

## **IV-1091 - GOVERNANÇA DA ÁGUA E PANARQUIA: CONTRIBUIÇÕES PARA A GESTÃO HÍDRICA**

**Telma C. S. Teixeira<sup>(1)</sup>**

Economista e Mestre em Economia pela Universidade Federal da Bahia. Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Professora Titular da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Líder do Grupo de Estudos em Recursos Hídricos e Sustentabilidade (RHIOS). Em Pós-doutorado na Universidade Federal de Campina Grande com bolsa do CNPq. [telma@uefs.br](mailto:telma@uefs.br)

**Márcia M. R. Ribeiro**

Engenheira Civil e Mestre em Engenharia pela Universidade Federal da Paraíba (UFCG). Doutora em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental da UFCG (PPGECA/UFCG). Bolsista de Produtividade do CNPq. [mm-ribeiro@uol.com.br](mailto:mm-ribeiro@uol.com.br)

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Universidade Estadual de Feira de Santana - Departamento de Ciências Sociais Aplicadas (UEFS/DCIS). Avenida Transnordestina, S/N – Novo Horizonte – Feira de Santana - BA - CEP: 44036-900 - Brasil - Tel: (75) 3161-8050 - e-mail: [telma@uefs.br](mailto:telma@uefs.br)

### **RESUMO**

A água é requisito à vida e elemento fundamental às atividades econômicas. Sua importância e multiplicidade de aplicações como recurso enfrentam conflitos de usos concorrentes ao tempo em que sua disponibilidade é determinada por fatores naturais sujeitos à imprevisibilidade. Para orientar a gestão dos recursos hídricos e os desequilíbrios na relação demanda-oferta em amplo escopo, os princípios de Governança Hídrica se apresentam como diretrizes que buscam aliar eficiência e sustentabilidade ambiental harmonizando as relações entre seres humanos e meio ambiente. Entretanto, embora reconheça a complexidade do tema, as orientações de Governança enfatizam questões infraestruturais e de investimento, preterindo discussões sobre a resiliência e interdependência dos ecossistemas. Assim, o presente trabalho discute a Governança hídrica à luz do modelo conceitual da Panarquia e Ciclos Adaptativos que privilegia os análise da interação entre distintos níveis de ecossistemas, em um contexto dinâmico de reorganização e reordenamento de estruturas. A crescente relevância da temática ambiental nos debates sobre limites e necessidades humanos tem sido objeto de análise de abordagens teóricas e proposição de modelos, havendo a necessidade de identificar os pontos de convergência, as estruturas de ligações e as formas de interação que permitam a operacionalização sustentável dos instrumentos de gestão ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Recursos Hídricos, Panarquia, Princípio de Governança, Ciclos Adaptativos.

### **INTRODUÇÃO**

Em 2015 a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) adotou os Princípios de Governança da Água que vinham sendo discutidos desde 2009 por países membros e não membros da Organização. A iniciativa partiu do reconhecimento da intensificação de conflitos relacionados a crescente demanda por água, a degradação dos recursos existentes e as incertezas advindas das mudanças climáticas (OECD, 2015).

Os 12 Princípios de Governança estabelecem um arcabouço estruturado do sistema de regulação de recursos hídricos que orienta e auxilia a elaboração e implementação de políticas governamentais participativas e multisetoriais em distintos níveis hierárquicos e dimensões (BEZERRA et al, 2021; NETO et al., 2018). Busca-se a mudança de perspectiva no processo de gestão de águas, transitando de ações associadas a gestão de crises, para políticas de gestão de riscos adequadas às especificidades locais (AKHMOUCH et al, 2017).

Entretanto, embora reconhecendo a transversalidade setorial dos recursos hídricos, as especificidades regionais e a complexidade das políticas voltadas à sua gestão, o documento privilegia argumentos que enfatizam a necessidade de gestão para assegurar necessidades econômicas e sociais. Ao longo do documento, os Princípios e meios de alcance ao mesmo, apenas pontualmente apresentam de forma clara e literal a preocupação com as

questões ambientais associadas aos recursos hídricos. Faz-se então necessário identificar de forma mais explícita como fortalecer as orientações de Governança da Água, integrada ao ecossistema do qual ela faz parte, ratificando a abordagem holística introduzida pela Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) ocorrida em Estocolmo em 1972.

À época da Conferência, a Panarquia e os Ciclos Adaptativos (HOLLING, 1973) estabeleciam suas bases teóricas, concordantes com os princípios da Declaração de Estocolmo. A Panarquia, apresenta-se como um modelo conceitual que trata da dinâmica de relacionamentos aninhados em sistemas complexos, observando mudanças, resiliência e sustentabilidade em seu processo de interação (ALLEN et al, 2014). Holling (1973) introduziu os conceitos de Ciclos Adaptativos e Panarquia, discutindo a complexidade e incerteza inerente aos ecossistemas, bem como as mudanças decorrentes da interferência humana. Sugere-se então esse modelo conceitual como base para análise dos elementos associados à oferta dos recursos hídricos.

Os 12 Princípios da Governança da Água são classificados em três dimensões integradas: Eficácia; Eficiência e; Confiança e Compromisso. Os Princípios 2 e 3 (Eficácia) trazem de forma explícita em sua descrição elementos associados às condições ambientais, seja por necessidade de respeito às especificidades locais ou articulação coordenada de políticas. A estes somam-se o Princípio 5 (Eficiência) que no detalhamento dos instrumentos apontam aspectos ambientais e hídricos como elementos chaves na definição de requisitos para dados e informações. Busca-se assim harmonizar a dinâmica e complexidade das relações ambientais à objetividade e clareza requeridas para a definição de políticas.

Contudo, o modelo teórico da Panarquia critica a noção de rigidez do estado de equilíbrio que na ecologia, assim como na economia, resulta de uma herança da adoção de modelos mecanicistas da física em suas análises. A abordagem do modelo considera critérios de espaço e tempo para compreender a dinâmica dos ciclos adaptativos nos ecossistemas, admitindo que o controle das mudanças pode não obedecer às noções hierárquicas convencionais unidirecionais.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo a discussão da Governança da Água à luz dos modelos analíticos da Panarquia e Ciclos Adaptativos, identificando onexo conceitual que possa incorporar à gestão dos recursos hídricos características inerentes ao meio ambiente. Justifica-se o trabalho com base no argumento de que a busca pela sustentabilidade requer harmonia entre os usos da água (condições de demanda) e a sua disponibilidade (condições de oferta), identificando limites, condicionantes e possibilidades de todos os agentes envolvidos. A análise centra-se nos Princípios 2, 3 e 5 onde verifica-se de forma direta a preocupação com os aspectos ambientais relacionados à Governança da Água.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O desenvolvimento do trabalho empregou um método qualitativo a partir de dados secundários (publicações) analisados sob um enfoque de fundamentação teórica, visando aprofundar bases conceituais, narrativas e conhecimento de ações implementadas. O estudo fez uma revisão sistemática da literatura associada aos macrotemas de estudo: Governança da Água e Panarquia e Ciclos Adaptativos.

As publicações foram selecionadas em bases de dados de periódicos especializados, observando não apenas a adequação à pesquisa, mas também a relevância da produção a partir de critérios internacionais consolidados de classificação. Adicionalmente, foram também considerados trabalhos sob a forma de livros e relatórios técnicos que discorram sobre os tópicos a serem estudados. Os critérios de busca primários são definidos por palavras-chave associadas aos macrotemas de forma individualizada ou agrupada.

A partir dos resultados, eliminadas as duplicidades e não relevância ao estudo, foram definidos grupos e critérios de classificação considerando tipo de pesquisa, ano de publicação, metodologia e macrotemas abordados. Adicionalmente foram identificados outros elementos comuns que envolvam formas de interação seres humanos-meio ambiente através de ações ou políticas. A sistematização desses agrupamentos tornou possível a identificação de elementos de análise a partir dos quais desenvolveu-se a discussão estabelecida como objetivo do presente trabalho.

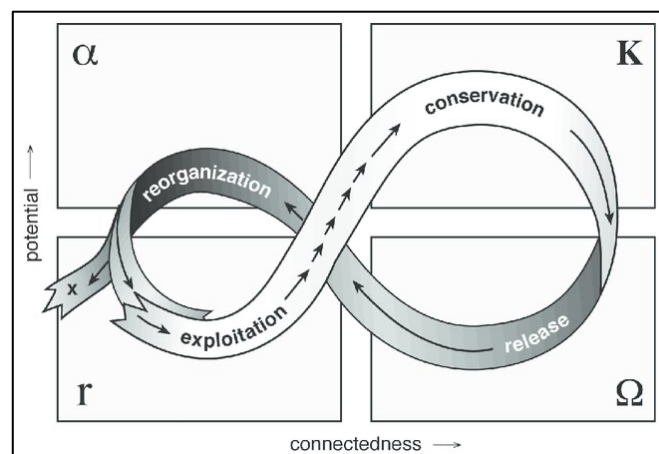
## RESULTADOS

Os argumentos que respondem ao porquê da necessidade de Governança da Água enfatizam elementos infraestruturais, demandas sociais, multiplicidades de usos econômicos e necessidade de investimentos no setor (OECD, 2015). A análise dos Princípios de Governança e mecanismos indicados para alcance dos mesmos evidencia então alguns pontos em comum na definição de políticas.

- a. Planejamento de longo prazo;
- b. Capacitação específica de profissionais da água
- c. Atuação imparcial, competente e politicamente desvinculada dos profissionais e instituições envolvidos;
- d. Participação de todos os agentes envolvidos direta ou indiretamente no processo;
- e. Representação de todo grupo social e não apenas usuários diretos do recurso;
- f. Transparência de decisões, bem como os dados e informações que as subsidiam.

Contudo, são também elencados a complexidade e a fragilidade da água enquanto recurso natural, demandando uma abordagem interdisciplinar (ZWARTEVEEN et al., 2017) que não se apresenta como predominante na literatura que trata do assunto (OZEROL et al., 2018). A percepção de interdependência e complexidade está em conformidade com o modelo conceitual da Panarquia e Ciclos Adaptativos. Mas a noção de equilíbrio em sistemas naturais implica em um estado dinâmico que vai de encontro aos padrões de estabilidade requeridos pelas atividades humanas.

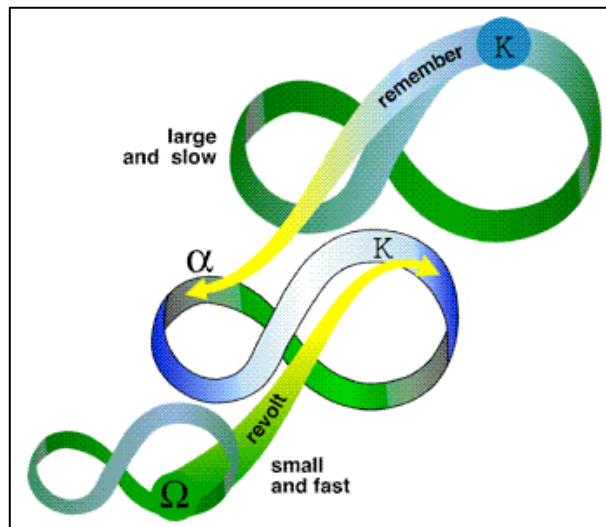
Adicionalmente, alerta-se para a importância da dinâmica evolutiva ao longo do tempo associada a defasagem de resposta no ajuste de populações e condições naturais diversas que sofrem interferência de espécies competidoras e predadores ou eventos climáticos inesperados. Nesse processo de ajuste, o sistema natural passa por um Ciclo Adaptativo que se desdobra em quatro fases (Figura 1): (r) rápido crescimento sucessional; (k) lenta conservação; ( $\Omega$ ) liberação de destruição criativa e; ( $\alpha$ ) reorganização (HOLLING, 1973; BERKES e ROSS, 2016; GUNDERSON e HOLLING, 2002).



**Figura 1: Fases do Ciclo Adaptativo.**

Ciclos adaptativos de distintas escalas conectam-se em um dado ecossistema formando uma estrutura de ciclos hierarquicamente aninhados que são definidos como Panarquia (Figura 2). As múltiplas conexões dos distintos níveis implicam em mudanças e ajustes nas diversas fases, com destaque para as conexões de “revolta” e “memória”. Na primeira, ciclos menores e mais ágeis nas transformações introduzem novidades, experimentando e testando novas relações, ao tempo em que ciclos de maior escala, através de conexões de memória, estabilizam e conservam o acumulado de memória relacionado à dinâmica do sistema.

A transitoriedade, periodicidade e variabilidade inerente aos ciclos, em virtude do aninhamento hierárquico, permite a reestruturação e reorganização do sistema, tornando possível a adaptação à novas condições.



**Figura 2: Panarquia e a Estrutura Hierárquica de Ciclos Aninhados.**

Diante do exposto, a identificação do nexos conceitual que vincula incerteza, resiliência e estabilidade (Panarquia) com a Governança da Água pode ser explorado em:

- a. Princípio 2: atenção às especificidades locais em suas distintas escalas
- b. Princípio 3: coerência e integração setorial e institucional das políticas governamentais
- c. Princípio 5: produção, compartilhamento e manutenção atualizada de dados e informações coordenados sobre requisitos hídricos considerando a sustentabilidade ambiental e financeira das ações indicadas pelas diversas políticas.

Tomando o modelo de Panarquia como ferramenta para compreensão da incerteza e imprevisibilidade dos sistemas naturais (GARMESTANI et al., 2020; ALLEN et al., 2019), faz-se necessário mudar o foco de análises dos estados de equilíbrio para os domínios de atração que caracterizam o comportamento dos ecossistemas (HOLLING, 1973).

Não se trata apenas de estabelecer parâmetros de poluição condizentes com necessidades sociais e econômicas de qualidade de água, ou definir quotas de outorga com base em atendimentos à usos múltiplos que privilegiam atividades humanas. As interferências que buscam regularizar fluxos de serviços e produtos ecossistêmicos resultam em exploração de recursos e degradação ambiental. Em mais, a despeito do fator tempo como elemento basilar nas análises, essas interferências devem ser observadas no contexto de ciclos de distintos níveis, tornando possível que a “memória” de escalas maiores conserve a organização do sistema mesmo diante de constantes “revoltas” de ciclos em menores escalas.

Na atenção às especificidades locais (Princípio 2), planos de bacia devem considerar aspectos multidisciplinares em escalas distintas, articulando metas e ações ao desenvolvimento econômico local e regional, a dinâmica populacional e conseqüente ritmo de demandas para o saneamento, observando que as alterações ambientais seguem linhas temporais distintas. Dessa forma, prioridades de uso da água devem ser ponderadas considerando a manutenção dos condicionantes que assegurem a sua oferta no longo prazo.

Na coordenação integrada de políticas (Princípio 3) deve ser assegurada a justiça social e ambiental na repartição dos recursos hídricos coibindo, através de instrumentos econômicos ou de comando e controle, o desabastecimento de segmentos da população enquanto ocorre usos perdulários por atividades econômicas (TEIXEIRA et al., 2021) ou grupos sociais privilegiados. As ações desenvolvidas no âmbito da política de recursos hídricos devem ter natureza econômica, financeira, social e ambiental.

Por fim, a sustentação no longo prazo do frágil e complexo equilíbrio dinâmico social, ambiental e econômico, exige o conhecimento propiciado por dados e informações (Princípio 5) atualizados, consistentes, de alta qualidade, institucionalmente harmônicos e em escalas adequadas aos estudos e ações de Governança. As relações de causa e efeito que vinculam as interferências humanas e a resiliência dos ecossistemas devem minimizar os descompassos temporais através do monitoramento que, em sendo transparente, permite a participação de toda sociedade.

## CONCLUSÕES

A resiliência e a estabilidade em ecossistemas foram as características apontadas por Holling (1973) como base para os estudos de Panarquia e Ciclos Adaptativos. Em condições naturais, os sistemas ecológicos são afetados por eventos aleatórios não humanos que garantem o dinamismo das relações. A permanente interação entre as espécies de um sistema resulta em flutuação de populações ao longo do tempo, seguindo trajetórias simples ou complexas.

A resiliência do sistema vai definir sua capacidade de absorver as mudanças em um sentido amplo considerando variáveis de estado, de orientação e parâmetros, resultando na persistência ou extinção das espécies afetadas quando da reorganização. Por sua vez, a estabilidade desse sistema será definida pela sua capacidade de ultrapassar o período de perturbação, retornando ao equilíbrio.

Para assegurar a não extinção da espécie humana e até mesmo permitir condições de bem estar que ultrapassem a mera sobrevivência, ao longo do tempo de interação e tensões sobre a resiliência do sistema, devem ser observadas as ações necessárias para o prosseguimento de fase, mantendo-se nas proximidades do equilíbrio dinâmico. Isso implica em um planejamento que pondere os agentes e elementos ambientais, não apenas hídricos, como o mesmo nível de atenção que os seres humanos.

Assim, a Governança da Água através de princípios pautados na inclusão, eficiência e eficácia tem como desafio não apenas questões sociais, políticas, financeiras e institucionais, mas também ecossistêmicas e temporais. O modelo conceitual da Panarquia e Ciclos Adaptativos orientam quanto a complexidade e imprevisibilidade que devem ser acrescidos nas discussões e decisões, auxiliando o planejamento e implementação de ações eficazes e eficientes, adequadas e harmônicas na escala espacial e nos prazos de respostas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AKHMOUCH, A.; CLAVREUL, D.; GLAS, P. Introducing the OECD principles on water governance. *Water International*, Inf. UK Limited, v. 43, n. 1, dez. 2017.
2. ALLEN, C.; ANGELER, D.; GARMESTANI, A.; GUNDERSON, L.; HOLLING, C. Panarchy: Theory and application. *Ecosystems*, v. 17, n. 4, 2014.
3. BERKES, F.; ROSS, H. Panarchy and community resilience: Sustainability science and policy implications. *Env. Science & Policy*, v. 61, 2016.
4. BEZERRA, A.; VIEIRA, Z.; RIBEIRO, M. Water governance assessment at different scales: a reservoir case study in the Brazilian semiarid region. *RBRH*, v. 26, 2021.
5. GARMESTANI, A.; RUHL, J.; CHAFFIN, B.; CRAIG, R.; VAN RIJSWICK, H.; ANGELER, D.; FOLKE, C.; GUNDERSON, L.; TWIDWELL, D.; ALLEN, C. Untapped capacity for resilience in environmental law. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 116, n. 40, set. 2019.
6. GUNDERSON, L. H.; HOLLING, C. Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Island Press, 2002.
7. HOLLING, C. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 4, n. 1, 1973
8. NETO, S.; CAMKIN, J.; FENEMOR, A.; TAN, P.-L.; BAPTISTA, J. M.; RIBEIRO, M.; SCHULZE, R.; STUART-HILL, S.; SPRAY, C.; ELFITHRI, R. OECD principles on water governance in practice: an assessment of existing frameworks in europe, Asia-Pacific, africa and south america. *Water Int.*, v. 43, n. 1, jan. 2018.
9. OECD. OECD principles on water governance adopted by the OECD regional development policy committee on 11 may 2015 welcomed by ministers at the OECD ministerial council meeting on June 4th 2015. Paris: OECD Publishing, 2015a.
10. ÖZEROL, G.; KRUIJF, J.; BRISBOIS, M.; FLORES, C.; DEEKSHIT, P.; GIRARD, C.; KNIEPER, C.; MIRNEZAMI, S. J.; ORTEGA-REIG, M.; RANJAN, P.; SCHRÖDER, N.; SCHRÖTER, B. Comparative studies of water governance: a systematic review. *Ecology and Society*, v. 23, n. 4, 2018.
11. TEIXEIRA, T.; DE AZEVEDO, J. P.; JULIEN, D. Cobrança pelo uso da água para o saneamento: mecanismos para incentivo a eficiência e atendimento ao uso mínimo. *Eng. Sanit. Ambiental*, v. 26, n. 3, mai-jun 2021.



12. ZWARTEVEEN, M.; KEMERINK-SEYOUM, J. S.; KOOY, M.; EVERS, J.; GUERRERO, T. A.; BATUBARA, B.; BIZA, A.; BOAKYE-ANSAH, A.; FABER, S.; FLAMINI, A. C.; CUADRADO-QUESADA, G.; FANTINI, E.; GUPTA, J.; HASAN, S.; HORST, R. ter; JAMALI, H.; JASPERS, F.; OBANI, P.; SCHWARTZ, K.; SHUBBER, Z.; SMIT, H.; TORIO, P.; TUTUSAUS, M.; WESSELINK, A. Engaging with the politics of water governance. WIREs Water, v. 4, n. 6, set. 2017.