



Utilização de Geotecnologias no Mapeamento das Outorgas na Unidade de Planejamento Hidrológico Piancó/PB Nos Anos De 2021 - 2024

Use of Geotechnologies in Mapping Grants in the Piancó/PB Hydrological Planning Unit in Years 2021 - 2024

Maria Aparecida Bezerra Oliveira¹; Guilherme Wesley Alves de Souza²; Daniela Vieira de Melo³; José Vandertônio dos Santos⁴ & David Limeira Mascarenhas⁵

Resumo: A outorga é um dos instrumentos da Política Nacional Recursos Hídricos-PNRH que enfatiza a regularização da cessão quanto aos usos dos recursos hídricos no país. Dessa maneira, esse trabalho tem por objetivo principal analisar sob o aspecto temporal, as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos na Unidade de Planejamento Hidrológico de Piancó, localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, emitidas pelo da Paraíba, por meio da Agência Executiva de Gestão de Águas da Paraíba (AESAs). Nas etapas metodológicas, abordou-se quanto método principal a análise qualitativa em uma abordagem exploratória, pois buscou através da análise dos dados e informações, explicar os padrões das outorgas concedidas na unidade de planejamento de Piancó/PB. No período estudado de 2021 a 2024 foram identificados 256 outorgas, com a predominância do uso da irrigação com 70% das outorgas emitidas, quanto ao tipo de captação apresenta-se uma preferência pela captação subterrânea com um percentual de 56%. Quanto aos usos, a irrigação se apresenta bem dispersa em toda a área da bacia, destacando-se ainda a importância das outorgas para abastecimento rural. Portanto, percebe-se uma não padronização das outorgas, assim como, a concentração do uso de água para atividades de irrigação.

Palavras-chave: *Gestão de recursos hídricos; racionalidade; Água.*

Abstract: The grant is one of the instruments of the National Water Resources Policy-PNRH that emphasizes the regularization of the assignment regarding the use of water resources in the country. In this way, the main objective of this work is to analyze, under the temporal aspect, the granting of the right to use water resources in the Piancó Hydrological Planning Unit, located in the Piancó-Piranhas-Açu River Watershed, issued by the Paraíba, by through the Executive Agency for Water Management of Paraíba (AESAs). In the methodological steps, the qualitative analysis was approached as the main method in an exploratory approach, as it sought, through the analysis of data and information, to explain the patterns of grants granted in the planning unit of Piancó/PB. In the period studied from 2021 to 2024, 256 grants were identified, with the predominance of the use of irrigation with 70% of the grants issued, as for the type of abstraction, there is a preference for underground abstraction with a percentage of 56%. As for uses, irrigation is well dispersed throughout the basin area, highlighting the importance of grants for rural

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 25/11/2022; aprovado em 30/05/2023.

¹Docente do curso de bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário Santa Maria - UNISM. Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Mestra em Sistemas Agroindustriais pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7701-5513>;

²Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Santa Maria – UNISM, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3645-3354>;

³Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Santa Maria – UNISM, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0407-3368>;

⁴Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Santa Maria – UNISM, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8351-0388>;

⁵Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Santa Maria – UNISM, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2802-2864>.

supply. Therefore, there is a lack of standardization of grants, as well as the concentration of water use for irrigation activities.

Keywords: *Water resources management; rationality; water.*

INTRODUÇÃO

Para a Agência Nacional de Água e Saneamento - ANA (2019), o gerenciamento dos recursos hídricos corresponde há um conjunto integrado de diretrizes necessárias à manutenção da disponibilidade qualitativa e quantitativa da água, tratando da gestão das disponibilidades e demandas hídricas, do conhecimento dos problemas existentes na bacia hidrográfica, da definição das estratégias de planejamento para uso futuro, identificação das fontes de recursos financeiros e planejamento para aplicação destes recursos a curto, médio e longo prazo.

As implantações dos instrumentos de gestão são necessárias, mediante conflitos quanto aos usos da água que são cada vez mais evidentes e representados pelas dificuldades de acesso à água, tanto em relação a qualidade quanto quantidade para satisfazer as demandas crescentes. A água possui diversas finalidades, o que podem gerar conflitos entre seus usuários, por isso a importância da gestão e a regulação dos recursos hídricos, que promovem a sustentabilidade nas demandas do tripé econômico, social e ambiental por água, promovendo também a harmonia entre os usos atuais e futuros minimizando os conflitos de uso (BARBOSA ET AL., 2014; BANCO MUNDIAL, 2016).

No Brasil, o gerenciamento dos recursos hídricos é assegurado e norteado pela Lei nº. 9.433 de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Evidencia-se os instrumentos de gestão estabelecidos pela lei, entre eles a outorga de direito do uso da água, importante ferramenta de suporte ao gerenciamento de recursos hídricos.

A outorga e a cobrança pelo uso das águas são instrumentos de gestão que visam induzir o usuário a uma utilização mais racional e sustentável do recurso natural. O sistema de outorga objetiva manter a qualidade e o efetivo direito de acesso às águas, enquanto a cobrança objetiva atribuir valor à água para financiar a infraestrutura de uma bacia hidrográfica, como forma também, de racionalizar o consumo de um recurso escasso (BRASIL, 1997; ANA, 2019; RODRIGUES e LEAL, 2019).

Entretanto, percebe-se que a outorga não é um instrumento de fácil implementação e administração. Este instrumento trata-se de uma autorização de uso da água que, não obstante o seu caráter administrativo, depende de uma série de análises técnicas realizadas pelos órgãos gestores de recursos hídricos. Por ser um bem público, não existe ainda no Brasil a posse privada da água, de forma que cabe ao poder público administrar sua alocação (BRASIL, 1997; ANA, 2019).

Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo principal analisar a liberação de outorgas na Unidade de Planejamento Hidrológico de Piancó/PB, através de um banco de dados disponibilizados pela Agência Executiva de Gestão de Águas da Paraíba - AESA (2021) na série temporal do período de 2021-2024, evidenciando as demandas, tipo de uso e os mananciais.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Gestão de Recursos Hídricos: Conceituação e histórico

Ao analisar a Constituição Brasileira do ano 1824, quanto a do ano de 1891, não houve menção sobre a água e nem quanto referente ao planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. No ano de 1916, através do Código Civil, alguns pontos relacionados as águas ficam estabelecidos, tais como: A formação natural de depósitos de águas pertence aos donos das terras coloniais; Soluções para determinados conflitos pelo uso da água; E prevenção no que diz respeito a construções que possam poluir a água. Foi então que, na promulgação da Constituição Federal em 16 de julho de 1934, no artigo nº. 5, que a água se constitui em um bem da união e confere ao mesmo o dever de legislar sobre esse recurso natural (MMA/SRH, 2006; CABRAL, 2015).

Em 10 de julho de 1934, através do Decreto nº. 24.643, o “Código das águas” surge como a primeira legislação que trata exclusivamente sobre as águas. Essa por sua vez, se limitou à autorização do aproveitamento hidrelétrico no Brasil e permitiu a expansão desse setor. Por meio da Lei nº 6.938 do ano de 1981, foram observadas preocupações relacionadas às necessidades de conservação e preservação das águas. Na lei deste período, compete ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelecer normas sobre a manutenção da qualidade do meio ambiente, visando o uso racional dos recursos ambientais, principalmente, os recursos hídricos (OTTONI *et al*, 2011; CABRAL, 2015).

Outro fator que merece destaque é quanto ao gerenciamento dos recursos hídricos na visão da Constituição Federal de 1988, a legislação permitiu aos Estados e à União, a criação de um sistema de gerenciamento dos recursos hídricos. Dessa forma, dar-se início a formação de mecanismos legais e institucionais atribuídos ao controle sobre o uso dos seus recursos naturais, prezando pela preservação e manutenção das águas (SANTIN; GOELLNER, 2013).

Dessa forma, em 1997 foi promulgado a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97), caracterizando uma nova visão sobre a gestão do uso da água e reforça seu reconhecimento como um recurso indispensável para os seres vivos e dotado de valor econômico. Para a sua execução, é instituída a Agência Nacional das Águas (ANA) através da Lei Federal nº. 9.988/2000 juntamente com os órgãos públicos e privados integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

(SINGREH), de forma a supervisionar, controlar e outorgar o uso dos recursos hídricos de domínio da União, bem como a cobrança pelo seu uso (MMA/SRH, 2006).

Segundo Guedes (2009), o gerenciamento dos recursos hídricos envolve uma série de discussões, que estão relacionadas com as questões sociais, econômicas e ambientais, e tem como objetivo primordial de organizar e adequar o uso, o controle e a proteção desse recurso natural. Destaca-se que o gerenciamento desse recurso deve acontecer conforme os critérios estabelecidos pela legislação específica. No Brasil as diretrizes para o gerenciamento dos recursos hídricos brasileiro, são conduzidas através da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº. 9.433/97).

De acordo com os fundamentos apresentados pela PNRH (Lei nº. 9.433/97) “a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico”, sendo esse um recurso limitado, é importante sua gestão quanto ao uso, tendo em vista, a necessidade de manter esse recurso disponível em quantidade e qualidade. E, diante da sua relevância é evidente que seja atribuído um valor para os seus mais diversos usos. Ainda de acordo com a PNRH “a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar os usos múltiplos das águas”, sendo assim, torna-se indispensável um planejamento estruturado que possibilite o uso desse recurso para diversos fins, de modo, a não comprometer sua disponibilidade e qualidade.

Em conformidade com a PNRH a gestão dos recursos hídricos “deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades”, é importante que durante e pós esse processo de planejamento e gestão, tenha-se representantes da sociedade como todo. Para auxiliar nessa gestão a PNRH instituiu os seguintes instrumentos: “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 e vi) o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Esses instrumentos norteiam a construção do gerenciamento dos recursos hídricos.”

Partindo deste princípio, Nascimento e Vilaça (2008) afirmam que a gestão dos recursos hídricos deve ultrapassar os muros da política tradicional, seja nas esferas federal, estadual ou municipal, encarando este processo como uma ferramenta que proporcione um desenvolvimento ambiental, econômico e social. Essa gestão deve ser integrada, promovendo uma visão holística do território, incluindo políticas públicas, tecnológicas e de educação, com o intuito de favorecer um processo de longo prazo com participação das entidades envolvidas, bem como das organizações e instituições públicas e privadas.

A Política Nacional de Recursos Hídricos

A Política Nacional de Recursos Hídrica, também conhecida como “Lei das águas” carrega a responsabilidade de estabelecer todo o processo de gestão dos recursos hídricos no Brasil, através de instrumentos legais e institucionais. A Política Nacional de Recursos Hídricos é conhecida por seu caráter descentralizador, de integração e participativo.

Os vários acontecimentos históricos, bem como o surgimento de diversas legislações referentes a sistemas de gestão de recursos hídricos, foram fundamentais para instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos, através da Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (BRASIL, 1997), o qual abrange todo o território nacional e apresenta caráter estratégico (ANA, 2013). Além disso também objetiva efetivar a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais e incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais (BRASIL, 1997).

Logo, foi instituída a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) que ficou responsável por: Coordenar a gestão integrada das águas; Deliberar na esfera administrativa os conflitos relacionados com os recursos hídricos; Implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; Planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; E promover a cobrança desses recursos pelo uso. Para tanto, a estrutura do SINGREH é integrada principalmente pelas seguintes entidades (MMA/SRH, 2006): Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); Secretaria de Recursos Hídricos (SRH); Agência Nacional de Águas (ANA); Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH); e Comitê de Bacias Hidrográficas (CBH);

Para o Ministério do Meio Ambiente e a Secretária de Recursos Hídricos (2006), a descentralização se dá pela criação de um sistema nacional que integra a União e os estados e a participação por implantar o comitê de bacias, que envolve os poderes públicos nas três instâncias, os usuários da água e a sociedade civil. Ainda de acordo com os mesmo autores, essa integração se refere a incorporação da gestão de tais recursos junto à gestão ambiental, à do uso do solo e ainda, de sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Bacia Hidrográfica

De acordo com Silveira (2001) a bacia hidrográfica é compreendida como uma região de captação natural de águas de precipitações que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, definido como exutório. É constituída basicamente de um rio principal e seus afluentes, ou seja, de um conjunto de superfícies e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que se comunicam até resultar um leito único no exutório.

A bacia hidrográfica é considerada uma unidade essencial para a gestão dos recursos hídricos de uma região. As discussões sobre bacia hidrográfica no campo da gestão de recursos hídricos, inicia-se pelo caráter integrador, conforme estudos realizados por Guerra e Cunha (1996) as bacias hidrográficas são apontadas como unidades de gestão das diretrizes naturais e sociais, mediante essa visão, é admissível acompanhar as ações antrópicas e o retorno do meio ambiente.

Ainda de acordo com esses autores, em nações mais desenvolvidas a bacia hidrográfica também tem sido utilizada como unidade de planejamento e gerenciamento, compatibilizando os diversos usos e interesses pela água, de modo a garantir sua qualidade e quantidade.

De acordo com Vilaça (2018) as bacias hidrográficas são apresentadas como unidades físicas de avaliação, caracterização e reconhecimento, com objetivo de favorecer a aproximação e abordagem sobre os recursos hídricos, considerando que o desempenho/condução de uma bacia hidrográfica com o passar do tempo ocorre por dois principais fatores, sendo eles, de ordem natural, responsáveis pela pré-disposição do meio à degradação ambiental, e antrópicos, onde as atividades humanas interferem de forma direta ou indireta na sistematização da bacia.

METODOLOGIA

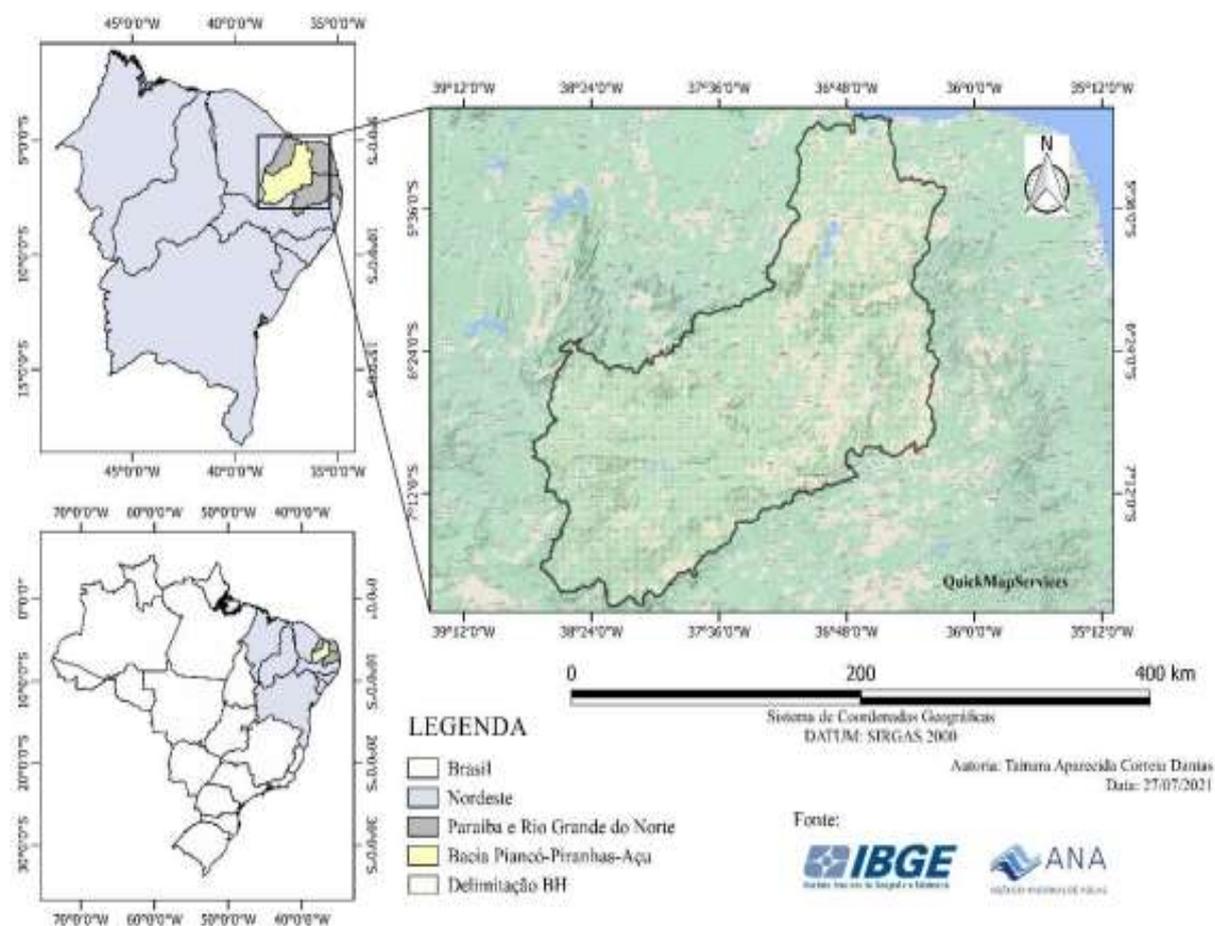
Local do estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu (BH-PPA) se situa na região semiárida do Nordeste brasileiro, entre as coordenadas geográficas 38° 75' e 36° 17' de longitude oeste e 5° 06' e 7° 83' de latitude sul, possuindo uma área de drenagem de 43.683 km² estando parcialmente inserida nos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte (ANA, 2014).

Na Figura 01 observa-se a sua localização quanto a nível nacional, regional e estadual. Ao todo, a bacia possui 147 municípios, dos quais 47 pertencem ao Estado do Rio Grande do Norte e 100 ao Estado da Paraíba (ANA, 2018), destacando-se os municípios de Patos, Sousa, Cajazeiras e Pombal na Paraíba, e Caicó, Assu e Currais Novos no Rio Grande do Norte (CBHPPA, 2021).

Ainda de acordo com a ANA (2014), na Paraíba, o Rio Piranhas forma um sistema hidrográfico constituído em seus alto e médio cursos pelas bacias dos rios do Peixe e Piancó e parte das bacias dos rios Espinharas e Seridó. No Rio Grande do Norte, o rio Piranhas adentra pelo município de Jardim de Piranhas, recebe as águas dos rios Espinharas e Seridó e cruza a região central do Estado. Ao passar pela barragem Armando Ribeiro Gonçalves, o rio Piranhas passa a se chamar Piranhas-Açu. Para tanto, o sistema de reservatório Curema-Mãe d'Água, pereniza o rio Piranhas, já o reservatório Armando Ribeiro Gonçalves pereniza o rio Açu, ambos localizados nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, respectivamente, e são essenciais para o desenvolvimento da região.

FIGURA 01: Localização do Rio Piancó-Piranhas-Açu (BH-PPA).

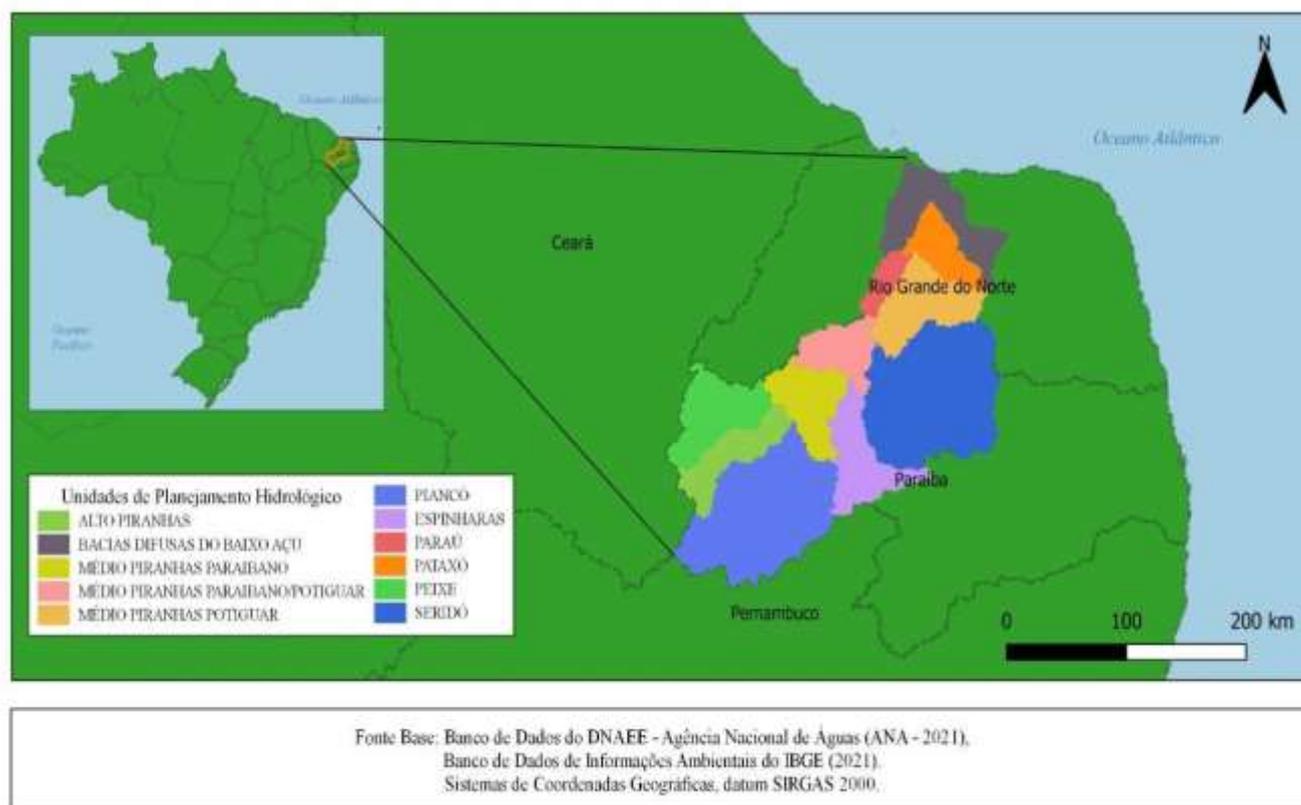


FONTE: Autoria própria (2021).

Características geoambientais da área de estudo

De acordo com a ANA (2018), a bacia foi subdividida em 11 unidades de planejamento hidrológico – UPHs, com base nos seguintes critérios: hidrografia, presença de reservatórios de grande porte e unidades de gestão adotadas pelos Estados, como mostra a Figura 02. Essas unidades são muito importantes pois possibilitam uma melhor organização do planejamento e do aproveitamento dos recursos hídricos existentes. A bacia é considerada estratégica de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos CNRH nº 109/2010, que define as Unidades de Gestão de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica de rios de domínio da União.

FIGURA 02: Unidades de Planejamento Hidrológico (UPH) do Rio Piancó-Piranhas-Açu.



FONTE: Autoria própria (2021).

O Quadro 01 apresenta os municípios pertencentes a UPH do Piancó, assim como, a área pertencente na bacia (km²), percentual da área na bacia, sede na bacia e população total do município. Conforme dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e estatística - IBGE (2010) os municípios apresentados no quadro 01 corresponde a 82,75% do total de municípios incorporadas na referida bacia, faltando apenas os seguintes municípios: Tavares, Serra Grande, São José da Princesa, Santa Inês e São José da Caiana. Verifica-se que a inserção dos municípios estudados interfere com uma área de drenagem média de 332,93 km² na sub-bacia, correspondendo a 90% da área total de drenagem da sub-bacia Piancó.

QUADRO 01: Municípios pertencentes a unidade de planejamento hidrológico do Piancó da bacia hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu.

Municípios	Área na Bacia (Km ²)	Área na Bacia (%)	Sede na Bacia	População Total (2010)
Ibiara	253,51	100	sim	6.031

Conceição	592,45	97,4	sim	18.363
Emas	231,56	100	sim	3.317
Coremas	381,41	100	sim	15.149
Nova Olinda	80,42	100	sim	6.070
Catingueira	516,24	100	sim	4.812
Piancó	568,05	100	sim	15.465
Curral velho	223,11	100	sim	2.505
Diamante	271,64	100	sim	6.616
Santana dos Garrotes	350,69	100	sim	7.266
Pombal	883,23	100	sim	32.110
Juru	403,41	100	sim	9.826
Itaporanga	465,96	100	sim	23.192
Boa Ventura	168,6	100	sim	5.751
Santana das mangueiras	413,41	95,8	sim	5.331
Cajazeirinhas	300,67	100	sim	3.033
Pedra Branca	117,31	100	sim	3.721
Aguiar	340,02	100	sim	5.530
Olho D' água	616,85	100	sim	6.931
Igaracy	197,06	100	sim	6.156
Imaculada	305,73	99,3	sim	11.352
São Bentinho	188,33	100	sim	4.138
Manaíra	332,93	96,8	sim	10.759

FONTE: Autoria própria, conforme Banco de Dados de Outorgas da AESA (2021).

Aspectos metodológicos

O trabalho abordou enquanto método central uma pesquisa a qualitativa. A pesquisa ainda pode ser caracterizada como exploratória, pois busca através da análise dos dados e informações esclarecer e explicar os padrões das outorgas concedidas na bacia. Para a realização deste estudo, três principais etapas foram elaboradas para nortear a sua execução e a obtenção dos resultados desejados: tratamento e produção dos gráficos; caracterização das outorgas por uso e elaboração de mapas de localização das outorgas concedidas.

As informações das outorgas foram disponibilizadas pelos órgãos responsáveis concedentes e estavam organizadas em duas planilhas eletrônicas distintas, caracterizando-se como tratamento de dados secundários. Sendo uma planilha contendo as outorgas concedidas pela Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs). Nas colunas das planilhas eletrônicas se encontravam os parâmetros de estudo como o município, número da outorga, data de expedição e validade, a quantidade e local de captação, a fonte hídrica, a finalidade do uso da água, a área de irrigação, a vazão total e os pontos de localização geográfica. Já nas linhas estão as respectivas informações para estes parâmetros.

Por fins práticos, todos esses dados foram unidos em uma única planilha, para que as outorgas fossem quantificadas, e assim iniciar o tratamento dos dados. A primeira análise foi de acordo com o número de outorgas concedidas em cada ano de estudo, pois este era o parâmetro base de análise. E de maneira semelhante, realizou-se a contagem e divisão das demais categorias supracitadas, como a quantidade de outorgas por município, os tipos de uso, de captação, os volumes das vazões outorgadas e assim sucessivamente.

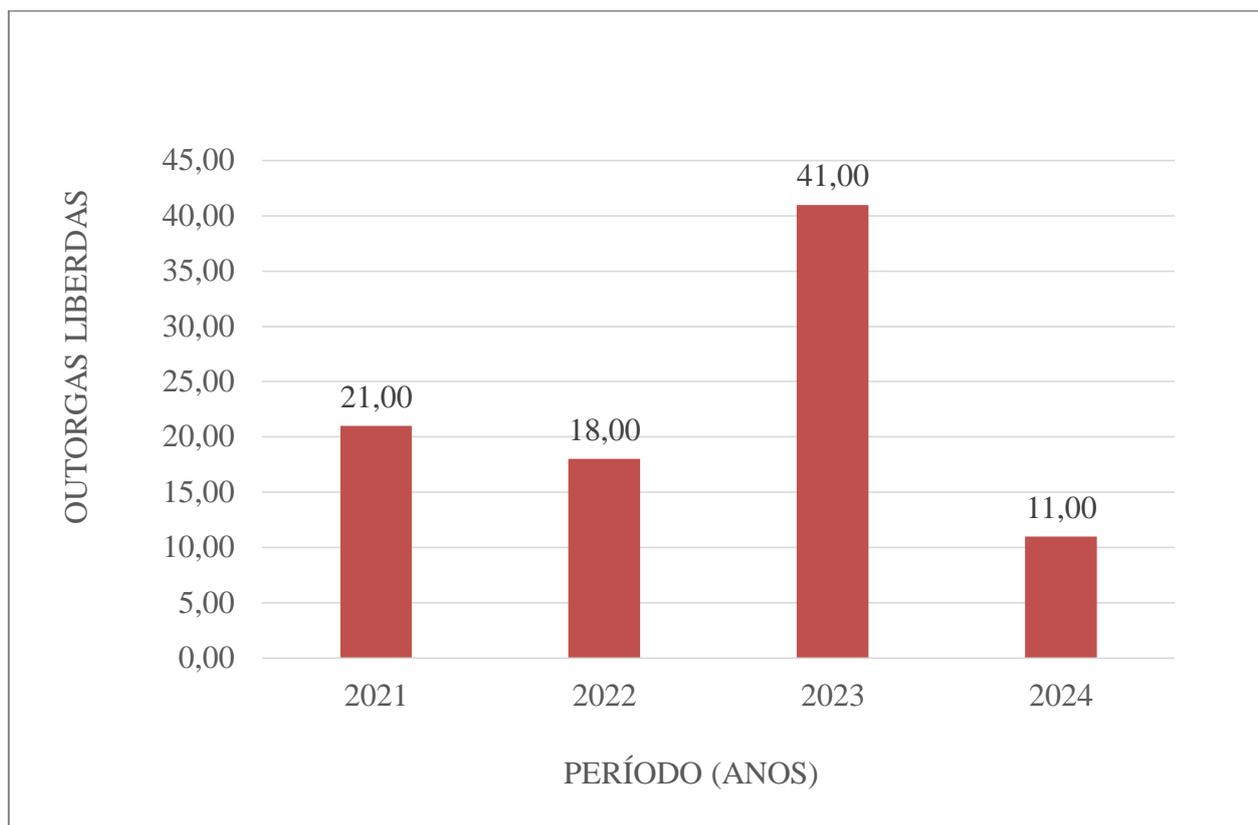
Além de que para facilitar a visualização e interpretação dessas informações, foram desenvolvidos gráficos que combinam dois ou mais desses fatores. Com a quantificação das outorgas por finalidade de uso e conhecendo os seus diversos tipos, a segunda etapa tratou de caracterizá-los. Esta definição serviu para aprofundar os conhecimentos da bacia, fomentando a discussão dos principais tipos de outorgas, associando essa sua finalidade com o espaço geográfico e temporal.

Por fim, na terceira e última etapa, foram construídos os mapas de localização da bacia hidrográfica, utilizando o Sistema de Informação Geográfica QGIS 2.18 Las Palmas. Estes mapas foram obtidos através das coordenadas dos pontos das outorgas, para facilitar a visualização desses pontos, através do destaque das áreas e regiões de concentração. Buscando, assim, conseguir realizar uma análise verídica da bacia de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com fundamento nas outorgas expostas em áreas dos municípios que fazem parte da sub bacia hidrográfica do Piancó / PB, dados disponibilizados pela Agência Executiva de Gestão de Águas da Paraíba - AESA (2021), mostrados na Figura 03, evidencia a evolução quantitativa das outorgas emitidas tanto superficiais quanto subterrâneas, totalizando 256 no período em estudo (2021 - 2024). Percebe-se que no ano de 2022, apresentou um percentual de 71% da detenção de liberação de outorgas é importante relatar que essas solicitações podem ser alteradas para os anos futuros.

FIGURA 03: Número de outorgas emitidas na sub-bacia Piancó – PB, entre 2021 e 2022.



FONTE: Autoria própria, conforme Banco de Dados de Outorgas da AESA (2021).

Para Silva *et al.* (2019) o considerado aumento de concessões de outorgas para o ano de 2022, corresponde a uma consequência positiva dos estímulos dos órgãos gestores do Estado da Paraíba em viabilizar a regularização da situação dos proprietários de poços, através de uma comissão responsável por sensibilizar e conscientizar essas pessoas, sobre a importância de legalizar o uso dos recursos hídricos da referida região estudada. Essa regularização impactou consideravelmente no número de outorgas concedidas, visto que a captação se dá especialmente por fontes subterrâneas.

É importante ressaltar que conforme as informações da AESA (2021), desde o ano de 2016 o açude Curemas, localizado na Paraíba, responsável por perenizar o rio Piranhas, apresentava-se baixos volumes hídricos, atingindo o seu volume morto. Mediante essa crise, refletiu pelos próximos anos, até o primeiro semestre de 2018, quando o seu armazenamento aumentou consideravelmente. De maneira que este aumento e essa disponibilidade hídrica pode ter impactado diretamente na quantidade de outorgas expedidas conforme a vazão liberada.

O Quadro 02 apresenta a evolução quantitativa da distribuição das outorgas liberadas para os municípios paraibanos pertencentes à UPH do Piancó, na série temporal analisada, conforme dados

disponibilizados pela AESA. De acordo com o quadro 1 percebe-se que o município de Ibiara detém o maior percentual de outorgas concedidas, correspondendo a 25% das liberações, seguido de Conceição e Nova Olinda.

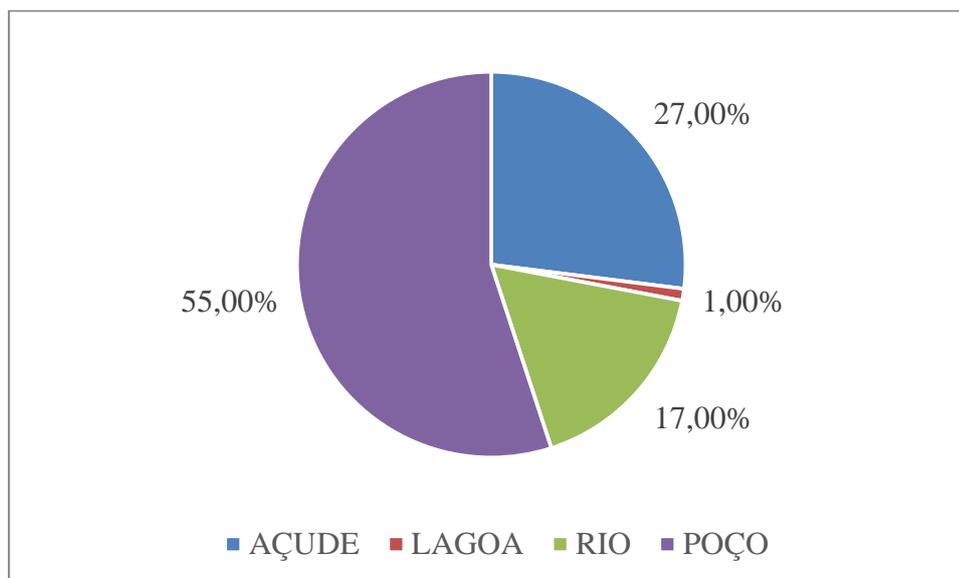
QUADRO 02: Outorgas concedidas por município na UPH do Piancó/PB.

MUNICÍPIOS	LIBERAÇÃO DE OUTORGAS
Ibiara	66
Conceição	48
Nova Olinda	17
Coremas	16
Catingueira	15
Piancó	12
Diamante	10
Curral velho	9
Santana dos Garrotes	9
Pombal	8
Juru	8
Itaporanga	6
Boa Ventura	6
Santana das mangueiras	5
Emas	5
Cajazeirinhas	4
Pedra Branca	3
Aguiar	3
Olho D' água	2
Igaracy	1
Imaculada	1
São Bentinho	1
Manaíra	1

FONTE: Autoria, conforme Banco de Dados de Outorgas da AESA (2021).

Em relação às outorgas emitidas por tipo de captação na sub-bacia em todo o período, 56% (143 outorgas) das outorgas concedidas foram para águas subterrâneas, enquanto 44% (43 outorgas) para fontes superficiais, distribuídas em rios, lagoas e açudes. As outorgas de águas superficiais na bacia em estudo estão relacionadas à presença de grande quantidade de corpos de águas superficiais na região, assim como, o alto percentual para fontes subterrâneas está relacionada a presença efetiva dos aquíferos. A figura 4 apresenta a distribuição dos mananciais conforme os dados analisados.

FIGURA 4: Tipos de mananciais em uso na sub bacia Piancó – PB, entre 2021 e 2022.



FONTE: Banco de Dados de Outorgas da AESA (2021).

É perceptível de acordo com a Figura 04 a diferença entre a captação subterrânea para superficial, de modo que a subterrânea é bem mais expressiva no estado da Paraíba, especialmente por meio de poços tubulares com captação de aquíferos. A ANA (2014) apresenta que a disponibilidade superficial está relacionada com a capacidade de armazenamento e de regularização através de reservatórios da bacia, enquanto a disponibilidade subterrânea é influenciada pelos condicionantes geológicos. Assim, considerando as características da bacia, e as elevadas taxas de evaporação com curto período de inverno, a disponibilidade hídrica superficial é bastante limitada em certos períodos do ano.

Conforme os dados analisados e a exposição das concessões das outorgas nos referidos anos, foi notório perceber o crescimento das outorgas subterrâneas no estado da Paraíba em 2022 quando comparado aos anos de 2020, 2021 e 2024, confirmando o impacto estabelecido pela regularização das outorgas dos poços de captação. A ANA (2014) reforça que mesmo com o baixo potencial hidrogeológico, o aquífero cristalino tem se manifestado em diversas situações como a solução para o abastecimento rural e de inúmeras pequenas comunidades.

Diferentemente do observado pela a Agência Nacional de Águas e Saneamento (2019), na maioria dos Estados brasileiros, em que apenas 4 estados outorgam maior captação para água subterrânea, no restante dos estados as captações superficiais representam mais de 50% da vazão total outorgada, esse dado pode estar relacionado às baixas precipitações na região, que naturalmente abre para uma demanda maior subterrânea.

Os dados com finalidades de usos de recursos hídricos na sub-bacia em estudo demonstraram que para as outorgas de água superficial, o setor da irrigação mostrou-se dominante, com 70% das outorgas, seguido pelas finalidades de abastecimento rural com uso de 24% e industrial 3,93%, os demais usos: de lançamentos de efluentes, abastecimento público e indústria, representaram juntos cerca de 6% do total de outorgas, como pode ser observado na Tabela 01.

De acordo com a ANA (2019) esses resultados são condizentes com a realidade econômica da região e do Estado da Paraíba em que a maior parte da vazão outorgada é para a agricultura, que necessita de técnicas como irrigação para suprir a necessidade hídrica.

TABELA 01: Tipos de usos para as outorgas concedidas na UPH do Piancó/PB.

TIPOS DE USO	OUTORGAS CONCEDIDAS
Irrigação	178
Abastecimento rural	61
Industrial	10
Abastecimento público	5
Lançamento de efluente	2

FONTE: Dados da Pesquisa (2021).

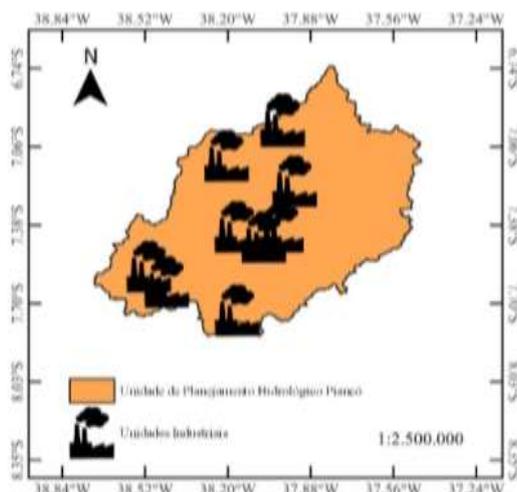
A irrigação é considerada uma atividade agrícola que utiliza equipamentos e métodos que possibilitam a disponibilidade de água em uma determinada cultura, além do mais, se caracteriza como uma atividade bastante desenvolvida há muito tempo na Bacia do Rio Piancó-Piranhas-Açu, pois desde a década de 70 ela se comporta como uma importante alternativa econômica, devido ao declínio da produção de algodão causada pela praga do bicudo, se consagrando especialmente pelos auxílios do governo federal e estadual, que instalaram e incentivaram o desenvolvimento da irrigação privada (ANA, 2014).

A ANA (2018) enfatiza que as elevadas demandas registradas para o processo de irrigação estão relacionadas às técnicas desenvolvidas para a execução da atividade na bacia, com uso principal por aspersão, gravidade, localizada, como o gotejamento e microaspersão e por outras técnicas. É importante relatar que a irrigação por aspersão é o método mais tradicional, além de ser também o método em que há o maior uso do volume de água, não sendo uma prática muito adequada, visto a baixa disponibilidade hídrica desta região, gerando conflitos quanto aos usos, porém, a população que faz uso dessa técnica, não apresenta formação para desenvolvimento de outras, muito menos recursos.

As Figuras 05, 06 e 07 representam a distribuição espacial das outorgas para a indústria, abastecimento público e lançamento de efluentes, respectivamente. A região analisada não apresenta grandes números de indústrias, tendo em vista que a economia gira em torno da agricultura local e

regional. As outorgas concedidas para as indústrias apresentam uma média de volume anual de 38.570 m³.

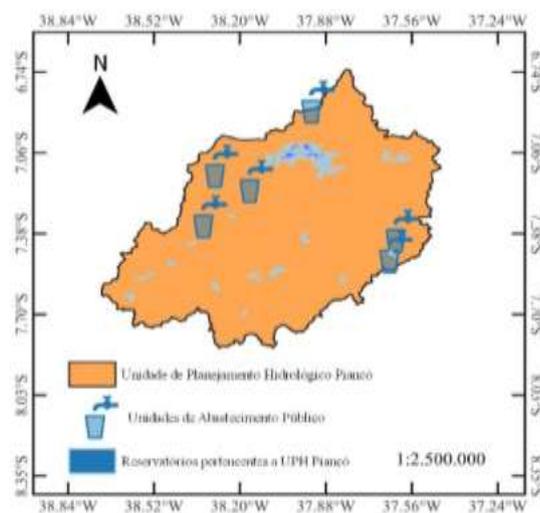
FIGURA 05: Distribuição espacial das outorgas para uso industrial.



FONTE: Dados da pesquisa (2021).

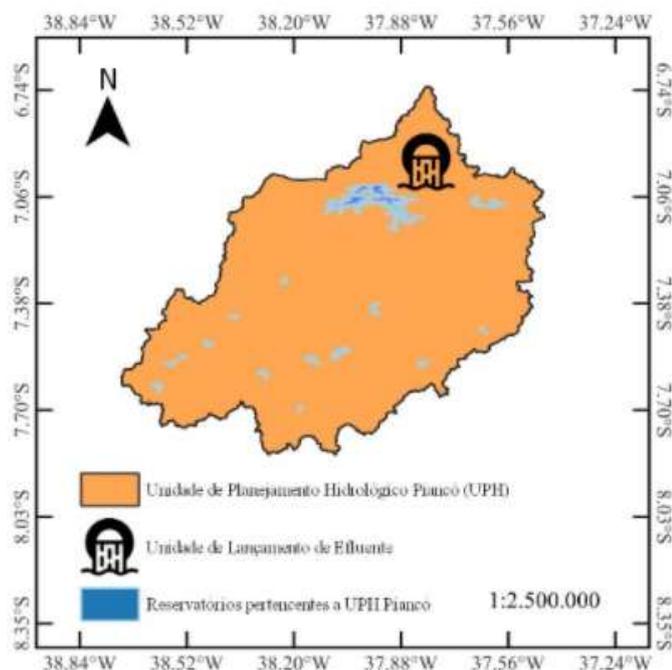
Ao total foram visualizados dez pontos para o sistema de abastecimento público, direcionados a população urbana da região.

FIGURA 06: Distribuição espacial das outorgas para uso no abastecimento público.



FONTE: Dados da pesquisa (2021).

FIGURA 07: Distribuição espacial das outorgas para lançamento de efluentes.



FONTE: Dados da pesquisa (2021).

De acordo com os dados analisados e apresentados na Tabela 02, as médias apresentaram variações consideráveis quando comparadas aos diferentes anos analisados. O ano referente a 2022 se apresenta como o ano de maiores deliberações para o processo de irrigação.

TABELA 02: Média de outorgas para uso de irrigação concedidas na UPH do Piancó/PB.

ANO	MÉDIA DO VOLUME ANUAL (m ³)
2021	51550
2022	62226,7
2023	8750
2024	4500

FONTE: Autoria própria (2021).

Em análise a Tabela 02, evidencia-se que o abastecimento rural correspondeu a segunda maior atividade ao qual foram concedidas outorgas, sendo essas solicitadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária e Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), evidenciou-se que o manancial predominantemente para essa atividade foram os poços.

O sistema de abastecimento rural é muito característico para municípios de pequeno porte, como é o caso dos municípios analisados, principalmente para áreas rurais. Conforme os dados analisados,

percebeu-se que o volume médio anual destinado para essa atividade correspondeu a 8409,6 m³, todas as deliberações para o ano de 2022.

CONCLUSÕES

A agricultura familiar mantém os mercados locais e regionais abastecidos com alimentos, fazendo com que a economia se fortaleça. Essas atividades são essenciais para a região. Entretanto, a baixa escolaridade e a falta de informação fazem com que os agricultores usem agrotóxicos prejudiciais ao meio ambiente, aliado a isso, têm-se as práticas agrícolas inadequadas que estão culturalmente enraizadas.

Ao longo dos anos essa classe ganhou notoriedade e políticas foram implantadas para que os agricultores permaneçam no campo. Citam-se como exemplo de políticas o PRONAF (Programa Nacional da Agricultura Familiar) e o Seguro Safra, programas desenvolvidos para auxiliar os produtores e colaborar com a permanência destes na zona rural, no entanto, essas políticas não englobam a totalidade, porém ajudam bastante os produtores beneficiados.

Desse modo, a agricultura familiar é importante no desenvolvimento local e na alimentação da população dessa região. Mesmo com as secas os agricultores persistem mantendo essa atividade. Neste sentido, o desenvolvimento de ações e políticas voltadas à melhoria das condições de vida dessas pessoas é fundamental para que continuem a produzir permanecendo no campo. Além disso, melhores condições para assistir os agricultores informando-os sobre as leis de proteção ambiental são necessárias, bem como, novas informações que incentivem a proteção ambiental como o pagamento por serviços ambientais.

REFERÊNCIAS

- [1] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA. **Cadernos de capacitação em recursos hídricos: outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília, DF: SAG, v. 6, 2011.
- [2] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Cobrança e histórico da cobrança**, 2019.
- [3] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA. **Plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu (Relatório)**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2014.
- [4] AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA. **Plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu: resumo executivo**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2018.

- [5] AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS-AESA. Comitê de bacias. **Rio Paraíba**. 2021a. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/comite-debacias/rio-paraiba/>. Acesso em: 15 set. 2021.
- [6] AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS-AESA. **Volume de açudes. Açude: Coremas**. 2021b. Disponível em: http://www.aesa.pb.gov.br/aesawebsite/monitoramento/volume-acude/?id_acude=5261. Acesso em: 23 ago. 2021.
- [7] BARBOSA, D. L.; ALBUQUERQUE; BATISTA, M. L. C. **Simulação da prioridade de uso das águas superficiais como um critério para o instrumento da outorga**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 19, n. 2, p. 135-145, 2014. 10.21168/rbrh.v19n2.p 135-145. BRASIL. **Constituição Federal**. Brasília, DF, 1988.
- [8] BRASIL. **Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 14 jun. 2021.
- [9] COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU - CBH-PPA. **A bacia. Caicó**, RN, 2021. Disponível em: <http://www.cbhpiancopiranhasacu.org.br/portal/abacia/>. Acesso em: 03 ago. 2021.
- [10] SILVA, Carla Isonide Araújo da et al. **Análise temporal e quantitativa da outorga de poços durante o período de 2008/2019 na bacia do Rio Paraíba**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE I, 2019, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Editora Realize, 2019.
- [11] PEREIRA, Tamires dos Santos et al. **Convivência com a seca: uma análise dos meios de abastecimento de água nas áreas rurais do estado da Paraíba**. In: WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, III. 2017, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Editora Realize, 2017.
- [12] PESSÔA, F. S.; FAÇANHA, A. C. **A Bacia Hidrográfica como unidade geossistêmica e territorial: em questão a Bacia do Parnaíba**. Revista de Geociências do Nordeste, v. 2, p. 735-744, 2016.

[13] RODRIGUES, Andréa Carla Lima et al. **Um modelo de outorga para bacias controladas por reservatórios: aplicação do modelo na bacia hidrográfica do Rio Piancó-PB.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n. 4, p. 83-94, 2011.

[14] RODRIGUES, A. L.; LEAL, L. V. M. (2019). **Outorga e Cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos como Instrumentos de Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.** REVISTA DE DIREITO | VIÇOSA | V.11 N.01 2019 P. 61-10.