

3

Análise da demanda hídrica e obtenção de outorgas na bacia hidrográfica do Rio Gramame/PB

EMANUELLE MACÊDO VIANA
JOSÉ IRIVALDO A. O. SILVA

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 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. E caracteriza bem 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.*, 2018a). 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 ou sensibilizando através do 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.

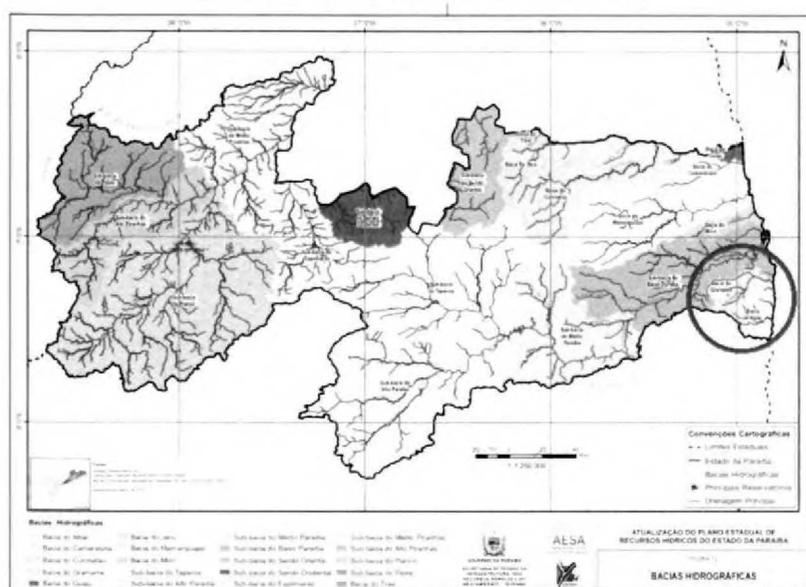
Motivou-se, assim, a proposta de um guia de recomendações para a melhoria da gestão e governança da bacia hidrográfica do rio Gramame, tendo em vista a necessidade permanente da sustentabilidade dos recursos hídricos. Dessa forma, espera-se contribuir com informações que possibilitem a reflexão e sensibilização 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 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 1), que juntas totalizam uma área de 1.038,6 km². Descritas de forma resumida a seguir:

Figura 1: Bacias Hidrográficas do Litoral Sul da Paraíba



Fonte: Paraíba, 2019.

2.1 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 $7^{\circ}10'$ e $7^{\circ}30'$ de Latitude Sul e entre $34^{\circ}48'$ e $35^{\circ}06'$ de Longitude Oeste. A área de drenagem da bacia é de $449,5 \text{ km}^2$ e tem um perímetro de $110,5 \text{ km}$.

Ainda segundo a AESA (2021), o rio Abiaí, com extensão de $28,2 \text{ km}$, apresenta como seus principais afluentes os rios Taperubus e Cupissura e o riacho Pitanga. Pertencem 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 (AES A, 2021).

2.2 Bacia Hidrográfica do Rio Gramame

Conforme a AES A (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 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).

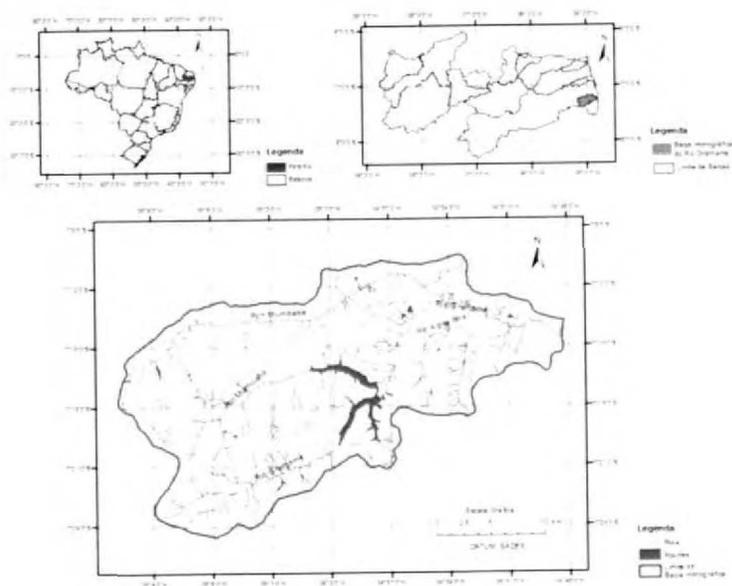
A bacia é caracterizada por possuir rios perenes, e tem como principal curso d'água o rio Gramame, com extensão de 54,3 km, e seus principais afluentes da margem direita são rio Utinga, rio Pau Brasil, riacho Pitanga, riacho Ibura, riacho Piabuçu e rio Água Boa. Enquanto que, na margem esquerda, encontramos o riacho Santa Cruz, riacho da Quizada, riacho do Bezerra, riacho do Angelim, riacho Botamonte, rio Mamuaba, rio Camaço e rio Mumbaba (Figura 2).

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).

Figura 2: Localização da bacia hidrográfica do rio Gramame/PB



Fonte: LUCENA *et al.*, 2018.

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 dela. Demonstrando, assim, a importância da análise das outorgas da bacia do rio Gramame para o desenvolvimento hídrico da região.

3.2 Percorso 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 (AESA), 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, eles 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 resultados	Elaboração e interpretação de indicadores.

Fonte: Elaboração 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 (AES/A) 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: Elaboração 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.

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: Elaboração 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).

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 (DUARTE, 2016).

A constatação do autor 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% das concessões são provenientes de águas subterrâneas (poços) e 46% são de fonte hídrica superficial (rio Gramame e o açude Gramame Mamuaba) (Tabela 2). 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.

Tabela 2: Outorgas por tipo de manancial na bacia do rio Gramame no período de 2018 a 2019

Tipo de manancial	% de outorgas concedidas
Superficial	54,12
Subterrânea	45,88

Fonte: Elaboração própria

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 3).

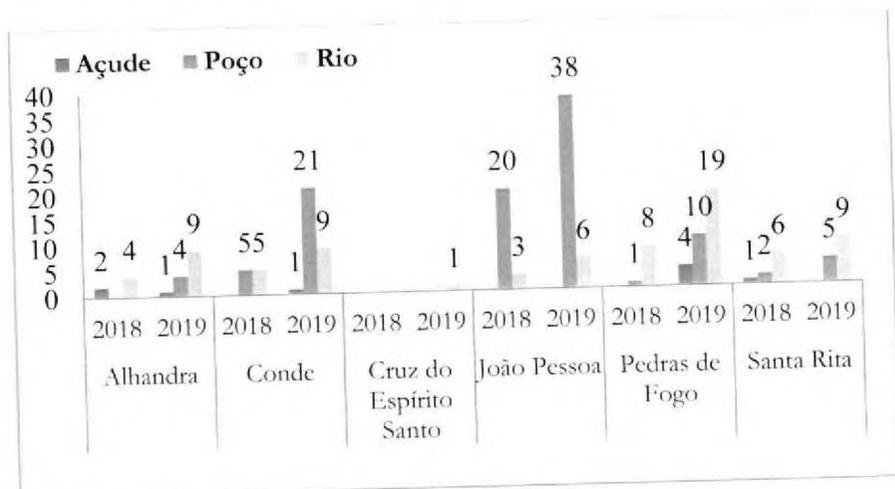
Tabela 3: Quantidade de outorgas requeridas para a bacia do rio Gramame no período de 2018 a 2019, pelos Municípios do Estado da Paraíba

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: Elaboração 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 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: Elaboração 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, como elevados índices de poluição, assoreamento 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 (Tabela 4).

Tabela 4: 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, 2019.

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 em vários outros relatos na literatura (COSTA *et al.*, 2021; SOUZA, 2020; SILVA, 2019; SOUSA *et al.*, 2018b) 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 5).

Tabela 5: Levantamento das temáticas das Atas das Reuniões Ordinárias do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Sul, 2018 e 2019

Temáticas	2018			2019			
	Ata 1ª	Ata 2ª	Ata 3ª	Ata 1ª	Ata 2ª	Ata 3ª	Ata 4ª
	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: Elaboração própria

A categorização das temáticas permitiu compilar os aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados à bacia do rio Gramame (Tabela 6). 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.

Tabela 6: 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	-
	2ª Reunião	-
	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: Elaboração 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 Ions 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 3).

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 3: 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, 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

Com base nos dados obtidos no *site* oficial da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), entre os anos de 2018 e 2019, foram realizadas 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 (Tabela 7).

Tabela 7: 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
2017	638 ^a	05/12/2017	Lançamentos de efluentes na bacia do rio Gramame
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: Elaboração 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.

Podemos observar, na Tabela 7, que o incidente do vazamento no rio Gramame, 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 (2018).

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 sugando a poluição do rio.

Figura 4: Rio Gramame após o derramamento de resíduo de papelão pela CONPEL em 2019



Fonte: SUDEMA, 2019.

Como a SUDEMA atua na análise e efetua inspeções em estabelecimentos potencialmente poluidores, ela disponibiliza de forma eletrônica a listagem com todos os autos de infração emitidos conforme o ano solicitado, estando nesses a descrição das violações ambientais ocorridas no rio Gramame (Tabela 8).

Tabela 8: 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 Nordeste de Papel	Conde
	2019-008568/ TEC/AIMU-8983	19/12/2019	CONPEL – Cia Nordeste de Papel	Conde
	2019-008567/ TEC/AIMU-8982	19/12/2019	CONPEL – Cia Nordeste de Papel	Conde

Fonte: Elaboração própria.

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 Conclusão

Acreditamos ser necessário resgatar a questão norteadora deste estudo e destacar os principais pontos para respondê-la. Neste sentido, rerepresentamos o questionamento que nos direcionou: Quais são as demandas de outorgas da bacia do rio Gramame conforme priorização do uso normativo?

Para a construção da análise das demandas de outorgas da bacia do rio Gramame, aqui proposta e aplicada, foi seguido um percurso metodológico: pesquisa bibliográfica específica; identificação e sistematização dos dados documentais; registro e identificação de conflitos ambientais. Dessa forma, foi possível realizar uma análise integrada às diretrizes gerais, aos usuários e considerar as peculiaridades fundamentais para a gestão da bacia.

Passamos, então, às ponderações sobre os objetivos que respondem a esse questionamento. Com relação ao objetivo específico – caracterizar os recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Gramame –, se entende que as particularidades de uma bacia são descritas em função de suas características e a partir da influência de fatores de gerenciamento dos recursos hídricos, como as outorgas. Pois tanto permitem o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, possibilitando uma distribuição mais justa e equilibrada desse recurso, quanto minimizam os conflitos entre os diversos usuários. Dessa forma, o objetivo foi alcançado a partir da identificação quantitativa das outorgas concedidas no período do estudo.

No que se refere ao objetivo específico – identificar usuários e demandas de outorgas conforme priorização do uso normativo –, concluímos que, dentre os usuários, as três finalidades de uso com maior número de solicitações de outorga estão relacionadas, respectivamente, à irrigação, ao setor industrial e ao abastecimento público.

O abastecimento público envolve a outorga para consumo humano, condicionada às prioridades de uso estabelecidas na Política Nacional de Recursos Hídricos e na regulamentação Decreto Estadual nº 19.260/97. Estes usuários estão localizados, em sua maioria, no Município de João Pessoa (capital da Paraíba) e no Conde, sendo a demanda proveniente de águas subterrâneas (poço), as mais utilizadas por eles.

Os demais usuários, com fins industriais e agrícolas, também se enquadram no art. 12, incisos IV e V, da prioridade para outorga. O setor agrícola, compreendendo irrigação, obteve o maior percentual de outorgas concedidas, sendo assim, correlacionadas a uma forma complementar de suprir as necessidades hídricas das culturas, minimizando os impactos do clima.

Referente às demandas conforme a fonte hídrica das outorgas, identificou-se que 54% das concessões tinham como proveniência águas subterrâneas (poços) e 46%, 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.

Sobre o objetivo específico proposto de comparar os conflitos socioambientais e outorgas concedidas, identificamos que, dentre as finalidades de uso da água, a atividade industrial, com incidentes de despejos de efluentes, obteve a maior correlação com os conflitos socioambientais relatados no período deste estudo pelos órgãos externos vinculados ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos da Paraíba. Os incidentes envolviam vazamentos de efluentes,

vinculados a empreendimentos com diferentes outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

Dessa forma, fica evidente 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. 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 da região.

Sobre o guia de recomendações para a melhoria da gestão e governança da Bacia Hidrográfica do Rio Gramame – último objetivo específico –, se deu no aspecto da vulnerabilidade da bacia e das dificuldades relacionadas a ações preventivas contra os incidentes de efluentes com tratamento insuficiente. Pois, apesar das concessões de outorgas e a respectiva identificação dos usuários, as proposições de medidas mitigadoras e compensatórias, e o monitoramento acerca de eventuais imprudências ainda são insatisfatórios, visto o tempo entre os impactos ambientais ocorridos na bacia.

Assim, as lacunas observadas permitem orientação para melhorar a governança da água na área de estudo, conforme mostrado no Apêndice B. No qual se recomenda que o CBH-LS planeje, execute e avalie ações que fortaleçam a participação de todos os intermediadores do manejo, manutenção e conservação da bacia.

Referências

- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Paraíba, 2020.
- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Paraíba, 2021.
- AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Meio Físico, Recursos Naturais e Meio Socioeconômico. João Pessoa, 2019.

- 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.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. 3. reimp. da 1. Ed. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.
- 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.
- CINEP. Companhia de Desenvolvimento da Paraíba. Dados Técnicos. João Pessoa: CINEP, 2020.
- 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. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico: 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.
- 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. O uso do IVDN no estudo da degradação ambiental da bacia hidrográfica do

- rio Gramame, Paraíba. *Geociências*, São Paulo, 36(4), p. 755-769, 2018.
- 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.
- _____. 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
- 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.
- 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. Universidade Federal da Paraíba – UFPB/CCEN - Prodema. João Pessoa, 2019.
- 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, 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.
- 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. Universidade Federal da Paraíba – UFPB/CCEN - Prodema. João Pessoa, 2019.

- SOUZA, L. R. de; O vale do Gramame e as lutas socioambientais pela qualidade da água em João Pessoa- PB. Universidade Federal da Paraíba - UFPB/ CCEN – Prodema. João Pessoa, 2020.
- 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, 2018a.
- 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.
- 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, 2018b.
- SUDENE. Plano Regional de Desenvolvimento do Nordeste - PRDNE. Ministério do Desenvolvimento Regional. Recife: Sudene, 2019.
- SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Nota à imprensa sobre o vazamento de resíduos no rio Gramame, 2018.
- TESTEZLAF, R. Irrigação: Métodos, sistemas e aplicações. Campinas: Unicamp/FEAGRI, p. 215, 2017.