



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E REGULAÇÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS**

EMANUELLE MACÊDO VIANA

**IMPACTOS NOS CORPOS HÍDRICOS DO RIO GRAMAME / PB:
UMA ABORDAGEM SEGUNDO O CONTEXTO DA OUTORGA DOS
DIREITOS DE USO DA ÁGUA.**

**SUMÉ - PB
2022**

EMANUELLE MACÊDO VIANA

**IMPACTOS NOS CORPOS HÍDRICOS DO RIO GRAMAME / PB:
UMA ABORDAGEM SEGUNDO O CONTEXTO DA OUTORGA DOS
DIREITOS DE USO DA ÁGUA.**

Dissertação apresentada Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Área de Concentração: Instrumentos da Política de Recursos Hídricos.

Linha de Pesquisa: Ferramentas Aplicadas aos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos.

Orientador: Professor Dr. José Irivaldo Alves de Oliveira Silva.

**SUMÉ - PB
2022**



V614i Viana, Emanuelle Macêdo.

Impactos nos corpos hídricos do Rio Gramame / PB : uma abordagem segundo o contexto da outorga dos direitos de uso da água. / Emanuelle Macêdo Viana. - 2022.

60 f.

Orientador: Professor Dr. José Irivaldo Alves de Oliveira Silva.

Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - PROFÁGUA.

1. Rio Gramame - PB. 2. Bacia hidrográfica do Rio Gramame - PB. 3. Governança das águas. 4. Outorga do direito de uso da água. 5. Comitê de bacias hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba. 6. Litoral Sul - PB - comitês de bacias. 7. Crise hídrica. 8. Direito à água. 9. Gestão de recursos hídricos. I. Silva, José Irivaldo Alves de Oliveira. II. Título.

CDU: 628.1(043.2)

EMANUELLE MACÊDO VIANA

**IMPACTOS NOS CORPOS HÍDRICOS DO RIO GRAMAME / PB:
UMA ABORDAGEM SEGUNDO O CONTEXTO DA OUTORGA DOS
DIREITOS DE USO DA ÁGUA.**

Dissertação apresentada Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

BANCA EXAMINADORA:

**Professor Dr. José Irivaldo Alves de Oliveira Silva.
Orientador – UAGESP/CDSA/UFCG**

**Professora Dra. Ângela Maria Cavalcanti Ramalho.
Examinadora Externa – UEPB**

**Professor Dr. Paulo da Costa Medeiros.
Examinador Interno – UATEC/CDSA/UFCG**

Trabalho aprovado em: 10 de março de 2022.

SUMÉ - PB

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas, primeiramente, a Deus; e aos familiares que me apoiaram e acreditaram na realização deste sonho.

Dedico a Werdy Macêdo (in memoriam).

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por ter-me concedido força e coragem durante toda esta longa caminhada.

À minha mãe Sayonara, meu exemplo de coragem, amor e dedicação.

Ao meu irmão Emerson, por seu apoio e carinho.

À Mayllou, meu eterno amor de quatro patas, que me ensinou que não são precisas palavras para se expressar o amor.

A Joãozinho e toda a sua alegria juvenil.

A meu tio Werdy Macêdo, exemplo de força e persistência pela vida.

A todos os meus familiares que, direta ou indiretamente, contribuíram para o que sou hoje.

Aos meus amigos Ray, Geise, Manú, Maria e Jozeilton, por tornarem os meus dias mais leves, com a companhia de vocês (mesmo que virtualmente) tudo se torna mais feliz.

À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

E a todos os professores que, ao longo deste percurso, compartilharam comigo seus conhecimentos.

Em especial ao meu orientador Dr. José Irivaldo Alves Oliveira Silva, por suas orientações, pela sua paciência durante tantos momentos difíceis vivenciados nesta pandemia, e acima de tudo pelo seu exemplo de competência e profissionalismo.

À Banca Examinadora, que tão gentilmente aceitou o convite para participar do encerramento de mais um ciclo em minha vida.

Aos meus amigos do programa, em especial Libiane Marinho, pelo apoio, compreensão, companheirismo e muitas risadas.

Ao apoio para realização deste trabalho por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - Profágua, em nível de Mestrado, na Categoria Profissional, Projeto CAPES/ANA AUXPE nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

A todos e todas que de alguma forma marcaram, contribuíram e, assim, são também, merecidamente, participantes neste trabalho, meu muito obrigada!

RESUMO

O atual cenário de aumento da demanda hídrica mundial nos faz vivenciar um processo de mudanças socioambientais ocasionado por um modelo econômico e suas vertentes, em que a sociedade requer mais do meio ambiente. Isso é decorrente da demanda crescente dos múltiplos usos da água, essenciais a diversas atividades e, conseqüentemente, colocando em pauta a disponibilidade, qualidade e importância dos recursos hídricos em bacias hidrográficas. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a demanda hídrica e obtenção de outorgas na Bacia Hidrográfica do Rio Gramame/PB. De forma mais específica, buscando identificar usuários e demandas conforme priorização do uso normativo, de modo a comparar os conflitos socioambientais e outorgas concedidas no período de 2018 a 2019. E contribuir com o levantamento da situação dos recursos hídricos da bacia em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Acompanhando, assim, as atividades de demandas e ofertas de uso da água, diante das normas referentes aos recursos hídricos em âmbito nacional e estadual. Para o desenvolvimento da pesquisa foi necessário traçar um percurso metodológico, tendo como ponto de partida a pesquisa bibliográfica, seguido da coleta de dados em registros documentais oficiais fornecidos pelos órgãos gestores. Possibilitando, assim, uma análise integrada às diretrizes gerais, aos usuários e considerando as peculiaridades fundamentais para a gestão da bacia. Dessa maneira, concluímos que, nas três finalidades de usos com maior número de solicitações de outorgas, estão, respectivamente, a irrigação, o setor industrial e o abastecimento público. Nos quais, a atividade industrial obteve a maior correlação com os conflitos socioambientais identificados, devido a incidentes de despejos de efluentes. Evidenciando que, além do instrumento de outorga de direito de uso, se faz necessário que a vulnerabilidade a incidentes seja minimizada por parte dos órgãos competentes do setor técnico-operacional, através da fiscalização e manutenção preventiva. Motivando, a proposta de um guia de recomendações para a melhoria da gestão e governança da bacia hidrográfica do rio Gramame, tendo em vista a necessidade permanente da sustentabilidade dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Governança das águas; Gestão sustentável; Demanda hídrica; Outorgas.

ABSTRACT

The current scenario of increasing global water demand makes us experience a process of socio-environmental changes, caused by an economic model and its aspects in which society requires more from the environment. This is due to the growing demand for the multiple uses of water, essential for various activities and, consequently, putting on the agenda the availability, quality and importance of water resources in hydrographic basins. In this sense, the present study aimed to analyze the water demand and the obtaining in the Gramame River Basin / PB. More specifically, seeking to identify users and demands according to the prioritization of normative use, in order to compare socio-environmental conflicts and grants granted in the period from 2018 to 2019. And contribute to the survey of the situation of water resources in the basin in relation to the Sustainable Development Goals. Thus monitoring the activities of demands and offers of water use, in view of the norms referring to water resources at the national and state level. For the development of the research, it was necessary to trace a methodological path, having as a starting point the bibliography, followed by the collection of data in official records provided by Organs managing. Making possible, thus, an analysis integrated to the general guidelines, to the users, and considering the fundamental peculiarities for the management of the basin. In this way, we conclude that the three uses with the highest number of requests for grants are irrigation, the industrial sector and public supply. In which industrial activity obtained the highest correlation with the socio-environmental conflicts identified, due to incidents of dumping of water effluents. Evidencing that, in addition to the instrument for granting the right of use, it is necessary that the vulnerability to incidents be minimized by the competent bodies of the technical-operational sector, through inspection and preventive maintenance. Motivating the proposal of a guide of recommendations for improving the management and governance of the Gramame River Basin, in view of the permanent need for the sustainability of water resources.

Keywords: Water governance; Sustainable management; Water demand. Grants.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de impurezas encontradas na água.....	21
Figura 2 - Classes de enquadramento dos corpos de água doce superficiais.	26
Figura 3 - Classes de enquadramento das águas doces e usos respectivos.....	26
Figura 4 - Classes de enquadramento das águas salobras e usos respectivos.	27
Figura 5 - Classes de enquadramento das águas salinas e usos respectivos.....	27
Figura 6 - Organograma com a matriz de funcionamento do SINGREH.	30
Figura 7 - Comitês estaduais criados por decretos do Governo do Estado da Paraíba.	33
Figura 8 - Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba.....	35
Figura 9 - Localização da bacia hidrográfica do rio Gramame/PB.....	37
Figura 10 - Animais mortos às margens do rio Gramame devido ao acidente na ETA da CAGEPA em 2018.	47
Figura 11 - Rio Gramame após o derramamento de resíduo de papelão pela CONPEL em 2019.	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Usos da água outorgados em porcentagens na bacia do rio Gramame no período de 2018 a 2019.	41
Gráfico 2 - Outorgas aprovadas para uso de águas do açude, poço e rio Gramame no período de 2018 a 2019.....	43

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Caminho metodológico.....	39
Quadro 2 - Empresas outorgadas com incidentes de despejo de efluentes sem tratamento na bacia do rio Gramame.....	44
Quadro 3 - Levantamento dos aspectos ambientais e impactos ambientais discutidos durante as Reuniões Ordinárias do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul, entre 2018 e 2019	46
Quadro 4 - Levantamento dos impactos ambientais no rio Gramame discutidos durante as Reuniões Ordinárias do Conselho de Proteção Ambiental do Estado da Paraíba, entre 2018 e 2019	48
Quadro 5 - Listagem de processos de autos de infração emitidos em relação ao rio Gramame, entre 2018 e 2019	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentagem de usos da água outorgados na bacia do rio Gramame.....	40
Tabela 2 - Quantidade de outorgas requeridas para a bacia do rio Gramame no período de 2018 a 2019, pelos municípios do Estado da Paraíba.....	42
Tabela 3 - Levantamento das temáticas das Atas das Reuniões Ordinárias do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul, 2018 e 2019.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AESA	Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
ANA	Agência Nacional das Águas
BHRG	Bacia Hidrográfica do Rio Gramame
CAGEPA	Companhia de Água e Esgotos da Paraíba
CBHs	Comitês de Bacias Hidrográficas
CBH-LS	Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul
CBH-PB	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba
CBH-PPA	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CINEP	Companhia de Desenvolvimento da Paraíba
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
COPAM	Conselho de Proteção Ambiental do Estado da Paraíba
CONPEL	Companhia Nordestina de Papel
ETA	Estação de tratamento de água
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ONU	Organização das Nações Unidas
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PRDNE	Plano Regional de Desenvolvimento do Nordeste
PRHB	Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica
PRHs	Planos de Recursos Hídricos
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIRH	Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos
SUDEMA	Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1	CRISE HÍDRICA.....	19
2.2	GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL.....	22
2.3	GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DA PARAÍBA.....	30
2.4	COMITÊS ESTADUAIS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DA PARAÍBA.....	32
2.5	COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL SUL (CBH-LS) DA PARAÍBA.....	33
2.6	BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL SUL.....	35
2.6.1	Bacia Hidrográfica do Rio Abiaí.....	35
2.6.2	Bacia Hidrográfica do Rio Gramame.....	36
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	38
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	38
3.2	PERCURSO METODOLÓGICO.....	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1	CBH-LS COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL SUL.....	44
4.2	SUDEMA – SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NA PARAÍBA.....	47
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
	REFERÊNCIAS.....	53
	APÊNDICE A – CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS (CNAE).....	59
	APÊNDICE B – GUIA DE RECOMENDAÇÕES.....	60

1 INTRODUÇÃO

O atual cenário de escassez hídrica nos faz vivenciar um processo de mudanças socioambientais ocasionado por um modelo econômico e suas vertentes, em que a sociedade requer mais do meio ambiente. O que resulta em diversas alterações nos serviços ecossistêmicos, e esses recorrentes impactos ambientais nos revelam o preço pago por um progresso desordenado e configuram um paradigma negativo entre o uso dos recursos naturais e o comprometimento social.

Historicamente, o desenvolvimento da civilização humana tende a estar sujeito aos diversos modos de se relacionar com os recursos naturais, dentre os quais, o acesso e controle do potencial da água como recurso produtivo proporcionaram modalidades de consumo que perpassam o abastecimento humano, como a agropecuária, matriz energética e as atividades industriais.

Uma vez relacionado o uso da água a um dos indicativos de desenvolvimento global, seu acesso foi reconhecido como um direito humano a partir das orientações contidas nas normativas internacionais da Organização das Nações Unidas (ONU) aprovadas a partir dos anos 1940 (UNITED NATIONS, 1948).

Desde então, o uso da água, sua disponibilidade, qualidade e importância no contexto social vieram a ser considerados um problema para a rotina da sociedade moderna. Isso é decorrente da demanda crescente dos múltiplos usos da água, essenciais a diversas atividades e, conseqüentemente, à sobrevivência humana, podendo inviabilizar sociedades e mesmo nações inteiras.

Por mais que as pesquisas avancem no desenvolvimento de tecnologias de manejo, manutenção e conservação dos recursos hídricos e essas sejam adotadas nos mais altos padrões, os impactos ambientais continuam acontecendo. Dados do Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (World Water Development Report – WWDR) de 2021 mostram que o consumo de água doce aumentou em seis vezes no último século, porém sua qualidade e disponibilidade diminuíram, causando estresse hídrico que afeta mais de dois bilhões de pessoas em todo o mundo (UNITED NATIONS, 2021).

Tais desigualdades de disposição hídrica ocorrem tanto de forma global, quanto entre as unidades federativas de um mesmo país, como é o caso do território brasileiro. Os recursos hídricos do Brasil chegam a 12% do total de água doce do mundo, o que significa abundância

deste recurso, considerado apenas em volume. No entanto, este dado não é sinônimo de segurança hídrica (DIAS, 2021).

Embora o Brasil possua a maior reserva hídrica superficial do planeta, seu posicionamento diante da preocupação com o uso indevido dos recursos naturais e dos recursos hídricos ficou exposto de forma explícita a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – ECO 92 ou RIO 92, realizada no Rio de Janeiro. Onde se evidenciaram não só as distintas percepções ambientais, mas o papel antrópico no desequilíbrio ambiental e na gestão de recursos como a água.

Nesse olhar, a gestão da água passou a ser associada ao conceito de desenvolvimento sustentável. De acordo com o Relatório de Brundtland (1987), entende-se como desenvolvimento sustentável a capacidade da população atual de utilizar os recursos naturais, sem comprometer a qualidade ambiental.

Assim é possível perceber que a maneira como o assunto é abordado contribui para a quebra da perpetuação da visão antropocêntrica e utilitarista. Para Pinto (2017), a visão utilitarista nos leva a refletir que o acesso à água é uma questão política de gestão, de forma a priorizar a justiça social e obter melhores infraestruturas para evitar desperdícios e conflitos acerca dos usos atuais e futuros da água.

Demandando o posicionamento do Estado para medidas e programas que supram o bem-estar hídrico da população, a exemplo dessas ações estão as propostas para a Região Nordeste do Brasil no ano de 2019, através do instrumento de ação chamado de Plano Regional de Desenvolvimento do Nordeste (PRDNE). Que colabora para definir políticas ambientais de uso e gerenciamento da água, diante do comprometimento da oferta hídrica das suas bacias hidrográficas, decorrente dos impactos ambientais e da vulnerabilidade climática e hidrológica (SUDENE, 2019).

Esse cenário condiz com o foco deste estudo, a situação da bacia hidrográfica do rio Gramame – BHRG, localizada no litoral sul do Estado da Paraíba, na Região Nordeste do Brasil. Que caracteriza o quadro alarmante que os recursos hídricos do país vêm enfrentando, devido aos seus recorrentes índices de degradação ambiental descritos em vários relatos na literatura (COSTA *et al.*, 2021; SOUZA, 2020; SILVA, 2019; SOUSA *et al.*, 2018). Os quais apontam impactos ambientais como a contaminação das águas pelo uso inadequado de agrotóxicos, desmatamento da vegetação ciliar, ocupação urbana desordenada, conflitos de uso das águas, irrigação sem nenhum planejamento, elevado índice de assoreamento, entre outros.

Isso corrobora com o relato da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA (2020) de que, nos últimos anos, a bacia do rio Gramame vem se deparando com diversos conflitos ambientais, com elevados índices de assoreamento e despejo de produtos químicos derivados de atividade industrial.

E se necessita de fiscalização por parte dos órgãos gestores, pois alguns desses elementos produtivos são encontrados nas análises biológica e físico-química da água da bacia, visto que a bacia do rio Gramame é responsável pelo abastecimento hídrico da capital João Pessoa e municípios como Cabedelo, Bayeux e parte de Santa Rita, e das cidades de Pedras de Fogo e Conde, potenciais geradores de trabalho.

Apesar do reconhecimento da importância da gestão hídrica integrada à educação ambiental, a aplicação da outorga dos direitos ao uso de recursos hídricos estabelecidos pela Lei nº 9.433/97 garante o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à mesma (Art.11 da Lei nº 9.433/97).

Para Silva *et al.* (2006) o estabelecimento de outorgas no Brasil reflete benefícios múltiplos, ao relacionar as características de cada bacia hidrográfica. E, assim, influenciar na conduta dos indivíduos, reduzindo atitudes incoerentes através de ferramentas como a cobrança, que confere o princípio econômico de um recurso escasso a valorizar. Ou sensibilizando pelo conhecimento, podendo levá-los à mudança de comportamento.

Essas considerações acima citadas proporcionaram uma inquietação para compreender: Quais são as demandas de outorgas da bacia do rio Gramame conforme a priorização do uso normativo? Uma vez que os Planos Diretores de Bacias Hidrográficas tanto fornecem quanto utilizam informações geradas por meio de estudos, para propor ações e/ou adequações estruturais nas ofertas de água às demandas.

Dessa forma, a proposta deste estudo tem como objetivos: (Geral) Analisar a demanda hídrica e obtenção de outorgas na Bacia Hidrográfica do Rio Gramame/Paraíba; (Específicos): 1. Caracterizar os recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Gramame/PB; 2. Identificar usuários e demandas de outorgas conforme a priorização do uso normativo; 3. Comparar os conflitos socioambientais e outorgas concedidas no período de 2018 a 2019; 4. Propor um guia de recomendações para a melhoria da gestão e governança da Bacia Hidrográfica do Rio Gramame/PB.

Mediante a temática sobre gestão e governança da água constituir parte dos direitos democráticos, esses objetivos foram delimitados com o intuito de contribuir com a avaliação e requisitos de obtenção de outorga, e para as premissas da conservação ambiental. Evidenciando, assim, os parâmetros legais e o aperfeiçoamento da efetivação dos

Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos, como pilares na construção e evolução de uma sociedade sustentável.

Nesse contexto, o período compreendido pela pesquisa refere-se a relatos dos maiores acontecimentos de degradação ambiental na bacia dos últimos cinco anos, por autores como: AESA (2020); CBH-LS (2020); CINEP (2020); e Cordeiro (2019).

Cordeiro (2019) relata que a bacia do Rio Gramame passou por uma grande degradação gerada por efluentes químicos industriais. Provocando impactos muito importantes sobre os ecossistemas, limitando os processos de vida aquática e também da terrestre a ela ligada, incluindo-se a oferta hídrica aos humanos.

Motivou-se, assim, a proposta de um guia de recomendações para a melhoria da gestão e governança da bacia hidrográfica do rio Gramame, tendo em vista a necessidade permanente da sustentabilidade dos recursos hídricos. Dessa forma, espera-se contribuir com informações que possibilitem a reflexão e sensibilização não só sobre práticas discursivas, como também sobre as inter-relações entre o desenvolvimento socioeconômico e a gestão de recursos hídricos.

Portanto, este trabalho está composto de uma introdução, na qual é feita uma apresentação sobre a investigação e sobre os objetivos (geral e específicos), seguida do referencial teórico sob o olhar da literatura específica; procedimentos metodológicos, destacando a área de estudo e o percurso metodológico; resultados e discussão, trazendo a análise comparativa e discursiva dos dados obtidos da pesquisa; e, por fim, a conclusão, seguida das referências dos autores que fundamentam a pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CRISE HÍDRICA

A água, para a humanidade, representa um dos recursos naturais indispensáveis para a sobrevivência. E, historicamente, foi relacionada a uma visão cultural de abundância e, nesse sentido, se tornou um limitante para o desenvolvimento de certas regiões. As quais, factualmente, se formaram e fortaleceram nas proximidades das nascentes ou jusantes de água, dando início ao processo de urbanização, intensificando-se com a Revolução Industrial (CARVALHO *et al.*,2021).

Mas, hoje, a então cultura de abundância foi fragmentada pela escassez, nos levando a uma crise hídrica e ampliando os problemas éticos e morais relacionados à mesma. Dentre a complexidade dos problemas de disponibilidade hídrica, Schutz *et al.* (2020) cita que, na Europa, cada um em cada sete habitantes ainda não tem acesso a água potável. A ONU (2021) comenta que os seis países mais ricos em água da África Central e Ocidental detêm 54% dos recursos totais do continente, e os 27 países mais pobres só desfrutam de apenas 7%.

Nesse contexto, Pinto (2017) relata que há muita tensão pela água na África Subsaariana e no Oriente Médio, pois juntos possuem 6% da população mundial e apenas 1% dos recursos hídricos. Por outro lado, ainda, segundo o autor, a América Latina possui um quarto do total do estoque de água doce no mundo, mas essa distribuição é desigual entre as regiões.

Venâncio *et al.* (2015) expõem que, mesmo o planeta Terra possuindo um grande percentual de volume de água, muitas localidades ainda não têm acesso à água potável adequada ao consumo humano. Reforçando, assim, a ideia de que a crise hídrica viola o direito humano à água, reconhecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) e por uma série de documentos internacionais, incluindo tratados, resoluções e outras decisões nessa esfera. Como as descritas no artigo 25º da Declaração Universal dos Direitos Humanos, que estabelece:

Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda quanto aos serviços sociais necessários (...) (ONU, 1948).

Corroborando com o exposto por Silva e Cunha (2020), que a crise hídrica deve ser analisada sob um prisma sociopolítico e jurídico, pois o acesso à água e sua distribuição em múltiplos usos são seletivos em relação às prioridades de acesso.

Melo (2017) traz que a escassez pode ser causada tanto quantitativamente, quanto qualitativamente, pois, mesmo que exista uma quantidade desejável de água, se a mesma não atender aos padrões admissíveis para uso, esta água não poderá ser usada para determinados fins.

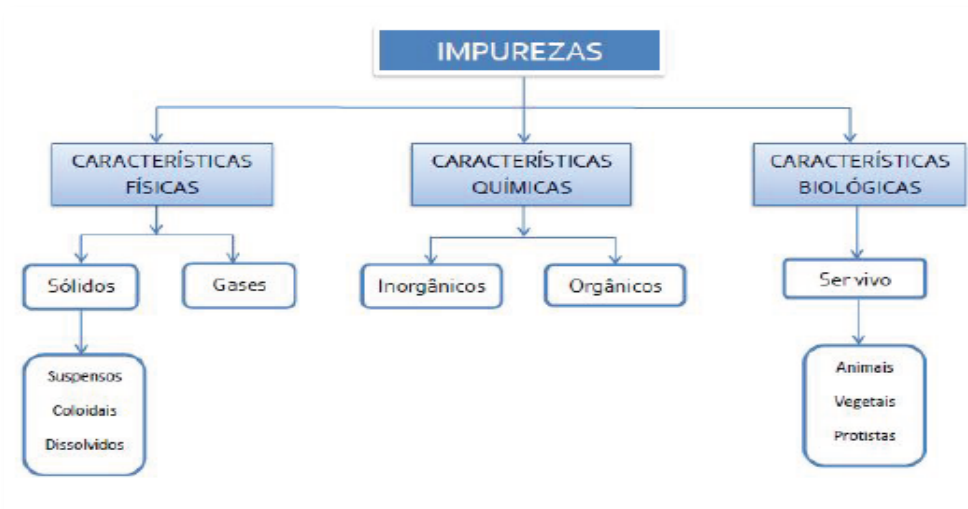
Torna-se, assim, o debate da crise hídrica essencial, seja pela escassez pontual; poluição; promoção de saúde; o funcionamento dos ecossistemas; elevação à condição de mercadoria (superexploração); ou não implantação de medidas de contingência que busquem a sustentabilidade hídrica. Tais aspectos, segundo o Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (2021), transcendem os aspectos quantitativos e envolvem a relação humana com os contextos nos quais os indivíduos estão inseridos, sejam eles ambientais, socioculturais ou econômicos.

Desse modo, a variabilidade natural local e regional, agregada às interferências antrópicas, repercute em constantes fenômenos climatológicos. Mencionadas como o motivo de boa parte das dificuldades na oferta da água e obstáculo ao desenvolvimento socioeconômico, conforme o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Changes – IPCC) (2021).

Espera-se, segundo Ferreira *et al.* (2017), que os impactos das mudanças climáticas antropogênicas afetem os sistemas naturais e os socioeconômicos, provocando migrações em massa, desorganização do espaço geográfico, conflitos de natureza diversa e o agravamento do quadro da fome no mundo.

A disponibilidade hídrica é um dos fatores ambientais que interferem na produção agrícola e, conseqüentemente, causam vulnerabilidade aos pequenos produtores. E os impasses produtivos e econômicos ao agronegócio, diante das perspectivas capitalistas, serão repassados ao consumidor final.

Outro aspecto relacionado à crise hídrica que impacta diretamente a sociedade refere-se à poluição dos corpos hídricos. Que, em sua maioria, apresentam impurezas com características físicas, químicas ou biológicas (Figura 1).

Figura 1 - Tipos de impurezas encontradas na água

Fonte: Adaptado de Von Spelling, 2014.

Podemos encontrar tanto a presença de microrganismos patogênicos quanto de produtos tóxicos que alteram a composição química da água. E, conseqüentemente, geram problemas como a eutrofização e a capacidade de autodepuração dos cursos da água, afetando tanto o ecossistema aquático, quanto a saúde pública, ao prejudicarem os usos que deles são feitos.

Levando-se em consideração os múltiplos usos da água, quanto mais nobre o uso, maior será exigência de qualidade dessa água. Representada por diversos parâmetros como cor, temperatura, turbidez, oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico (pH), matéria orgânica, entre outros, que traduzem as características físicas, químicas e biológicas da mesma. Promovendo, assim, a saúde individual e coletiva, inclusive no âmbito das políticas públicas, assegurando medidas de profilaxia, como o acesso adequado ao saneamento básico, que inclui água potável e esgotamento sanitário.

Isso é retratado por Silva e Cunha (2020), ao expor a crise sanitária como forma de transmissão de diversas doenças, inclusive a disseminação do coronavírus.

Portanto, é predominante a compreensão de que o direito à água impacta diretamente o direito à saúde. Sua deficiência ou ausência acarreta indignidade humana e, muitas vezes, morte por doenças totalmente evitáveis como diarreias causadas por águas não tratadas da chuva, que carregam dejetos da floresta, de animais, que acabam sendo ingeridas pelas comunidades (...) (SILVA; CUNHA, 2020).

Esse crescente cenário de pressão sobre os recursos hídricos tem sido associado, principalmente, ao aumento das demandas hídricas e ao uso ineficiente dos recursos. Tornando, assim, indispensável a gestão de demanda, em que se busca influenciar o comportamento dos usuários, através de um conjunto de medidas que os induza à redução do volume consumido de água, sem comprometer a disponibilidade hídrica.

Ribeiro (2008) analisou os dados disponíveis sobre o consumo anual de água e o consumo de água renovável no mundo, e os resultados mostraram que não há escassez, considerando o processo natural de produção do abastecimento de água. O autor também enfatiza que essa indisponibilidade pode ser determinada por meio da análise territorial por país. Porque, mesmo que o país não tenha água, ele ainda pode ser abastecido hidricamente por meios econômicos ou políticos.

Dessa forma, em escala global, podemos apontar que os conflitos causados pelo uso da água em todos os continentes partem do crescente aumento de populações com restrições de acesso à mesma. Ainda segundo as informações do relatório da ONU (2021), além da carência e da má distribuição desse recurso, muitas regiões enfrentam a falta de infraestrutura necessária para o acesso à água, intensificando as disparidades econômicas entre elas. Consequentemente, as fazendo enfrentar a chamada escassez econômica da água, que tanto pode vir a aumentar a probabilidade de conflitos, quanto a desigualdade entre as classes menos favorecidas.

Assim, países da América do Sul com maior disponibilidade de água, como o Brasil, devido a sua distribuição heterogênea, são levados à tentativa de uma gestão hídrica sustentável por meio da governança das águas de forma transparente. Para que tanto as práticas de manejo e a gestão dos recursos hídricos sejam eficientes, quanto o meio ambiente seja considerado.

2.2 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

O reconhecimento sobre a necessidade de gestão hídrica brasileira parte do momento em que a demanda de água foi ampliada, tanto pelo consumo humano, quanto pelos setores comerciais e indústrias, gerando, assim, conflitos regionais diante de sua distribuição desigual no país. Isso possibilitou olhar para a vulnerabilidade dos métodos de uso da mesma. Ao mesmo tempo em que ocorreu o reconhecimento de que esse recurso é indispensável à vida e um dos principais recursos para o desenvolvimento nacional.

A disponibilidade de água é um dos principais requisitos para do desenvolvimento humano, devido a isso a segurança hídrica é de suma importância para a o avanço social, econômico e ambiental da terra (VERIATO *et al.*, 2015).

A partir de então, foi possibilitada a busca de novas ferramentas de gestão da água adequadas às condições reais do país, abordadas de forma inovadora na Constituição de 1988. Tendo sido promulgada a Lei nº 9.433, em 8 de janeiro de 1997, mais conhecida como Lei das Águas.

Em suma, a Lei das Águas traz como contribuição a definição da água como um bem finito e dotado de valor econômico. E estabelece instrumentos para o seu efetivo gerenciamento, priorizando peculiaridades e diferentes necessidades de cada uso.

Gerou-se, assim, um marco histórico na gestão dos recursos hídricos do país, ao instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), e criar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Nos quais, se propôs um novo modelo de gestão dos recursos hídricos, de modo integrado e ao mesmo tempo descentralizado, permitindo a atribuição da participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Tendo a bacia hidrográfica como unidade administrativa e órgãos colegiados, em diferentes níveis, como instâncias decisórias (BRASIL, 1997). Sendo assim, instituída como base os seguintes fundamentos:

- I. A água é um bem de domínio público;
- II. A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III. Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV. A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- 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;
- VI. A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e constar com a participação do Poder Público, dos usuários e da comunidade (BRASIL, 1997).

Tais fundamentos definem a efetiva gestão dos recursos hídricos, com o estabelecimento de princípios e objetivos para nortear esse processo. Para tanto, os objetivos da PNRH estão definidos em seu art. 2º:

- I. Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II. A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III. A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequados dos recursos naturais;
- IV. Incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais (BRASIL, 2017).

Nesse olhar, entende-se que o sistema foi fundamental para que a nova legislação permitisse o planejamento conjunto e a negociação da gestão dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas, estabelecendo também as diretrizes complementares para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos (ADAM, 2008).

O art. 5º da Lei nº 9.433/97 estabelece os instrumentos da PNHR:

- 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).

Conforme essa lei, os Planos de Recursos Hídricos (PRHs) são definidos como planos diretores que visam fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos (BRASIL, 2017). Ou seja, esta é uma ferramenta que opera como um guia de orientação dos recursos hídricos de uma região, através de informações que contribuam tanto para eficiência da sua gestão, quanto para o fomento dos órgãos gestores nacionais e estaduais.

O Plano de Recursos de Recursos Hídricos tem como objetivos orientar as decisões de Governo e das instituições que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, propor a implementação de programas nacionais e regionais e promover a harmonização e adequação de políticas públicas para buscar o equilíbrio entre a oferta e a demanda de água, de forma a assegurar as disponibilidades hídricas em quantidade e qualidade para o uso racional e sustentável (...) (SOUZA; PERTEL, 2020).

Os Planos de Recursos Hídricos devem ser elaborados nos planos nacional, estaduais e de bacias, devendo haver uma inter-relação entre eles, ainda que cada um ocupe um papel específico na gestão dos recursos hídricos (MOURA; SILVA, 2017).

Para a ANA (2013), os PRHs refletem um processo dinâmico de escala de competências que integram o SINGREH. No entanto, o instrumento do enquadramento dos corpos de água em classes segundo a Lei nº 9.433/97, em seu art. 9º, busca:

- I. Assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;
- II. Diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes (BRASIL, 1997).

Considerando esses pressupostos, a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento são dispostas através de Portarias Interministeriais e Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Assim como as definições inerentes sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes e outras providências (CONAMA, 2005).

Para tanto, a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece as classes de qualidade para as águas doces, salobras e salinas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes. Para as águas doces, sua organização abrange cinco classes em ordem decrescente de qualidade, sendo elas a classe especial e as classes 1, 2, 3 e 4 (Figura 2). É importante enfatizar que a classe especial, em todos os enquadramentos, é a de melhor qualidade, por necessitar estar em condições naturais.

Figura 2 - Classes de enquadramento dos corpos de água doce superficiais



Fonte: ANA, 2013.











Nas figuras a seguir são apresentadas as relações entre as classes de enquadramento e os usos respectivos a que se destinam as águas doces, salobras e salinas:

Figura 3 - Classes de enquadramento das águas doces e usos respectivos

USOS DAS ÁGUAS DOCES	CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
	ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas		Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário					
Aquicultura					
Abastecimento para consumo humano	Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário					
Pesca					
Irrigação		Hortaliças consumidas cruas e frutas que se desconhecem: ricas no solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de pele/casca	Hortaliças, frutas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	Culturas arbóreas, cercalheras e forrageiras	
Dessedentação de animais					
Navegação					
Harmonia paisagística					









Fonte: ANA, 2013.

Figura 4 - Classes de enquadramento das águas salobras e usos respectivos

USOS DAS ÁGUAS SALOBRAS	CLASSES DE ENQUADRAMENTO			
	ESPECIAL	1	2	3
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas 	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral			
Proteção das comunidades aquáticas 				
Recreação de contato primário 				
Aquicultura 				
Abastecimento para consumo humano 		Após tratamento convencional ou avançado		
Irrigação 		hortaliças consumidas cruas, frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, parques, jardins, campos de esporte e lazer.		
Recreação de contato secundário 				
Pesca 				
Navegação 				
Harmonia paisagística 				

Fonte: ANA, 2013.

Figura 5 - Classes de enquadramento das águas salinas e usos respectivos

USOS DAS ÁGUAS SALINAS	CLASSES DE ENQUADRAMENTO			
	ESPECIAL	1	2	3
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas 	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral			
Proteção das comunidades aquáticas 				
Recreação de contato primário 				
Aquicultura 				
Recreação de contato secundário 				
Pesca 				
Navegação 				
Harmonia paisagística 				

Fonte: ANA, 2013.

Considerando esses pressupostos, a CONAMA ainda em sua Resolução nº 357/2005, relata que o enquadramento dos corpos de água auxilia a estimar as cargas poluentes. E conseqüentemente, na previsão de gastos com efluentes contaminados, além de apontar as possíveis áreas sujeitas a riscos naturais ou decorrentes da ação antrópica. Possibilitando

medidas de sensibilização como formas de profilaxia, para adequar as águas aos usos pretendidos.

Tais medidas são oportunas para a aplicação de mais um dos instrumentos da PNRH, visto que a outorga de direitos de uso dos recursos hídricos é bastante relacionada ao enquadramento da água que será destinada ao uso. Possuindo, assim, o objetivo de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (BRASIL, 1997).

Conforme o art. 12 da Lei nº 9.433/97, estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

- I. Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- II. Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- III. Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduo líquido ou gasoso, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- IV. Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
- V. Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água (BRASIL, 1997).

De acordo com a ANA (2011), as outorgas são autorizações ou concessões para uso de recursos hídricos que competem ao órgão gestor da bacia. Sendo a ANA responsável por outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União (assim classificados os corpos de água que passam por mais de um estado brasileiro ou por território estrangeiro). Cabe à Agência Gestora Estadual correspondente ao estado outorgar as águas subterrâneas e as águas superficiais dos cursos de água que escoam desde sua nascente até a foz passando apenas por um estado.

Assim como a outorga caracteriza-se como um instrumento de controle de uso, a cobrança pelo uso de recursos hídricos se assemelha ao incentivo à valorização de um recurso escasso.

Na perspectiva do princípio do Poluidor-Pagador descrita na Política Nacional do Meio Ambiente, no art.4º da Lei 6.938/81, a cobrança pelo uso da água se enquadra ao buscar assegurar a preservação e conservação do meio ambiente de maneira reparativa ou preventiva, através da responsabilização civil do poluidor. Assumindo, assim, os custos da degradação

ambiental e seus respectivos efeitos na sociedade, conforme previsto no artigo 255, §2º e 3º, da Constituição da República.

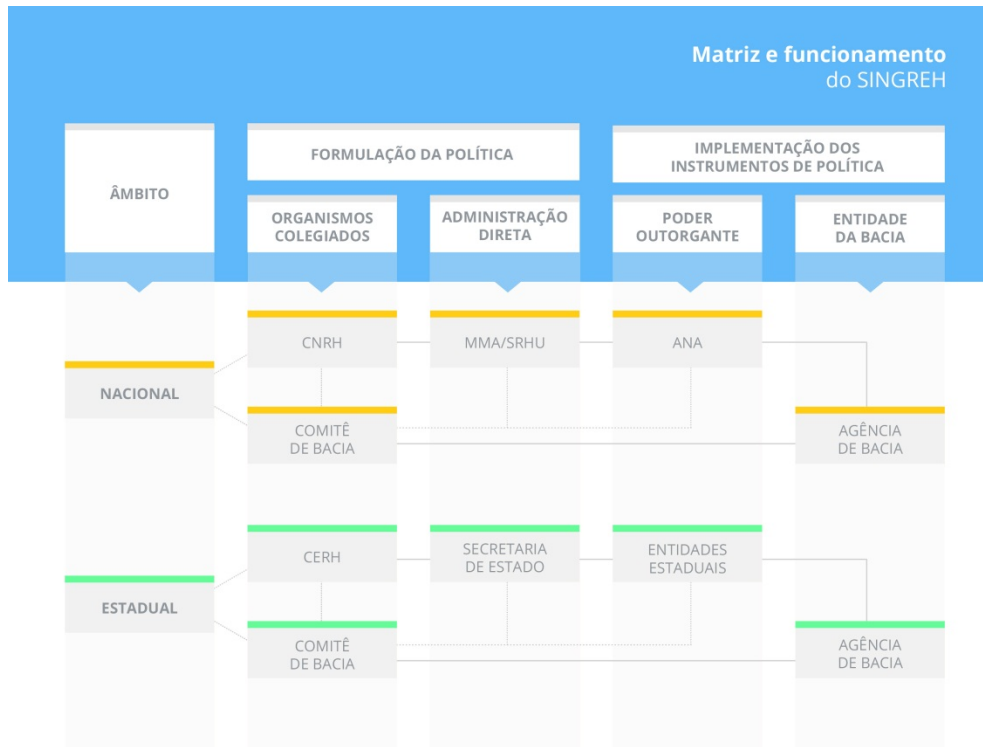
Diante dos instrumentos acima citados, se faz necessário destacar que o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SIRH) é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão (BRASIL, 1997). Ou seja, é um sistema que envolve informações hidroclimatológicas com contexto Legal e Institucional, incluindo a visão integrada (metadados) a exemplo do solo, vegetação, águas superficiais e subterrâneas, entre outros. Que possui os objetivos, descritos a seguir, de:

- I - reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil;
- II - atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional;
- III - fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).

Os dados compilados pelo SIRH são gerados por instituições que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), ou seja, um conjunto de órgãos e colegiados que concebe e implementa a Política Nacional das Águas (Figura 6). E tem como principais objetivos:

- I - coordenar a gestão integrada das águas;
- II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

Figura 6 - Organograma com a matriz de funcionamento do SINGREH



Fonte: ANA, 2020.

2.3 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DA PARAÍBA

Originalmente, a Região Semiárida adotada pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) seria aquela formada pelo conjunto de lugares contíguos, caracterizados pelo balanço hídrico negativo, resultante de precipitações médias anuais iguais ou inferiores a 800 milímetros (GONDIM *et al.*, 2017). Diante dessa realidade, fica claro o quanto o gerenciamento dos recursos hídricos contribui para o desenvolvimento socioeconômico da região.

Na Paraíba, a Lei Estadual nº 6.308, de 2 de julho de 1996, instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos. Apontando como instrumentos de execução da mesma o Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos; Plano Estadual de Recursos Hídricos; Plano e Programas Intergovernamentais.

O Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos tem como finalidade a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) em consonância com

os demais órgãos e entidades federais, estaduais e municipais, com a participação da sociedade civil organizada (SILANS, 2008).

A Lei nº 8.446, de 2007, alterou a composição do Sistema Integrado de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos, sendo hoje um:

- I. Órgão de Deliberação: Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH);
- II. Órgão de Coordenação: Secretaria de Estado da Infraestrutura, dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e Ciência e Tecnologia (SEIRHMACT);
- III. Órgão de Gestão: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA);
- IV. Órgãos de Gestão Participativa e Descentralizada: Comitês de Bacias Hidrográficas (PARAÍBA, 2007).

O PERH do Estado da Paraíba tem como objetivo principal fundamentar e orientar a implementação dos demais instrumentos de gestão dos recursos hídricos previstos na Lei Federal nº 9.433/97. O Plano e Programas Intergovernamentais buscam parcerias com outros Poderes Públicos que agreguem novas perspectivas à gestão hídrica no estado.

Associado aos instrumentos de execução estadual, a Lei Estadual nº 6.308/96 definiu, como Instrumentos de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a outorga, a cobrança e o rateio dos custos das obras de uso múltiplo.

A Outorga de Direitos do Uso dos Recursos Hídricos foi regulamentada Decreto Estadual nº 19.260/97, que determina tanto o que dependerá de prévia outorga, o prazo máximo de vigência de 10 anos, quanto estabelece a ordem de prioridades de usos. Descritas, em seu art. 12, como:

- I. O abastecimento doméstico, resultante de um serviço específico de fornecimento da água;
- II. O abastecimento coletivo especial, compreendendo hospitais, quartéis, presídios, colégios, etc.;
- III. Outros abastecimentos coletivos de cidades e demais núcleos habitacionais;
- III. O uso da água mediante captação direta para fins industriais, comerciais e de prestação de serviços;
- IV. O uso da água mediante captação direta ou por infraestrutura de abastecimento para fins agrícolas, compreendendo irrigação, pecuária, etc.;
- V. Outros usos permitidos pela lei em vigor (PARAÍBA, 1997).

Já a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, no domínio do estadual, prevê uma revisão a cada 3 anos pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA). E o Decreto Estadual nº 33.613, de 14 de dezembro de 2012, traz que os valores arrecadados serão aplicados impreterivelmente: no financiamento dos programas previstos no PERH (que atualmente se encontra em fase de atualização conforme a AESA (2021)); no financiamento de ações que objetivem a otimização do uso da água e no pagamento das despesas de manutenção e custeio administrativo dos comitês de bacias hidrográficas, quando os mesmos forem instituídos.

Enquanto que o Rateio dos Custos das Obras de Uso Múltiplo deverá obedecer aos critérios e normas estabelecidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, de acordo com a Lei Estadual nº 6.308/96.

2.4 COMITÊS ESTADUAIS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DA PARAÍBA

A bacia hidrográfica, como unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do SNGRH (BRASIL, 1997), torna-se determinante para a atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), pois funcionam como espaços representativos onde se debate e delibera questões sobre a gestão dos hídricos.

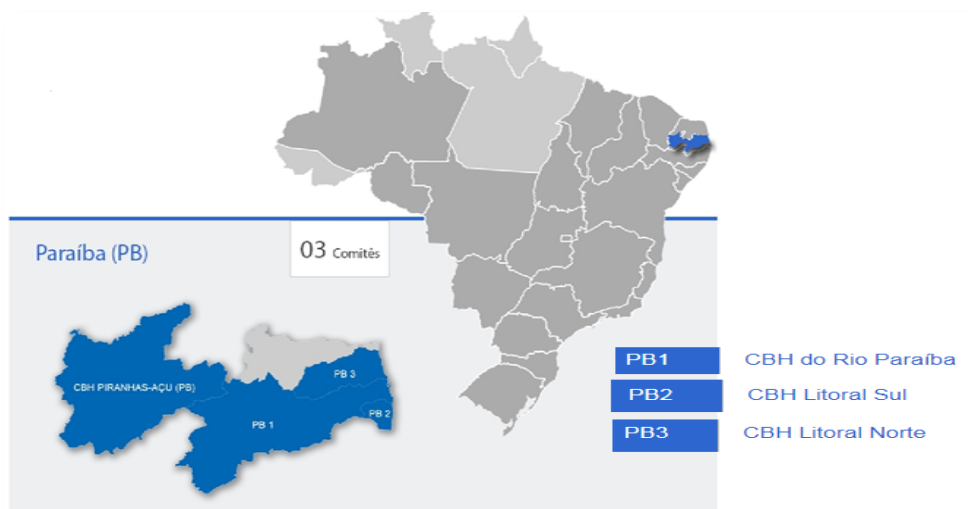
As áreas de atuação dos comitês de bacia de domínio estadual são definidas pela Resolução nº 03, de 5 de novembro de 2003, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). A ANA (2020) aponta que a Paraíba possui três comitês estaduais (Figura 7) criados por decretos do governo do estado, são eles:

- Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba (CBH-PB): A bacia hidrográfica do rio Paraíba é composta pela sub-bacia do rio Taperoá e regiões do alto, do médio e do baixo curso do rio Paraíba, totalizando uma com uma área de 20.071,83 km².

- Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul (CBH-Litoral Sul): Tem como área de atuação o somatório das áreas geográficas das bacias dos rios Gramame e Abiaí.

- Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-Litoral Norte): Possui como área de atuação o somatório das áreas geográficas das bacias dos rios Mamanguape, Camaratuba e Miriri, totalizando cerca de 4.597,1 km².

Figura 7 - Comitês estaduais criados por decretos do governo do Estado da Paraíba



Fonte: Adaptado de ANA, 2021.

Além dos comitês descritos acima, o estado possui um comitê que é interestadual, mas também reconhecido pelo CERH-PB e parte integrante do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Piancó-Piranhas-Açu (CBH-PPA), com área total de 26.183,00 km², em que 60% da bacia hidrográfica pertencem ao Estado da Paraíba e os 40% restante pertencem ao Estado do Rio Grande do Norte, caracterizando, assim, o domínio da União.

2.5 O COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL SUL (CBH-LS) DA PARAÍBA

Conforme definida a área de atuação do CBH-LS pelo CERH, foi descrito anteriormente como a área de atuação o somatório das áreas geográficas das bacias dos rios Gramame e Abiaí, incluídas nesta última as microbacias dos rios Gurugi, Garaú, Macatu e Goiana, e outras de menor expressão na mesma área. Vários outros decretos do Poder Executivo estadual da Paraíba foram promulgados com efeito regulatório ou de execução para o CBH-LS.

Um deles é o Decreto de nº 27.562, de 4 de setembro de 2006, que instituiu o CBH-LS como um órgão colegiado, com atribuições normativas, deliberativas e consultivas. Composto por representantes, conforme o art. 2º, do Poder Público em âmbito federal, estadual e

municipal; dos usuários de água; e das entidades civis com atuação comprovada na bacia (PARAÍBA, 2006).

Art. 2º - § 3º O funcionamento do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul será definido por seu regimento interno, em conformidade com os preceitos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997; Lei nº 6.308, de 02 de julho de 1996, e Resolução nº 01 de 2003 do CERH (PARAÍBA, 2006).

Tal regimento descreve que o CBH-LS abrangerá nove municípios, distribuídos na bacia hidrográfica do rio Gramame e na bacia hidrográfica dos rios Abiaí-Popocas, compreendendo: Alhandra, Caaporã, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Pedras de Fogo, Pitimbu, Santa Rita e São Miguel de Taipu. Assim como os objetivos e competências dos mesmos (CBH-LS, 2006).

Ressalta ainda, em seu art. 5º, que o comitê será integrado por 25 membros, entre titulares e suplentes, obedecendo aos seguintes percentuais:

- I - 40% (quarenta por cento) de representantes de usuários de água com atuação na bacia hidrográfica, correspondendo a 10 (dez) membros titulares e respectivos suplentes;
- II - 32% (trinta e dois por cento) de representantes de organizações da sociedade civil com atuação na bacia hidrográfica, correspondendo a 08 (oito) membros titulares e respectivos suplentes;
- III - 28% (vinte e oito por cento) de representantes do Poder Público, assim distribuídos:
 - a) 8% (oito por cento) de representantes de órgãos do Poder Público estadual com investimentos ou competência na área da bacia, correspondendo a 02 (dois) membros titulares e respectivos suplentes;
 - b) 4% (quatro por cento) de representantes de órgãos do Poder Público federal com investimentos ou competência na área da bacia, correspondendo a 1 (um) membro titular e respectivo suplente;
 - c) 16% (dezesesseis por cento) de representantes dos poderes públicos municipais sediados na bacia, correspondendo a 04 (quatro) membros titulares e respectivos suplentes (CBH-LS, 2006).

Os membros são eleitos em reuniões, em suma Extraordinária ou Ordinária, cujas pautas são debatidas e as decisões são tomadas com o consentimento da maioria dos membros. Logo após, são descritas em atas disponíveis nos meios de comunicação oficial.

2.6 BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL SUL

As bacias hidrográficas do Litoral Sul são a bacia hidrográfica do rio Gramame e a bacia hidrográfica do rio Abiaí (Figura 8), que juntas totalizam uma área de 1.038,6 km². Descritas de forma resumida a seguir:

Figura 8 - Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba



Fonte: Adaptado de Paraíba, 2019.

2.6.1 Bacia Hidrográfica do Rio Abiaí

Conforme a AESA (2021), a bacia hidrográfica do rio Abiaí localiza-se no litoral sul do Estado da Paraíba, e fazendo limite a oeste com o Estado de Pernambuco, ao norte, com a bacia do Rio Gramame, e a leste, com o Oceano Atlântico. Está situada entre as coordenadas 7°10' e 7°30' de Latitude Sul e entre 34°48' e 35°06' de Longitude Oeste. A área de drenagem da bacia é de 449,5 km² e tem um perímetro de 110,5 km.

Ainda segundo a AESA (2021), o rio Abiaí, com extensão de 28,2 km, apresenta como seus principais afluentes os rios Taperubus e Cupissura e o riacho Pitanga. Pertencem total ou parcialmente a essa bacia cinco municípios, sendo eles: Alhandra, Caaporã, Conde, Pedras de Fogo e Pitimbu.

Segundo Paraíba (2019), a classificação hidrológica do solo que domina na superfície dessa bacia hidrográfica é de argissolos, constituindo, no mínimo, $\frac{3}{4}$ do total. O restante da área é ocupado, na sequência, por espodossolos, gleissolos e solos indiscriminados de mangues. Há ocorrências de neossolos, quartzarênicos e o relevo é totalmente plano.

Há domínio de floresta subperenifólia na área e, em segundo plano, o cerrado e, posteriormente, campo de várzeas (PARAÍBA, 2019). Possibilitando, assim, a identificação de uma série de conflitos a respeito de degradação da própria bacia, a exemplo, os que envolvem a irrigação. Visto que esta bacia é utilizada como alternativa para a complementação do sistema de abastecimento d'água da capital João Pessoa (AESA, 2021).

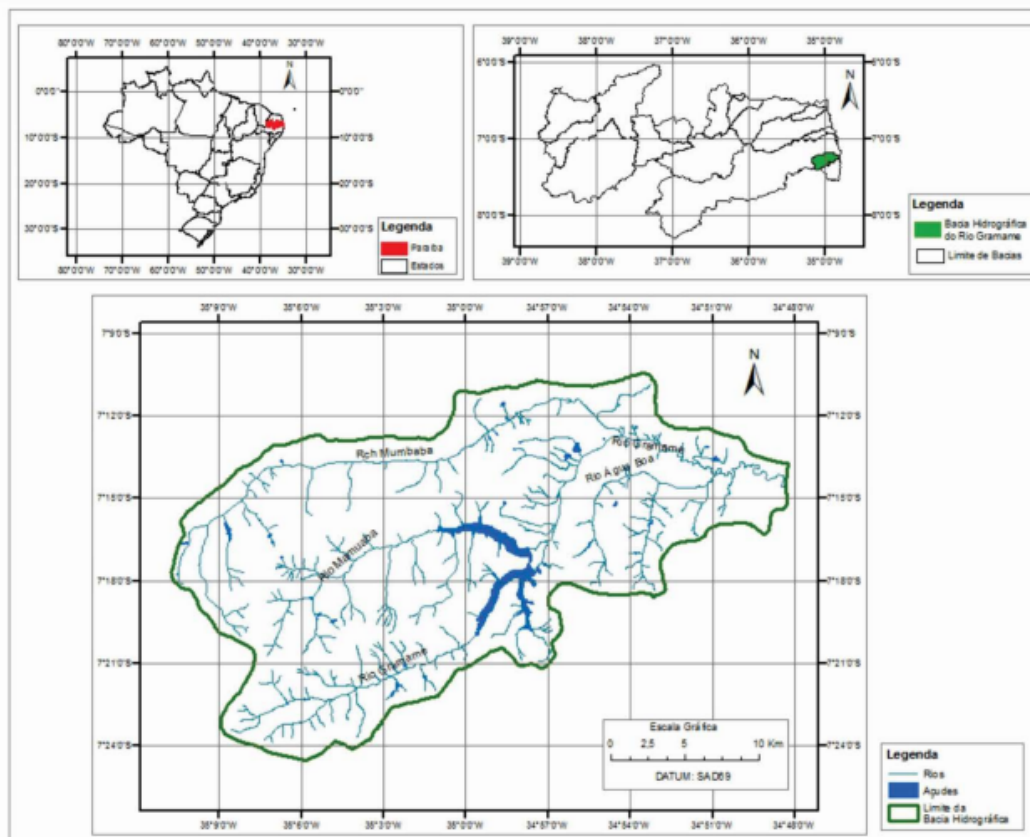
2.6.2 Bacia Hidrográfica do Rio Gramame

Conforme a AESA (2021), a bacia do Rio Gramame localiza-se entre as Latitudes 7°11' e 7°23' Sul e as Longitudes 34°48' e 35°10' Oeste, no Litoral Sul do Estado da Paraíba, possuindo uma área de drenagem da bacia de 589,1 km².

A bacia é composta total ou parcialmente pelos Municípios de Alhandra, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Pedras de Fogo e Santa Rita, além de um pequeno trecho do Município de São Miguel do Taipu (PARAÍBA, 2019).

A bacia é caracterizada por possuir rios perenes, e tem como principal curso d'água o rio Gramame, com extensão de 54,3 km, e seus principais afluentes da margem direita são rio Utinga, rio Pau Brasil, riacho Pitanga, riacho Ibura, riacho Piabuçu e rio Água Boa. Enquanto que, na margem esquerda, encontramos o riacho Santa Cruz, riacho da Quizada, riacho do Bezerra, riacho do Angelim, riacho Botamonte, rio Mamuaba, rio Camaço e rio Mumbaba (Figura 9).

Figura 9 - Localização da bacia hidrográfica do rio Gramame/PB



Fonte: LUCENA *et al.*, 2018.

De acordo com PARAÍBA (2019) a bacia é ocupada, predominantemente, por argissolos, mais ou menos $\frac{3}{4}$ da área. Em segundo plano, aparecem os espodossolos e, na sequência, uma pequena área de gleissolos. No deságue da água para o mar, existe área insignificante de Solos Indiscriminados de Mangues. O relevo dessa bacia é praticamente plano. No que tange à vegetação, há um certo equilíbrio entre o tipo cerrado e o tipo floresta. Essa pode se mostrar subperenifólia e subcaducifólia.

Conforme os perfis do solo, seus usos estão voltados à mineração, áreas de indústrias, turismo e irrigação, bem como o maior consumo de água tendo como principais culturas a cana-de-açúcar e o abacaxi.

A demanda na bacia do Rio Gramame tem três usos principais: abastecimento urbano local (Conde e Pedras de Fogo), irrigação e exportação de água para a capital João Pessoa (SILVA, 2002).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo consiste na bacia hidrográfica do rio Gramame, localizada no Estado da Paraíba. A escolha deste espaço esteve relacionada à incumbência pelo abastecimento hídrico de 70% dos municípios da Região Metropolitana de João Pessoa/PB. Possuindo uma estimativa populacional de 825.796 habitantes em uma área territorial de 210,044 km², conforme os dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2020).

Segundo CBH-LS (2020), a Região Metropolitana de João Pessoa possui um sistema de abastecimento de água que utiliza mananciais superficiais (rio Gramame, Mumbaba e Marés) e subterrâneos. Constituídos de duas estações de tratamento de água (ETAs) convencionais, com unidades de tratamento com dimensões de floculação, decantação e filtro. Ambas de responsabilidade da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), dentre as quais, a ETA do sistema de abastecimento Gramame/Mamuaba construído no Município de Alhandra desempenha maior influência na disponibilidade hídrica do foco deste estudo.

Conforme as informações difundidas por CBH-LS (2020) e Cordeiro (2019), nos últimos cinco anos, ocorreram os maiores acontecimentos de degradação ambiental na bacia e, conseqüentemente, possível comprometimento do potencial hídrico da mesma. Demonstrando, assim, a importância da análise das outorgas da bacia do rio Gramame para o desenvolvimento hídrico da região.

3.2 PERCURSO METODOLÓGICO

Para o desenvolvimento da pesquisa foi necessário traçar um caminho metodológico, tendo como ponto de partida a pesquisa bibliográfica que trata do tema em foco. Em seguida, os dados da pesquisa foram coletados em registros documentais oficiais (Quadro 1) fornecidos, entre os anos de 2018 e 2019, pela Agência Executiva das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), juntamente a informações contidas no Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul (CBH-LS) e na Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), como relatórios de licença e outorgas vigentes e vencidas, relatórios de gestão, listagem de processos de autos de infração, entre outros.

De acordo com Lakatos e Marconi (2010), a etapa de coleta dos dados é um aspecto importante, pois facilita a etapa seguinte de análise e interpretação dos dados, constituindo-se ambas no núcleo central da pesquisa.

Na etapa de análise e interpretação os dados gerados, os mesmos foram compilados através de planilhas eletrônicas, permitindo a análise do número de outorgas expedidas, das finalidades dos usos da água na bacia, outorgas por tipo de manancial e conflitos socioambientais, e os dados foram expressos em gráficos e tabelas.

Quadro 1 - Caminho metodológico

ATIVIDADES	OBJETIVOS
Identificação dos dados	Caracterizar usuários e demandas hídricas da bacia.
Identificação das finalidades de usos	Identificar o atendimento das prioridades definidas pelo Decreto Estadual nº 19.260/97.
Registro e identificação de eventos ambientais	Caracterizar os processos de degradação ambiental.
Análise e comparação dos dados	Elaboração e interpretação dos resultados.

Fonte: Autoria própria.

Segundo Bardin (2016), a análise se organiza em diferentes fases que buscam a sistematização e elaboração de indicadores através de escolhas, seleções e regras que fundamentam a interpretação final.

Assim, auxiliaram na identificação do percentual de atendimento das demandas hídricas, facilitando a etapa seguinte de interpretação e discussão dos dados. Que, conseqüentemente, apontaram as áreas com outorgas concedidas e maior vulnerabilidade ambiental.

Dessa forma, possibilitando que as informações disponibilizadas neste estudo, através da identificação de pontos relevantes e passíveis de melhorias/ajustes, sirvam como subsídios para a proposta de um guia de recomendações para Bacia Hidrográfica do Rio Gramame. Tendo em vista, sempre, a sustentabilidade dos recursos, bem como a melhoria da gestão, governança e a relação com os colaboradores da parte técnico-operacional.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados sobre os usos outorgados na bacia hidrográfica do rio Gramame obtidos através da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs) no período de 2018 a 2019, as outorgas estão divididas em sete tipos de usos: abastecimento público, abastecimento rural, agroindústria, aquicultura, industrial, irrigação e lançamento de efluentes. Foram contabilizadas 194 outorgas (superficiais e subterrâneas) concedidas, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Porcentagem de usos da água outorgados na bacia do rio Gramame

Finalidade de uso	% de outorgas concedidas
Abastecimento público	20,10
Abastecimento rural	5,67
Agroindústria	2,58
Aquicultura	0,52
Industrial	32,47
Irrigação	36,08
Lançamento de efluentes	2,58

Fonte: AESA, 2021. Autoria própria.

Um dos principais usos da água na bacia é a irrigação, que corresponde a 36% do número de outorgas (Gráfico 1). De acordo com Rodrigues (2017), a irrigação é uma forma complementar de suprir as necessidades hídricas das culturas, minimizando os impactos do clima. Ainda segundo os autores, a demanda para irrigação se justifica pelo aumento populacional e, conseqüentemente, das pressões ao sistema agrícola.

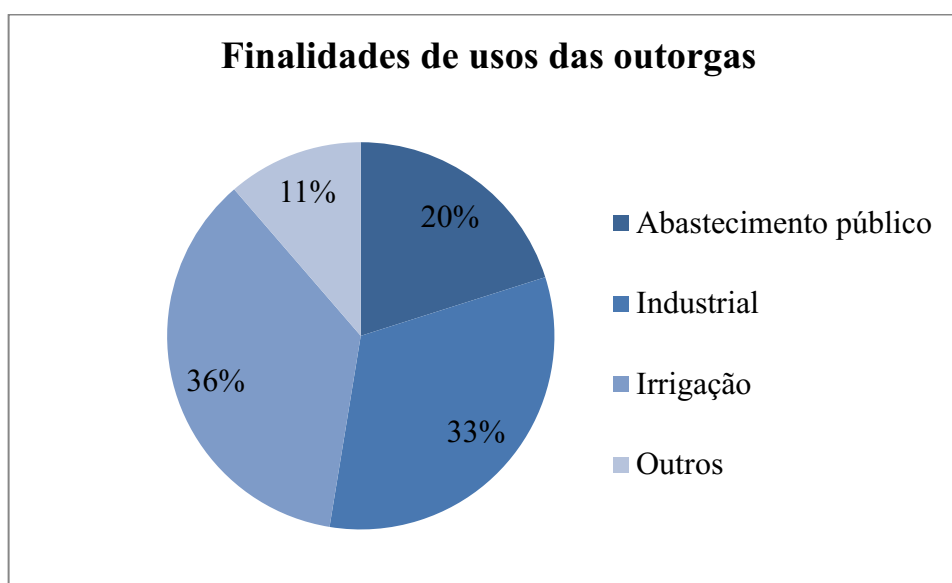
Segundo Aznar (2021), a aplicabilidade da irrigação só se torna viável através do uso de sistemas (superfície, aspersão, localizada e subirrigação) que considerem a forma pela qual a água pode ser aplicada às culturas com expressiva eficiência e em conformidade com a realidade e disponibilidade hídrica da região.

Para Testezlaf (2017) os usos de técnicas de fornecimento de água em culturas garantem a produtividade, aumento na oferta de emprego e aumento no número de safras e colheita na entressafra. Rodrigues (2017) comenta sobre a importância significativa da

irrigação para o desenvolvimento local e regional, retorno financeiro para o homem do campo e importantes contribuições sociais.

Aznar (2021) ainda destaca que tanto a falta, quanto o excesso de água afetam a produção e produtividade das culturas, causando impactos ambientais, poluição e contaminação por agroquímicos (pesticidas e fertilizantes), o que implica risco de vida humana e animal; alteração da cobertura do solo, que conseqüentemente reduz a biodiversidade e altera o valor dos recursos naturais e a qualidade de vida de agricultores e consumidores. Dessa forma, o autor demonstra o quanto a outorga de uso da água é um importante mecanismo da gestão dos recursos hídricos, pois tanto estabelece diretrizes básicas para o controle dos recursos, quanto contribui para seu uso sustentável.

Gráfico 1 - Usos da água outorgados em porcentagens na bacia do rio Gramame no período de 2018 a 2019



Fonte: AESA, 2021. Autoria própria.

O consumo industrial é o segundo maior usuário de água na bacia, com 32,47% do percentual de outorgas, requeridas por 32 empresas. As indústrias outorgadas são do setor de produção de bebidas, sucroalcooleiro, sucroenergético, têxtil, cerâmico, entre outros, especificados conforme IBGE (2021) na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) (Apêndice A).

O abastecimento humano corresponde a 20% do número de outorgas, porém, de acordo com a análise dos dados fornecidos, possui o maior volume de água outorgado da bacia. Sendo a Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) a única requerente, com

uma concessão de outorgas de direito de uso com um prazo máximo de vigência de 10 anos, visto que se destina à finalidade de utilidade pública.

Descrita historicamente por Duarte (2016), que enfatiza que, desde os anos 1980, a CAGEPA atentou para necessidade de ampliação da oferta hídrica para o Estado da Paraíba, devido ao constante crescimento populacional. O autor relata que, devido ao potencial hídrico do rio Gramame ser do tipo manancial superficial, possibilitou sua captação em barragem de acumulação e uma barragem de nível, dando início ao sistema Gramame e, conseqüentemente, à estação de tratamento de água (ETA) que subsidiaria o crescimento demográfico da grande João Pessoa.

A constatação de Duarte (2016) demonstra que o crescimento populacional, associado às alterações climáticas da região, leva a sociedade à busca de alternativas de fontes hídricas que devem ser requeridas junto ao órgão gestor competente, responsável pela análise da vazão e do volume requerido, para o não comprometimento da disponibilidade do mesmo.

Referente à fonte hídrica das outorgas, foi identificado que 54,12% das concessões são provenientes de águas subterrâneas (poços) e 45,88% são de fonte hídrica superficial (rio Gramame e o açude Gramame Mamuaba). Isso demonstra a importância do monitoramento da demanda dos usos da água e da disponibilidade hídrica, para uma avaliação realista do potencial da bacia hidrográfica e seus respectivos aquíferos, assim como para a implementação do instrumento de cobrança.

Foi identificado que as concessões de outorgas pelo tipo de manancial na bacia do rio Gramame são provenientes seis municípios do Estado da Paraíba, sendo eles: Alhandra, Conde, João Pessoa, Pedra de Fogo, Santa Rita e Cruz do Espírito Santo (Tabela 2).

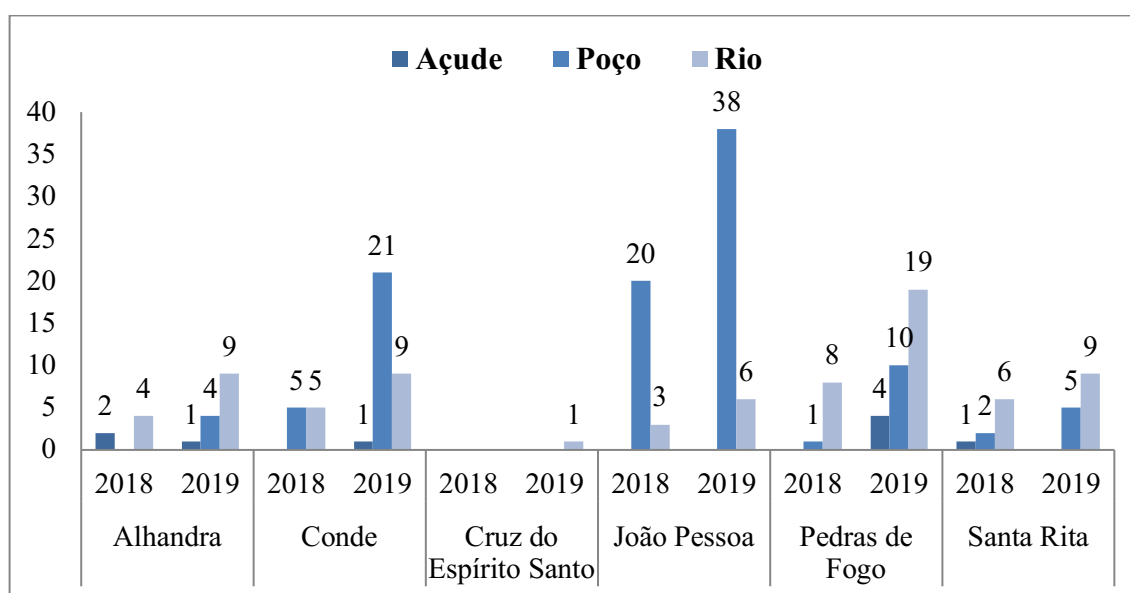
Tabela 2 - Quantidade de outorgas requeridas para a bacia do rio Gramame no período de 2018 a 2019, pelos municípios do Estado da Paraíba

Municípios do empreendimento	2018	2019
Alhandra	6	14
Conde	10	31
Cruz do Espírito Santo	0	1
João Pessoa	23	44
Pedras de Fogo	9	33
Santa Rita	9	14

Fonte: AESA, 2021. A autoria própria.

Conforme os dados disponibilizados pela AESA (2021), o Município de João Pessoa foi o que mais obteve outorgas aprovadas para uso de águas subterrâneas (poços) do rio Gramame, totalizando 20 requerimentos no ano de 2018 e 38 no ano de 2019. Enquanto que os demais municípios, em suma, requereram outorgas para concessões de águas superficiais (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Outorgas aprovadas para uso de águas do açude, poço e rio Gramame no período de 2018 a 2019



Fonte: AESA, 2021. Autoria própria.

Apesar das diversas concessões de uso de águas superficiais, consta nos dados analisados, no período de 2018, que, para o uso direto das águas do rio, os municípios com maior número de outorgas aprovadas foram Pedras de Fogo, com oito outorgas, e Santa Rita com seis outorgas. E Alhadra obteve duas outorgas para concessões provenientes do Açude Gramame Mamuaba.

Enquanto que, no ano de 2019, Conde obteve um número substancial de concessões para águas superficiais, registrando nove aprovações para o rio e 21 para o açude. Ao mesmo tempo que Pedras de Fogo registrou 19 aprovações para o rio e quatro para o açude.

Dentre os exemplos da complexidade dos problemas de disponibilidade hídrica relacionados a concessões de outorgas, a bacia do rio Gramame e seus afluentes, diariamente, sofrem constantes agressões ambientais decorrentes da expansão urbana e atividade industrial.

A atividade industrial, mesmo outorgada, tem-se destacado negativamente, com incidentes de despejo de efluentes sem tratamento, que tanto prejudicam o meio ambiente, quanto causam problemas para as empresas geradoras (Quadro 2).

Quadro 2 - Empresas outorgadas com incidentes de despejo de efluentes sem tratamento na bacia do rio Gramame

Ano	Empresa	Município	Descrição do acidente
2018	CAGEPA – Cia de Água e Esgotos da Paraíba	João Pessoa	Derramamento de hidróxido de sódio
2019	CONPEL – Cia Nordestina de Papel	Conde	Derramando resíduos de papelão

Fonte: SUDEMA, 2021.

Costa e colaboradores (2021) trazem que, entre os elementos que interferem negativamente no rio Gramame, está a atividade das indústrias instaladas no distrito industrial, que lançam seus efluentes no rio com tratamento insuficiente, tornando a água imprópria para a manutenção da vida aquática.

Para Souza (2020), a poluição industrial afeta tanto a saúde humana quanto a qualidade ambiental, pois os efluentes industriais, quando manuseados e depositados de forma inadequada nos corpos hídricos, são maléficos à qualidade de vida de animais e plantas.

Essas afirmativas foram descritas (COSTA *et al.*, 2021; SOUZA, 2020; SILVA, 2019; SOUSA *et al.*, 2018) e evidenciadas através da análise das informações contidas em documentos oficiais do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul (CBH-LS) e Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA).

4.1 CBH-LS – COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LITORAL SUL

Com base nos dados obtidos no *site* oficial da AESA, entre os anos de 2018 e 2019, o CBH-LS realizou sete reuniões ordinárias, três em 2018 e quatro em 2019, as quais correspondem ao período de 6 de março de 2018 a 3 de dezembro de 2019.

Conforme as atas, quarenta e nove pautas foram categorizadas por leitura flutuante segundo Bardin (2016). Onde os aspectos avaliativos envolviam as questões ambientais,

administrativas, financeiras, normativas, eventos, planos de estudos e projetos. Dentre os quais, o CBH-LS se manteve atento às questões ambientais, produzindo orientações sobre normativas, propostas, planos e projetos futuros (Tabela 3).

Tabela 3 - Levantamento das temáticas das Atas das Reuniões Ordinárias do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul, 2018 e 2019

Temáticas	2018			2019			
	Ata 1 ^a	Ata 2 ^a	Ata 3 ^a	Ata 1 ^a	Ata ^a	Ata 3 ^a	Ata 4 ^a
	06/04	22/05	27/11	26/04	17/07	27/08	03/12
Ambiental	2	1	1	-	-	1	1
Administrativo	1	1	2	3	3	4	5
Eventos	-	1	-	1	-	-	-
Financeiro	1	-	-	1	-	1	1
Normativo	2	2	2	3	3	1	1
Planos/Estudos e Projetos	1	1	1	1	1	1	-
TOTAL	6	6	5	9	7	8	8

Fonte: AESA, 2021. Autoria própria.

A categorização das temáticas permitiu compilar os aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados à bacia do rio Gramame (Quadro 3). Segundo o ISO 14001 (2004), os aspectos ambientais são os elementos das atividades ou serviços que possuem algum tipo de interação com o meio ambiente. E, conseqüentemente, podem causar impacto ambiental, ou seja, a modificação no meio ambiente, tanto de forma adversa ou benéfica.

Quadro 3 - Levantamento dos aspectos ambientais e impactos ambientais discutidos durante as Reuniões Ordinárias do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul, entre 2018 e 2019

2018	1ª Reunião	Apresentação sobre ações e medidas tomadas para mitigar o impacto ambiental causado pelo vazamento de Soda Cáustica no Rio Gramame
		Apresentação do Plano de Recuperação de Área Degradada do Rio Cuiá
	2ª Reunião	Apresentação da Tese de Doutorado “O que podemos aprender com a análise do planejamento estratégico e integrado da bacia hidrográfica do Rio Gramame” (Prof. ^a Mirella L. Motta e Costa – IFPB)
	3ª Reunião	Diagnóstico Ambiental das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul
2019	1ª Reunião	Ausência de pautas sobre a temática ambiental
	2ª Reunião	Ausência de pautas sobre a temática ambiental
	3ª Reunião	Apresentação sobre propostas para recuperação da bacia do Rio Gramame
	4ª Reunião	Apresentação sobre assistência técnica e gerencial na preservação e recuperação de nascentes - FAEPA/SENAR

Fonte: AESA, 2021. Autoria própria.

Foi identificado que o CBH-LS, no ano de 2018, em três das suas quatro pautas ambientais nas Reuniões Ordinárias, tratou de forma direta ou indireta sobre a sustentabilidade da bacia hidrográfica em questão. Este fato, provavelmente, está relacionado ao incidente ocorrido em fevereiro do mesmo ano, na ETA da CAGEPA, com o tombamento e vazamento de um tanque que armazenava 56.000 litros de hidróxido de sódio (soda cáustica) no Rio Gramame, que eram utilizados para correção do pH (potencial hidrogeniônico) da água (SUDEMA, 2018).

Souza (2020) descreve que despejos de efluentes domésticos e industriais deixam o pH mais ácido, pois há uma oxidação da matéria orgânica liberando Íons H⁺, tornando o meio mais ácido. Tal incidente provocou um importante impacto sobre os ecossistemas, limitando os processos aquáticos e também terrestres ligados a eles, incluindo as inter-relações entre o desenvolvimento socioeconômico e a gestão de recursos hídricos (Figura 10).

Devido à repercussão entre as comunidades ribeirinhas e ao possível comprometimento do abastecimento hídrico da capital da Paraíba difundido entre a sociedade, ocorreu a atuação do Poder Público na proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, como o monitoramento e o Diagnóstico Ambiental das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul proposto pelo CBH-LS e a aplicação do princípio do Poluidor-Pagador.

Figura 10 - Animais mortos às margens do rio Gramame devido ao acidente na ETA da CAGEPA em 2018



Fonte: <https://www.pbhoje.com.br/noticias/40726/ibama-multa-cagepa-em-r-12-milhoes-por-vazamento-de-soda-caustica-no-rio-gramame-em-joao-pessoa.html>

Referente ao levantamento sobre o ano de 2019, em duas das suas quatro Reuniões Ordinárias, o CBH-LS apresentou ausência de pautas diretamente relacionadas ao contexto ambiental. Nas demais reuniões, foram observadas propostas para recuperação da bacia do Rio Gramame e a apresentação de um projeto que propôs assistência técnica e gerencial na preservação e recuperação de nascentes que envolvem o CBH-LS. Porém, o incidente ocorrido no final do ano de 2019, com resíduos gerados pela Companhia Nordestina de Papel (CONPEL), não foi discutido pelo CBH-LS por ter ocorrido após a sua última reunião ordinária do ano.

4.2 SUDEMA – SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DO MEIO AMBIENTE DA PARAÍBA

Contemplando o período de análise desta pesquisa no Quadro 4 observa-se o levantamento dos impactos ambientais no rio Gramame discutidos durante as Reuniões

Ordinárias da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), entre Janeiro de 2018 e Dezembro de 2019. Totalizando assim, 40 Reuniões Ordinárias e duas Reuniões Extraordinárias do Conselho de Proteção Ambiental do Estado da Paraíba (COPAM). Da quais, só uma reunião retratou os impactos ambientais na bacia do rio Gramame, durante o período deste estudo.

Quadro 4 - Levantamento dos impactos ambientais no rio Gramame discutidos durante as Reuniões Ordinárias do Conselho de Proteção Ambiental do Estado da Paraíba, entre 2018 e 2019

Ano	Reunião ordinária	Data da realização	Descrição do impacto
2018	640 ^a	20/02/2018	Vazamento de soda cáustica na bacia do rio Gramame
2019	-	-	-
2020	683 ^a	04/02/2020	Vazamento de celulose na superfície na bacia do rio Gramame

Fonte: SUDEMA, 2021. Autoria própria.

Conforme a ata da 640^a reunião da COPAM em 2018, o vazamento de soda cáustica que ocorreu no rio Gramame foi fiscalizado pelo IBAMA, bem como a SUDEMA, para realização de análises físico-químicas da água. Sendo depois solicitada da CAGEPA a abertura das comportas da barragem de Gramame objetivando aumentar a vazão do rio para diluir o poluente.

No ano de 2019, não foram observados pautas relacionadas ao rio Gramame, pois o incidente do vazamento ocorrido em dezembro de 2019, só entrou em pauta na reunião do ano posterior. Tal incidente envolveu os resíduos gerados pela empresa CONPEL (Companhia Nordestina de Papel), que atua na fabricação de papel no Município do Conde. Após o vazamento de resíduos nas águas do rio Gramame, diversos prejuízos ao meio ambiente foram constatados em um raio aproximado de 150 metros de material, segundo a SUDEMA (2021).

Conforme Souza (2020) a empresa CONPEL foi embargada pela SUDEMA, que solicitou medidas para conter a poluição. Após o insucesso da retirada dos poluentes por tratores, foram acionados caminhões limpa fossa, que passaram mais de uma semana recalcando a poluição do rio.

Figura 11 - Rio Gramame após o derramamento de resíduo de papelão pela CONPEL em 2019



Fonte: SUDEMA, 2021.

Como a SUDEMA atua na análise e efetua inspeções em estabelecimentos potencialmente poluidores, a mesma disponibiliza de forma eletrônica a listagem com todos os autos de infração emitidos conforme o ano solicitado, estando nessas a descrição das violações ambientais ocorridas no rio Gramame (Quadro 5).

Quadro 5 - Listagem de processos de autos de infração emitidos em relação ao rio Gramame, entre 2018 e 2019

Ano	Número do Auto de Infração	Data Emissão	Responsável	Município
2018	2018-001204/ TEC/AIMU-6607	21/02/2018	CAGEPA - Cia de Água e Esgotos da Paraíba	João Pessoa
	2018-001202/ TEC/AIMU-6605	21/02/2018	CAGEPA - Cia de Água e Esgotos da Paraíba	João Pessoa
	2018-000994/ TEC/AIMU-6571	15/02/2018	CAGEPA - Cia de Água e Esgotos da Paraíba	João Pessoa
2019	2019-008574/ TEC/AIMU-8984	19/12/2019	CONPEL - Cia Nordestina de Papel	Conde
	2019-008568/ TEC/AIMU-8983	19/12/2019	CONPEL - Cia Nordestina de Papel	Conde
	2019-008567/ TEC/AIMU-8982	19/12/2019	CONPEL - Cia Nordestina de Papel	Conde

Fonte: SUDEMA, 2021.

Com base nos dados sobre os autos de infração emitidos em 2018, a CAGEPA cometeu três infrações que resultaram em multa, fundamentadas legalmente (art. 3, do Regulamento da Lei 6.757/99, aprovado pelo Decreto Estadual nº 21.119 de 20/06/2000, arts. 70, 71 e 72 da Lei Federal 9.605 de 12/02/1998). As infrações foram:

- Fazer funcionar estabelecimento potencialmente poluidor (ETA – Estação de Tratamento de Águas) sem a devida licença ambiental;
- Causar poluição hídrica, conforme relatório técnico da coordenadoria de medições ambientais da SUDEMA, datado de 16/02/2018, no rio Gramame;
- Lançar resíduos líquidos (efluente resultante de rejeito de estação de tratamento de água/lodo decantado) em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos.

Identificou-se que, em 2019, a CONPEL cometeu três infrações que resultaram em multa. Tais infrações estão relacionadas a:

- Fazer funcionar serviço e se utilizar de recursos ambientais (cadastro de consumidor de produtos e subprodutos florestais), sem a devida licença ou autorização do órgão ambiental competente;
- Deixar de atender as condicionantes 08 e 09 da licença ambiental nº 839/2016;

- Lançar resíduos sólidos *in natura* a céu aberto.

As infrações ambientais são sinônimo dos desgastes ambientais ocorridos no último século, onde a ação antrópica excede as fronteiras da disponibilidade hídrica mundial e afeta de forma imparcial o desenvolvimento social.

Com os resultados das infrações, aspectos e impactos ambientais analisados ao longo do rio Gramame, constata-se que o controle da disponibilidade hídrica pelos processos de outorgas necessita de um melhor planejamento na implantação da modalidade de outorgas para diluição de efluentes. Pois se verifica o comprometimento da bacia por incidentes de despejo de efluentes sem tratamento por empresas com concessões de outorgas com finalidades de usos distintas.

Portanto, faz-se necessária a participação dos órgãos responsáveis pelo controle e fiscalização das concessões e da parte técnico-operacional, essenciais para desenvolver medidas de prevenção mais eficientes. Impedindo, assim, de ferir os termos e condições expressas na legislação brasileira, seja na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/97) ou Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98), que relacionam a água como um recurso vital e direito humano, cujo acesso é essencial para a saúde, sustentabilidade ambiental e prosperidade econômica, conforme os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Dessa forma, a gestão e a governança da bacia se fortalecerão com a participação de todos os intermediadores do seu manejo, manutenção e conservação. Pensando nisso, foram identificados pontos relevantes no processo de gestão da BHRG, sobretudo, para que o CBH-LS se torne ainda mais atuante no planejamento, execução e avaliação de medidas mitigadoras socioambientais através de um guia de recomendações (Apêndice B). Direcionado a gestão e governança dos recursos hídricos e a sustentabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto tem-se que, embora a Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, apresente uma grande importância econômica e ambiental para a região. A bacia se encontra vulnerável a incidentes socioambientais, que envolvem principalmente vazamentos de efluentes indústrias. Visto a recorrência entre os impactos relatados durante o período deste estudo, pelos órgãos externos vinculados ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos da Paraíba.

Frente a isso, a análise das outorgas dos direitos de uso da água permitiu o monitoramento quantitativo e qualitativo das demandas hídricas da bacia. Possibilitando, identificar que os incidentes que envolviam vazamentos de efluentes com tratamento insuficiente, estão vinculados a empreendimentos com diferentes outorgas dos direitos de uso de recursos hídricos.

Isso significa que, enquanto não houver uma mudança de paradigma, com a estruturação de uma gestão proativa que execute e avalie ações que fortaleçam a participação de todos os intermediadores do manejo, manutenção e conservação da bacia. Possíveis impactos ambientais poderão suceder, comprometendo a disponibilidade hídrica da mesma.

Portanto, o que falta é difundir e aplicar a noção da importância dos recursos hídricos dentro de um cenário de incertezas climáticas e hidrológicas, para que, assim, todos tenham a sensibilidade de perceber que o gerenciamento dos recursos hídricos é mais uma das ferramentas para o alcance da sustentabilidade hídrica.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 14001 – Sistema de gestão ambiental**: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, p. 14, 2004.

ADAM, J. I. **Gestão de recursos hídricos numa perspectiva de sustentabilidade**: uma proposta. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92072>

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Paraíba, 2020- 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos; volumes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Brasília, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Planos de Recursos Hídricos e Enquadramento dos corpos de água**. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos; v.5. Brasília: SAG, 2013.

AZNAR, F. E. **Diagnóstico do uso da água na irrigação por pequenos olericultores de Pirapozinho-SP e propostas para o uso racional dos recursos hídricos**; 2021. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista. Programa de Pós-Graduação em Geografia. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/214916>

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.905, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**: Dispõe sobre a Política Nacional. CNRH (2000). Resolução nº 5, de 10 de abril de 2000 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357, de 15 de junho de 2005**. Brasília, DF.

BRUNDTLAND, G. H. **Relatório Brundtland: nosso futuro comum**. Our Common future: United Nations/ONU, 1987.

CARVALHO DA C., I. N., OLIVEIRA, D. J. C., MODESTO, H. J., ROMÃO, H. A., & SILVA, M. C. Importância da captação e reaproveitamento de água pluvial como formar de minimizar a escassez de água potável. Anais do Seminário Científico do UNIFACIG, 2021.

CBH-LS. Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul. Atas das Reuniões. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/comite-de-bacias/litoral-sul/> Acesso em: Dezembro de 2020.

CBH-LS. Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul. Regimento Interno, 2006. Disponível em: < <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2017/06/Regimento-Interno-CBH-Litoral-Sul.pdf>> Acesso em: Dezembro de 2020.

CINEP. Companhia de Desenvolvimento da Paraíba. Dados Técnicos. João Pessoa: CINEP, 2020.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005. Resolução nº 357, 17 de Março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2005.

CORDEIRO, T. A. **O que você precisa saber sobre a água de João Pessoa**. João Pessoa: Ideia, 2019.

COSTA, M. L. M., SILVA, T. C. D., & LIMEIRA, M. C. M. Investigação sobre as relações interinstitucionais e interdisciplinares para o planejamento integrado de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Gramame, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, p. 291-299, 2021.

DIAS, F. A. **Saneamento básico e a qualidade microbiológica da água no auxílio à segurança hídrica em áreas rurais**. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – SP, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/214604>. Acesso em Dezembro 2021.

DUARTE, B. E. S. **Os sistemas de abastecimento d'água da grande João Pessoa e a espacialização das áreas abastecidas**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016. Disponível em: <http://ct.ufpb.br/ccec/contents/documentos/tccs/2015.2/os-sistemas-de-abastecimento-d2019agua-da-grande-joao-pessoa-e-a-espacializacao-das-areas-abastecidas.pdf>

FERREIRA, dos S. F. P.; DOMICIANO, G. J.; PEDROSO, G. V.; MEIRA de S. W. As perspectivas e divergências acerca do aquecimento global antropogênico. **Caderno de Geografia**, vol. 27, núm. 51, 2017, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Belo Horizonte, Brasil. Belo Horizonte, 2017.

GONDIM, J. FIOREZE, A. P., ALVES, R. F. F., & SOUZA, W. G. D. (2017). A seca atual no Semiárido nordestino–Impactos sobre os recursos hídricos. **Parcerias Estratégicas**, Brasília-DF; v. 22, nº 44, p. 277-300, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico: 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas, versão 2.0 (CNAE 2.0)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change: sixth Assessment Report. Geneva: WMO; UNEP, 2021.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. de. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

LUCENA, A. P., PIRES, A. L., & FILGUEIRA, H. J. A. (2018). O uso do IVDN no estudo da degradação ambiental da bacia hidrográfica do rio Gramame, Paraíba. **Geociências**, São Paulo, 36(4), p. 755-769.

MELO, Ana Paula dos Santos de. **A participação na integração do rio São Francisco: o caso do comitê de bacias do rio Paraíba.** 2017. 57f. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Especialização em Gestão das Políticas Públicas, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – Paraíba – Brasil, 2017. Disponível em: <http://dSPACE.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/5068>

MOURA, M.R.F.; SILVA, S.R. Lei das águas e a gestão dos recursos hídricos no Brasil: contribuições para o debate. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, [s.l.], v. 13, n. 3, p.15-24, 19 dez. 2017. ANAP - Associação Amigos de Natureza de Alta Paulista.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Declaração Mundial dos Direitos Humanos (Universal Declaration of Human Rights, UN General Assembly).** SILVA. Disponível em: http://www.onu-brasil.org.br/documentos_direitos_humanos.php. Acesso em: Dezembro 2021.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2021: o valor da água.** Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375751_por. Acesso em: Dezembro 2021.

PARAÍBA. **Atualização do Plano Estadual de Recursos Hídricos- PERH. Etapa 2: Diagnósticos Meio Físico, Recursos Naturais e Meio Socioeconômico.** AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. João Pessoa, 2019.

PARAÍBA. **Decreto Estadual nº 19.260, de 31 de outubro de 1997.** Regulamenta a outorga do direito de uso dos recursos hídricos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/DECRETO_14.pdf>. Acesso em Janeiro de 2021.

PARAÍBA. **Decreto Estadual nº 21.119, de 20 junho de 2000.** Dispõe sobre a prevenção e controle da poluição ambiental, estabelece normas disciplinadoras da espécie e dá outras providências. Disponível em: http://sudema.pb.gov.br/consultas/downloads/arquivos-copam/dec_21120_2000_regulamenta_a_lei_4-335.pdf. Acesso em: Agosto de 2021.

PARAÍBA. **Decreto Estadual nº 27.562, de 04 de setembro de 2006.** Institui o Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul e dá outras providências. Disponível em: http://progestao.ana.gov.br/panorama-dos-estados/pb/lei-no-6-308-96_pb.pdf . Acesso em Janeiro de 2021.

PARAÍBA. **Decreto Estadual nº 33.613, de 14 de dezembro de 2012.** Regulamenta a cobrança pelo uso da água bruta de domínio do Estado da Paraíba, prevista na Lei nº 6.308, de 02 de julho de 1996, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/DECRETO_02.pdf>. Acesso em Janeiro de 2021.

PARAÍBA. **Lei nº 6.308, de 02 de Julho de 1996.** Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, suas diretrizes e dá outras providências. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/DECRETO_07.pdf>. Acesso em: Janeiro de 2021.

PARAÍBA. **Lei nº 6.757, de 08 de julho de 1999.** Dispõe sobre a transformação da Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA, em Autarquia, altera-se a Lei n.º 4.335/81 e dá outras providências. Disponível em: http://sudema.pb.gov.br/consultas/downloads/arquivos-copam/lei_6-757_1999_sudema_autarquia.pdf. Acesso em Agosto de 2021.

PARAÍBA. **Lei nº 8.446, de 28 de dezembro de 2007.** Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e determina outras providências. Disponível em: http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/wp-content/uploads/2016/11/lei_E_04.pdf

PARAÍBA. SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Nota à imprensa sobre o vazamento de resíduos no rio Gramame, 2018.

PARAÍBA. SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Site Oficial. Disponível em: <<https://sudema.pb.gov.br>>. Acesso em Janeiro de 2021.

PINTO, E. Geopolítica da água. **Revista de Geopolítica**, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2017.

RODRIGUES, P. **Sistemas eficientes e manejo correto de irrigação contribuem para o uso racional de água**. Pelotas, RS: Portal Revista Cultivar, 2017.

SCHUTZ, F. C. D. A., HORONZI, A. A. M., BUSARELLO, C. J., MENDONÇA, S. N. T. G., & SCHMIDT, C. A. P. Necessidade de água potável como estudo da crise mundial e suas descobertas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n.12, 2020: p. 100881-100886.

SILANS, A. M. B. P. Gestão dos Recursos Hídricos. In: ANDRADE, M. O. **Meio Ambiente e Desenvolvimento: Bases para uma Formação Interdisciplinar**. João Pessoa. Editora Universitária da UFPB, 2008. p. 233-266.

SILVA, A. M. OLIVEIRA, P. M. MELLO, C. R. PIERANGELI, C. Vazões mínimas e de referência para outorga na região do Alto Rio Grande, Minas Gerais. **RBEA**. v. 10, n. 2, p. 374–380, 2006.

SILVA, J. I. A. O, CUNHA, B. P. da C.; Da água à pandemia [recurso eletrônico]: a face real da crise apontando para novos paradigmas e soluções / – EDUCS – Editora da Universidade de Caxias do Sul - Caxias do Sul, RS : EducS, 2020.

SILVA, L. J. D. **Análise espacial do uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente na região do alto curso do rio Gramame-PB**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso de Geografia. Universidade Federal da Paraíba – UFPB/CCEN - Prodema. João Pessoa, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15945?locale=pt_BR

SILVA, T. C. Planejamento dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, Uma Bacia Litorânea do Nordeste Brasileiro. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. V. 7, n. 4, p. 121-134, 2002.

SOUSA, C. A. F., DA SILVA, M. D., & DA SILVEIRA, J. A. R. Espreadimento urbano e os impactos ambientais dos resíduos sólidos na Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, em João Pessoa-PB. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 14, n. 1, 2018.

SOUSA, D. G., DOS SANTOS MARQUES, D. J., SERRA, R. B. G., DE SOUSA, A. C., & DE FIGUEIREDO, G. J. Uma percepção ambiental de agricultores da comunidade águas turvas sobre o uso de agrotóxico na região da bacia hidrográfica do Rio Gramame, João Pessoa (PB). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 2, p. 332-339, 2018.

SOUZA, F.P.; PERTEL, M. Complexidades para a aplicação dos aspectos normativos para a gestão de recursos hídricos no Brasil. **Perspectivas Online: Exatas & Engenharia**, v.10, n.27, p.70 – 82, 2020.

SOUZA, L. R. de; **O vale do Gramame e as lutas socioambientais pela qualidade da água em João Pessoa- PB**. 2020. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular. Universidade Federal da Paraíba - UFPB/ CCEN – Prodema. João Pessoa, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/18538?locale=pt_BR

SUDENE. Plano Regional de Desenvolvimento do Nordeste - PRDNE. Ministério do Desenvolvimento Regional. Recife: Sudene, 2019.

TESTEZLAF, R. **Irrigação: Métodos, sistemas e aplicações**. Campinas: Unicamp/FEAGRI, p. 215, 2017.

VERIATO, M. K. L.; BARROS, H. M. M.; SOUZA, L. de P. S. Água: Escassez, crise e perspectivas para 2050. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** (Pombal - PB - Brasil), VOL. 10. , Nº 5 (ESPECIAL), p. 17 - 22, Dez., 2015

VON SPERLING, MARCOS. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos – Belo Horizonte**: Departamento de engenharia sanitária e ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 4ª ed, 2014, 469 p .

APÊNDICES

**APÊNDICE A – CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS
(CNAE)**

	Requerente	Atividade econômica principal (Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE)
1	ACQUAFIBER INDÚSTRIA E COMÉRCIO DO NORDESTE LTDA.	Fabricação de artefatos de material plástico para outros usos não especificados anteriormente.
2	ALBENIZ SERVIÇOS DE CONCRETAGEM LTDA.	Preparação de massa de concreto e argamassa para construção.
3	AMBEV S.A.	Produção de bebidas.
4	ASSUNÇÃO DISTRIBUIDORA LTDA.	Distribuição de matérias-primas e insumos industriais.
5	BIOSEV S.A.	Sucroenergético, produção e comercialização de etanol, açúcar e energia limpa por meio da biomassa da cana-de-açúcar.
6	CENTRAIS ELÉTRICAS DA PARAÍBA S.A.	Produtora Independente de Energia, proprietária das usinas termoeletricas (Termonordeste e Termoparaíba).
7	CLPT CONSTRUTORA EIRELI	Construção de edifícios.
8	COBRA BRASIL SERVIÇOS, COMUNICAÇÕES E ENERGIA S.A.	Construção de linhas de energia e comunicação e estruturas relacionadas (Holdings de instituições não financeiras).
9	COLOROBIA NORDESTE PRODUTOS PARA CERÂMICA LTDA.	Fabricação de outros produtos químicos.
10	COMETA COMERCIO DE CEREAIS LTDA.	Comércio atacadista de matérias-primas agrícolas.
11	CONCREFORT INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE PREFORMADOS LTDA – EPP	Fabricação de estruturas pré-moldadas de concreto armado, em série e sob encomenda.
12	CONPEL COMPANHIA NORDESTINA DE PAPEL	Fabricação de papel reciclado, embalagens de papelão (chapas e caixas) e sacos valvulados.
13	CONSTRUTORA LUIZ COSTA LTDA.	Construção civil e obras de terraplenagem.
14	COTEMINAS S.A.	Comércio varejista de tecidos.
15	DMAIS IMPORTAÇÃO DE ALIMENTOS LTDA.	Fabricação de especiarias, molhos, temperos e condimentos.
16	ELIZABETH PORCELANATO LTDA.	Fabricação de azulejos e pisos.
17	GRÁFICA SANTA MARTA LTDA.	Edição integrada à impressão de livros.
18	GREEN PCR FLAKE INDUSTRIA E COMERCIO DE PLASTICOS LTDA.	Fabricação de artefatos de material plástico para usos industriais.
19	INCOPLAST EMBALAGENS DO NORDESTE	Fabricação de embalagens de material plástico.
20	INDUSTRIA E COMERCIO DE ARTEFATOS DE COURO E PLAST LTDA.	Fabricação de calçados de material sintético.
21	INTERCEMENT BRASIL S.A.	Comércio atacadista de cimento.
22	JR GELO GELADO LTDA.	Fabricação de gelo comum.
23	JR. AÇO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA-ME	Fabricação de produtos de trefilados de metal padronizados.
24	LUIZ ADOLFO SILVA MAIA – EPP	Fabricação de conservas de frutas.
25	METALGRÁFICA DA PARAIBA LTDA.	Fabricação de embalagens metálicas.
26	PARAIBA INDÚSTRIA DE BLOCOS E PISOS LTDA.	Fabricação de artefatos de cimento para uso na construção.
27	PB AMBIENTAL GESTÃO DE RESÍDUOS LTDA-ME	Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos.
28	POLI X INDÚSTRIA DE MATERIAIS PLÁSTICOS E RECICLAGEM LTDA.	Fabricação de artefatos de material plástico para usos industriais, Recuperação de materiais plásticos e perigosos.
29	POLIMIX CONCRETO LTDA.	Construção civil e outras obras de engenharia civil não especificadas anteriormente.
30	POLYUTIL S/A IND. E COMÉRCIO DE MATERIAIS PLÁSTICOS	Fabricação de artefatos de material plástico para uso pessoal e doméstico.
31	RODOPARAIBA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇO DE IMPLEMENTOS RODOVIÁRIOS LTDA.	Comércio a varejo de peças e acessórios novos para veículos automotores.
32	TERRAPLAN EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA.	Outras obras de engenharia civil não especificadas anteriormente.
33	USINA GIASA LTDA.	Fabricação de álcool.

APÊNDICE B - GUIA DE RECOMENDAÇÕES

Com a finalidade de aperfeiçoar a gestão e governança da água, se sugere que o CBH-LS e interessados no atendimento das principais atividades realizadas por concessões de outorgas na bacia hidrográfica do rio Gramame, sobretudo, em função da sustentabilidade hídrica, atendam as recomendações detalhadas a seguir:

❖ Prevenção:

- Conhecimento da realidade: a frequência de atualizações deve estar condicionada não somente às concessões de outorgas, mas também em função da disponibilidade da parte técnica-operacional.
- Antecipação aos fatos: maior transparência das informações entre os usuários a respeito do potencial do instrumento, demonstrando as prioridades de uso atendidas pela bacia. Isso indica a sensibilização para ações preventivas e engajamento dos colaboradores.
- Elaborar indicadores: desenvolver meios de análise de desempenho feitas a partir dos resultados da performance dos usuários outorgados e seus contribuintes. Servindo para que os gestores consigam entender se o comportamento dos colaboradores está condizente com a necessidade permanente da sustentabilidade hídrica.
- Proposta de adequações: recomendar aos órgãos gestores efetuar cobertura do ciclo demandado por meio de visitas às empresas outorgadas, com objetivo mobilizador, educativo e informativo, adicionalmente às atividades fiscalizadoras.

❖ Detecção:

- Monitoramento das ações: por meio de fiscalização e controle, a fim de assegurar que as medidas estabelecidas estejam em funcionamento e apresentando os resultados desejados, com foco em ações técnicas/estruturais de efeitos imediatos.
- Criação de um canal de denúncias: tanto internas como externas, a fim de detectar eventuais situações de discrepância.

❖ Respostas:

- Melhorar a periodicidade no monitoramento, com a finalidade de obter as informações em tempo hábil.
- Infrações recorrentes: aplicar penalidades hierarquicamente.