

403 - GESTÃO DE OUTORGAS: UM ESTUDO DE CASO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIANCÓ-PIRANHAS-AÇU (PB/RN) ENTRE OS ANOS DE 2018-2020

Klístenes Álex Oliveira dos Santos⁽¹⁾

Acadêmico de Engenharia Civil pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB).

Josiel Lucas Crispim dos Santos⁽²⁾

Acadêmico de Engenharia Civil pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB).

Katharine Taveira de Brito Medeiros⁽³⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Especialista em Instalações Prediais pela Universidade Potiguar. Mestre em Sistemas Agroindustriais, com linha de ênfase em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

Lívia Cristina de Queiroz Gonçalves⁽⁴⁾

Acadêmica de Engenharia Civil pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB).

Tainara Aparecida Correia Dantas⁽⁵⁾

Engenheira Civil pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB).

Endereço⁽¹⁾: Rua Leila Ferrer, 345 - Caixa D'água - Lavras da Mangabeira - CE - CEP: 63300-000 - Brasil - Tel: +55 (88) 9 9307-6020 - e-mail: klistenes17@gmail.com

RESUMO

A Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída no Brasil através da Lei nº 9.433/1997 com o intuito de garantir o uso racional dos recursos hídricos no país, estabelecendo os seus fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos, sendo esses instrumentos: os Planos de Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos; a compensação a municípios e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Dessa maneira, este trabalho consiste na análise temporal e espacial das outorgas de direito de uso dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, emitidas pelos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, por meio do Instituto de Gestão de Águas do Rio Grande do Norte (IGARN) e da Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs), respectivamente. Na metodologia adotou-se como método principal a análise qualiquantitativa em uma abordagem exploratória, pois busca através da análise dos dados e informações, explicar os padrões das outorgas concedidas na bacia, por meio dos dados secundários fornecidos através dos documentos dos órgãos concedentes das outorgas, o IGARN e a AESA. No período estudado de 2018 a 2020 foram identificados 1.117 outorgas, em que a maior parte foi concedida para o Estado da Paraíba, com a predominância do uso na irrigação com 79,68% das outorgas emitidas, quanto ao tipo de captação apresenta-se uma preferência pela captação subterrânea com um percentual de 73,05% e 26,95% para fontes superficiais, sendo que para as vazões outorgadas os valores se invertem sendo 57,95% da vazão outorgada para fontes superficiais e 42,05% para as fontes subterrâneas. 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 na parte paraibana e a carcinicultura na região potiguar.

PALAVRAS-CHAVE: recursos hídricos, outorgas, usos da água, bacia hidrográfica.

INTRODUÇÃO

A adequada gestão dos recursos hídricos se configura como um dos principais desafios a ser enfrentado no século XXI, haja vista a necessidade de atender à crescente demanda hídrica e, concomitantemente, preservar o recurso que tende à escassez (Frantz; Cruz, 2010). Nessa perspectiva, a Lei nº 9.433 (Brasil, 1997), conhecida como Lei das Águas, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

A PNRH institui os fundamentos básicos dos recursos hídricos no país, em outras palavras, reforça a água como um bem de domínio público, estabelece que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e busca



proporcionar o uso múltiplo das águas aos usuários. Nesse viés, Bacias Hidrográficas (BH) são unidades de gestão, nas quais a PNRH deve ser instituída de forma efetiva, garantida pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e planejada pelo Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) e integrada a Agência de Água (Pessoa; Façanha, 2016).

Reconhecida como a maior bacia formadora da região hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, a Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu abrange a Paraíba e o Rio Grande do Norte, estados do Nordeste brasileiro. A sua localização dificulta a gestão dos recursos hídricos, uma vez que existe elevada demanda de água, alta carga poluidora de esgotos domésticos associada à baixa disponibilidade hídrica (ANA, 2014).

Ainda de acordo com os dados da ANA (2014), os principais usos dos recursos hídricos da bacia são para a irrigação (65,7%), aquicultura (23,6%), abastecimento humano (7,6%), indústrias (1,6%) e a pecuária (1,5%). De acordo com Moura (2007), na bacia em questão, a irrigação é uma atividade de alto investimento pelos Governos Federal e Estadual devido aos benefícios financeiros que proporciona, incluindo empregos diretos e indiretos, e a redução do êxodo rural. Contudo, a distribuição de água nessa região é considerada preocupante, uma vez que os períodos de estiagem proporcionam conflitos de abastecimento, situação que demanda a utilização de ferramentas de gestão e controle.

O instrumento da Política de Recursos Hídricos (PRH) que tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água é a outorga, sua função é garantir ao usuário outorgado o direito de acesso à água, uma vez que regulariza o seu uso em uma bacia hidrográfica. Desta forma, é importante considerar as opções e metas de desenvolvimento social e econômico, considerando os múltiplos usos, a capacidade de suporte do ambiente e a busca do desenvolvimento sustentável (ANA, 2011).

A outorga deve ser solicitada por todos aqueles que usam ou pretendem usar os recursos hídricos, com exceção dos casos que tratam da satisfação das necessidades de pequenos núcleos habitacionais, e em que a quantidade demandada é insignificante frente a disponibilidade existente. Em todas situações (regulares ou excepcionais), o seu uso deve ser computado e os dados devem ser informados ao poder público federal ou estadual. Entretanto, de acordo com Bitencourt, Fernandes e Gallego (2019), embora a outorga seja um instrumento com bastante representatividade, a sua execução, na maioria dos estados, não é satisfatória, visto que a melhoria do cadastro de outorgas está presente na maioria dos planos de ações dos PRH elaborados.

Com o propósito de enfrentar a escassez de água e os conflitos associados, a gestão das outorgas se destaca como uma estratégia fundamental para atenuar esses problemas, proporcionando uma abordagem técnica e legalmente embasada para a alocação eficiente dos recursos hídricos.

Dessa forma, este trabalho busca analisar as outorgas concedidas nesta bacia no período de 2018 a 2020, de maneira temporal e espacial, para que seja possível compreender o processo de concessão nesta BH, para que órgãos responsáveis estabeleçam e executem uma gestão mais eficiente.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar as concessões de outorgas para uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, emitidas pelo Instituto de Gestão de Águas do Rio Grande do Norte (IGARN) e pela Agência Executiva de Gestão das Águas (AES/A), no período compreendido entre os anos de 2018 a 2020.

Objetivos Específicos

Quantificar as outorgas concedidas na Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu no período de 2018 a 2020;

Descrever as outorgas em vigor durante o período analisado, considerando suas distintas finalidades de utilização;



Avaliar espacialmente as outorgas, utilizando a elaboração de mapas para identificar suas localizações e as áreas de concentração correspondentes.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foi adotada abordagem de pesquisa quali-quantitativa, segundo Schneider, Fujii e Corazza (2017), essa combinação proporciona uma análise robusta, utilizando métodos quantitativos para estudo conciso e métodos qualitativos para análise aprofundada. O estudo pode ser considerado exploratório, pois visa esclarecer e explicar padrões de outorgas na bacia.

O processo inclui três etapas principais: tratamento e produção de gráficos, caracterização das outorgas por uso e elaboração de mapas de localização das outorgas. Os dados das outorgas foram coletados previamente e organizados em planilhas eletrônicas distintas, uma para o Instituto de Gestão de Águas do Rio Grande do Norte (IGARN) e outra para a Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs) da Paraíba.

Nas planilhas, as colunas contêm parâmetros como município, número da outorga, data, quantidade e local de captação, fonte hídrica, finalidade do uso, área de irrigação, vazão total e localização geográfica. Já nas linhas constam as respectivas informações para estes parâmetros. Para facilitar, os dados foram unificados em uma única planilha para quantificação das outorgas, iniciando com a contagem por ano, sendo elencada a quantidade de outorgas emitidas para cada ano em análise, assim segue a linha de exposição de dados para as demais categorias. Para facilitar a interpretação desses dados, foram gerados gráficos que reúnem os resultados para uma melhor visualização.

A segunda etapa envolve a caracterização das outorgas, aprofundando o entendimento da bacia, associando tipos de outorgas com espaço geográfico e temporal. A última etapa utiliza o Sistema de Informação Geográfica QGIS 2.18 Las Palmas para construir mapas de localização obtidos através das coordenadas dos pontos das outorgas, destacando áreas de concentração para uma análise visual e precisa da bacia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por estar localizada entre os Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, a Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu possui uma gestão compartilhada. Dessa forma, o processo de concessão das outorgas nesta bacia é realizado por dois órgãos distintos de domínio estadual, cada um responsável pelos processos em seu respectivo estado. No Rio Grande do Norte, o órgão responsável é o Instituto de Gestão de Águas do Rio Grande do Norte (IGARN), enquanto na Paraíba, a responsabilidade é da Agência Executiva de Gestão das Águas (AESAs).

Conforme expõe a Figura 1, durante o período de 2018 a 2020, a Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu registrou 1117 outorgas, com 85,32% concedidas na Paraíba, enquanto 14,68% foram concedidas no Rio Grande do Norte. A análise dos dados expõe uma diferença significativa quanto ao número de concessões entre os dois estados. Permite observar uma diferença expressiva entre o total de outorgas concedidas por estado na Bacia do Rio Piancó-Piranhas-Açu. Isso se deve ao fato de a bacia abrigar mais cidades localizadas na Paraíba (102), em comparação com o Rio Grande do Norte (45).

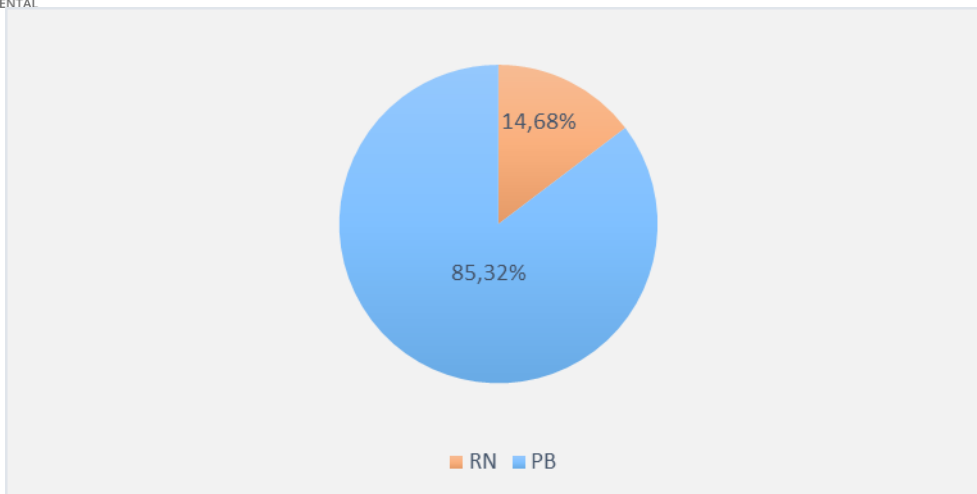


Figura 1: Porcentagem das outorgas concedidas no período de 2018 a 2020 por estado.

Na Figura 2, encontra-se representado o número de concessões por estado e por ano. Observa-se que o estado da Paraíba apresentou um aumento relevante nas concessões de 2018 para 2019, enquanto o Rio Grande do Norte manteve uma taxa constante anualmente.

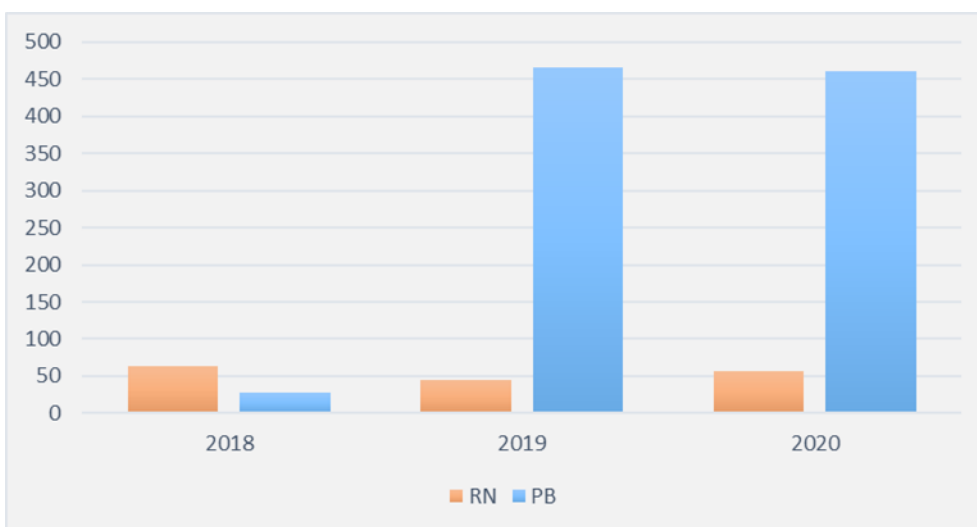


Figura 2: Outorgas concedidas por ano e por estado.

É importante ressaltar que, de acordo com a AESA (2021), a crise hídrica enfrentada no Açude Coremas em 2016 teve impactos duradouros nos anos seguintes, até o primeiro semestre de 2018, quando houve um aumento significativo no armazenamento de água. Esse aumento e a subsequente disponibilidade hídrica podem ter influenciado diretamente na quantidade de outorgas emitidas e na vazão liberada.

Conforme Silva *et al.* (2019), o aumento significativo no número de outorgas em 2019 está atrelado às iniciativas promovidas pelo órgão gestor da Paraíba para regularizar a situação dos proprietários de poços. Essas ações incluíram a formação de uma comissão dedicada à conscientização sobre a importância da regularização do uso dos recursos hídricos. Como resultado, observou-se um impacto considerável na quantidade de outorgas concedidas, especialmente devido à captação predominante em fontes subterrâneas, conforme ilustrado na Figura 3.

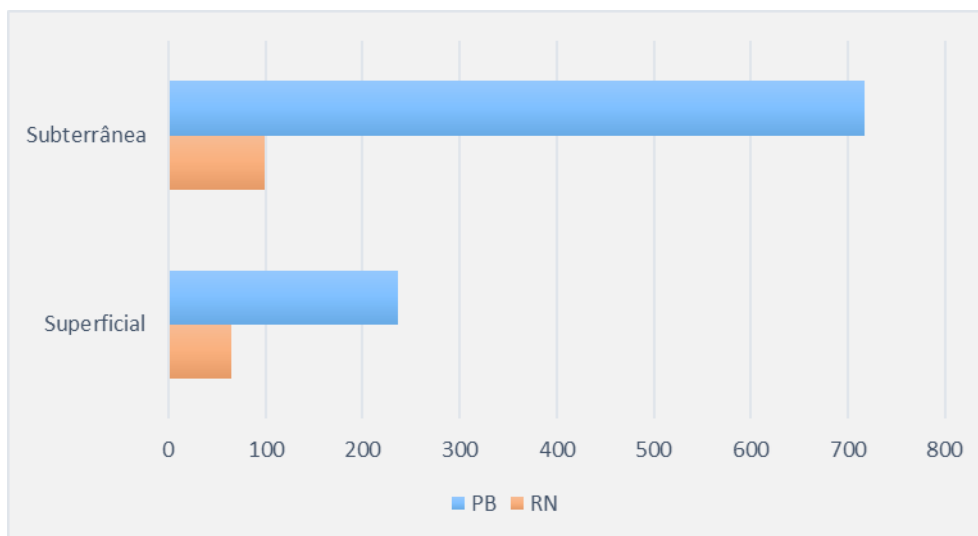


Figura 3: Tipo de captação por estado no período de 2018-2020.

Embora a diferença entre a captação de água subterrânea e superficial seja mais pronunciada no estado da Paraíba, como ilustrado na Figura 4, o Rio Grande do Norte também demonstra uma inclinação por esse tipo de captação, particularmente por meio de poços tubulares que exploram aquíferos. Conforme destacado pela ANA (2014), a disponibilidade de água superficial está diretamente relacionada à capacidade de armazenamento e regulação por meio de reservatórios na bacia, enquanto a disponibilidade subterrânea é influenciada pelas características geológicas. Portanto, ao considerar os aspectos específicos da bacia e as elevadas taxas de evaporação, especialmente durante o curto período de inverno, é importante reconhecer que a disponibilidade de água superficial pode ser significativamente limitada em certas épocas do ano.

Na bacia em estudo, 73,05% das outorgas foram concedidas para captação de fonte subterrânea e 26,95% para superficial. De acordo com a Figura 4, em 2019 houve um crescimento notável em relação ao número de outorgas subterrâneas na Paraíba em comparação com 2018, reforçando o impacto da regularização das outorgas dos poços de captação. Em 2020, o número de captações subterrâneas e superficiais foi igual no Rio Grande do Norte, diferentemente dos padrões apresentados nos dois anos anteriores.

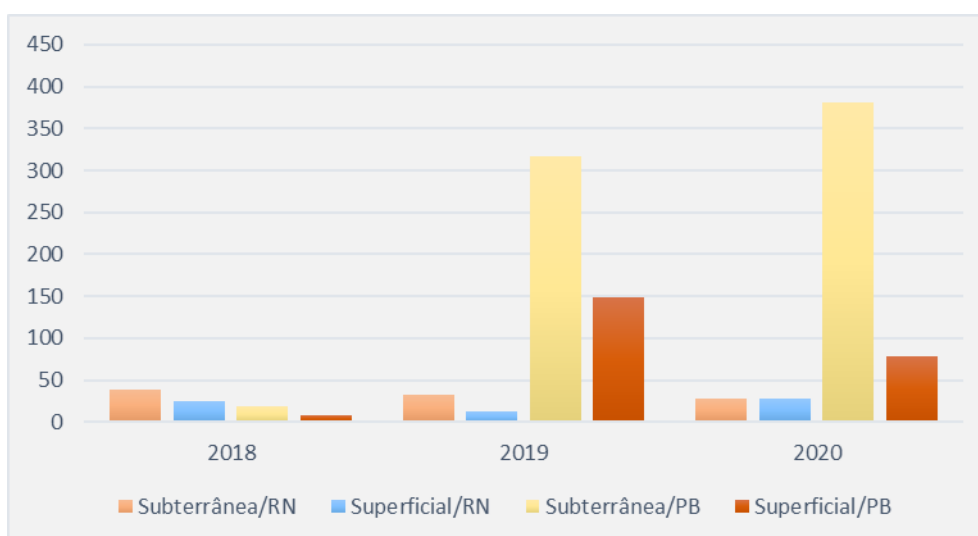


Figura 4: Outorgas ano a ano por tipo de captação e estado.



É importante destacar que o tipo de captação também está relacionado ao tipo de uso ao qual a outorga foi autorizada. Assim, as Figuras 5 e 6 indicam os números de concessões por uso e ano para cada estado da bacia.

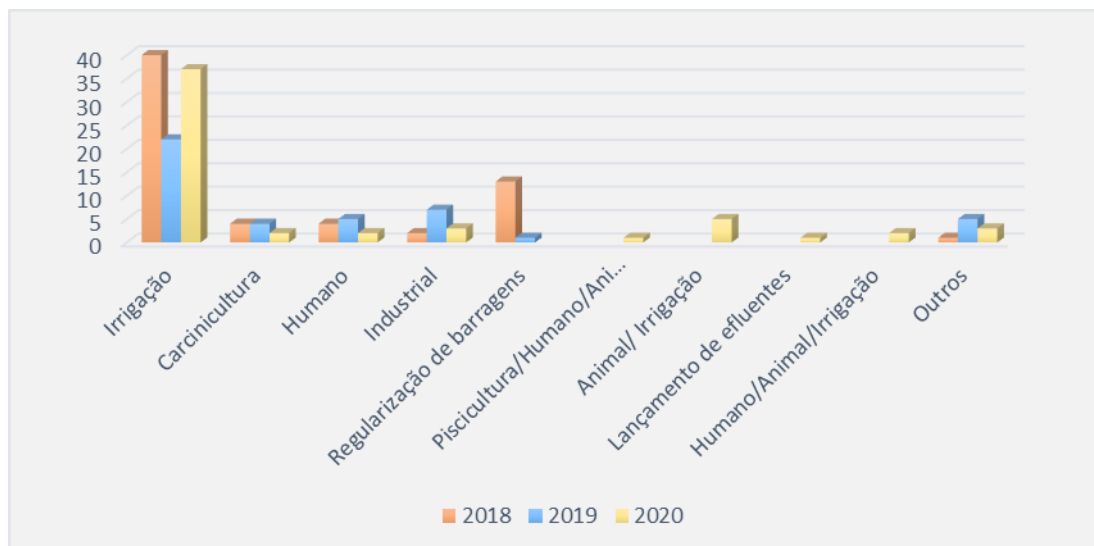


Figura 5: Anos x Tipo de uso no Rio Grande do Norte.

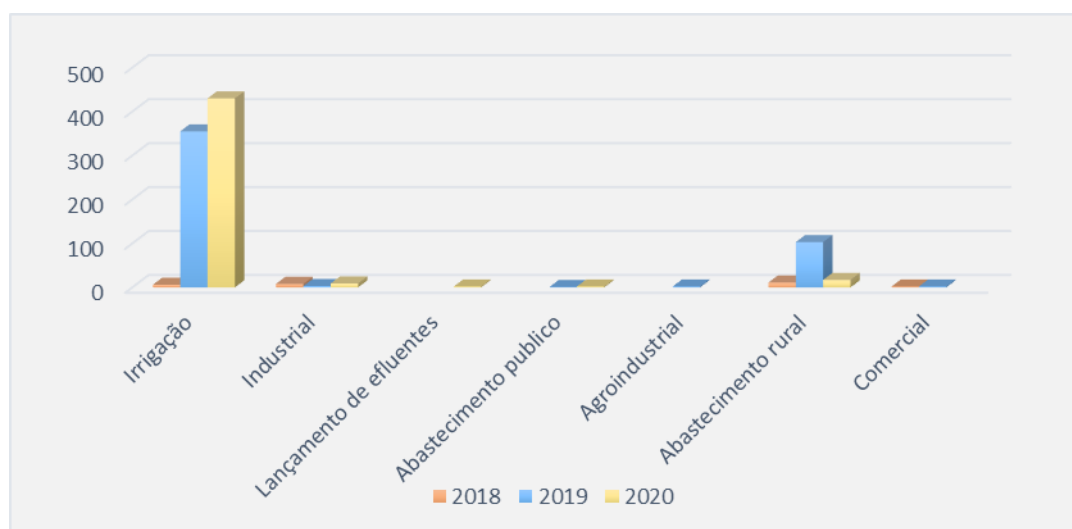


Figura 6: Anos x Tipo de uso na Paraíba.

É relevante destacar que, embora pertençam à mesma bacia hidrográfica, diferentes órgãos responsáveis pela concessão de outorgas adotam nomenclaturas distintas para alguns usos, o que pode complicar o processo de autorização do uso da água. Na Figura 5, que retrata as outorgas do Rio Grande do Norte, é possível observar categorias como Irrigação/Animal, Piscicultura/Humano/Animal e Humano/Animal/Irrigação, as quais poderiam ser unificadas sob uma única categoria de uso agroindustrial, como é feito na Paraíba. Além disso, a categoria de uso humano no Rio Grande do Norte poderia ser padronizada para abastecimento público, seguindo o padrão adotado na Paraíba. Essas simplificações na nomenclatura poderiam facilitar o processo de gestão e concessão de outorgas de recursos hídricos na região.

Em ambos os estados, o uso para irrigação é preponderante em todos os anos, especialmente na Paraíba. No Rio Grande do Norte, apesar do quantitativo ser mais considerável para a irrigação, observa-se uma distribuição considerável para a carcinicultura, o uso humano, industrial e para a regularização de barragens. De maneira geral, os usos na Bacia do Rio Piancó-Piranhas-Açu seguem a seguinte ordem de preponderância: irrigação (79,68%), abastecimento rural (11,73%), industrial (2,86%), regularização de barragens (1,25%), humano

(0,98%), carcinicultura (0,90%), outros (0,81%), animal/irrigação (0,45%), comercial (0,36%), lançamento de efluentes (0,27%), abastecimento público (0,27%), agroindustrial (0,18%), humano/animal/irrigação (0,18%) e piscicultura/humano/animal (0,09%).

A Figura 7 expõe a vazão outorgada nos dois estados entre os anos de 2018 a 2020. Diferentemente do que ocorreu no Estado da Paraíba, onde verificou-se o aumento da demanda hídrica ao longo dos anos pesquisados, o Estado do Rio Grande do Norte registrou uma redução da vazão outorgada.

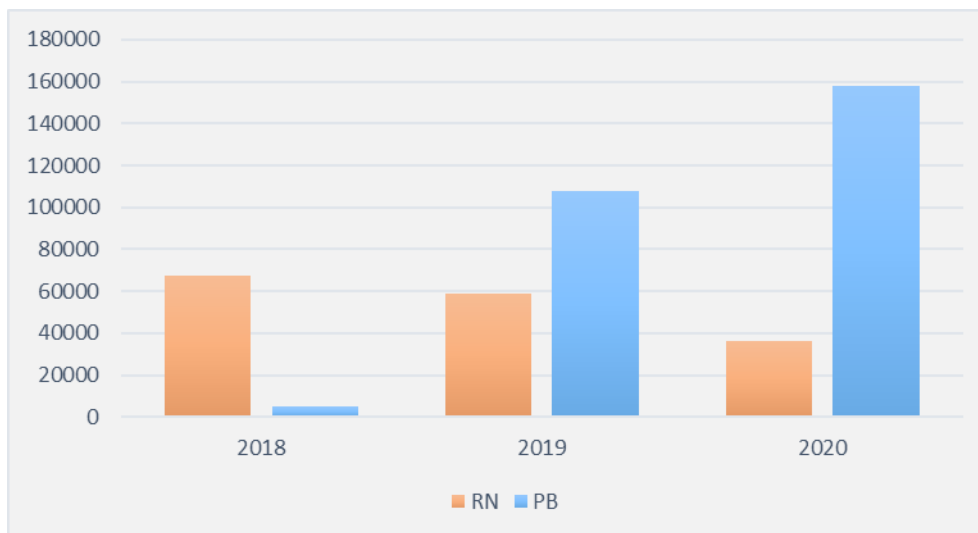


Figura 7: Vazão outorgada por ano e estado ($m^3 dia^{-1}$).

Na Paraíba, observa-se não apenas um aumento no número de solicitações e concessões de outorgas, mas também um aumento significativo na demanda por água no estado. Por outro lado, no Rio Grande do Norte, constata-se que, nos anos de 2018 e 2019, houve uma redução tanto no número de concessões quanto na vazão, evidenciando uma correlação entre esses dois fatores.

A irrigação foi a maior demandante de vazão em ambos os estados e em todos os anos, exceto no ano de 2019 no Rio Grande do Norte, como exposto na Figura 8, onde o uso humano foi predominante. Na Paraíba, os demais usos foram praticamente insignificantes quando comparados a vazão da irrigação, como ilustrado na Figura 9.

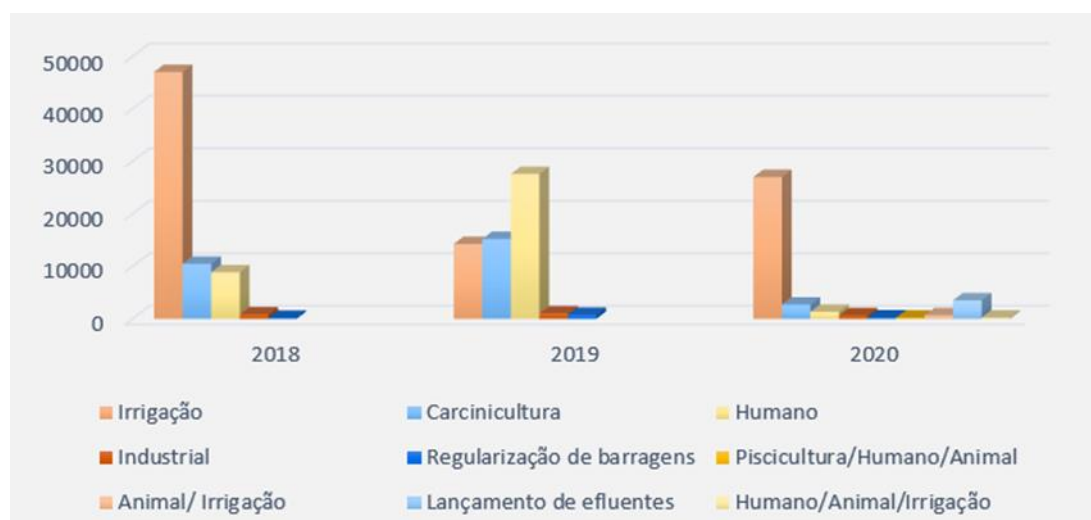


Figura 8: Vazão outorgada por ano e uso no Rio Grande do Norte ($m^3 dia^{-1}$).

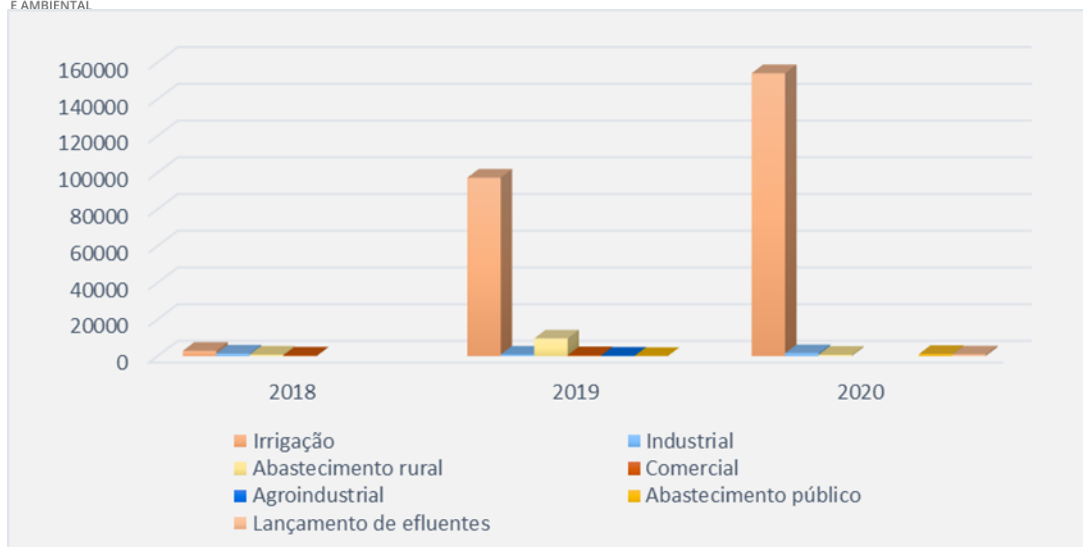


Figura 9: Vazão outorgada por ano e uso na Paraíba ($m^3 dia^{-1}$).

No Rio Grande do Norte, a predominância da captação subterrânea reflete-se também na vazão outorgada. Já na Paraíba, embora a captação subterrânea seja mais comum, o volume total de captação superficial supera esse fator, como ilustrado na Figura 10. Isso significa que a soma das vazões dos corpos d'água superficiais na Bacia Hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu, na Paraíba, ultrapassa a vazão potencial dos poços no estado. Globalmente, durante o período estudado, 57,95% da vazão outorgada corresponde à captação de fontes superficiais, enquanto 42,05% provêm de fontes subterrâneas. Segundo Mesquita (2018), essa distribuição é resultado da presença de poucos usuários com grandes vazões outorgadas e muitos usuários com vazões menores.

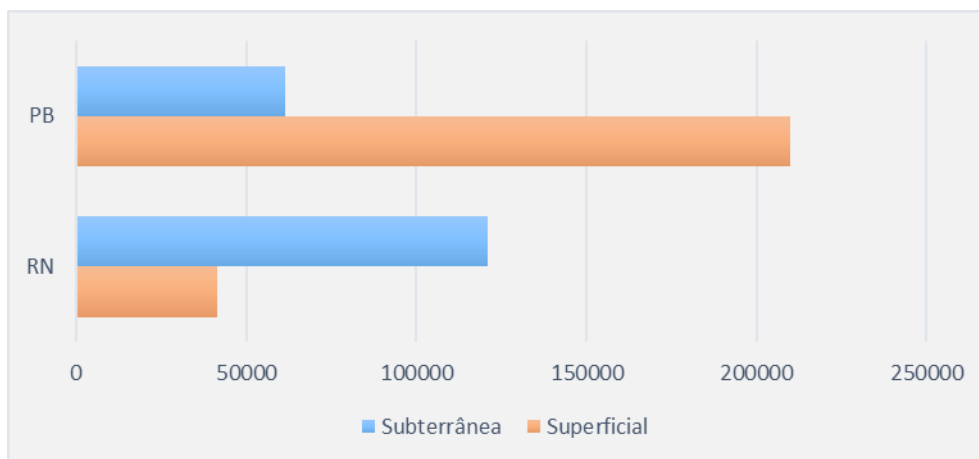


Figura 10: Vazão outorgada por tipo de captação e estado ($m^3 dia^{-1}$).

Tratando-se da análise espacial da distribuição das outorgas concedidas na Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu, a disposição das outorgas no ano de 2018 se apresentou de forma bastante dispersa, com alguns pontos principais de concentração registrados na parte superior do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 11).

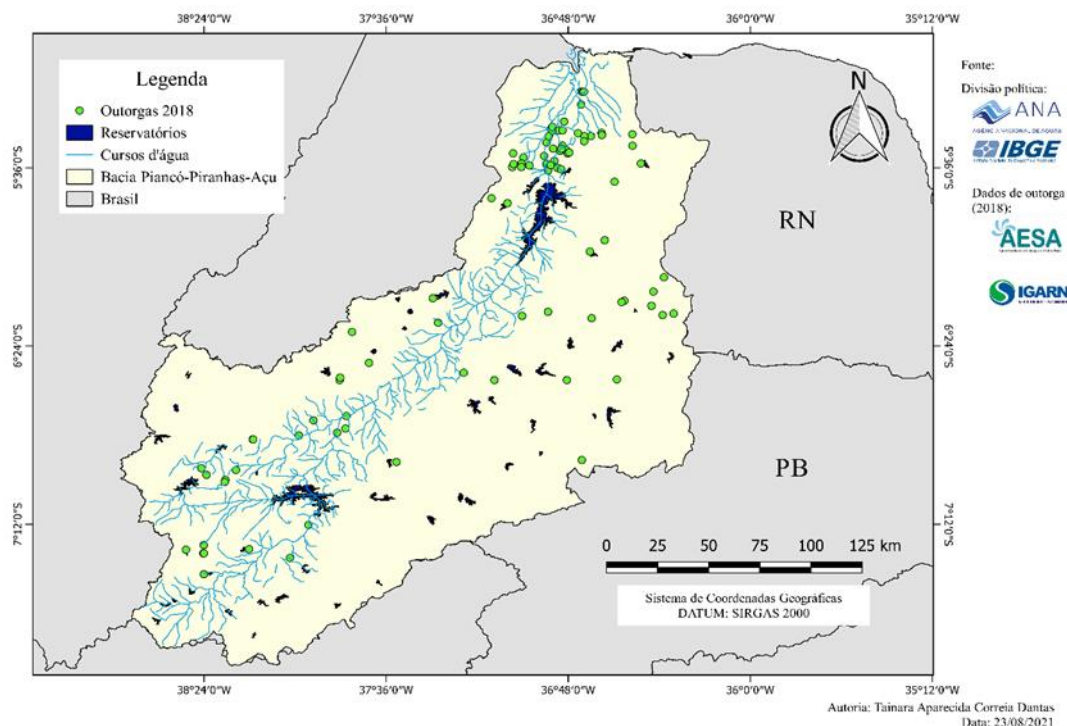


Figura 11: Espacialização das outorgas no ano de 2018 na BH do Rio Piancó-Piranhas-Açu.

Observa-se que a disposição das outorgas no ano de 2018 é bastante dispersa, alguns pontos principais de concentração se dão na parte superior do Estado do Rio Grande do Norte. Isso porque no referido ano de estudo, registrou-se números consideráveis de uso para a carcinicultura e regularização de barragens, também dispostos nesta principal área do estado, conforme Figura 14.

De acordo com Carvalho e Martins (2017), a Região do Vale do Açu representa um polo crucial para a produção de camarão de cultivo no Estado do Rio Grande do Norte, desempenhando um papel significativo na geração de empregos no Vale do Baixo Açu. No que diz respeito à regularização das barragens, está previsto no Plano de Recursos Hídricos da Bacia (ANA, 2018) a promoção da manutenção, reabilitação e adequação das barragens existentes, por meio de atividades de cadastro, classificação, fiscalização e conservação das infraestruturas.

Em relação ao ano de 2019, conforme mostrado na Figura 12, tem-se o aumento significativo da quantidade de outorgas, especialmente na parte paraibana, reforçando que as políticas de regularização e o aumento da disponibilidade hídrica, impactaram significativamente neste ano.

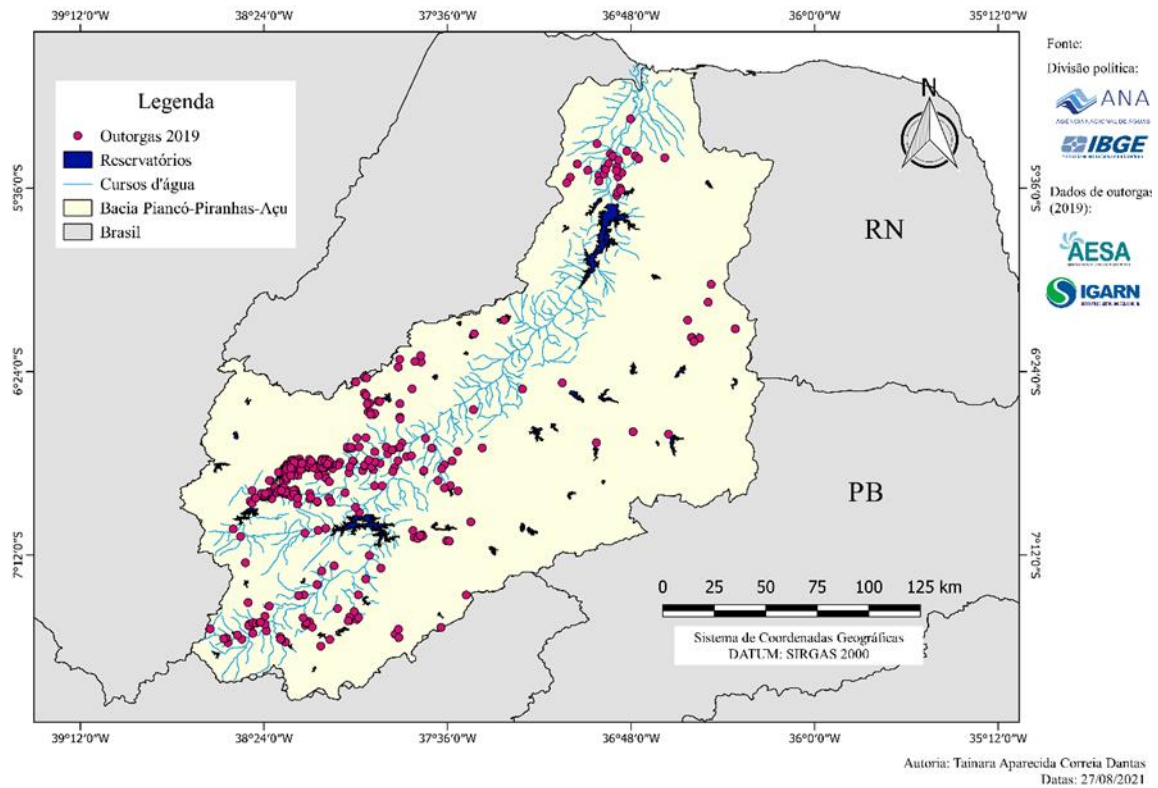


Figura 12: Espacialização das outorgas no ano de 2019 na BH do Rio Piancó-Piranhas-Açu.

A partir da análise da Figura 13, referente ao ano de 2020, observa-se uma distribuição de outorgas similar ao ano de 2019. Isso ocorre em grande parte devido ao prazo de validade de apenas um ano para muitas das outorgas concedidas em 2019, o que demandou novas solicitações por parte dos usuários para o uso do recurso hídrico.

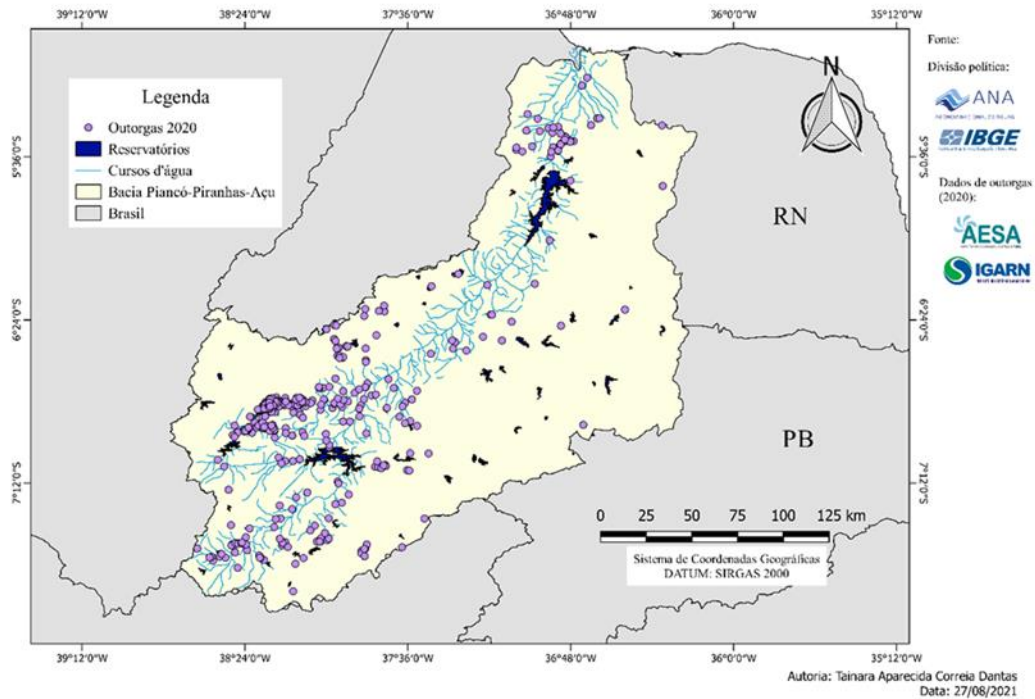


Figura 13: Espacialização de outorgas no ano de 2020 na BH do Rio Piancó-Piranhas-Açu.

A Figura 14 sintetiza a espacialização das outorgas ao longo dos três anos estudados.

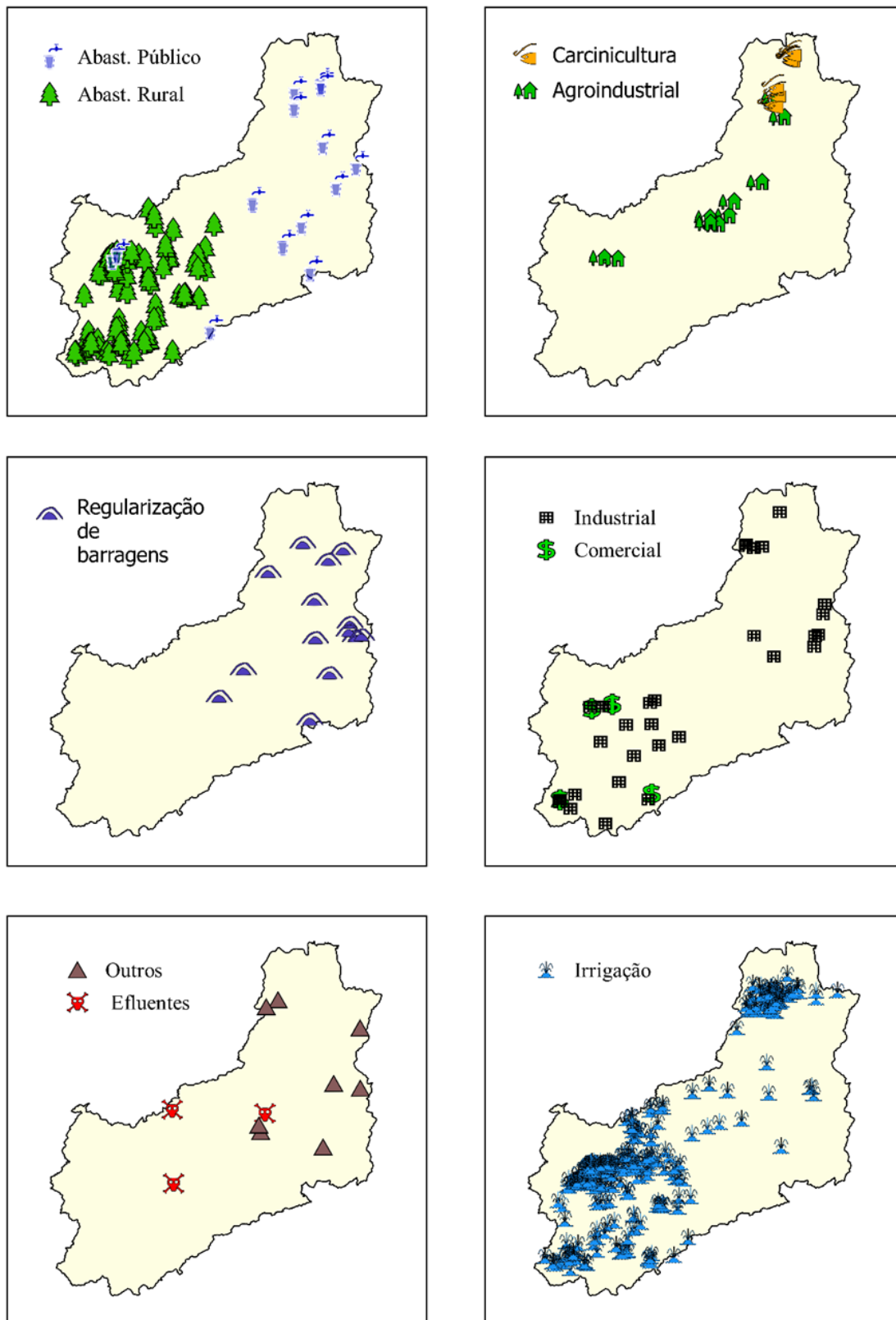


Figura 14: Especialização das outorgas por uso emitidas na BH do Rio Piancó-Piranhas-Açu no período de 2018 a 2020.



CONCLUSÕES

O estudo das outorgas concedidas revela-se como um procedimento essencial para compreender a disponibilidade e distribuição de água em uma bacia hidrográfica, especialmente ao analisar sua organização temporal e espacial. O objetivo é alcançar uma gestão mais democrática e inclusiva para todos os usuários, assegurando o direito de acesso à água.

Entre os anos de 2018 a 2020, a Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu registrou 1.117 outorgas, com a maioria destinada à Paraíba (85,32%), em comparação com o Rio Grande do Norte (14,68%), refletindo a predominância geográfica paraibana na bacia. A captação de fontes subterrâneas foi preferencial em ambos os estados. Na Região Potiguar, a captação subterrânea prevaleceu, sendo também a de maior vazão outorgada. Na Paraíba, as captações superficiais receberam maior vazão outorgada, indicando a presença de poucos usuários com grandes volumes e muitos usuários com volumes menores.

A irrigação destacou-se como o principal uso da bacia, seguido por abastecimento rural, uso industrial, regularização de barragens, uso humano e carcinicultura. Na análise espacial, observou-se um aumento significativo de outorgas de 2018 para 2019, especialmente na parte paraibana, devido à regularização de poços pelo órgão regulador AESA. A concentração de diferentes usos está relacionada à economia regional, como a relevância da carcinicultura no norte do Rio Grande do Norte.

Apesar da presença de órgãos ativos, a gestão da bacia apresenta falhas, evidenciadas pelo aumento de outorgas em 2019, mesmo após uma crise hídrica no Açude de Coremas. Isso ressalta a importância da moderação no processo de concessão de outorgas.

Os resultados sublinham a importância da gestão de recursos hídricos, especialmente por meio da emissão de outorgas, na região semiárida, onde o uso dos recursos hídricos é muitas vezes limitado, pela sua escassa disponibilidade. Cabendo aos órgãos responsáveis pela gestão de recursos hídricos exercerem suas atividades de maneira estratégica, para que se garanta o desenvolvimento da região e promova uma boa qualidade de vida a sociedade.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. *Plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu (Relatório)*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2014.
3. 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.
4. AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS-AESA. *Volume de açudes*. Açude: Coremas. 2021. Disponível em: http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/monitoramento/volume-acude/?id_acude=5261. Acesso em: 23 ago. 2021.
5. BITENCOURT, C. C. A.; FERNANDES, C. V. S.; GALLEGOS, C. E. C. Panorama do enquadramento no Brasil: Uma reflexão crítica. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, v. 16, e9, 2019. <https://dx.doi.org/10.21168/reg.a.v16e9>.
6. 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.
7. CARVALHO, R. A. A.; MARTINS, P. C. C. Caracterização da atividade de carcinicultura no vale do Rio Açu, Rio Grande do Norte, Brasil. *Holos*, v. 2, p. 96-107, 2017.
8. FRANTZ, L. C.; CRUZ, J. C. O processo de outorga de direito de uso de recursos hídricos superficiais no Rio Grande do Sul: contribuições para o aprimoramento. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, v. 7, n. 1, p. 5-16, 2010.
9. MESQUITA, R. F. *Avaliação das outorgas de direito de uso dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró*. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
10. MOURA, E. M. de. *Avaliação da disponibilidade hídrica e da demanda hídrica no trecho do Rio Piranhas-Açu entre os açudes Coremas-Mãe D'água e Armando Ribeiro Gonçalves*. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN.
11. 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.
12. SCHNEIDER, E. M., FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. *Revista Pesquisa Qualitativa*, São Paulo, v. 5, n. 9, p. 569-584, dez. 2017. Acesso em: 08 jun. 2021.
13. SILVA, C. I. A. da, SOUZA, L. L. de; GOMES, F. N.; RANGEL, M. D. F.; CUNHA, J. E. de B. L. 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.