agricultura e mudanças climáticas, (viii) mudanças climáticas e saúde, (ix) vulnerabilidade, desastres e impactos e (x) impactos econômicos decorrentes. É uma obra científica que deve ser lida por setores e agentes de instituições dedicadas ao planejamento ambiental e a toda comunidade científica.

Entre as informações se relatam os extremos pluviais sua distribuição no Brasil, aborda a evolução temporal das secas no território nacional, aportando ainda diferentes projeções de mudanças climáticas por meio de modelos regionais. Especificamente com relação à floresta Amazônica se destacam dados quantitativos de desmatamentos e queimadas, avaliando oscilações fluviométricas do rio Negro em Manaus.

Por meio de projeção regionalizadas do clima em diferentes biomas brasileiros, se mostram resultados do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas – PBMC. Explicita cartograficamente as transformações ambientais de cada bioma brasileiro, com espacialização de áreas queimadas) desmatadas e as distintas formas de uso em uma escala espaço temporal. Em relação aos biomas se apresentem soluções baseadas na natureza, a importância da biotecnologia na conservação e indica a utilização de um sensoriamento remoto de alta resolução como ferramenta para a governança ambiental e o monitoramento das transformações climáticas e espaciais (PORDESETERe, TerraClass e MapBiomas), ampliação da rede de sensores ambientais (ICM bio – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais). Acrescenta-se ainda as Plataformas de Ciência, Cidade e Dados Abertos (INaturalist e Bird, Programa Monitor - ICMBio). Propõe a integração entre dados climáticos e ecológicos por meio de plataformas de dados ambientais (SiBBr, AdaptaBrasil e AdaptaClima).

Considerações Finais

Por fim a promoção e instituição de políticas públicas e governanças como meio promoção econômica, expondo diferentes Projetos de Lei que podem ser aprovados no combate e controle e mitigação das emergências climáticas (relata-se um total de 40 projetos de Lei que podem ser aprovados). Outros aspectos abordados na publicação (Moraes et al, 2025), são referentes a: (i) instrumentos econômicos, mercado de carbono e créditos de biodiversidade, (ii) governança multinível e articulação federativa, (iii) áreas protegidas e estratégias de gestão (iv) envolvimento de atores locais e saberes tradicionais, (v) estratégias integradas de conservação climáticas, (vi) efetivar desmatamento zero até 2030, (vii) restauração de 12 milhões de hectares de florestas até 2023, (viii) ampliar rede de áreas protegidas (ix) promover a conectividade ecológica (x) apoiar o

desenvolvimento científico, (xi) avaliar a fragmentação ambiental e aspectos de borda, (xii) combate e monitoramento de incêndios florestais (xiii) proteção de florestas secundárias, (xiv) assegurar a gestão dos recursos hídricos e segurança hídrica, (xv) efetivar uma agenda de adaptação climática (xvi) monitoramento de riscos, cheias e secas, (xvii) controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, (xviii) efetivar sistemas de monitoramento e (xix) projeção de cenários climáticos.

O artigo foca na importância da construção de uma frente pragmática no sentido de se efetivar estratégias de planejamento e gestão ambiental (Rodriguez e Silva, 2022) e no monitoramento ambiental (MTCI/Moraes et al, 2025) no sentido de se investir recursos e procedimentos em possam ser aplicados por meio de instituições de planejamento em suas diferentes escalas e níveis de participação.

REFERÊNCIAS

HAIGH, M. J, Geography and general systems theory, philosophical homologies and current practice. *Geoforum*, v. 16, n.2, 1985, p. 191 – 203.

IGNATOV, E. I. *Morfo sistemas costeiros* (em russo). Moscú-Smolensk, Madzhenta, 2004. 352P.

MILBRATH, L.W. *Learning to think environmentally while there is still time*. State Albany: University of New York, Press, 1996

MORAES, O. L. L: et al. (organizadores) *Mudanças Climáticas no Brasil: estado da arte e fronteiras do conhecimento organizado* MCTI - Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação Brasília, DF: Editora Ibict, 2025.

PEREZ FILHO, A. *Sistemas naturais e geografia*. In: _____. *Panorama da geografia brasileira*. São Paulo: Anna Blume, 2006.

RODRIGUEZ, J.M.M. et al. *Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

RODRIGUEZ, J.M.M. *Planejamento e Gestão Ambiental : Subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Sistêmica*. Fortaleza: Edições UFC, 2018

SANTOS, M. *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, R. dos. *Planejamento ambiental: teoria e prática*. São Paulo: Oficina de textos, 2004.