

GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO ALTO JAGUARIBE NO ESTADO DO CEARÁ: ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS E FERRAMENTAS DE GESTÃO APLICADAS

Kelly Souza de Oliveira¹
John Hebert da Silva Felix²

RESUMO

A pesquisa aborda a gestão dos recursos hídricos na Bacia do Alto Jaguaribe, no Ceará, enfatizando os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Justifica-se pela relevância da água em uma região semiárida, onde o uso eficiente é crucial diante da escassez hídrica e conflitos de interesse. O estudo tem como objetivo avaliar a dinâmica de gestão na bacia, destacando os instrumentos e ferramentas aplicados. Utilizando pesquisa bibliográfica, documental e observacional, analisou-se dados sobre o planejamento hídrico e a atuação do Comitê da Bacia do Alto Jaguaribe. A metodologia incluiu levantamento de artigos e visitas técnicas, focando em práticas e estratégias locais. Os resultados mostram avanços na aplicação dos instrumentos da PNRH, como outorga, cobrança pelo uso da água e planos de recursos hídricos, além da importância do monitoramento e da alocação participativa. No entanto, desafios como maior integração entre atores, fiscalização e educação ambiental persistem. A gestão participativa, liderada pelo comitê de bacias, tem fortalecido decisões transparentes e equilibradas. Conclui-se que a sustentabilidade hídrica na região requer esforços integrados, incluindo diálogo entre gestores e população, capacitação técnica e uso de tecnologias. A continuidade dessas ações pode assegurar o uso racional da água, promovendo desenvolvimento sustentável e qualidade de vida na bacia.

Palavras-chave: Gestão hídrica, Política de Recursos Hídricos, Bacia do Alto Jaguaribe.

ABSTRACT

The research addresses the management of water resources in the Alto Jaguaribe Basin, in Ceará, emphasizing the instruments of the National Water Resources Policy (PNRH). It is justified by the relevance of water in a semi-arid region, where efficient use is crucial in the face of water scarcity and conflicts of interest. The study aims to evaluate the management dynamics in the basin, highlighting the instruments and tools applied. Using bibliographic, documentary and observational research, data on water planning and the activities of the Alto Jaguaribe Basin Committee were analyzed. The methodology included a survey of articles and technical visits, focusing on local practices and strategies. The results show advances in the application of PNRH instruments, such as grants, charges for water use and water resource plans, in addition to the importance of monitoring and participatory allocation. However, challenges such as greater integration between actors, inspection and environmental education persist. Participatory management, led by the basin committee, has strengthened transparent and balanced decisions. It is concluded that water sustainability in the region requires integrated efforts, including dialogue between managers and the population, technical training and the use

¹ Discente da Especialização em Gestão de Recursos Hídricos Ambientais e Energéticos, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), kellypedrofilho@hotmail.com.

² Docente do Programa de Pós-graduação, PGEA da UNILAB, johnfelix@unilab.edu.br.

of technologies. Continuing these actions can ensure the rational use of water, promoting sustainable development and quality of life in the basin.

Keywords: Water management, Water Resources Policy, Alto Jaguaribe Basin.

1 INTRODUÇÃO

A água que é fundamental à vida e se encontra presente em proporções elevadas na constituição de todos os seres vivos, inclusive no homem, onde atinge aproximadamente 75% de seu peso. Sua influência foi primordial na formação das aglomerações humanas. (BRASIL, 2007)

No passado, o ser humano tinha a visão de que os recursos hídricos eram inesgotáveis, por conta da utilização restrita às pequenas comunidades existentes. Mas, com o aumento populacional, agregado a outros fatores como, por exemplo, a intensa urbanização e o aquecimento global, que são causas da ameaça de escassez de água no mundo (Tundisi, 2008), a visão humana foi progressivamente mudando, conduzindo a ações voltadas ao uso racional dos recursos hídricos, que implicou na elaboração de leis, a fim de melhor gerenciar a utilização da água. Hoje se tem a ideia da água como bem finito e dotado de valor econômico, tornando as análises do balanço entre usos e oferta hídrica cada vez mais importantes, ao revelar regiões de déficits de acesso à água e risco aos setores produtivos (ANA, 2019).

Sabe-se que no mundo existem algumas regiões onde as condições climáticas são adversas, com precipitações bastante irregulares. Há períodos de grande escassez de água e há períodos de intensa pluviosidade. Essas regiões, consideradas semiáridas, são caracterizadas de modo geral, pela aridez do clima, pela deficiência hídrica com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas e pela presença de solos pobres em matéria orgânica (SILVA, 2007).

O século XXI trouxe um novo paradigma para a convivência com a região semiárida e com as secas: a gestão das águas, a partir de uma visão integrada da bacia hidrográfica. A nova abordagem, que complementa e substituiu a então hegemônica visão ‘engenheirística’ de ampliação da infraestrutura coloca, entre outros temas, a gestão da demanda (Araújo, 2011).

A gestão dos recursos hídricos no semiárido brasileiro, especialmente no Ceará, é primordial devido à irregularidade das chuvas e aos períodos de secas duradouras. A água na região é um bem limitado e, por isso, seu uso eficiente e sustentável é fundamental para garantir a sobrevivência e o desenvolvimento das atividades econômicas, como as atividades agrícolas e pecuárias. Tendo em conta essa realidade, foi instituída a política dos recursos hídricos do

Estado do Ceará, implementada pela Lei Nº 11.996, de 24 de julho de 1992, que demonstra mecanismos para que a água de domínio estadual seja gerenciada de forma integrada, participativa e descentralizada.

De acordo com Collischonn e Dornelles (2013), as bacias hidrográficas são definidas por um curso d'água, um ponto ou seção transversal desse curso, denominado exutório, e por seu relevo. O relevo geralmente é extraído de um mapa topográfico, onde também é possível identificar os divisores de água, dos pontos mais altos para os mais baixos. O Brasil apresenta 12 regiões hidrográficas, que são divididas de acordo com características naturais, socioeconômicas e políticas semelhantes, por vez o Estado do Ceará apresenta 12 bacias hidrográficas (Acará, Alto Jaguaribe, Baixo Jaguaribe, Banabuiú, Coreaú, Curu, Litoral, Médio Jaguaribe, Metropolitana, Salgado, Serra da Ibiapaba e Sertão de Crateús).

Considerando o campo de estudo do trabalho a Bacia do Alto Jaguaribe apresenta-se com o clima do tipo BSh' (clima semiárido quente), segundo a classificação climática de Köppen (Medeiros *et al.*, 2014). As precipitações são escassas e irregulares, com concentração em seis meses, de dezembro a maio, sendo os dois primeiros meses da pré-estação e os quatro últimos meses associados à estação chuvosa (Rocha *et al.*, 2019).

Diante da relevância que este bem tem para toda a sociedade é necessário a proteção dos recursos através do estado, fundamentalmente necessário a cobrança de forma honesta, transparente, e que contenha a totalidade, para que o fornecimento de água potável seja também para todos, evitando assim conflitos e assegurando água para todos do presente e também para gerações futuras. Considerada de suma importância e grande relevância, a gestão de recursos hídricos no estado do Ceará e nas Bacias Hidrográficas configura-se através de sua atuação como mediadora e sociopolítica, garantindo a harmonia necessária para uma gestão participativa e descentralizada como a aplicação da Lei das Águas.

Segundo Lanna (2001), gestão dos recursos hídricos ou gestão das águas é uma atividade voltada ao estabelecimento de diretrizes e recomendações, normas e regulamentos, à construção de sistemas gerenciais e à tomada de decisões para promover o inventário, o uso e o controle dos recursos hídricos tanto em qualidade como em quantidade. Fazendo parte desta atividade: a definição da política das águas; os planos de uso, controle e proteção das águas e o gerenciamento das águas.

Assim, justifica-se a abordagem da legislação sobre os recursos hídricos, bem como os instrumentos de gestão, a dinâmica organizacional da bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe no Estado do Ceará e do CBH (Comitê de Bacia Hidrográfica) do Alto Jaguaribe e seus dispositivos que dizem respeito aos recursos hídricos, além das propostas relacionadas a proteção e preservação dos cursos de água da Bacia Hidrográfica.

Diante do contexto da importância da água para toda a sociedade, o presente trabalho tem o seguinte objetivo geral: Avaliar a dinâmica do processo de gestão na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe no Estado do Ceará.

Desse modo, os objetivos específicos são:

- a) Analisar a gestão hídrica: Identificar práticas e estratégias já implementadas na Bacia do Alto Jaguaribe.
- b) Estudar o uso econômico dos mananciais: Explorar formas de aproveitamento sustentável dos recursos hídricos.
- c) Compreender a dinâmica organizacional: Mapear o funcionamento da Bacia e do CBH Alto Jaguaribe.
- d) Identificar instrumentos de gestão prioritários: Avaliar as ferramentas mais utilizadas pelo CBH Alto Jaguaribe.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta os conceitos centrais e mais importantes que fundamentam o entendimento deste trabalho monográfico.

2.1 Política de Recursos Hídricos no Brasil

O primeiro marco legal sobre os Recursos Hídricos no Brasil foi certamente o Código de Águas. O referido Código, em seu primeiro capítulo, assegurava o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente de água para as primeiras necessidades da vida e permitia a todos usar as águas públicas, conformando-se com os regulamentos administrativos (Decreto Federal nº 24.643, de 1934).

Em 1997, é aprovada a Política Nacional de Recursos Hídricos através da Lei 9.433. A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) objetiva garantir a disponibilidade de água com boa qualidade de uso à atual e às futuras gerações, utilizar de maneira racional e integrada os recursos hídricos e atuar na prevenção e na defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou por ação antrópica no ambiente (BRASIL, 1997).

No Quadro 1 são definidos os fundamentos, objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento da PNRH, que são meios para efetivar a gestão e assegurar a qualidade e a racionalidade no uso da água.

Quadro 1. Fundamentos, Objetivos e Diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos.

| | |
|-----------------|--|
| DOS FUNDAMENTOS | <p>Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:</p> <p>I - a água é um bem de domínio público;</p> <p>II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;</p> <p>III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;</p> <p>IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;</p> <p>V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;</p> <p>VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.</p> |
| DOS OBJETIVOS | <p>Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:</p> <p>I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;</p> <p>II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;</p> <p>III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.</p> <p>IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.</p> |
| DAS DIRETRIZES | <p>Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:</p> <p>I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;</p> <p>II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;</p> <p>III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;</p> <p>IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;</p> <p>V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;</p> <p>VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.</p> |

Fonte: Brasil, 1997

Desse modo, gerir recursos hídricos é uma necessidade instantânea e tem por objetivo harmonizar as demandas e as ofertas, observando o uso sustentável e os interesses socioeconômicos do país e aplicando a legislação em vigor.

O gerenciamento de recursos hídricos é compreendido por Mota (1995) como o

“conjunto de ações a desenvolver para garantir às populações e às atividades econômicas uma utilização otimizada da água, tanto em termos de quantidade como de qualidade.” Este gerenciamento deve ser conduzido segundo uma perspectiva global, considerando a bacia hidrográfica como unidade básica de gestão, planejamento, avaliação e controle dos recursos hídricos.

Por outro lado, a gestão de recursos hídricos, para Mota (1995), pode ser definida como o conjunto de ações destinadas a regular o uso, o controle e a proteção dos recursos hídricos, em conformidade com a legislação e normas pertinentes; garantir e disponibilizar o recurso hídrico na quantidade e na qualidade desejada, através de seus mais diversos usos, carece de planejamento e coordenação na utilização da mesma.

A Lei Federal nº. 9.433 de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), atingindo um grande avanço na gestão e gerenciamento das águas no território nacional.

O SINGREH é composto pela junção de vários órgãos e entidades que agem no gerenciamento dos recursos no Brasil. De acordo com a Lei 9.433/97 os objetivos da SINGREH são: i) coordenar a gestão integrada das águas; ii) arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; iii) implementar o PNRH; iv) planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e v) promover a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Juntamente ao Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, tem-se o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) órgão de instância mais elevada com caráter normativo e deliberativo, conforme estabelecido pela Lei 9.433/97, o CNRH é formado por representantes de Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento e/ou no uso dos recursos hídricos; representantes indicados pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos; representantes dos usuários dos recursos hídricos e, representantes das organizações civis de recursos hídricos.

Nesse contexto de gerir com responsabilidade os recursos hídricos no Brasil, se tornando um país pioneiro na aplicação dessas leis, surge em 17 de julho de 2000, com a promulgação da Lei 9.984, a Agência Nacional de Águas (ANA), uma autarquia sob regime especial com autonomia administrativa e financeira. A ANA tem como missão implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações. Além disso, a ANA estimula e apoia muitas iniciativas voltadas para a instalação e o funcionamento da legislação hídrica, como no caso da instituição dos comitês de bacia e agências de águas e para a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são organismos colegiados que fazem parte do SINGREH e existem no Brasil desde 1988. Os CBHs têm participação ativa: i) social e política, que estabelece e processa as demandas da sociedade, e de seus representantes políticos; ii) técnica, onde são realizadas as análises técnicas que subsidiam o plano e iii) deliberativa, onde são tomadas as decisões: os estudos técnicos devem ser aprovados e o plano deve ser selecionado entre as alternativas propostas (GOELLNER, 2008).

Diante da PNRH e de tantas legislações para os recursos hídricos no mundo, o estado do Ceará se antecipou e estabeleceu sua Política Estadual de Recursos Hídricos em 1992. Sendo o estado pioneiro a implantar a Política Estadual de Recursos Hídricos, inicia-se então uma nova fase de planejamento; estabelecendo a Gestão das Águas do Estado do Ceará (a Lei Nº 11.996/92), que cria a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH), que originaram os Comitês de Bacias Hidrográficas do Ceará (CBH) e, em 1993, a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH).

A referida lei apresenta sintonia com a legislação federal, abordando itens como a água sendo um direito de todos, com valor econômico, em momentos de escassez a prioridade deve ser do consumo humano e dessedentação de animais, além de definir a bacia hidrográfica como unidade de gestão (SABOIA, 2015).

Para uma boa gestão, considera-se fundamental conhecer, analisar e aplicar as leis voltadas aos recursos hídricos, notadamente a Lei Federal nº 9.433/1997 e a Lei Nº 11.996/92, ambas apresentam uma legislação de política e sistema de gestão bastante avançada.

2.2 Instrumentos da Política de Recursos Hídricos

São cinco os instrumentos de gestão que integram a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, pois o sexto instrumento que seria a Compensação a municípios foi vetado na Lei no 9433/97: Art. 5º I - os Planos de Recursos Hídricos; II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos; V - a compensação a municípios; VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).

Os Planos de Recursos Hídricos Segundo Coutinho (2010), definem um direcionamento sobre os recursos hídricos estaduais e nacionais, com elaboração participativa para que sejam atendidas as metas da região em que a bacia hidrográfica está inserida. Dentre outros objetivos, apresenta o de oferecer direcionamento aos órgãos que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Além disso, garantir a quantidade e qualidade de reservas hídricas para as futuras gerações.

O Enquadramento dos corpos de água em classes é um estabelecimento da qualidade daquele corpo, para a partir deste ocorrer uma fiscalização de controle de qualidade. Isto é feito com

objetivo de assegurar a compatibilidade entre a água e o máximo a ser exigido dela na região, além de diminuir os custos de combate à poluição através de ações preventivas (BRASIL, 1997). Como cita Campos e Studart (2003) não há consenso no enquadramento ser considerado um instrumento de gestão propriamente dito, visto que, por exemplo, sua regulação é vinculada aos órgãos ambientais.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos no inciso III, do art. 5º da referida Lei. Esse instrumento tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos (BRASIL, 1997). Citado por Machado, 2001, p.439, a outorga visa, “dar garantia quanto à disponibilidade de água, assumida como insumo básico de processo produtivo. Salienta também que a outorga tem valor econômico para quem a recebe, na medida em que oferece garantia de acesso a um bem escasso”. Outro instrumento a ser analisado, é a cobrança pelo uso da água, é necessário deixar claro que a cobrança não é uma tarifa, imposto ou taxa, é definida como um preço público, ou seja, é uma retribuição que o usuário faz à sociedade por utilizar privativamente um bem que é de uso comum (GRANZIEIRA, 2001). Segundo Ramos (2007), numa diversidade de recursos hídricos, cabe à cobrança pelo uso de água, algumas tentativas de implantação de atitudes junto à sociedade, que visem a indução do uso de uma maneira mais consciente e civilizada.

O último instrumento da PNRH é o sistema de informações sobre recursos hídricos que contém dados ligados à disponibilidade hídrica e usos da água com dados físicos e socioeconômicos. A Lei 9.433/97, conceitua-o em seu artigo 25, como “um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre os recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão”. MACHADO 2001, p.461, declara que “a lei agiu bem ao abordar o tema, pois sem informação não se implementará uma Política de Recursos Hídricos respeitadora do interesse coletivo”.

Na gestão de recursos hídricos vários aspectos devem ser levados em consideração, dentre eles a integração dos instrumentos, indispensável para obtenção da eficiência do sistema, devido à inquestionável interdependência entre os instrumentos. Entre vários fatores, é importante observar os aspectos econômicos, sociais, legais, políticos e institucionais, na determinação do planejamento e execução da gestão de recursos hídricos.

2.3 Gestão Hídrica no Estado do Ceará

O Ceará é um estado localizado no nordeste brasileiro, onde no tocante ao meio físico se localiza de maneira integral no polígono das secas, caracterizando, sobretudo na região interiorana, por um clima adverso e um regime hidrológico com a ausência de rios perenes e concentração do regime de chuvas em uma única estação, com cerca de 90% das chuvas nos seis primeiros

meses (CAMPOS, 2006).

Visando a modernização do modelo de gestão como também, a geração de um atrativo para investimentos na região, inicia-se o planejamento, de maneira pioneira, da nova política de águas do estado do Ceará. Em 1987, sob o governo de Tasso Jereissati, é criada a Secretaria de Recursos Hídricos, através da lei n.º 11.306 (CEARÁ, 1987). Cujo papel era promover o aproveitamento racional e integrado dos recursos hídricos do Estado, coordenar, gerenciar e operacionalizar estudos, pesquisas, programas, projetos, obras, produtos e serviços tocantes a recursos hídricos (COUTINHO, 2010, p. 222).

Estado do Ceará, por ter uma legislação de política e sistema de gerenciamento bastante avançada, e com a criação da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará e para complementar a lei n.º 11.306, foi criada em 1993, a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos, através da lei n.º 12.217 (CEARÁ 1993), com objetivo de executar a manutenção, o monitoramento e operação do sistema hídrico, como também, a cobrança por meio de outorgas, iniciada em 1994. Vale ressaltar o pioneirismo da política de águas e sua complexidade que a tornou referência para os demais estados.

Segundo a Política Estadual de Recursos Hídricos e no Quadro 2 é apresentado as competências da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos, que são fundamentais para o uso sustentável, a proteção e a gestão das águas, reconhecendo sua importância vital para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

Quadro 2. Competências da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos (COGERH)

| | |
|--|--|
| COMPETE À COMPANHIA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS | I) realizar obras e serviços de operação e manutenção dos sistemas hídricos e o monitoramento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, conforme a Política Estadual de Recursos Hídricos; II) realizar estudos técnicos para implementação, efetivação e alteração das tarifas pelo uso dos recursos hídricos, de acordo com o estabelecido no art. 16, desta Lei; III) receber recursos financeiros oriundos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FUNERH, e aplicá- |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <p>los nas atividades de gerenciamento dos recursos hídricos;</p> <p>IV) receber e aplicar outros recursos financeiros não previstos no inciso anterior;</p> <p>V) manter atualizado o balanço da disponibilidade e demandas de recursos hídricos em sua área de atuação, comunicando os dados à SRH;</p> <p>VI) manter atualizado o cadastro de usuários de recursos hídricos;</p> <p>VII) elaborar os Planos de Gerenciamento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas.</p> |
|--|--|

Fonte: Lei Estadual Nº 14.844/2010

Esta companhia além de ter uma grande liberdade para decidir sobre a aplicação dos recursos gerados, tem também a prerrogativa de decidir sobre os valores cobrados em alguns sistemas, ainda que com limitações político-econômicas. Além dessa companhia para gerir os mananciais hídricos do Ceará e os gestores dos recursos hídricos temos os Comitês de Bacias Hidrográficas no Ceará que visa contribuir com a gestão integrada e descentralizada dos Recursos Hídricos, garantindo a participação da sociedade no processo decisório, buscando o desenvolvimento sustentável da bacia.

O trabalho de formação dos comitês no Ceará teve início em 1994, com o trabalho na Bacia Hidrográfica do Curu, sendo instalado o comitê desta bacia em 17/09/1997 – o primeiro do Ceará - que funcionou como projeto piloto. A partir da experiência desenvolvida ali, expandiu-se gradativamente o trabalho de formação dos outros comitês no Ceará nas outras regiões hidrográficas do estado, como mostra na Figura 01 as regiões hidrográficas do Ceará e os respectivos comitês.

Figura 1 – Regiões Hidrográficas do Estado do Ceará e os seus respectivos Comitês de Bacias.



Fonte: COGERH (2024)

Os Comitês de Bacias têm seu próprio Regimento Interno; as assembleias são públicas; os membros têm poder de voto; os mandatos de todos os integrantes são de quatro anos; todos os membros podem se candidatar aos cargos da Diretoria (composta por presidente, vice-presidente e secretário geral, secretário adjunto com mandato de dois anos); os Comitês podem criar Comissões e Câmaras Técnicas; a quantidade de membros é variável, devendo apenas obedecer aos percentuais dos quatro setores representados. Existem, atualmente, 12 Comitês de Bacias Hidrográficas no Ceará, como pode ser visto na tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Comitês De Bacias Hidrográficas No Estado Do Ceará.

| ITEM | BACIA OU SUB-BACIA | ANO DE INSTALAÇÃO | Nº DE MEMBROS | MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A BACIA |
|------|--------------------|-------------------|---------------|--------------------------------|
| 1 | CURU | 1997 | 50 | 15 |
| 2 | BAIXO JAGUARIBE | 1999 | 46 | 09 |
| 3 | MÉDIO JAGUARIBE | 1999 | 30 | 13 |
| 4 | BANABUIÚ | 2002 | 48 | 12 |
| 5 | ALTO JAGUARIBE | 2002 | 50 | 24 |
| 6 | SALGADO | 2002 | 50 | 23 |
| 7 | METROPOLITANAS | 2003 | 60 | 31 |
| 8 | ACARAÚ | 2004 | 40 | 27 |
| 9 | LITORAL | 2006 | 40 | 11 |
| 10 | COREAÚ | 2006 | 30 | 21 |
| 11 | SERRA DA IBIAPABA | 2013 | 30 | 10 |
| 12 | SERTÕES DE CRATEÚS | 2013 | 30 | 09 |

Fonte: COGERH (2024)

Nos Comitês é onde se materializa a participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos e são destinados a atuar como “parlamento regional das águas”, visto que se caracteriza como um fórum de discussão e decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica e tem como atribuição legal administrar os recursos hídricos da região na qual atua. Além de promover o debate das questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia, deve articular a atuação das entidades que atuam nas questões relativas à água na busca da união dos interessados em favor de intervenções práticas com intuito de solucionar os problemas e viabilizar melhores condições ambientais na bacia hidrográfica.

A gestão hídrica no Ceará tem avançado com a integração de bacias, fortalecimento dos comitês e uso de tecnologias para convivência com a seca, garantindo segurança hídrica e desenvolvimento sustentável.

3 METODOLOGIA

3.1 Metodologia e obtenção dos dados

A pesquisa científica apresenta várias modalidades, sendo uma delas a pesquisa bibliográfica e documental que será abordada no presente artigo, expondo todas as etapas que devem ser seguidas na sua realização. A pesquisa bibliográfica e documental tem por objetivo proporcionar um conhecimento mais amplo do tema em questão.

Para Gil (2002, p. 44), a pesquisa bibliográfica “[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. E ainda de acordo com os estudos realizados por Cellard (2008), a pesquisa documental faz uso do documento, conceito comum nas diversas áreas do conhecimento.

Foi realizada uma pesquisa abrangente detalhada utilizando os bancos de dados em artigos, teses, livros, dissertações nos periódicos da CAPES, além de materiais disponíveis no site da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos e do Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe. Para refinar a busca, foram aplicados critérios de exclusão, como o recorte temporal nos últimos 10 anos e a relevância dos textos para a região do Alto Jaguaribe, reduzindo para os artigos analisados em profundidade e citados no trabalho.

Além disso, foi realizada uma visita de observação junto ao Núcleo de Gestão Participativa da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – Gerência Iguatu-CE, com o objetivo de aprofundar o entendimento das práticas e estratégias adotadas na gestão dos recursos hídricos na região.

3.2 Localização da área estudada

A área de objeto de estudo do trabalho é a sub-bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe que se

localiza na porção sudoeste do Estado do Ceará, limita-se a oeste com o Estado do Piauí e ao sul com o Estado de Pernambuco. Das cinco sub-bacias que compõem a bacia do rio Jaguaribe (Alto, Médio e Baixo Jaguaribe, Banabuiú e Salgado) é a que possui maior região hidrográfica, sendo, também, a maior do Estado.

É composta por 24 (vinte e quatro) municípios (Acopiara, Aiuaba, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Arneiroz, Assaré, Campos Sales, Cariús, Catarina, Farias Brito, Icó, Iguatu, Jucás, Nova Olinda, Orós, Parambu, Potengi, Quixelô, Saboeiro, Salitre, Santana do Cariri, Tarrafa e Tauá).

Esta sub-bacia inicia-se nas nascentes do rio Jaguaribe e percorre uma extensão de aproximadamente 325 km até alcançar o açude Orós, principal reservatório desta sub-bacia, localizado próximo à sua foz. Drena uma área de 24.636 km², o equivalente a 16,56 % do território cearense.

As altitudes nesta região variam entre 250m e 400m em média e o clima tipo BSh' (clima semiárido quente), segundo a classificação climática de Köppen (Medeiros *et al.*, 2014), com precipitações médias anuais entre 500mm e 700 mm, de janeiro a maio, e com acentuada irregularidade no tempo e no espaço. A temperatura média anual fica em torno de 28° C.

De forma simples e clara está sub-bacia, está totalmente inserida no semiárido que é uma região seca e quente, onde a ocorrência pluviométrica ocorre de forma instável, sendo sua vegetação e solo fortes indicativos desse clima. “Onde a deficiência hídrica é grande em comparação com a necessidade, o clima é seco” (Thorntwaite, 1948, p. 56).

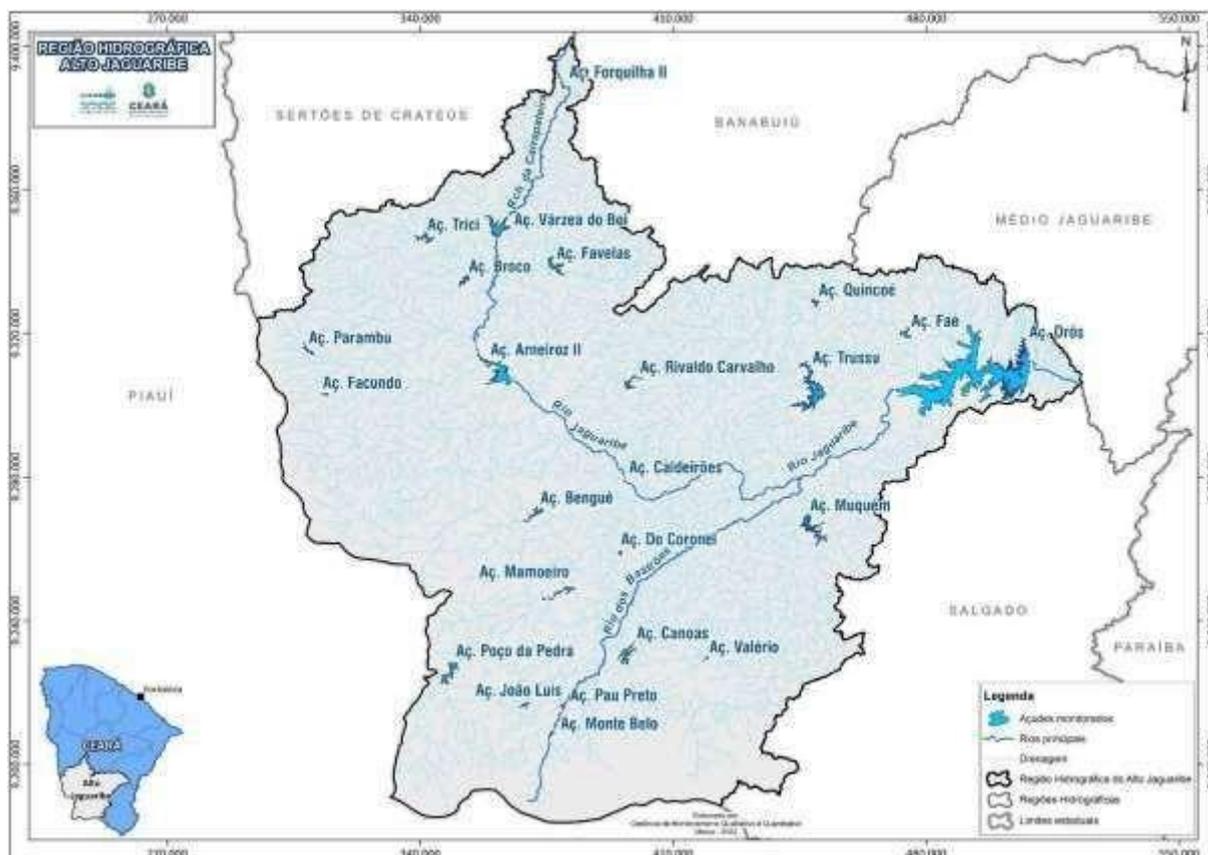
Esta sub-bacia apresenta grande capacidade de acumulação em termos de águas superficiais no Estado do Ceará, no tocante são 24 açudes monitorados pela Companhia de Gestão de Recursos Hídricos, conforme são apresentados na Tabela 2 e na Figura 2. Os 24 açudes apresentam a capacidade de acumulação de águas superficiais de 2.759,74 hm³.

Tabela 2. Principais reservatórios da sub-bacia do Alto Jaguaribe e a capacidade de acumulação.

| Açude | Município | Capacidade de Acumulação (m ³) |
|---------------------|-------------------|--|
| Arneiroz II | Arneiroz | 178,130 hm ³ |
| Benguê | Aiuaba | 22,290 hm ³ |
| Broco | Tauá | 11,880 hm ³ |
| Caldeirões | Saboeiro | 1,240 hm ³ |
| Canoas | Assaré | 69,250 hm ³ |
| Do Coronel | Antonina do Norte | 1,660 hm ³ |
| Facundo | Parambu | 1,750 hm ³ |
| Favelas | Tauá | 30,100 hm ³ |
| Faé | Quixelô | 12,790 hm ³ |
| Forquilha II | Tauá | 3,40 hm ³ |
| João Luiz | Araripe | 6,580 hm |
| Mamoeiro | Antonina do Norte | 18,740 hm ³ |
| Monte Belo | Araripe | 3,960 hm ³ |
| Muquém | Cariús | 46,550 hm ³ |
| Orós | Orós | 1.940,000 hm ³ |
| Parambu | Parambu | 9,040 hm ³ |
| Pau Preto | Potengi | 3,310 hm ³ |
| Poço da Pedra | Campos Sales | 52,000 hm ³ |
| Quincoê | Acopiara | 4,300 hm ³ |
| Rivaldo de Carvalho | Catarina | 20,750 hm ³ |
| Trici | Tauá | 13,000 hm ³ |
| Trussu | Iguatu | 255,270 hm ³ |
| Valério | Altaneira | 1,840 hm ³ |
| Várzea do Boi | Tauá | 51,910 hm ³ |

Fonte: COGERH (2024)

Figura 2 – Principais reservatórios da sub-bacia do Alto Jaguaribe.



Fonte: COGERH (2024)

A cobertura vegetal predominante da sub – bacia é a de caatingas, a qual se apresenta fortemente degradada e, em parte destituída de suas condições originais, tanto sob o ponto de vista fisionômico como florístico. Nas planícies aluviais encontram-se as matas ciliares, também bastante degradadas. Em alguns pontos da bacia, as evidências dos processos de desertificação já podem ser nitidamente constatadas (FUNCEME, 2009).

Neste campo de estudo, o setor agrícola é o maior responsável pelo uso desta água, seguido do setor de abastecimento humano e da pecuária. Ele demanda muito deste recurso em períodos que é necessária a irrigação, principalmente em regiões que apresentam escassez hídrica gerando sérios conflitos de uso, principalmente entre os setores da agricultura e do abastecimento humano (FORGIARINI et al., 2007).

Garantir o acesso à água de qualidade é um dos principais desafios enfrentados no mundo todo, culturalmente tratado como um bem infinito, a água é um dos recursos naturais que mais tem dado sinais de que não subsistirá por muito tempo às intervenções humanas no meio ambiente e às mudanças do clima, para tanto a sociedade e os órgãos competentes precisa gerir esse recurso com responsabilidade, destacando o papel dos comitês de bacias hidrográficas como espaços de diálogo e decisões participativas para equilibrar as necessidades humanas e a preservação dos recursos hídricos.

Na bacia do Alto Jaguaribe, o comitê de bacias atua como poder consultivo e deliberativo e é a instância mais importante de participação e integração do planejamento e das ações na área dos recursos hídricos, envolvendo a participação da sociedade civil, das instituições públicas da área e das organizações de usuários de água no processo de gerenciamento dos recursos hídricos. Além disso, são responsáveis por implementar os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, na bacia em estudo como o plano de recursos hídricos da bacia, a outorga, cobrança pelo uso da água, a fiscalização e o sistema de informações, garantindo que as decisões considerem as necessidades humanas, ambientais e econômicas.

Para Oliveira (2007) os comitês de bacia hidrográfica podem ser considerados a base do sistema de gerenciamento, pois nestes colegiados são promovidos os debates das questões relacionadas a recursos hídricos da bacia, assim como, é articulada a atuação das entidades intervenientes, e resolvidos, em primeira instância, os conflitos relacionados com os recursos hídricos.

A Bacia do Alto Jaguaribe é um modelo de como a gestão integrada dos recursos hídricos é substancial para equilibrar sustentabilidade ambiental e bem-estar das populações locais. Os Comitês de Bacias exercem um papel crucial, oferecendo soluções coletivas que respeitam as peculiaridades regionais e agregam diferentes atores sociais, econômicos e ambientais.

A gestão hídrica no Alto Jaguaribe vai além de aspectos técnicos, sendo totalmente humana. Histórias de resiliência, criatividade e colaboração mostram o protagonismo das comunidades no levantamento de soluções sustentáveis. Reforça-se a importância dos Comitês como espaços de diálogo e articulação para garantir a água como direito fundamental e bem comum para as gerações atuais e futuras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise dos Instrumentos da Política de Recursos Hídricos na Bacia do Alto Jaguaribe

A água apresenta-se como substância inestimável para a vida terrena em suas mais diversas acepções. Neste ínterim, destaca-se sua indiscutível versatilidade, característica que denota sua importância, especialmente no que tange ao prisma econômico-produtivo. Ante ao binômio necessidade-versatilidade, percebe-se que a água, mais precisamente os recursos hídricos, tornaram-se fonte de riquezas e de conflito (RIBEIRO, 2008; MELO, 2016; SANTOS; CESAR; BONADIO, 2016).

É de observar também que os instrumentos de gestão previstos na Lei das Águas possuem objetivos de aplicação distintos e devem ser utilizados para alcançar diferentes fins. Embora não seja trivial sua implantação conjunta e de modo articulado, a maior eficácia certamente virá da aplicação conjunta dos diversos instrumentos, utilizando-os de acordo com sua potencialidade para melhor resolver o problema em questão (PORTO & PORTO, 2008).

Uma eficiente política de gerenciamento é também fundamental para as estratégias de adaptação às mudanças do clima (SOARES NETO, 2014). Quanto a esse aspecto, é necessário dar operacionalidade à PNRH para assegurar a disponibilidade quali-quantitativa das águas, antecipando soluções ante as mudanças climáticas e aos eventos extremos (MMA, 2010).

Assim, neste tópico, foi abordado, de forma sistemática, os instrumentos de gestão previsto na Lei N° 11.996, de 24 de Julho de 1992, que institui e define a Política Estadual de Recursos Hídricos, e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH, que apresenta um conjunto de diretrizes, metas e programas que orienta a gestão das águas no Ceará, e que devem ser manejados, em especial na Bacia do Alto Jaguaribe, objeto específico da presente pesquisa.

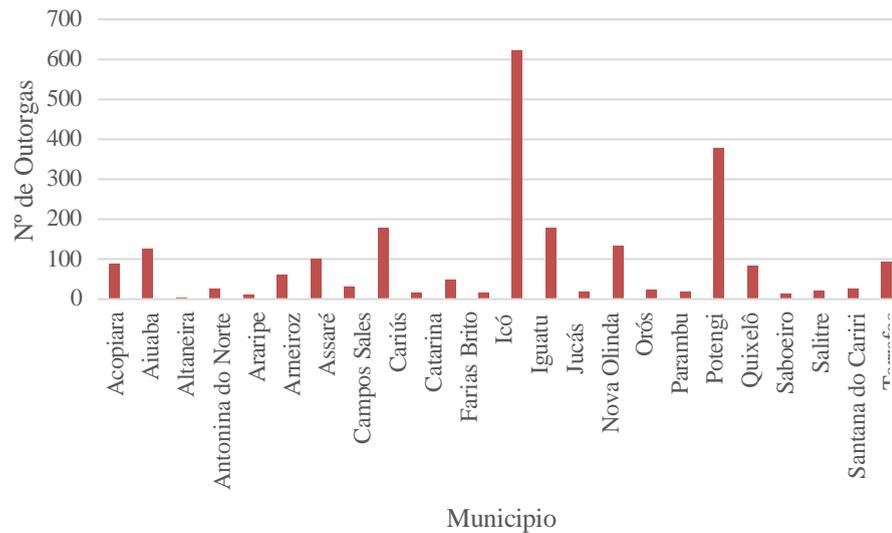
4.1.2 Outorga de direito de uso de recursos hídricos

A outorga de direito de uso das águas foi implementada pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei. 9.433 de 1997), e também exposta na Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, como um dos seus instrumentos, tendo como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (BRASIL, 1997).

Trata-se de uma autorização concedida pelo poder público, por meio de seu órgão competente, aos usuários públicos ou privados, e visa também o efetivo exercício do direito de acesso à água (RAMOS, 2007).

Em especial na Bacia do Alto Jaguaribe, objeto específico da presente pesquisa, observa-se um panorama das outorgas concedidas e vigentes para os municípios que compõem essa região, destacando-se o município de Iguatu com 623 outorgas concedidas e vigentes, conforme ilustrado no Gráfico 1. Essas outorgas, emitidas para um período de até 10 anos de validade, refletem o trabalho realizado pelo Comitê de Bacias do Alto Jaguaribe e a Gerência da Cogerh do Alto Jaguaribe, voltado à conscientização sobre o uso sustentável da água na região.

Gráfico 1: Outorgas concedidas na Bacia do Alto Jaguaribe.



Fonte: COGERH 2024

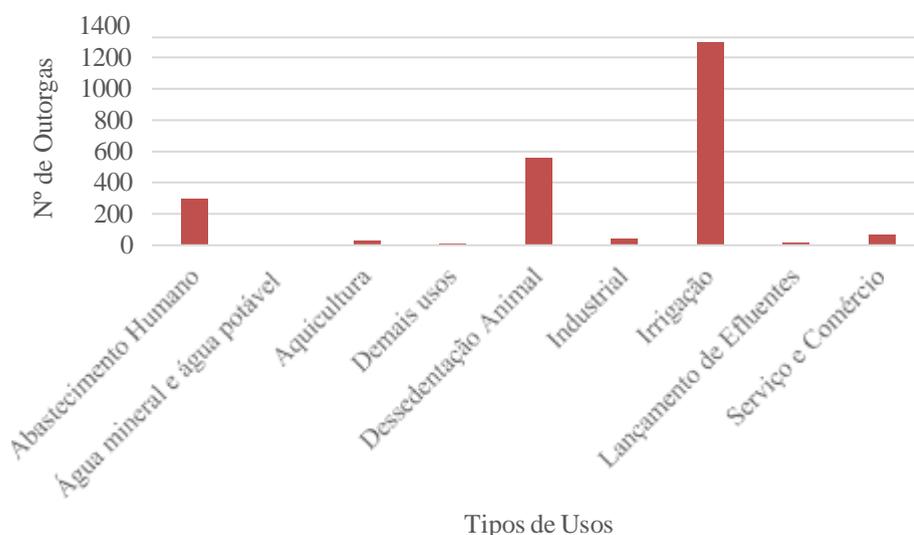
Por meio da promoção de 24 seminários de recursos hídricos e 03 seminários de outorgas, distribuídos por todo o território da bacia, o Comitê de Bacias do Alto Jaguaribe e Gerência da Cogeh do Alto Jaguaribe juntamente com órgãos parceiros, viram na iniciativa o foco principal informar e sensibilizar a população e os usuários da água sobre a importância da outorga de uso dos recursos hídricos, evidenciando seu papel como um instrumento essencial para o manejo equilibrado e eficiente desses recursos. Essa ação valida o compromisso do Comitê em união de comunidades, produtores rurais e governos para garantir um futuro sustentável para a Bacia do Alto Jaguaribe.

Apesar dos avanços, muitos usuários ainda desconhecem a importância da outorga como ferramenta de gestão da água. É necessário reforçar a educação ambiental, ampliar o diálogo com as comunidades e simplificar os processos, certificando que mais pessoas adotem práticas sustentáveis e contribuam para a preservação da Bacia do Alto Jaguaribe.

Segundo Heller e Pádua (2010. 418 p), fatores como crescimento populacional, industrialização, elevação das perdas, modificações ambientais nas bacias hidrográficas, mudanças climáticas globais e demanda de água para usos não explorados anteriormente contribuem para a ampliação da diferença entre oferta e demanda de água.

Tais fenômenos são comuns no Estado do Ceará, motivando um déficit hídrico, o qual é acentuado pelas estiagens e secas prolongadas. Dessa forma, incumbindo às entidades responsáveis pela administração dos recursos hídricos no Estado do Ceará a árdua tarefa de ofertar em quantidade e qualidade um recurso escasso e bastante cobijado, na Bacia do Alto Jaguaribe podemos perceber que o maior número de outorgas concedidas é para a Irrigação, ilustrado no Gráfico 2.

Gráfico 2: Tipos de usos para outorgas concedidas na Bacia do Alto Jaguaribe.



Fonte: COGERH 2024

Para que a irrigação seja eficaz e sustentável, é essencial respeitar a legislação ambiental e obter a outorga de uso da água, garantindo a preservação dos recursos naturais e sua disponibilidade para as futuras gerações. Ainda em observância no Gráfico 02 evidencia que a dessedentação animal e o abastecimento humano são usos que requerem um número significativo de outorgas, dada sua importância no consumo de recursos hídricos na Bacia do Alto Jaguaribe.

Portanto como a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos cinco instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e tão bem expressa na Política Estadual, na Bacia do Alto Jaguaribe passa por um processo de ascensão em que cada vez mais os usuários buscam a efetivação desse instrumento.

4.1.3 Cobrança pelo uso da água

A cobrança de água bruta é uma remuneração pelo uso de um bem público, cuja receita é uma renda patrimonial ou da União ou do estado sob o qual está o domínio da água (ANA, 2013). Assim, ela se refere à remuneração pelo uso de um bem patrimonial do Estado sendo definida como preço público.

O preço público pode ser pensado como o pagamento pela utilização de um bem público para benefício particular (RODRIGUES; AQUINO, 2014). Para Galioto et al. (2013), na definição do preço a ser cobrado deve ser levado em consideração as características locais e regionais, assim como o uso a que se destina a água e a disponibilidade hídrica.

O modelo cearense é compatível com a ocorrência da água no semiárido, onde a potencialidade hídrica para ser ativada necessita de investimento intensivo em armazenamento e transferência hídrica (Aquino et al., 2013). Desta forma, neste estado a cobrança é um instrumento financeiro

utilizado para recuperar os custos de operação, administração e manutenção das infraestruturas. A cobrança pelo uso da água surge como um instrumento de gestão que está em fase de implantação em muitos estados, inserindo-se na Política de Recursos Hídricos como um instrumento financeiro. Todavia, não deixa também de ser um instrumento de controle que confere à água um valor econômico, o que enseja o uso racional. (GRANZIERA, 2000)

Dessa forma, a cobrança pelo uso da água no Ceará e na Bacia do Alto Jaguaribe é um dos instrumentos de gestão, o qual tem como objetivo promover o uso racional e consciente da água, sendo justificada pela condição de escassez, de quantidade e qualidade, o que fez com que a água passasse a ter um valor econômico, além de obter recursos para o gerenciamento dos recursos hídricos.

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado do Ceará ou da União, por delegação de competência, será aplicada aos usos sujeitos à outorga, nos termos do art. 7º da Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010, e da Resolução nº 01/2024, do Conselho de Recursos Hídricos do Ceará – CONERH.

A cobrança é efetuada através da aplicação da tarifa sobre o volume de água bruta, efetivamente consumido pelo usuário, mostrado na Figura 03. A Cogerh é responsável pelo estudo tarifário, implementação e arrecadação. A regulamentação da tarifa dar-se-á por meio de resolução emitida pelo Conselho Estadual dos Recursos Hídricos.

Figura 3 – Valores da tarifa pelo uso de água bruta no Estado do Ceará.

| DECRETO 36.091/2024 / RESOLUÇÃO N° 01/2024 | | | |
|--|-------------------------------------|------------------------|-------|
| CATEGORIA DE USO | | TARIFA (RS/1.000 m³) | |
| Abastecimento Público | Adução Própria RME | 296,57 | |
| | Adução Própria Interior | 82,10 | |
| | Adução Cogeh | 751,63 | |
| Indústria | Adução Cogeh | 3.731,49 | |
| | Adução Própria | 1.084,71 | |
| Piscicultura | Em tanques escavados. | Adução Própria | 7,54 |
| | | Adução Cogeh | 31,51 |
| | Em Tanques Rede. | | 89,95 |
| Carcinicultura | Adução Própria | 11,31 | |
| | Adução Cogeh | 235,07 | |
| Água Potável de Mesa | | 1.084,71 | |
| Irrigação | Agricultura Irrigada adução Própria | 1.440 a 18.999 m³/mês. | 2,44 |
| | | 19.000 m³/mês. | 7,33 |
| | Agricultura Irrigada adução Cogeh | 1.440 a 46.999 m³/mês. | 21,10 |
| | | 47.000 m³/mês. | 36,10 |
| Serviço e Comércio | Adução Própria | 425,27 | |
| | Adução Cogeh | 850,56 | |
| Painéis fotovoltaicos | Uso do espelhos d'água | 151,86 | |
| Transferência de água de reuso | | 754,03 | |
| Demais categorias de uso | Adução Própria | 249,42 | |
| | Adução Cogeh | 754,03 | |

Fonte: COGERH 2024

Na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe, a cobrança pelo uso da água é baseada na tarifa citada anteriormente é aplicada ao volume de água bruta efetivamente consumido. Esse sistema incentiva o uso racional e sustentável dos recursos hídricos, essenciais para abastecimento, agricultura, indústria e pecuária na região, que enfrenta desafios típicos do semiárido.

Exemplos a outras bacias que já realizam a cobrança, a bacia hidrográfica do Rio Doce, quarta experiência brasileira com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em rios de domínio federal, obteve a regulamentação necessária para iniciar a cobrança em novembro de 2011 (Brasil, 2011b). Entretanto, somente no início de 2012 o instrumento foi efetivamente implementado, razão que determinou o período inicial para análise dos valores de cobrança na bacia.

Dessa forma tanto na Bacia do Rio Doce como em outras, desde o início da implantação da cobrança, é possível notar um aumento gradativo nos valores arrecadados, o que mostra aceitação e aderência crescente por parte dos usuários, à medida que o hábito de pagar pelo uso da água se consolida.

4.1.4 Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Alto Jaguaribe

O planejamento é a busca do melhor caminho para se atingir determinados objetivos. Sendo assim, o plano é o documento que materializa, em textos, um planejamento, e viabiliza sua materialização em termos de ações. Os planos podem ser temáticos e ter uma maior ou menor abrangência espacial. Assim, foram formulados planos estaduais, planos de bacias e um Plano

Nacional (CAMPOS, 2001).

O Plano de Recursos Hídricos é um dos instrumentos de gestão previstos pela Lei das Águas nº 9.433/97, cujo objetivo é fundamentar e orientar a implementação da política e do gerenciamento dos recursos hídricos em sua área de abrangência.

Os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longo prazos, com horizonte de planejamento compatível com seus programas e projetos. Outro aspecto ressaltado na legislação é o caráter dinâmico dos planos, que devem estar em contínua atualização e articulados com os planejamentos setoriais e regionais e definindo indicadores que permitam sua avaliação (RAMOS, 2007).

O Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe é um documento técnico contendo as características físicas, socioeconômicas e ambientais da bacia hidrográfica, com um prognóstico e uma programação das ações a serem realizadas na bacia. O plano é composto por 5 eixos, dezoito programas e oitenta e quatro ações que estão alocados nos eixos temáticos e conduzirão ao alcance do objetivo estratégico do plano, como é mostrado no Quadro 3.

Quadro 3: Objetivos dos eixos de planejamento do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe.

| Eixo | Objetivo |
|-------------------------|--|
| Demanda hídrica | Definir programas e ações para o gerenciamento da demanda e conservação da água |
| Oferta hídrica | Elucidar programas e ações para o incremento da oferta hídrica através da diversificação da matriz de abastecimento |
| Gerenciamento das águas | Determinar programas e ações para a melhoria da gestão das águas com ênfase nos instrumentos de gestão |
| Aspectos Ambientais | Propor programas e ações para proteção dos recursos hídricos e melhoria da qualidade da água |
| Político-institucional | Estabelecer programas e ações que promovam o fortalecimento do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH) |

Fonte: Plano de ação da Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe, 2022.

Os programas e as ações da Região Hidrográfica do Alto Jaguaribe (RHAJ), foram planejadas para um período de 30 anos, com foco em promover o desenvolvimento sustentável e a gestão eficiente dos recursos, garantindo resultados de longo prazo para as comunidades e o meio ambiente. Os resultados destacam que o planejamento de longo prazo e esforços conjuntos são essenciais para garantir qualidade de vida e um futuro equilibrado.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Alto Jaguaribe é essencial para a gestão sustentável da água, mas enfrenta desafios como, integração limitada entre setores e dificuldades de execução prática. Para os próximos 5 a 10 anos, é crucial investir em infraestrutura resiliente, tecnologias de reaproveitamento, fortalecimento da governança e maior participação social, assegurando que o plano atenda às necessidades locais e enfrente as vulnerabilidades hídricas da região.

4.2 Ferramentas aplicadas na gestão hídrica da Bacia do Alto Jaguaribe.

Na Bacia do Alto Jaguaribe, ferramentas como o monitoramento dos recursos hídricos, os sistemas de alocação de água e a gestão participativa são amplamente utilizadas. Essas estratégias permitem o controle eficiente do uso da água, promovem a distribuição equitativa entre os diversos setores e garantem a inclusão das comunidades locais no processo de tomada de decisão, fortalecendo a sustentabilidade hídrica na região.

O monitoramento sistemático e continuado quanti e qualitativo permite conhecer o regime hidrológico de cada açude, e assim saber a capacidade e a garantia do atendimento das demandas hídricas submetidas, enquanto que o controle da emissão das outorgas permite conhecer o potencial das demandas. A partir do balanço oferta/demanda é que anualmente são estabelecidas, através de reuniões com os usuários de cada açude, as regras de liberação das águas dos açudes, cuja efetivação é confirmada a partir do monitoramento.

O processo de alocação negociada de água promovido anualmente pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH é realizado sempre após a quadra chuvosa do Ceará, após esse período é possível definir a disponibilidade hídrica de cada açude, em função da recarga de água recebida.

A alocação de águas do Alto Jaguaribe é definida pelo Comitê da Sub-Bacia do Alto Jaguaribe, e pela Cogerh (Gerência Regional da sub-bacia do Alto Jaguaribe), é feita por meio de reuniões de comissões gestoras de açudes, nestas reuniões, são apresentados dados sobre a situação hídrica da sub-bacia, o histórico do açude e a previsão climática para o período. Com base nesses dados, é definida a vazão média de água a ser liberada para o reservatório.

Com isso, a gestão participativa, por meio do comitê da bacia, fortalece o processo de tomada de decisões ao incluir diversos atores na discussão e definição de estratégias para o uso sustentável da água. Essa abordagem garante maior transparência, equidade e eficiência na gestão hídrica, promovendo o equilíbrio entre as demandas e a preservação ambiental.

A gestão hídrica na Bacia do Alto Jaguaribe apresenta resultados que refletem a aplicação de instrumentos como outorga, cobrança pelo uso da água e planos de recursos hídricos. Dados quantitativos apontam avanços na regularização do uso da água, com aumento no número de

outorgas concedidas e maior arrecadação por meio da cobrança, o que tem financiado melhorias estruturais. Qualitativamente, observa-se um fortalecimento do diálogo entre os atores locais, promovido pelo Comitê da Bacia do Alto Jaguaribe, que facilita decisões participativas e mais equitativas.

Quando comparada a regiões similares, como outras bacias semiáridas do Nordeste, a Bacia do Alto Jaguaribe destaca-se pelo pioneirismo no uso de tecnologias de monitoramento e pela maior integração entre as políticas estaduais e nacionais. Contudo, desafios como a adaptação às mudanças climáticas e o fortalecimento das ações de fiscalização permanecem comuns a essas regiões, evidenciando a necessidade de troca de experiências para otimizar a gestão hídrica em contextos adversos.

A participação comunitária na gestão hídrica da Bacia do Alto Jaguaribe é essencial, com as comunidades contribuindo nos Comitês de Bacia e trazendo soluções adaptadas à realidade local. Programas de educação ambiental, como oficinas e campanhas, têm engajado a população em práticas sustentáveis, como o uso consciente da água e a proteção de nascentes, promovendo uma cultura de responsabilidade coletiva para a preservação dos recursos hídrico

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão dos recursos hídricos na Bacia do Alto Jaguaribe revela-se como um desafio planejado e é essencial para a sustentabilidade ambiental, econômica e social da região. Este estudo ressalta a importância dos instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos e das ferramentas de gestão utilizadas na bacia, apontando avanços significativos, mas também lacunas que necessitam de atenção.

A análise revelou que o entendimento entre os diversos atores envolvidos, como a Companhia de Gestão de Recursos Hídricos, o comitê de bacia do Alto Jaguaribe e as comunidades locais em torno dos mananciais hídricos ao longo da bacia, é um dos pontos centrais para o sucesso das ações. No entanto, a efetividade dos instrumentos de gestão, como os planos de bacia, a outorga de uso e a cobrança pelo uso da água, ainda depende de maior integração, fiscalização e participação ativa das comunidades.

Outra perspectiva relevante é o papel das ferramentas tecnológicas e das abordagens participativas na gestão hídrica. A visita técnica e a revisão bibliográfica apontaram que a combinação de dados técnicos com o conhecimento local tem potencial para fortalecer as decisões e promover uma alocação mais igualitária e sustentável dos recursos hídricos.

Conclui-se que, para assegurar a resiliência hídrica da Bacia do Alto Jaguaribe, é essencial investir na ampliação do diálogo entre os gestores e a população, na capacitação técnica e no fortalecimento dos instrumentos de gestão existentes. Ações integradas e continuadas podem não apenas assegurar o uso racional da água, mas também promover o desenvolvimento

regional em harmonia com os princípios da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Relatório 2009: Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Brasília — DF, 2010. 56 p. _____ . Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013. Brasília: ANA, 432 p., 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA (Brasil). Manual de usos consuntivos da água no Brasil: Agência Nacional de Águas. Brasília, DF: ANA, 2019.

AQUINO, T. S. A.; GOMES, C. C.; SOUZA FILHO, F. A.; SILVA, S. M. O. Impacto da recuperação dos investimentos na infraestrutura hídrica na cobrança pelo uso da água. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 8, n. 1, p. 87-98, 2013.

ARAÚJO, J. C. de. Las pequeñas represas y su relación con el uso racional de los recursos hídricos. In: CONVENCION INTERNACIONAL DE GEOGRAFÍA, MEDIOAMBIENTE Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL, 2, 2011, Havana. Anais... 2011.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. Brasília, DF: ed. 3, rev. 2007. 408 p.

BRASIL. Lei 9.433, de 08 jan. 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da CF, e altera o artigo 1º da Lei 8.001 de 13 mar. 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 dez. 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 09 jan. 1997.

Brasil. (2011b). Deliberação CBH-Doce n. 26, de 31 de março de 2011. Dispõe sobre mecanismos e valores de cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio Doce.

CAMPOS, José N. B. A gestão das águas e o Desenvolvimento do Estado do Ceará: Uma Perspectiva Histórica. In: T&C Amazônia, Ano IV, n. 9, 2006.

CAMPOS, Nilson; STUDART, Ticiania (Editores). Gestão das Águas: Princípios e Práticas. 2. ed. Fortaleza: ABRH, 2001.

CAMPOS, N.; STUDART, T. (Org.) Gestão de águas: princípios e práticas. 2. ed. Porto Alegre: ABRH, 2003.

CEARÁ. Lei Estadual Nº 11.306, de 01 de abril de 1987.

CEARÁ. Lei Nº 12.217, de 18 de novembro de 1993.

CELLARD, A. A Análise Documental. In: POUPART, J. et al. (Orgs.). A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 295-316.

COLLISCHONN, W. ; DORNELLES, F.. Hidrologia Para Engenharia e Ciências Ambientais. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), v. 336p., 2013.

COUTINHO, Alisson Costa. Análise dos instrumentos da política nacional de recursos hídricos e sua aplicação no estado do Ceará. 2010. 134 f. Monografia (Graduação em Direito)

- Faculdade de Direito, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

DECRETO nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 14738, 20 jul. 1934.

FORGIARINI, F. R.; SILVEIRA, G. L.; CRUZ, J. C. Gestão dos Recursos Hídricos e Cobrança pelo Uso da Água: Visão da Sociedade da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria/RS. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 12, p. 123-133, 2007.

FUNCEME. Caracterização das bacias hidrográficas do estado do Ceará. Fortaleza: 2009.

GALIOTO, F.; RAGGI, M.; VIAGGI, D. Pricing policies in managing water resources in agriculture: An application of contract theory to unmetered water. Water Journal, v. 5, p. 1502-1516, 2013.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

GOELLNER, Claud. A Gestão Integrada dos Recursos Hídricos e atuação dos Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica: avanços e desafios, Palestra ministrada no III Simposul 2008 – 6 /8 outubro 2008- Universidade de Santa Cruz Sul.

GRANZIERA, M. L. M. Direito de Águas e Meio Ambiente. São Paulo: Ícone, 1993. 136 p. _____ . Direito das Águas: Disciplina Jurídica das Águas Doces. São Paulo: Atlas, 2001. 245 p.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Painel V – Conservação da água potável – do Seminário Internacional “Água, bem mais precioso do milênio”. CEJ, Brasília, DF, n. 12, p. 71-74, set.-dez. 2000.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de. Abastecimento de água para consumo humano. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 418 p.

LANNA, A. E. L. Gestão dos Recursos Hídricos no Contexto das Políticas Ambientais: a inserção da gestão das águas na gestão ambiental. 2001. p. 77-84.

Lei nº 11.996, de 24 de julho de 1992, que trata da Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH.

Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.

MACHADO, P. A. L. Curso de Direito Ambiental Brasileiro. 9. ed. São Paulo: Malheiros, 2001. 1031 p.

MEDEIROS, P. H. A.; ARAÚJO, J. C.; MAMEDE, G. L.; CREUTZFELDT, B.; GÜNTNER, A.; et al. Connectivity of sediment transport in a semiarid environment: A synthesis for the Upper Jaguaribe Basin, Brazil. Journal of Soils and Sediments, v. 14, p. 1938-1948, 2014. doi: <https://doi.org/10.1007/s11368-014-0988-z>

MELO, Adriano. Princípios norteadores da gestão dos recursos hídricos no Brasil e no Estado de São Paulo em tempos de escassez. In GIOMETTI, Analúcia Bueno dos Reis; DAVID, Célia Maria. Um descortinar sobre o patrimônio e desenvolvimento sustentável, no século XXI – Volume I. Curitiba: CRV, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Relatório técnico parcial 7. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Programa de Desenvolvimento de Recursos Hídricos – Pró-Água Nacional – Brasília/DF, ago/2010a, 116 p.

MOTA, Suetônio. Preservação e conservação de recursos hídricos. 2. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. Perspectiva Histórica. In: T&C Amazônia, Ano IV, n. 9, 2006, prelo.

OLIVEIRA, E. C. de. Considerações teóricas sobre o comitê de bacia hidrográfica: um estudo preliminar sobre o desafio do processo participativo. 2007.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas. In: Revista Estudos Avançados: Dossiê Água. Instituto de Estudos Avançados da USP. V. 33, nº 63, mai-ago/2008, p. 43-60

RAMOS, Marilene. Gestão de Recursos Hídricos e Cobrança pelo Uso da Água. Fundação Getúlio Vargas, Escola Brasileira de Administração Pública, março de 2007.

RIBEIRO, Wagner Costa. Geografia política da água. São Paulo: Annablume, 2008.

ROCHA, R. V.; SOUZA FILHO, F. A.; SILVA, S. M. O. Análise da relação entre a precipitação média do reservatório Orós, Brasil-Ceará, e os índices PDO e AMO através da análise de changepoints e transformada de ondeletas. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 34, n. 2, p. 139-149, 2019. doi: <https://doi.org/10.1590/0102-77863340034>.

RODRIGUES, M. V. S.; AQUINO, M. D. Análise comparativa entre a cobrança pelo uso da água bruta do estado do Ceará com a cobrança aplicada no estado de São Paulo. REGA, v. 11, n. 2, p. 37-51, 2014.

SABOIA, Andrey Luna. Água para quem? Os meandros da gestão de recursos hídricos no estado do Ceará. 2015. 178 f. Dissertação (mestrado em desenvolvimento e meio ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2015.

SANTOS, Analu Egydio dos; CESAR, Maria Paula Freitas Galvão; BONADIO, Sebastião Lázaro. Estudo de bacias hidrográficas urbanas como ferramenta para o planejamento territorial sustentável. In: GIOMETTI, Analúcia Bueno dos Reis; DAVID, Célia Maria. Um descortinar sobre o patrimônio e desenvolvimento sustentável, no século XXI – Volume I. Curitiba: CRV, 2016.

SILVA, R.M.A. da. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semiárido: políticas públicas e transição paradigmática. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 38, nº 3, jul-set. 2007. Simposul 2008 – 6 /8 outubro 2008- Universidade de Santa Cruz Sul.

SOARES NETO, P. Instrumentos de gestão das águas. Palestra ao Centro de Estudos e Debates Estratégicos (Cedes). Brasília, Câmara dos Deputados, 12 fev. 2014.

THORNTHWAITE, C. W. An Approach toward a Rational Classification of Climate. Geographical Review, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1948.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. Dossiê Água. Estudos Avançados, v. 22, n. 63, 2008.