

**GESTÃO INTEGRADA DE  
RECURSOS HÍDRICOS E  
MUDANÇAS CLIMÁTICAS  
NA PARAÍBA: MODELOS  
ADAPTATIVOS NO  
PLANEJAMENTO  
ESTRATÉGICO EM  
CAMPINA GRANDE**

*Aliny Demétrio de Souza Morais<sup>92</sup>*

---

<sup>92</sup> Aluna da UFCG e PPDR/UEPB.

## Introdução

A crise hídrica tem se tornado uma realidade preocupante em diversas regiões do mundo, especialmente em áreas semiáridas, como o Nordeste brasileiro. A Paraíba, localizada nessa região, apresenta um cenário de escassez hídrica acentuada devido à sua localização geográfica, marcada por baixas precipitações e longos períodos de seca. Estudos apontam que a Paraíba é um dos estados mais vulneráveis às mudanças climáticas, que agravam ainda mais a situação de disponibilidade hídrica, especialmente em áreas urbanas e rurais que dependem de recursos naturais limitados.

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), as alterações climáticas têm intensificado a variabilidade das chuvas, com períodos de seca cada vez mais severos e concentrados. Essa instabilidade ameaça não apenas a disponibilidade de água, mas também a produção agrícola e a qualidade de vida da população. Além disso, a urbanização desordenada, o uso inadequado dos recursos naturais e a falta de infraestrutura eficiente para captação e armazenamento de água agravaram o problema.

Neste contexto, surge a necessidade de uma gestão integrada e adaptativa dos recursos hídricos. A gestão integrada visa como uma resposta às demandas crescentes por água e à necessidade de preservar os recursos hídricos para as gerações futuras. Este trabalho busca explorar como as organizações em Campina Grande, uma das principais cidades da Paraíba, podem adotar práticas de gestão hídrica adaptativa em resposta às mudanças climáticas, integrando tais práticas em seus planejamentos estratégicos.

## Objetivos

O objetivo deste trabalho é analisar e propor um modelo de gestão integrada de recursos hídricos que permita às organizações em Campina Grande adaptarem-se eficientemente às mudanças climáticas. Especificamente, busca-se:

1. Avaliar os impactos das mudanças climáticas sobre a disponibilidade de recursos hídricos na Paraíba, com foco em Campina Grande;
2. Identificar práticas de gestão adaptativa de recursos hídricos que têm sido eficazes em organizações locais;
3. Propor um modelo de planejamento estratégico que integre a gestão de recursos hídricos, visando a sustentabilidade e a resiliência organizacional na região.

## Metodologia

Este estudo adotou uma abordagem qualitativa e exploratória, com o objetivo de analisar práticas de gestão hídrica adaptativa e identificar suas aplicações no contexto das mudanças climáticas na Paraíba, com foco em Campina Grande. A pesquisa baseou-se inicialmente em uma ampla revisão de literatura, envolvendo uma consulta de artigos científicos, livros e relatórios de instituições de pesquisa renomadas. A literatura revisada incluiu obras de autores como Pahl-Wostl (2007) e Gleick (2000), que discutem amplamente a gestão integrada de recursos hídricos em contextos de mudanças climáticas. Além disso, foram utilizados dados e relatórios fornecidos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA) e pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que forneceram informações atualizadas sobre a situação hídrica e climática da região.

Com base nas informações obtidas na revisão bibliográfica, foi conduzida uma análise de estudos de caso envolvendo empresas e cooperativas agrícolas em Campina Grande e arredores, que possuem práticas adotadas inovadoras de gestão hídrica. As práticas observadas foram avaliadas em termos de sua capacidade de mitigar os impactos das mudanças climáticas e garantir a sustentabilidade hídrica. A metodologia de coleta de dados qualitativos foi feita através de análises documentais nos websites da Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), COOAF - que implementaram tecnologias de captação de água da chuva e sistemas de proteção eficientes, o que permitiu uma avaliação mais aprofundada de suas práticas de gestão.

Além disso, a pesquisa utilizou uma abordagem comparativa, analisando as práticas locais em relação aos modelos de gestão hídrica adotados em outras regiões semiáridas, com o objetivo de identificar a replicabilidade das soluções. Essa comparação propôs uma visão crítica sobre as práticas já rompidas e a possibilidade de melhoria ou adaptação dessas técnicas no contexto de Campina Grande e da Paraíba. Os dados foram analisados de forma interpretativa, buscando identificar padrões e boas práticas que poderiam embasar a proposição de um modelo adaptativo de gestão hídrica, adequado às condições climáticas e socioeconômicas da região.

## Resultados

Os resultados deste estudo revelam que, embora a Paraíba enfrente grandes desafios que não tangem a disponibilidade de recursos hídricos, principalmente em áreas urbanas e semiáridas, há iniciativas promissoras em curso. Em Campina Grande, algumas organizações se destacaram pela adoção de práticas adaptativas de gestão hídrica que visam mitigar os impactos das mudanças climáticas e garantir a sustentabilidade dos recursos. A Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) tem implementado projetos inovadores de aproveitamento

de água tratada, com destaque para o uso dessa água na transparência de espaços públicos. Esse tipo de iniciativa não apenas reduz a demanda por fontes naturais de água em períodos críticos, mas também serve como um exemplo de inovação que pode ser replicado em outras cidades do estado.

Além disso, as cooperativas agrícolas da região, como a COOAF, vêm investindo em tecnologias de captação de água de chuva, associadas a sistemas de supervisão por gotejamento. Essas técnicas têm demonstrado resultados positivos ao melhorar o uso da água, reduzir o desperdício e aumentar a produção agrícola, mesmo em regiões afetadas pela seca. O uso eficiente da água por essas cooperativas reflete um entendimento claro das limitações impostas pelas mudanças climáticas e a busca por soluções viáveis e sustentáveis.

Outro ponto relevante é o investimento em educação ambiental promovido pelo Instituto de Água e Sustentabilidade (INAS), que tem contribuído significativamente para conscientizar a população sobre o uso responsável da água. Programas de capacitação e conscientização têm sido realizados em comunidades urbanas e rurais, com um enfoque especial nas gerações mais jovens, o que potencializa a mudança de comportamento no longo prazo. Esses esforços educativos demonstram a importância da participação da sociedade civil na gestão dos recursos hídricos, complementando as iniciativas do setor público e privado.

Na indústria, empresas como a Indústria de Bebidas Igaracy têm tecnologias adotadas de aproveitamento de água em seus processos produtivos, demonstrando como a inovação tecnológica pode ser uma aliada na gestão sustentável de recursos. Esse tipo de prática reduz significativamente a dependência de novas captações de água, ao mesmo tempo em que garante a continuidade das operações industriais, mesmo em contextos de escassez. Tais iniciativas indicam que há um movimento crescente em direção à implementação de soluções sustentáveis, que não visam apenas a sobrevivência das empresas e cooperativas locais, mas também à proteção dos recursos hídricos.

Esses resultados mostram que a integração entre práticas de gestão adaptativa e mudanças climáticas tem sido bem-sucedida em diversas frentes, embora haja espaço para expansão e aprimoramento dessas práticas. Observa-se que a colaboração entre os setores público e privado é fundamental para o sucesso das iniciativas de gestão hídrica adaptativa. Além disso, o monitoramento contínuo da disponibilidade de água e o uso de tecnologias para a coleta e tratamento de dados são fatores essenciais para garantir que as estratégias sejam ajustadas conforme as mudanças climáticas se intensificarem.

A gestão adaptativa de recursos hídricos é uma necessidade urgente em contextos como o da Paraíba, onde a escassez de água e as mudanças climáticas apresentam desafios constantes. Com base nos resultados observados em Campina Grande e em outras cidades do estado, propomos um modelo adaptativo de gestão hídrica, que visa melhorar a resiliência das organizações diante desses desafios. Este modelo é sustentado por três pilares principais: monitoramento contínuo, adaptação flexível e colaboração multissetorial.

## **1. Monitoramento Contínuo**

O monitoramento contínuo é essencial para a gestão eficiente dos recursos hídricos em tempos de mudanças climáticas. As organizações devem investir em sistemas de monitoramento que utilizem tecnologias de ponta para captar e analisar dados em tempo real. A AESA já realiza um monitoramento hidrometeorológico na Paraíba, mas o uso de sensores avançados e estações de monitoramento automatizado pode aumentar a precisão da concentração e permitir uma resposta mais rápida às mudanças nas condições hídricas.

## **2. Adaptação Flexível**

A adaptação flexível refere-se à capacidade das organizações de ajustar suas práticas de gestão de acordo com as condições climáticas e a disponibilidade de água. Esse modelo propõe que as empresas e cooperativas adotem tecnologias que permitam uma rápida adaptação às mudanças, como sistemas de segurança inteligentes e tecnologias de aproveitamento de água. Essas práticas não apenas otimizam o uso da água, mas também garantem a continuidade das atividades econômicas durante períodos de escassez.

## **3. Colaboração Multissetorial**

A colaboração entre diferentes setores é fundamental para a implementação de estratégias de gestão hídrica de sucesso. Este modelo sugere que empresas, governo e sociedade civil trabalhem juntos para desenvolver políticas públicas que incentivem o uso sustentável da água e a adoção de práticas inovadoras. A criação de parcerias público-privadas pode acelerar a implementação de soluções tecnológicas e promover uma maior conscientização sobre a necessidade de uma gestão hídrica responsável.

## **Conclusão**

A pesquisa realizada evidenciou que o estado da Paraíba, especialmente a região de Campina Grande, enfrenta um cenário desafiador no que se refere à gestão dos recursos hídricos, fortemente impactada pelas mudanças climáticas. Entretanto, o estudo também revelou um panorama de respostas adaptativas em ascensão, no qual empresas, cooperativas, instituições públicas e a sociedade civil têm trabalhado de forma colaborativa para implementar soluções inovadoras e sustentáveis. Estas iniciativas indicam que, embora o problema da escassez hídrica seja grave, há caminhos promissores sendo trilhados para mitigar seus efeitos e

garantir uma maior resiliência hídrica no futuro.

Os modelos de gestão adaptativa identificados ao longo da pesquisa mostram que o uso eficiente dos recursos hídricos depende, em grande parte, da capacidade das organizações e das comunidades de se adaptarem a um ambiente em constante transformação. A Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba (CA-GEPA), por exemplo, tem liderado ações de reuso de água tratada, especialmente em áreas urbanas. Esse tipo de abordagem não só responde de forma imediata às necessidades de economia de água, mas também sinaliza uma mudança paradigmática em relação à forma como os recursos hídricos são geridos, considerando a sua finitude e a necessidade de práticas mais sustentáveis. Essa prática, combinada com o uso de novas tecnologias e uma visão de longo prazo, representa um dos pilares da gestão adaptativa.

As cooperativas agrícolas, como a COOAF, demonstram que a integração de sistemas de captação de água da chuva e irrigação eficiente em regiões semiáridas pode não apenas garantir a continuidade da produção, mas também criar modelos de gestão hídrica resilientes. Esses modelos adaptativos são especialmente relevantes em áreas rurais, onde a escassez de água é mais acentuada e a dependência de recursos naturais é maior. As práticas dessas cooperativas revelam o potencial transformador da combinação entre tecnologias simples, mas eficazes, e o conhecimento local, criando soluções que podem ser replicadas em outras regiões com desafios semelhantes.

Um ponto central dos modelos adaptativos observados é a flexibilidade e a capacidade de resposta a eventos extremos, como secas prolongadas, que são cada vez mais frequentes na região devido às mudanças climáticas. O uso de tecnologias avançadas, como a irrigação por gotejamento e sistemas de monitoramento hídrico em tempo real, permite que os gestores adaptem suas práticas de acordo com as condições atuais e futuras. Além disso, o desenvolvimento de uma cultura de monitoramento contínuo dos recursos hídricos, associado à participação ativa da população, fortalece as chances de sucesso de tais estratégias.

Outro aspecto fundamental para a efetividade dos modelos de gestão adaptativa está na educação e conscientização ambiental. O trabalho realizado pelo Instituto de Água e Sustentabilidade (INAS) em Campina Grande, com foco na formação de uma nova geração de cidadãos conscientes sobre a importância da preservação dos recursos hídricos, é um exemplo claro de como a gestão adaptativa deve ser abrangente. Não se trata apenas de mudanças estruturais ou tecnológicas, mas também de uma mudança cultural, em que a água é percebida como um recurso essencial e finito, cuja gestão deve envolver todos os atores da sociedade. Essa conscientização é um pilar crucial para o sucesso a longo prazo das estratégias de gestão hídrica.

No âmbito industrial, a adoção de tecnologias de reuso de água por empresas como a Indústria de Bebidas Igaracy destaca o papel que o setor privado pode desempenhar na mitigação dos impactos climáticos. O engajamento do setor industrial na redução de seu consumo de água é vital, já que as indústrias são grandes consumidoras deste recurso. Modelos adaptativos que envolvem o

uso circular da água no processo produtivo, como os observados, indicam que a inovação tecnológica e a sustentabilidade econômica podem caminhar juntas. Essa interação entre a eficiência produtiva e a sustentabilidade ambiental é um dos elementos-chave para que esses modelos sejam bem-sucedidos e replicáveis em outros contextos.

Além disso, a pesquisa demonstrou que os modelos adaptativos não são estáticos. Eles necessitam de constante revisão e aperfeiçoamento para responder às mudanças contínuas do clima e às demandas socioeconômicas. O cenário das mudanças climáticas exige que os modelos de gestão hídrica sejam dinâmicos, flexíveis e baseados em dados. A implementação de sistemas de monitoramento e a coleta de informações em tempo real sobre a disponibilidade e o uso da água são elementos essenciais para garantir que as políticas de gestão possam ser ajustadas conforme as condições se modificam. Esses modelos têm a capacidade de antecipar problemas futuros e adaptar as soluções de acordo com a realidade climática e social, promovendo uma gestão proativa e eficaz.

Em suma, este estudo conclui que o sucesso dos modelos adaptativos de gestão hídrica na Paraíba, e em especial na região de Campina Grande, depende de uma abordagem integrada que envolva tecnologia, políticas públicas eficazes, educação ambiental e a participação ativa da população. As iniciativas já em curso fornecem um sólido ponto de partida, mas é necessário expandir essas práticas, promovendo maior colaboração entre os diferentes setores e investindo em inovação. A resiliência hídrica em um contexto de mudanças climáticas requer uma visão de longo prazo, na qual o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental caminhem juntos. Os desafios são grandes, mas as soluções apresentadas neste trabalho demonstram que há caminhos viáveis para enfrentar as adversidades impostas pelas alterações climáticas e garantir a segurança hídrica da região.

## Referências

AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA (AESAs). Relatório Anual de Recursos Hídricos. João Pessoa, 2022.

GLEICK, P. H. Water: The Potential for Conflict and Cooperation. *The Environment*, v. 42, n. 4, p. 6-13, 2000.

IPCC. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, 2014.

PAHL-WOSTL, C. Transition towards adaptive management of water facing climate and global change. *Water Resources Management*, v. 21, n. 1, p. 49-62, 2007.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. Creating Shared Value. *Harvard Business Review*, v. 89, n. 1/2, p. 62-77, 2011.