

Mestrado Profissional
Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões Tropicais

ERIKA DE SOUSA

**GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO PARÁ: O CASO
DA BACIA DO RIO ITACAIÚNAS**

Belém / PA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S725 Sousa, Erika de

Gestão de recursos hídricos no estado do Pará: o caso da Bacia do Rio Itacaiúnas / Erika de Sousa – Belém, PA, 2020.

18 f.: il.

Dissertação (mestrado) -- Instituto Tecnológico Vale, 2020.

Orientador: Renato Oliveira da Silva Júnior, Dr.

1. Recursos hídricos - Amazônia Oriental. 2. Uso da água - Gestão. 3. Bacia do Rio Itacaiúnas - Pará. 4. Recursos hídricos - Gestão. I. Título.

CDD 23. ed. 333.91098115

Bibliotecário(a) Responsável: Nisa Gonçalves - CRB 2: 525

ERIKA DE SOUSA

**GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO PARÁ: O CASO
DA BACIA DO RIO ITACAIÚNAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões Tropicais, área de Ciências Ambientais, do Instituto Tecnológico Vale Desenvolvimento Sustentável (ITV DS).

Orientador: Renato Oliveira da Silva Júnior,
Dr.

Belém / PA

2020

ERIKA DE SOUSA

**GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO PARÁ: O CASO
DA BACIA DO RIO ITACAIÚNAS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões Tropicais, área de Ciências Ambientais, do Instituto Tecnológico Vale Desenvolvimento Sustentável (ITV DS).

Data da aprovação:

Banca examinadora:

Renato Oliveira da Silva Júnior
Orientador – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

Jorge Filipe dos Santos
Membro interno – Instituto Tecnológico Vale (ITV)

Verônica Jussara Costa Bittencourt
Membro externo – Universidade Federal do Pará (UFPA)

Dedico este trabalho à Professora Carmen Lúcia Alves Leal (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

A melhor parte desse sonho real é poder agradecer ao universo por ter me oportunizado escrever estas páginas. Eu cresci prestando atenção na vida, nas cores, nos amores, nas músicas, no mar, mas, sobretudo, eu cresci olhando a lua e as estrelas, a natureza sempre foi a minha companheira preferida. Na minha infância o “céu azul” era o meu único *blues*, até eu chegar à cidade grande e sonhar com um tal de ego bom. Foram muitos cenários diferentes até chegar aqui, mas hoje, ele está colorido, cheio de afeto e muito conhecimento compartilhado. Esse é o momento que você chora, ri à toa, fala para as paredes, fica doida alucinada... Explode o coração! (risos).

Quero começar agradecendo ao Instituto Tecnológico Vale de Desenvolvimento Sustentável, por ter me aprovado e concedido subsídio financeiro para eu cursar o Mestrado Profissional.

Agradeço ao Prof. Dr. Renato Oliveira da Silva Júnior, por ter aceitado me orientar neste trabalho. Uma pessoa generosa, bem-humorada e com mais de 20 anos trabalhando com sistema de água. Obrigada, professor, por todo apoio necessário para que fosse possível a conclusão deste trabalho.

Meu muito obrigada à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS) pelas informações concedidas. Especialmente quero agradecer a oportunidade de poder participar dos eventos e assistir aos debates dos grupos de trabalhos da Diretoria de Recursos Hídricos (DIREH). Luciene Chaves, Allan, Sheila Brasil, Verônica Bittencourt, meu muito obrigada pela colaboração e acolhimento!

Dedico um agradecimento especial à Maryelle, que apesar de não está mais na SEMAS, em decorrência do fim do seu contrato, sua experiência na DIREH contribuiu muito para que esse trabalho fosse concluído. Obrigada, querida!

Neste momento quero expressar a minha gratidão a você, Verônica Bittencourt. Sua larga experiência e profundo conhecimento profissional sobre gestão de recursos hídricos marcou um divisor de águas no amadurecimento desta pesquisa. Sem dúvidas, você é referência em mais alto nível. Parabéns!

Aos meus familiares, agradeço pelos afetos, pelos incentivos, pelo acolhimento de sempre. Amo vocês! Leti, arrasa na Federal!

Agradeço aos meus amigos e amigas, especialmente a essas criaturas generosas da minha vida: Nilda Farias, Paulinha, Jonathas, Bizo, Vanessa, Maria Elaine, Juliana Queiroz, Flávia Farias, Flávia Lisboa por toda positividade de vocês.

Quanto a você, Ivânia Neves, muitíssimo obrigada é pouco para expressar a minha profunda gratidão. Sua sensibilidade diante desse processo não me deixou escolhas a não ser dizer que quero dividir esta vida e todas as outras com você. Você bem sabe o quanto foi difícil chegar até aqui. A nossa deusa madrinha foi embora, eu “boiolei”, mas você esteve sempre cuidando de mim. A minha vida, com você, Maria Cecília e com a nossa Amarilis, ganhou desenhos mais bonitos e coloridos ao som de muita música, poesia e afeto de qualidade. Obrigada por corrigir meus textos e fazer a parte artística. Você é tudona! Te amo

Terra! Planeta Água
Água que nasce na fonte serena do
mundo

E que abre um profundo grotão

Água que faz inocente riacho

E deságua na corrente do ribeirão.

(...)

Gotas de água da chuva

Alegre arco-íris sobre a plantação

Gotas de água da chuva

Tão tristes, são lágrimas na inundação.

(Guilherme Arantes)

RESUMO

A abundância de recursos naturais direcionou e motivou o desenvolvimento econômico e a ocupação territorial na região amazônica na segunda metade do Século XX. A Política Estadual de Recursos hídricos do Pará (PERH) de 2001, estabeleceu diretrizes a serem seguidas para implementar à gestão das águas no estado, objetivando assegurar água em quantidade e qualidade para as gerações presentes sem comprometer os usos futuros, conforme preconiza a Lei federal 9.433/1997. Esta pesquisa objetivou fornecer resultados sobre o panorama da gestão e da regularização dos usos de recursos hídricos do estado do Pará no que se refere ao cumprimento da PERH. Este estudo também buscou evidenciar a gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas (BHRI), localizada na porção oriental da Amazônia, cuja descarga hídrica atende a vários setores socioeconômicos (agropecuária, mineração, atividade madeireira, indústrias, abastecimento humano, etc.), que coexistem com terras protegidas, Unidades de Conservação (UC) e terras indígenas. Esta pesquisa possui caráter exploratório, realizada no momento em que o estado do Pará anunciou a elaboração de seu Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) com lançamento previsto para 2020. Os dados foram compilados do banco de dados do Sistema Estadual de Informação de Recursos Hídricos do Pará (SEIRH/PA), além de informações internas concedidas pelo órgão gestor de recursos hídricos do estado (SEMAS), pesquisas científicas sobre o tema e trabalho de campo. Os resultados apontaram que dos sete instrumentos de gestão das águas no estado, apenas três foram implantados, são eles: Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos e a Capacitação, Desenvolvimento Tecnológico e Educação Ambiental. Diante do cenário visibilizado no estado, o panorama dos usos dos recursos hídricos na BHRI mostrou que a regularização dos usuários não traduz a realidade do volume econômico das atividades produtivas potencialmente degradantes para o sistema hídrico. Portanto, esta condição pleiteia tomada de decisão que avalie o consumo de água e planeje o futuro com garantias aos usos prioritários conforme dita a Lei.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Usos da água. Amazônia Oriental.

ABSTRACT

The abundance of natural resources directed and motivated economic development and territorial occupation in the Amazon region in the second half of the 20th century. The State Water Resources Policy of Pará (SWRP) of 2001, established guidelines to be followed to implement water management in the state, aiming to ensure water in quantity and quality for present generations without compromising future uses, as recommended by federal law 9,433/1997. This research aimed to provide results on the panorama of management and regularization of the use of water resources in the state of Pará with regard to compliance with SWRP. This study also sought to highlight the management of water resources in the Itacaiúnas River Basin (IRB), located in the eastern portion of the Amazon, whose water discharge serves various socioeconomic sectors (agriculture, mining, timber, industries, human supply, etc.), which coexist with protected land, Conservation Units (CU) and indigenous lands. This research has an exploratory character, carried out at the moment when the state of Pará announced the elaboration of its State Water Resources Plan (SWRP) with launch scheduled for 2020. The data were compiled from the database of the State Water Resources Information System of Pará (SWRIS/PA), in addition to internal information provided by the state water resources management agency (SSES), scientific research on the subject and fieldwork. The results showed that of the seven water management instruments in the state, only three were implemented, they are: Granting the Permission to Use Water Resources, Information System on Water Resources and Capacity Building, Technological Development and Environmental Education. In view of the scenario seen in the state, the panorama of the use of water resources at IRB showed that the regularization of users does not reflect the reality of the economic volume of potentially degrading productive activities for the water system. Therefore, this condition calls for decision-making to assess water consumption and plan the future with guarantees for priority uses as required by Law.

Keywords: Water resources. Water uses. Eastern Amazon.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
3	OBJETIVOS	14
3.1	GERAL	14
3.2	ESPECÍFICOS	14
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	14
5	CONCLUSÃO	17
	REFERÊNCIAS	18
	APÊNDICES	19

1 INTRODUÇÃO

Diante das diversas problemáticas ambientais na contemporaneidade, a busca por ações mais “sustentáveis” tem preparado os cidadãos para construir uma sociedade orientada em novos paradigmas voltados à “sustentabilidade” da vida no planeta Terra. Em muitos países, o aumento na produção aliado aos novos padrões de vida e à ausência de prioridade na gestão dos recursos hídricos, têm evidenciado um cenário de degradação ambiental e escassez, pois a pressão exercida nos corpos hídricos, tanto na captação quanto no lançamento de efluentes e/ou de outros usos como a navegação, a piscicultura, a geração de energia, podem afetar as condições naturais, tanto em quantidade quanto em qualidade as águas de um corpo hídrico.

Em razão disso, esta Dissertação apresenta em sua primeira seção, “Apêndice A”, os resultados de uma visão geral sobre a gestão das águas no estado, tendo como base o modelo de gestão estabelecido pela Lei 6381/2001. Neste cenário, apoiado em programas, projetos, recursos financeiros de transferências, pouca estrutura organizacional, foi possível ter uma compreensão de como o estado vem trabalhando para efetivar a gestão de recursos hídricos, e os desafios enfrentados na gestão de um estado rico em recursos hídricos, minerais, florestais em um extenso território com muitas especificidades entre as regiões hidrográficas, entre as sub-bacias, e entre as bacias de rios sem diagnósticos, para conduzir a governança das águas. Em face à multiplicidade disciplinar, para este documento foi produzida uma cartografia dos usos outorgados, vigentes em dezembro de 2019, nas sete regiões hidrográficas e os volumes econômicos das atividades que fazem usos de recursos hídricos em seus processos produtivos.

Os dados apresentados por meio de mapas, tabelas e gráficos foram produzidos a partir de dados públicos. O objetivo é facilitar a exposição e compreensão das informações aqui apresentadas que fornecem algumas respostas sobre os usuários regularizados e os contextos econômicos em que estão inseridos e sinaliza para a necessidade da ampliação de estratégias de controle e fiscalização desse recurso natural.

Na segunda seção, “Apêndice B”, são apresentados mais especificamente os usos de recursos hídricos regularizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas (BHRI) vigentes em dezembro de 2019, contextualizados com os valores adicionados no Produto Interno Bruto (PIB) de 2016 originados das principais atividades produtivas praticadas nos onze Municípios inseridos na bacia. Trata-se de uma região hidrográfica de mais de 42 mil km², cujo cenário florestal nativo remanescente representa apenas as Terras Protegidas por lei. A BHRI está inserida na região hidrográfica Tocantins-Araguaia (CNRH, 2003). Nesse sentido, este estudo visa apoiar outros estudos deste seguimento, além de disponibilizar/disseminar seus resultados

como ferramenta de gestão do conhecimento de tomadores de decisão na gestão das águas do estado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A água é um elemento essencial na manutenção da vida, na permanência das empresas, nos rituais culturais de diferentes povos, nos serviços ecossistêmicos. A escassez da água, seja pela indisponibilidade do recurso hídrico, seja por conflitos relacionados aos seus diversos usos (LANNA, 2008) ou, ainda, agravada pela mudança do clima (HOFSTE, et al, 2019), tem motivado a comunidade internacional, no âmbito das Nações Unidas, desde o final Século XX a visibilizar várias discussões em todos os níveis das sociedades contemporâneas sobre a importância da sustentabilidade ambiental e dos recursos hídricos.

Preocupada com as garantias de acesso aos recursos naturais suficientes às demandas do desenvolvimento econômico e humano para as gerações atuais e futuras, a Organização das Nações Unidas (ONU) inaugurou um grande divisor de águas com uma série de discussões sobre a finitude desses recursos (ESTOCOLMO, 1972). A partir de Estocolmo, os chefes de Estado, de Governo, e demais partes interessadas da ONU passaram a assumir, em escala global, uma série de compromissos em várias áreas do desenvolvimento e do meio ambiente negociados por meio de agendas, programas, projetos, acordos, apoio, etc., com vistas à um melhor modelo de desenvolvimento sustentável a ser alcançado em todo o planeta.

Apoiada nos compromissos já existentes (Conferência de Mar del Plata, 1977; Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e o Capítulo 18 da Agenda 21, 1992; Conferência de Dublin sobre a Água e o Desenvolvimento Sustentável, 1992; Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, 2000; A Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, 2012; os Princípios da OCDE sobre Governança da Água, 2015; os Princípios de Oslo sobre as Obrigações Globais para as Alterações Climáticas, 2015, Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 2015; entre outros), a ONU tem visibilizado várias discussões/negociações em todos os níveis das sociedades contemporâneas sobre a importância do desenvolvimento sustentável equilibrado nas três dimensões (a social, a econômica e a ambiental), e mais, recentemente, nos 5p (pessoas, planeta, paz, prosperidade e parcerias) da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015).

No âmbito dos recursos hídricos, a água entrou na pauta ambiental, no marco das Nações Unidas em 1977 com a Conferência de Mar del Plata na Argentina (ONU, 1977). Esse encontro oportunizou entre outros produtos importantes, a aprovação do Plano de Ação de Mar del Plata, do qual se esperava entre outros objetivos conhecer a conjuntura dos recursos hídricos no

mundo, fornecer água potável e saneamento e assegurar água em quantidade e qualidade suficiente para atender às demandas socioeconômicas mundiais.

No Brasil esse desdobramento se estabeleceu com a publicação da Política Nacional de Recursos hídricos (PNRH) instituída pela Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, em que a água passou a ser *um bem de domínio público, dotado de valor econômico* e gerenciado ao *uso múltiplo* (BRASIL, 1997). Nessa perspectiva, a água passou de elemento fundamental à manutenção da vida a uma *commodity* passível de cobrança pelo seu uso (CAVALCANTI, 2014).

Embora esta Lei tenha sido promulgada há mais de 20 anos e conjecturado em seu arcabouço um modelo descentralizado, integrado e participativo, a água, ainda não é uma pauta que se equipare, por exemplo, a assuntos colocados na agenda brasileira como o crescimento econômico, os tributos fiscais, os partidos políticos, entre outros. A falta de uma política mais efetiva de segurança hídrica coloca o Brasil, que detém a maior reserva de água doce disponível no mundo (TUNDISI, 2008), entre os países que já enfrentaram escassez deste recurso por não terem conseguido desenvolver sua política de crescimento econômico em conjunto ao seu potencial hídrico (REBOUÇAS, 2001). Esse comportamento continua impactando negativamente a economia das cidades, a qualidade de vida das pessoas e o ambiente. Recentemente, o país registrou uma grande crise de desabastecimento de água para uso doméstico, industrial, comercial e com forte impacto de queda no turismo, além do acirramento dos conflitos pelo uso da água entre seus usuários, na maior cidade do país, São Paulo (JACOBI; CIBIM; LEÃO, 2015).

São fatos históricos previstos pela ciência, que tem provado que não é mais possível falar, por exemplo de crescimento econômico sem vinculá-lo às externalidades da conservação do clima em seus aspectos científicos, técnicos, ambientais, econômicos e sociais, e da necessidade de se dirimirem os problemas de desigualdades sociais e de saúde que existem no planeta (TÍLIO NETO, 2010). Manter os ecossistemas saudáveis e ao mesmo tempo garantir as demandas das necessidades humanas em sua totalidade de forma interligadas no âmbito do desenvolvimento sustentável se tornou um oxímoro, em função das contradições do modo de produção do desenvolvimento econômico. Ainda que a Rio+20 tenha sido um marco importante dessa nova visão econômica, ambiental e social, a sustentabilidade se tornou o grande desafio deste século (MARTINI; ALVES, 2015).

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Do ponto de vista da gestão dos recursos hídricos em nível de Bacia Hidrográfica, este estudo teve como propósito visibilizar a implantação dos instrumentos e os avanços de gestão da Política Hídrica do estado do Pará, bem como dentro de um processo de gestão de um sistema democrático apontar os usos da água dos municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas (BHRI).

3.2 ESPECÍFICOS

- Apresentar o panorama da Gestão de Recursos Hídricos do estado do Pará;
- Evidenciar quais os instrumentos de gestão da política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) foram implantados ou não;
- Visibilizar as informações com base em dados primários e secundários disponíveis sobre a gestão dos recursos hídricos no estado do Pará, por meio de documentos disponibilizados no sítio eletrônico e/ou setores internos da Diretoria de Recursos Hídricos (DIREH), legislações, participação em reuniões/eventos, documentos publicados na literatura e referências bibliográficas;
- Analisar os processos de outorgas emitidos e vigentes em dezembro de 2019 nas sete regiões hidrográficas do estado do Pará e na BHRI.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi realizada em três etapas: levantamento bibliográfico/consultas às ferramentas de gestão de recursos hídricos, pesquisa documental e estudo de campo. O referencial teórico-metodológico e documental tem caráter descritivo com o propósito de identificar os estudos relevantes sobre a temática em questão, objetivando aprofundar o conhecimento na área por meio dos trabalhos publicados em revistas científicas, periódicos nacionais e internacionais, livros de autores renomados na área, bem como, outros trabalhos semelhantes disponíveis na rede mundial de computadores.

Trata-se de um estudo de caráter exploratório para a compreensão dos fatores da situação estudada, ainda pouco evidenciados. Também é um trabalho de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real por meio de análise aprofundada do objeto de análise (BHRI), possibilitando amplo e detalhado conhecimento sobre a situação em questão.

Para obtenção de dados e a caracterização da gestão implementada no Pará, foram realizadas a compilação de dados públicos disponíveis no banco de dados do órgão gestor de recursos hídricos do Pará e aplicação de formulário com questões semiestruturadas, bem como, observações sistemáticas em eventos (palestras, seminários, documentários, etc). Trata-se, portanto, de compreender duas materialidades (Quadro 1). A primeira se compõe pelo enfoque panorâmico sobre a gestão dos recursos hídricos do estado, cujo modelo de gestão se baseia na Lei Nº 6381, de 25 de julho de 2001, que *dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências*. A segunda apresenta as análises dos processos de outorgas na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas (BHRI), objetivando apontar o quantitativo de usos regularizados nos onze municípios abrangidos pela BHRI.

Quadro 1 – apresentação das materialidades que compõem este trabalho.

ASPECTO I - Cenários da Gestão Ambiental na Amazônia Oriental: a Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar o panorama da Gestão de Recursos Hídricos do estado do Pará; • Evidenciar quais os instrumentos de gestão da PERH foram implantados ou não; • Visibilizar as informações com base em dados primários e secundários disponíveis sobre a gestão dos recursos hídricos no estado do Pará, por meio de documentos disponibilizados no sítio eletrônico e/ou setores internos da Diretoria de Recursos Hídricos (DIREH), legislações, entrevistas, participação em reuniões/eventos, documentos publicados na literatura e referências bibliográficas.
AÇÕES	Revisão de Literatura, consulta documental legislativa, compilação de dados disponíveis no banco de dados do SEIRH e tratamento de dados.

PROCEDIMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de pesquisas sobre gestão de recursos hídricos em âmbitos internacional, nacional e local em periódicos com Qualis A1, A2, A3, A4 e B1; • Consulta à Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei 9.433/97; • Consulta aos sites do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Agência Nacional de Águas (ANA); • Consulta em Teses, Dissertações e Artigos de estudos direcionados à política hídrica do estado do Pará; • Pesquisa documental: Política Estadual de Recursos Hídricos, Planos, Programas, Sistema de Informação, nos sítios eletrônicos do órgão gestor de recursos hídricos do estado do Pará; • Reunião/entrevista com o pessoal que compõe o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Órgão gestor, Comitê de Bacia Hidrográfica). <p>Formulário com perguntas semiestruturadas protocolado anexo ao ofício de nº 2019/18230 (Anexo 1).</p>
ASPECTO II - Gestão dos usos dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas na Amazônia Oriental, Brasil.	
OBJETIVO ESPECÍFICO	Evidenciar por meio dos processos de Outorgas solicitadas e ativas, o cenário dos usos de recursos hídricos no estado.
AÇÃO	Revisão de Literatura, consulta documental legislativa, compilação de dados disponíveis no banco de dados do SEIRH e tratamento de dados.
PROCEDIMENTO	Consulta ao banco de dados da DIREH.

Fonte: elaborado pelo autor, (2020).

5 CONCLUSÃO

A pesquisa revelou que a gestão de recursos hídricos no estado precisa avançar na implantação dos instrumentos e na sua política. Apesar da consolidação e gestão efetiva dos três instrumentos implantados, o estado pausou quase uma década para implementar o quarto instrumento, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, a ser lançado em 2020. Do ponto de vista do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, este ainda está incompleto, de acordo com a composição estabelecida em Lei. Não possui agência e depois de quase duas décadas instituiu um único Comitê de Bacias.

A falta de integração com outras políticas setoriais e com outras secretarias do meio ambiente, ainda é considerada um dos diversos desafios que o órgão gestor de recursos hídricos enfrenta na gestão. Considerando a grande extensão territorial do Pará, e as especificidades geofisiográficas das regiões hidrográficas, o órgão gestor ainda padece de um corpo técnico com sete servidores efetivos, o que dificulta a consolidação dos treinamentos e produção intelectual em decorrência da alta rotatividade de pessoal contratado no setor.

Quanto ao panorama dos usos outorgados nas sete regiões hidrográficas, os destaques em relação às vazões outorgadas se associam às atividades produtivas assentadas nas bacias hidrográficas. A região Costa Atlântica Nordeste, por exemplo, 71% (4.122.577 m³/dia) da vazão outorgada vigente em dezembro de 2019 para a região foi registrada para irrigação. No panorama agrícola do estado entre os dez maiores produtores agrícolas, os municípios inseridos nesta região, se destacam na produção de soja, arroz, feijão, dendê, milho e mandioca, com quantidade produzida na casa de milhões de toneladas como é o caso da soja e dendê, por exemplo.

Na BHRI, os números outorgados não correspondem às atividades produtivas passíveis de regularização dos usos de recursos hídricos. O município de Piçarra, por exemplo, que possui como principais atividades econômicas a pecuária, a agricultura e a indústria de transformação não possui nenhuma outorga de usos de recursos hídricos vigente no período estudado. Dessa maneira, pode-se perceber que não há um controle por parte do estado quanto às ocorrências de usos clandestinos e ações industriais que possam afetar a qualidade da água nessas regiões. Assim, o gerenciamento dos recursos hídricos torna-se um desafio, em vista da ausência de uma agenda hídrica e de uma estrutura consolidada e suficiente para avançar na gestão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: mar. 2018.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS RESOLUÇÃO No 32, de 15 de outubro de 2003. **Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.** Disponível em: < <http://www.cnrh.gov.br/divisao-hidrografica-nacional/74-resolucao-n-32-de-15-de-outubro-de-2003/file>>. Acesso em: mar. 2018.

CAVALCANTI, E. Água e Cidadania: A Privatização dos Recursos Hídricos e os Atores Sociais. **Rev. Jurídica - UNICURITIBA**, v. 3, n. 36, 2014. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/992>. Acesso em: out. 2018.

HOFSTE, R. W.; KUZMA, S; SUTANUDJAJA, S W.; EDWIN, H.; BIERKENS, M. F.P.; KUIJPER, M. J.M.; SANCHEZ, M. F; BEEK, R. V; WADA, Y.; RODRÍGUEZ, S. G.; REIG, P. Aqueduct 3.0: Updated Decision-Relevant Global Water Risk Indicators. **World Resources Institute**, 2019. Disponível em: https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/aqueduct-30-updated-decision-relevant-global-water-risk-indicators_1.pdf. Acesso em: dez. 2019.

JACOBI, P. R.; CIBIM, J.; LEÃO, R. S. Crise hídrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. **Estudos Avançados**. v. 29 n. 84, São Paulo, 2015. DOI 10.1590/S0103-40142015000200003. Acesso em: out. 2019.

LANNA, A. E. A economia dos recursos hídricos: os desafios da alocação eficiente de um recurso (cada vez mais) escasso. **Rev. Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a08.pdf>. Acesso em: out. 2018.

MARTINE, G.; ALVES, J. E. D. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade? **Rev. Bras. Estud. Popul.**, São Paulo, v. 32, n. 3, set./dez. 2015. Epub, 13 nov. 2015. DOI: 10.1590/S0102-3098201500000027.

REBOUÇAS, A. C. Água e desenvolvimento rural. **Rev. Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, 2001.

TILIO NETO, P. de. As mudanças climáticas na ordem ambiental internacional. In.: _____. **Ecopolítica das mudanças climáticas: o IPCC e o ecologismo dos pobres.** Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010. P. 37-81. ISBN 978-85-7982-049-6. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/x9z8z/pdf/tilio-9788579820496-06.pdf>. Acesso em: out. 2019.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Revista Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a02.pdf>. Acesso em: dez. 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Cenários da Gestão Ambiental na Amazônia Oriental: A Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará.

INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE



PROD. TEC. ITV DS / N008/2020
DOI: 10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2020.08.Sousa

PRODUÇÃO TÉCNICA ITV DS

**CENÁRIOS DA GESTÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL: A
POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARÁ**

Erika de Sousa
Renato Oliveira da Silva Júnior

Belém / PA
Janeiro / 2020

Título: Cenários da gestão ambiental na Amazônia Oriental: a política de recursos hídricos do estado do Pará.	
PROD.TEC.ITV. DS - N008/2020	Revisão
Classificação: () Confidencial () Restrita () Uso Interno (x) Pública	00

Informações Confidenciais - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

Informações Restritas - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

Informações de Uso Interno - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço

Informações Públicas - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados,

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S725 Sousa, Erika de

Cenários da gestão ambiental na Amazônia Oriental: a política de recursos hídricos do estado do Pará / Erika de Sousa, Renato Oliveira da Silva Júnior – Belém, PA: ITV, 2020.

33 f.: il.

Relatório Técnico- Instituto Tecnológico Vale, 2020.

PROD.TEC.ITV DS / N008/2020

DOI 10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2020.08.Sousa

1. Gestão ambiental - Cenários - Pará. 2. Recursos hídricos - Política - Pará. 3. Sistema de água - Regulamentação. I. Silva Júnior, Renato Oliveira da. II. Título.

CDD 23. ed. 333.91098115

Bibliotecário(a) Responsável: Nisa Gonçalves - CRB 2: 525

RESUMO EXECUTIVO

Com base no levantamento bibliográfico e documental sobre a gestão dos recursos hídricos no estado do Pará, esta pesquisa objetivou visibilizar a gestão dos recursos hídricos no estado com ênfase nos usos regularizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas (BHRI) cotejando com as principais atividades produtivas que necessitam de regularização dos recursos hídricos para o seu funcionamento. A BHRI é uma importante fonte de recursos hídricos que atende diversas finalidades de uso na região, como as atividades agropecuária, mineração, abastecimento humano, entre outras, que coexistem com áreas protegidas (Unidades de Conservação) e Terras Indígenas. Os resultados apontaram que o número de usuários de recursos hídricos regularizados não traduzem positivamente a realidade do número de empresas instaladas na bacia, por exemplo. Outro dado importante revelado se refere ao número de títulos e vazões outorgadas, neste cenário, os títulos para usos consuntivos representam quase 80% dos títulos emitidos, mas somam uma vazão de 7,5%. Diante do exposto, espera-se com esse trabalho contribuir com o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGREH), criado pela Lei 9.433/1997, que instituiu uma política que trabalha a participação e descentralização de novos atores na gestão das águas, uma gestão em que não fica somente sob responsabilidade do órgão gestor implementar os instrumentos, e se configure como fio condutor da precaução de potenciais conflitos relacionados ao acesso à qualidade e quantidade da água pelos tomadores de decisão, colocando o manejo da água nas pautas principais como solução de qualidade de vida, permanências das empresas, etc., ao contrário, sua escassez poderá causar impactos negativos ao ambiente.

RESUMO

A água é um elemento essencial à manutenção da vida, da permanência das empresas, dos rituais culturais de diferentes povos, dos serviços ecossistêmicos. Por essa razão ela deve ser tratada como solução e permanecer na pauta da tomada de decisão dos atos de gestão. De outro modo, sua falta causaria problemas no campo e nas cidades para as gerações atuais com possíveis agravamentos futuros. A PERH faz parte das *ações e diretrizes* da PNRH. As duas Leis são o fio condutor do modelo de gestão das águas no Brasil e no Pará, cuja gestão hídrica deve ser conduzida de forma descentralizada, integrada e participativa em todos os níveis – governo, usuários e sociedade civil legalmente constituída. Há quase duas décadas a PERH estabeleceu diretrizes, princípios e objetivos a serem cumpridos com a implantação de seus instrumentos por bacia, para o Pará e para o Brasil nas sete regiões hidrográficas do estado. Neste contexto, este documento buscou evidenciar a composição atual do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como a condução da gestão hídrica realizada no estado do Pará. Os resultados apontaram que dos sete instrumentos estabelecidos na PERH, o estado já consolidou o de Outorga de Direito de Usos de Recursos Hídricos, o Sistema de Informação de Recursos Hídricos e a Capacitação, Desenvolvimento Tecnológico e Educação Ambiental. Além disso, os dados revelaram um cenário dos usos dos recursos hídricos regularizados nas sete regiões hidrográficas evidenciando que dos títulos outorgados 80% (3.138) foram para as finalidades de uso consuntivo com uma vazão de 7,5% (1.655.560 m³/dia) e 20% (775) de títulos para usos não-consuntivo com uma vazão de 92,5% (20.361.333 m³/dia). Nesse contexto, ao considerar o quantitativo de usos regularizados para o tamanho do território paraense e a abundância de recursos hídricos, conclui-se que o estado, ainda não protagoniza um cenário de ações efetivas institucionais e de governança de desenvolvimento neste setor, apesar, de estar localizado na região que possui um dos ecossistemas mais ricos em fauna, flora e recursos naturais do planeta, considerados estratégicos no novo modelo de desenvolvimento.

Palavras-Chave: Panorama. Instrumentos. Regularização. Sistema de água.

ABSTRACT

Water is an essential element for the maintenance of life, of permanence of companies, the cultural rituals of different peoples, of ecosystem services. For this reason, it must be treated as a solution and remain on the agenda of decision-making regarding management acts. In another way, its lack would cause problems in the countryside and cities for current generations with possible future aggravations. PERH is part of the PNRH's actions and guidelines. The two Laws are the guiding thread of the water management model in Brazil and Pará, whose water management must be conducted in a decentralized, integrated and participatory manner at all levels - government, users and legally constituted civil society. PERH almost two decades ago established guidelines, principles and objectives to be fulfilled with the implementation of its instruments by basin, for the state and for Brazil in the seven hydrographic regions of the state. In this context, this article sought to highlight the current composition of the State Water Resources Management System, as well as the conduct of water management carried out in the state. The results showed that of the seven instruments established in PERH, the state has already consolidated the Granting of Permission to Use Water Resources, the Water Resources Information System and Capacity Building, Technological Development and Environmental Education. In addition, the data revealed a scenario of the use of regularized water resources in the seven hydrographic regions, showing that 80% (3,138) of the titles granted were for consumptive purposes with a flow rate of 7.5% (1,655,560 m³/day)) and 20% (775) of securities for non-consumptive uses with a flow rate of 92.5% (20,361,333 m³/day). In this context, when considering the amount of regularized uses for the size of the territory of Pará and the abundance of water resources, it is concluded that the state does not yet play a scenario of effective institutional actions and development governance in this sector, despite be located in the region that has one of the richest ecosystems in fauna, flora and natural resources on the planet, considered strategic in the new development model.

Keywords: Panorama. Instruments. Regularization. Water system.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	PERCURSOS METODOLÓGICOS	9
2.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	10
3	CENÁRIO ATUAL DA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARÁ	12
3.1	COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM	16
4	DOS INSTRUMENTOS DA PERH	17
5	TÍTULOS DE OUTORGA EMITIDOS NO ESTADO DO PARÁ VIGENTES EM DEZEMBRO DE 2019	19
5.1	CARTOGRAFIA DE OUTORGAS NO ESTADO DO PARÁ	20
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A terra, as águas, o clima, o mundo silencioso, as coisas tácitas colocadas outrora como cenário em torno das representações comuns, tudo isso que jamais interessou a alguém, brutalmente, sem aviso, de agora em diante estorva as nossas tramóias. Irrompe em nossa cultura - que dela sempre formou uma ideia local e vaga, cosmética - a natureza (Serres, 1991, p. 13).

A falta de internalização da importância da natureza como elemento fundamental de sustentabilidade tem mostrado que grande parte da humanidade se interpõe nos ciclos naturais sem consciência dos significados dos recursos naturais, como bem traduz a epígrafe que inicia este texto. Dentro deste universo, a água seria uma pauta que dispensaria apresentação e justificativa, sobretudo quando comparada com a necessidade de políticas de regularização fundiária ou a falta dela, por exemplo.

O manejo hídrico inadequado e a saúde ambiental, tão imbricados, são ao mesmo tempo temas antigos e incoerentes em função da ação antrópica no planeta. Na relação homem *versus* natureza, a água tem sido tratada como uma pauta tácita, um tema parcialmente relevante, ou não, nas tomadas de decisão de um conjunto de outros aspectos relacionados ao desenvolvimento humano. Este descaso, de certa forma, revela uma herança histórica de como o homem desprotege a própria vida.

As primeiras civilizações (egípcia, mesopotâmica, paquistanesa e chinesa) se estabeleceram, respectivamente, nos vales dos grandes rios, (Nilo, Tigre-Eufrates, Indo, Amarelo) e construíram vantajados sistemas de irrigação. Prosperaram na agricultura, mas o manejo inadequado na irrigação colapsou o abastecimento de água e a população se fragmentou (BRUNI, 1994).

A água deve ser compreendida em suas especificidades geofisiográficas, temporais e em relação às dimensões nos âmbitos de seus usos, como na biologia, na indústria, na navegação, nas *commodities*, nos significados presentes nos rituais religiosos e culturais de uma sociedade. Desta maneira, através do tempo, em diferentes mitologias, religiões, povos e culturas a água ganhou distintos sentidos (REBOUÇAS, 1997).

Guardadas as particularidades de caráter mais local, não se previa que a falta de monitoramento, de reporte e prestação de compromisso ambiental e social convergisse para uma crise hídrica internacional com vários desafios depois da segunda metade do século XX. O planeta apresentava uma demografia mundial estimada em quase três bilhões em 1950, e atingiu o dobro em 1999 (ONU) e trouxe vários desafios para atender às necessidades básicas,

como a produção de alimentos, acesso à água potável e a produção de bem-estar nesse novo cenário populacional.

Mudanças climáticas (TUCCI, 2002; HALES et al., 2004; Conferência do Clima da ONU (COP)), segurança de barragens (LIMA et al., 2015), estresse hídrico (JACOBI; CIBIM; LEÃO, 2015), revitalização de bacias (MACHADO, 2008), crimes ambientais (BORGES, 2018; FREITAS et al., 2019), segurança alimentar, saúde pública, etc., são alguns *cases* relacionados à água que têm reunido várias pessoas, entre cientistas, pesquisadores, gestores, sociedade civil organizada, iniciativa privada, para discutirem sobre os novos desafios na gestão de recursos hídricos.

Diante de tantas emergências ambientais, estudos (PONTES et al., SOUZA JR et al., 2019) têm evidenciado que as mudanças no uso e cobertura da terra impactam diretamente o comportamento da água antes disponível nos rios. A redução da oferta de água nas bacias pode afetar quase três bilhões de pessoas no mundo, que vivem em países em situação de estresse hídrico ‘extremamente alto’ (HOFSTE et al., 2019). A escassez de água pode desencadear vários conflitos geopolíticos entre países por falta de alimentos, epidemias, guerras armadas e atravessamento de fronteiras de refugiados (HALES et al., 2004). Essa é uma preocupação que tem mobilizado diversos atores em todos os níveis, do global ao local, no avanço de resultados para uma gestão integrada mais efetiva dos recursos hídricos disponíveis, para os usos das gerações atuais e futuras.

O Brasil, por um lado, ocupa posição privilegiada no ranking mundial, quando o assunto é água doce, no entanto, esse *status* se dá pela posse de quase quatro milhões de Km² da maior bacia do mundo, a bacia amazônica, no norte do país. Por outro lado, a distribuição hídrica natural não acontece de forma homogênea nos territórios. Ou seja, assim como em outras regiões do planeta, existem inúmeras realidades no cenário nacional, que respondem de maneiras diferentes à disponibilidade natural de água.

Dos 260 mil m³/s de água, em média, que escoam no território nacional, 80% estão na região norte (ANA, 2018). Com base em dados divulgados pelo IBGE (2010), a região norte cobre uma área de aproximadamente 3,8 milhões de Km², com população residente em torno de 8,3% da população do país. Em outro cenário, o nordeste brasileiro, cuja superfície é estimada em 1,5 milhões Km² (IBGE, 2018), a situação é bastante diferente, e ainda que nesta parte do país viva quase 28% da população nacional (IBGE, 2010), a região dispõe de apenas 3,3 % do volume de água doce (TRATA BRASIL, 2018). O quadro fica ainda mais crítico no

nordeste setentrional, formado por Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, pois 88% do território destes estados está localizado no semiárido (ANA, 2018).

O estado do Pará é o segundo maior estado da região norte e do Brasil em extensão territorial, com uma área de aproximadamente 1.245.759,305 km², abriga uma população de 7,5 milhões de pessoas, com densidade demográfica de 6,07 hab/km² (IBGE, 2010) e se privilegia pela abundância de recursos hídricos. Mas este não é um privilégio restrito apenas a territórios em que os recursos hídricos são abundantes e mesmo, no Golfo Pérsico, no Oriente Médio, onde existe uma significativa escassez hídrica, menos de 100 m³/ano de água *per capita* de fonte natural, bem distante da Amazônia, impressiona como a tecnologia possibilitou a construção de ricas paisagens em recursos hídricos, onde há parques aquáticos e imensos campos verdes, como nos Emirados Árabes Unidos (VENTURI, 2012).

Atento aos cenários hídricos e aos desdobramentos mundiais e nacionais em relação ao aumento da demanda por alimentos de grandes mercados consumidores, ao desenvolvimento científico e tecnológico de processos dependentes de grandes volumes ou que degradam a água, bem como a dinâmica econômica que impacta o acesso, ao consumo e a preservação das águas, aliados às inovações tecnológicas associadas à nova “economia do conhecimento” (BRASIL, 2004), este trabalho tem por objetivo visibilizar a gestão dos recursos hídricos no estado do Pará e o desenvolvimento da sua Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH).

Na primeira parte deste documento são apresentadas as ações estratégicas de pesquisa que envolveram um extenso levantamento bibliográfico, documental e trabalho de campo junto à Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará -SEMAS. Em seguida, está o percurso histórico da implementação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos do estado do Pará. Na terceira parte, mais especificamente, os usos dos recursos hídrico no âmbito das regiões hidrográficas sob domínio paraense.

2 PERCURSOS METODOLÓGICOS

A metodologia aplicada neste trabalho foi composta por revisão de literaturas sobre recursos hídricos em âmbito nacional e internacional. Consulta documental, tanto em nível nacional, quanto em nível de estados, disponível nos sites oficiais dos órgãos que compõem o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criado pela Lei 9.433/97, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) no Brasil. Sobretudo, pesquisaram-se a Lei nº 6381, de 25 de julho de 2001, que *dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos*

Hídricos e dá outras providências, bem como dados disponíveis no site do órgão gestor de recursos hídricos no Pará (Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS), estudos científicos (Artigos, Teses, Dissertações, relatórios, etc.), que tiveram como objetos de pesquisas as bacias hidrográficas do estado. Trata-se de uma pesquisa em caráter exploratório, assim definida por Oliveira (2012) por se tratar de um estudo ainda pouco explorado e de bibliografia escassa. Este estudo tem enfoque interdisciplinar, pois considera as análises ambientais, mas dá relevância aos aspectos econômicos e mesmo sociais que envolvem a água. E pela raridade de pesquisa nesta área no estado do Pará, pretende contribuir para pesquisas posteriores mais aprofundadas sobre o tema.

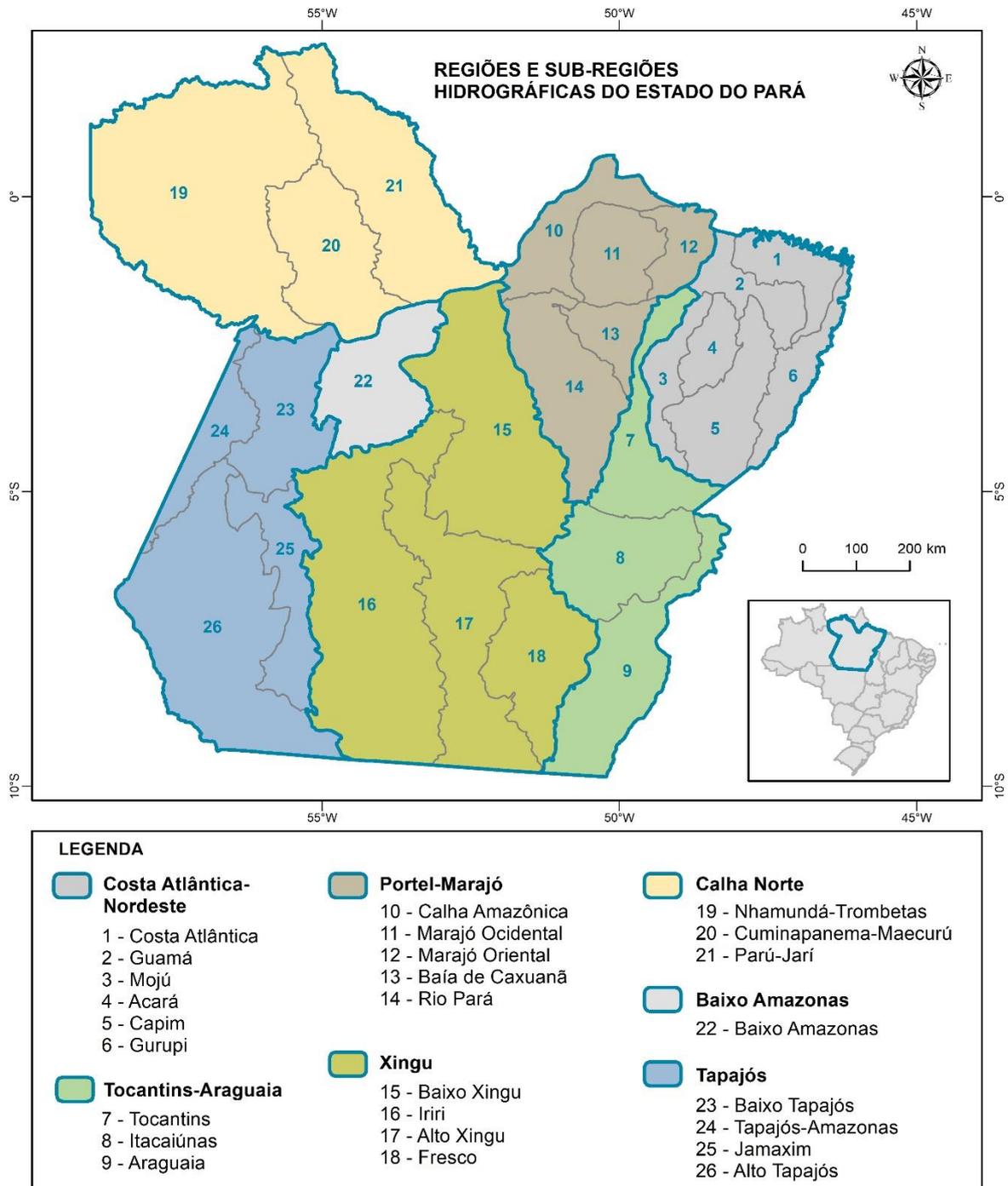
A pesquisa de campo aconteceu por meio de participação em eventos acadêmicos e organizacionais que trataram direta ou indiretamente das questões relacionadas à água, acompanhamento de capacitações e reuniões deliberativas realizadas pelos entes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pará (SEGREH), visando obter mais informações sobre a gestão de recursos hídricos no estado. Por meio de participação em audiências públicas e reuniões do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), pode-se acompanhar o andamento da elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) do estado, com previsão de lançamento para o ano de 2020. Em dezembro de 2019, no entanto, alguns produtos do PERH já haviam sido entregues e aprovados pelo CERH.

Para complementar esse percurso, protocolou-se ofício de nº 2019/18230, ao qual foi anexado um formulário com perguntas semiestruturadas à SEMAS, objetivando obter do órgão conteúdos sobre gestão de recursos hídricos, além de informações atualizadas de seus bancos de dados, de solicitações de Outorgas de Direito de Uso dos Recursos Hídricos titulados no estado. Os dados obtidos foram manipulados e processados nos *softwares Microsoft Excel 2016 e Arcgis 10.5*, para obtenção de valores de vazão e para quantificar os diversos usos de recursos hídricos ativos no estado do Pará.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Ao dispor sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), o estado do Pará, cuja área territorial é de aproximadamente 1.248.042,515 km², no âmbito do CERH criado pela PERH e regulamentado em 2006 pelo (Decreto nº 2.070), no uso de suas atribuições respeitando as especificidades geofisiográficas (geomorfologia, geologia, hidrografia, solos e fator hidroclimático) entre as bacias desse extenso território, deliberou a divisão do território paraense em 07 Regiões Hidrográficas e 26 sub-regiões, objetivando orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos (Resolução nº 04 de 03/09/2008). As 7 Regiões Hidrográficas, são: Costa Atlântica-Nordeste, Tocantins-Araguaia, Xingu, Portel-Marajó, Tapajós, Baixo Amazonas e Calha Norte (Figura 1).

Figura 1 - Regiões e Sub-Regiões Hidrográficas do Estado do Pará.



Fonte: SEMAS, 2019.

Como já mencionado, o estado do Pará é o segundo maior estado da região norte e do Brasil em extensão territorial. Esta unidade da federação possui 144 municípios, avaliados com um IDH médio de 0,646, abaixo do índice nacional de 0,759 (IBGE, 2019). Ele está entre os nove estados abrangidos pela Amazônia Legal, uma região de planejamento econômico dividida em Amazônia ocidental e Amazônia oriental (BRASIL, 1953; 1968). Entre suas

principais atividades produtivas, o estado se destaca no cenário nacional com o maior rebanho bubalino e na extração de minerais metálicos, o que proporcionou ao estado, em 2017, tomando o ano de 2015 como referência, o PIB de R\$130,9 bilhões, um percentual de 2,2% do PIB nacional (R\$ 5.778,9 bilhões) e 40,4% do PIB da região Norte (R\$ 308,1 bilhões), além disso registrou PIB *per capita* de R\$15.431 (IBGE e FAPESPA, 2016). A precipitação em 50% do estado do Pará varia entre 1900 a 2400mm (MORAES, 2005).

A Amazônia é um dos ecossistemas mais ricos em fauna, flora e recursos naturais do planeta. É banhada pelo rio Amazonas, considerado o maior rio do mundo, o que justifica a afirmação de que a bacia hidrográfica amazônica se constitui como um dos maiores núcleos de concentração de vapor de água, abastecendo ininterruptamente a circulação geral da atmosfera (FERES; MOREIRA, 2014; ALVES, PANTOJA; LIMA, 2014; SUMILA, 2016).

3 CENÁRIO ATUAL DA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO PARÁ

O estado do Pará segue um modelo de gestão criado pela Lei Nº 6.381, de 25 de julho de 2001, que *dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências*, aos moldes da Política Nacional de Recursos Hídricos. Esta estabelece a atuação de uma política pública de recursos hídricos descentralizada, integrada e participativa. Definidas as esferas de competências, os domínios das águas superficiais, subterrâneas e pluviométricas são por direitos da União e/ou dos estados da federação (CF/1988), e se dá à nível de bacia hidrográfica, assim estabelecida pela Lei como *unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do SINGREH* (BRASIL, 1997).

A conjuntura dos recursos hídricos no Brasil possui 28 sistemas de gerenciamento de recursos hídricos criados para facilitar o processo de tomada de decisão (alocação de água, investimentos, prioridade de uso, etc.) pelos gestores da água, uma vez articulados em diferentes territórios com jurisdições distintas e atuação de gestão desafiada por múltiplas regras, procedimentos, planejamentos, regulação e operação. Essa abrangência evidencia a complexidade do setor, a diversidade, as especificidades em cada região hidrográfica, em cada bacia. Dessa forma, por meio de diretrizes, princípios, mecanismos, instrumentos, a Lei nacional proporciona às partes interessadas o protagonismo do desenvolvimento do sistema de água. Diante desse movimento, como o estado do Pará se apresenta nesse cenário?

Sancionada a partir das *diretrizes de ação* da PNRH, a Lei das águas do estado do Pará segue um paralelismo de todas as diretrizes estabelecidas pela Lei nacional. Nesta perspectiva, desenvolvida em princípios generalistas, mas flexíveis, a PNRH possibilitou ao legislador dispor intervenções necessárias à realidade da unidade federativa. No caso do Pará, um exemplo dessa concepção está relacionada às especificidades do estado do Pará como de suas extensões territoriais e as distinções geofisiográficas (geomorfologia, geologia, hidrografia, solos e fator hidroclimático) das bacias hidrográficas do estado entre regiões hidrográficas, onde lê-se “que o planejamento e a gestão dos recursos hídricos devem ser realizados de forma a considerar as peculiaridades econômicas, sociais e ambientais na utilização da água no território do Estado do Pará (art.1º, V, e)” (DIAS; MORALES; BELTRÃO, 2017).

Apesar da promulgação da Lei que instituiu a PERH em 2001, somente em 2007, com a criação da Diretoria de Recursos Hídricos na Secretaria de Estado de Meio Ambiente (PARÁ, 2007) e o CERH já regulamentado, o Pará começou a efetivar a implantação da PERH. Segundo a atual Diretoria de Recursos Hídricos (DIREH), apenas a partir daquele ano que o estado, em nível federal, com o apoio da Agência Nacional de Águas, começou a participar das reuniões do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e das câmaras técnicas.

Junto ao CNRH, participando dessas reuniões onde estavam presentes vários estados do Brasil, a equipe técnica da DIREH começou seu processo de integração com diversos entes federativos e conseguiu dialogar, trocar sinergias, etc. Este intercâmbio permitiu acesso às experiências daqueles que já estavam mais à frente com a implantação de suas políticas estaduais. Nesse contexto, mediante a composição do SEGREG do Pará formado apenas pelo CERH e Órgão Gestor (SEMAS), o estado começou a desenvolver a gestão de recursos hídricos.

Atualmente, o CERH está composto por 29 membros titulares e seus respectivos suplentes, sendo, (51%) representantes do poder público (estadual e municipal) e os demais (48%) representam os usuários de recursos hídricos e representantes das organizações civis legalmente constituída (PARÁ, 2016). Este colegiado já aprovou 20 Resoluções, a mais recente instituiu o Grupo de Trabalho “PROGESTÃO II” no estado (PARÁ, 2019a). O órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos é a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) assim deliberado pela Lei nº 8.633, de 19 de junho de 2018 publicada no Diário Oficial nº 33.641 de 20 de julho de 2018. A SEMAS faz parte de uma estrutura de governo estadual, cujo organograma conta com três Secretarias Adjuntas de Gestão, integradas, por doze Diretorias. No âmbito dos recursos hídricos, têm-se uma Secretaria

Adjunta e duas Diretorias (Diretoria de Recursos Hídricos e Diretoria de Meteorologia, Hidrologia e Mudanças Climáticas).

Apesar de estar dentro de uma estrutura de governo, com aporte orçamentário, político, além de ambientada com outras Secretarias (gestão ambiental, gestão e regularização fundiária, gestão administrativa e tecnologia), o Órgão Gestor ainda enfrenta muitas dificuldades na gestão de recursos hídricos. A falta de uma agenda hídrica que independa das prioridades de governo em cada mandato, a insuficiente integração entre as secretarias e um número pequeno de recursos humanos efetivos para um estado com as dimensões do território paraense são grandes desafios para a gestão (CIRILO, 2019).

Diante das dificuldades de gestão e dos vários aspectos que interferem no uso dos recursos hídricos e na sua proteção ambiental, o SEGREH liderado pela SEMAS está conduzindo a gestão das águas com base em três principais projetos em desenvolvimento, são eles: o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), a implantação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos do Pará (SIGERH-PA) e o Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (PROGESTÃO) do governo federal, financiado pela ANA.

Dentro do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos do Pará, em 2014, a Lei Nº 8.091, de 29 de dezembro de 2014 instituiu “a Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – TFRH, e o Cadastro Estadual de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – CERH” (PARÁ, 2014).

Alvo de insatisfação por parte de alguns usuários, esta taxa foi contestada na justiça e em dezembro de 2018, o ministro Luís Roberto Barroso, do Supremo Tribunal Federal (STF), deferiu medida liminar para suspender a eficácia de lei que institui a taxa, alegando desproporcionalidade entre o valor cobrado e o custo da atividade estatal oferecida.

Para tentar reverter esta situação, em junho de 2019, o governo do estado aprovou na Assembleia Legislativa (ALEPA) uma alteração na legislação, que reajusta para 0,2 (dois décimos) da Unidade Padrão Fiscal do estado do Pará (UPF-PA) por 1.000 m³ (um mil metros cúbicos) de utilização de recursos hídricos, para fins de aproveitamento hidroenergético, reduzindo em quase 60% do que era taxado pelo índice anterior (0,5) (cinco décimos). Até dezembro de 2019, o STF não se manifestou novamente sobre o caso.

Como desdobramento desta situação, no ano de 2018, o estado do Pará em receita própria arrecadada somou R\$46.185.919,96 de taxa hídrica e R\$512.322.432,27 de taxa mineral, e na receita de transferência nesse mesmo ano recebeu de *royalties* hídrico, minerário

e de petróleo R\$360 milhões. Nesse mesmo balanço se percebem *déficits* nos demonstrativos da receita orçada com a arrecadada, no caso das taxas hídrica e minerária, o estado deixou de arrecadar R\$216.068,04 e R\$30.910.841,73, respectivamente (PARÁ, 2019b).

Em 2018, o governo do Pará se propôs a avançar na implantação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos, com investimento de quase R\$ 3,3 milhões, recursos do Tesouro paraense para a elaboração do PERH (procedimento licitatório na modalidade Concorrência nº 003/2017 SEMAS/PA). O PERH é um instrumento de planejamento que se propõe evidenciar o diagnóstico da realidade hídrica, bem como definir indicadores e metas. O contrato em andamento contempla ações metodológicas que irão mostrar o *status* da realidade hídrica do estado (dinâmica socioeconômica, ambiental, política, legal e institucional; disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade, demanda, balanço hídrico), bem como, irá definir indicadores e metas de desempenho de cada cenário em horizonte de curto, médio e longo prazos de monitoramento, avaliação, envolvimento com a comunidade (COBRAPE, 2018). Essa contextualização é básica e indispensável para ajustar as políticas às diferentes realidades na governança da água (OCDE, 2015).

Outro ponto importante sobre investimentos do estado no setor de recursos hídricos está relacionado com a modernização dos serviços desenvolvidos no estado. Em dezembro de 2018, o governo do Pará instituiu o Sistema de Gestão de Recursos Hídricos do Pará (SIGER/PA), com o objetivo de *agilizar e otimizar procedimentos, reduzir custos, atendendo o princípio da economicidade e de transparência*, de procedimentos administrativos de regularização do uso dos recursos hídricos de domínio paraense (PARÁ, 2018a).

Segundo a DIREH, esta ferramenta de controle ambiental, orçada em R\$ 4,4 milhões oriundos do Tesouro paraense, vai favorecer, entre muitos aspectos, o avanço de processos acumulados nas suas gerências, uma dificuldade enfrentada ao longo da implantação da PERH, devido ao número insuficiente de servidores efetivos, somada pela perda de treinamentos investidos em um quadro rotativo de pessoal contratado. Para Georgescu-Roegen (1986), quando os recursos naturais passam a fazer parte do universo econômico, pressupõe-se que o sistema econômico seja capaz de se mover suavemente de uma base de recursos para outra, à medida em que o emprego de tecnologias seja a chave que garanta o crescimento econômico, de outro modo, em um sistema mecânico, absolutamente nada acontece além de mudanças de lugar, que não é a essência da vida econômica.

Diante das dificuldades, sobretudo em virtude do compromisso institucional do Estado brasileiro em fortalecer a integração com o SINGREH e o avanço na implantação e manutenção

dos instrumentos que assegure o modelo descentralizado e participativo da governança das águas no Brasil, a ANA por meio do Progestão, regulamentado por meio das Resoluções da ANA nº 379/2013, nº 512/2013 e nº 1.506/2017, tem transferido recursos financeiros às unidades da federação, que em contrapartida, também deve orçar a sua contribuição, objetivando por meio do pagamento por alcance de metas atingir resultados mais efetivos na gestão de recursos hídricos, tanto em nível nacional, quanto em nível estadual. Até o final de 2018, o Progestão transferiu para o estado do Pará R\$ 2.895.975,00 (ANA, 2018).

3.1 COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM

Para concluir esta primeira análise da PERH, é preciso evidenciar que depois de 18 anos da promulgação desta Lei, por iniciativa da sociedade civil da bacia em questão, o estado do Pará regulamentou o primeiro Comitê da Bacia Hidrográfica (CBH) no âmbito de suas área de atuação, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim (CBHRM) (Decreto nº 228, de 03 de setembro de 2019). Das políticas públicas ambientais do país, a gestão de recursos hídricos por comitês é a única descentralizada, e estabelecida na PNRH. Neste caso, os principais atores que integram essa descentralização tem maioria composta pela sociedade civil organizada e a participação do poder público em número menor que decidem a gestão das águas na bacia (BRASIL, 1997).

A Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim (BHRM) abrange uma área de 1797.20 km², composta por 12 municípios do nordeste paraenses, possui 219 nascentes e 270 canais que totalizam 905 km de extensão (GUTIERREZ, et al., 2017). Estudo realizado por Santos e colaboradores (2019) mostra que a agricultura de subsistência (frutas e grãos), a pecuária bovina, são as atividades econômicas em destaque na área da BHRM. Ao analisa os dados do PRODES/INPE 2017, estes mesmos autores concluíram que a área desflorestada na bacia é de 1.681,30 Km², ou seja, 80% da sua extensão. Configurando-se em um grande desafio para o SEGREGH.

Atualmente o Brasil tem regulamentado 09 comitês federais e 224 estaduais, sendo que dos comitês estaduais 23 estão da Amazônia Legal, que cobrem uma área de 512.359 km², abrangendo 345 municípios e quase 8 milhões de habitantes (ANA, 2019). Neste caso, é válido ressaltar que o CBHRM, ainda não consta na plataforma de CBH da ANA, por isso não fez parte deste cálculo.

Como se vê, os números de CBH no território da maior bacia hidrográfica do planeta, ainda é escasso, mesmo depois de mais de uma década da instituição do primeiro CBH formado

no estado do Amazonas por meio da Lei N.º 3.167, de 28 de agosto de 2007 (BORDALO; COSTA, 2013). O espaço amazônico brasileiro possui aproximadamente 5 milhões km² de superfície, o que significa 61% do território nacional. Em seus 775 municípios vivem 23 milhões de habitantes, incluindo a totalidade de habitantes do estado do Maranhão¹ (IBGE, 2010). Os Comitês de Bacias Hídricas amazônicos cobrem, respectivamente, 10,24% do território da região; 44,5% de seus municípios e 35% de sua população.

4 DOS INSTRUMENTOS DA PERH

A Lei das Águas de 1997 foi precedida pela Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que *Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos* do estado de São Paulo. Afetada por problemas sócios econômicos, esta Lei operacionaliza as disposições estabelecidas *nos princípios da descentralização, integração, participação, bem como a bacia hidrográfica como unidade gestora e o reconhecimento do valor econômico da água* para compartilhar as responsabilidades da gestão de águas no Brasil.

Em nível federal, a Lei nº 9.433/97 estabeleceu os fundamentos, diretrizes, objetivos e cinco instrumentos para a gestão dos recursos hídricos: Plano de Recursos Hídricos; Enquadramento dos Corpos de Água em Classes Segundo os Usos Preponderantes; Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos; Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos e Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. A Agência Nacional de Águas, criada pela Lei nº 9.984/00, autarquia de regime especial, atualmente, ligada ao Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) é o órgão operacional do SINGREH, que tem como objetivo implantar a Política Nacional de Recursos Hídrico, em articulação com os órgãos públicos e privados integrantes do sistema.

Como parte integrante do sistema, o estado do Pará estabeleceu além dos cinco instrumentos da PNRH mais dois instrumentos a serem implantados no estado, são eles: *Compensação aos Municípios e Capacitação, Desenvolvimento Tecnológico e Educação Ambiental* (PARÁ, 2001). Em quase 20 anos da PERH, dos sete instrumentos propostos na Lei, o Pará implantou, de 2007 a 2010, somente três a saber: a) Capacitação, Desenvolvimento Tecnológico e Educação Ambiental em Recursos Hídricos; b) Sistema Estadual de Informações

¹ A Amazônia maranhense possui uma área de 81.208,40 km², 62 municípios (24,46%) do território estadual (Amazônia Maranhense: Diversidade e Conservação / Organizado por Marlúcia Bonifácio Martins; Tadeu Gomes de Oliveira – Belém: MPEG, 2011. 328 p.)

sobre Recursos Hídricos e, c) Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos (PARÁ, 2008a; 2010).

a) Capacitação, Desenvolvimento Tecnológico e Educação Ambiental: com a implantação deste instrumento, regulamentado pela Resolução nº 07 de 03/09/2008, a PERH visa criar condições de conhecimento técnico e científico sobre a gestão de recursos hídricos (Art.33).

Recentemente, a Resolução do CERH Nº 18, de 27 de dezembro de 2018 propôs um significativo avanço na gestão e operacionalização deste instrumento definindo as seguintes diretrizes (Art. 7º):

- I - promover estratégias voltadas a atender as necessidades de capacitação das instâncias executivas, colegiadas e técnicas que atuam na área;
- II - fomentar a participação de representantes das instâncias, no processo de levantamento das demandas, planejamento e avaliação das iniciativas deste Plano;
- III - promover iniciativas de capacitação para os entes, com potencial para serem multiplicadas e realizadas de modo contínuo;
- IV - estabelecer e fortalecer a cooperação com órgãos públicos e outras instituições que atuam na área de capacitação e fortalecimento das parcerias já existentes, como modo de viabilizar este Plano.

Com essa finalidade, a SEMAS tem buscado parceria com os demais entes do SEGREH e fomentado várias ações no sentido de envolver a comunidade, instituições de ensino, usuários de recursos hídricos e demais órgãos públicos, na sensibilização solução e sustentabilidade do sistema de águas. São diversas as ações desenvolvidas pela Secretaria, à exemplo da realização de cursos de formação de agentes ambientais, capacitação para os entes do SEGREH, palestras nos bairros e escolas, eventos junto à academia, além de incentivar e promover a visibilidade das datas comemorativas ao meio ambiente.

b) Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos regulamentado pela Resolução CERH nº 012/2010 (PARÁ, 2010), tem como finalidade, em âmbito estadual, coletar dados, tratá-los e armazená-los para que possam ser disseminados, acessados e integrados com o Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (PERH, art. 30). Para a consolidação deste instrumento, a SEMAS disponibiliza no formato aberto ao público em geral na sua página na internet, um portal contendo os programas, projetos, banco de dados, estudos e outras informações comuns associadas aos recursos hídricos.

c) A Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, regulamentado pela Resolução CERH nº 03 de 03/09/2008, tem como propósito “assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos corpos hídricos e o efetivo exercício do direito de acesso à água”, conforme estabelece a PERH (Art.11 a 18). Entre as ações legais com o objetivo de promover a regularização dos usos da água de domínio estadual, o CERH publicou uma farta documentação que define os critérios e responsabilidades pelo registro dos dados regularizados no sistema, tais como: Declaração de Dispensa de Outorga (Resoluções do CERH nº 08 de 2008); Usos que independem de título de outorga (Resolução CERH nº 9, de 12/02/2009, alterada em 18/10/2010); Outorga Preventiva (Resolução CERH nº 10 de 2010); Diretrizes a serem adotadas nos procedimentos de solicitação de outorga de direito de uso de recursos hídricos relacionados às atividades sujeitas ao licenciamento ambiental (Resolução CERH nº 13 de 2011), entre outras.

Este instrumento envolve aspectos técnicos, legais e econômicos e depende da articulação entre os usuários do sistema em todos os níveis (CONEJO, 1993). Nos níveis dos governos, dos cidadãos comuns, da sociedade civil organizada, principalmente do setor privado que tem papel importante nessa pasta. No âmbito da Teoria de Sistemas, por exemplo, considerar a interação entre o meio ambiente, o homem e as atividades econômicas, torna-se de fundamental importância uma vez que o meio ambiente é um supridor de matéria e energia e quanto maior for a possibilidade de produção, maior será a capacidade de provocar impactos ambientais e externalidades negativas ao ser (GEORGESCU-ROEGEN, 1986).

No próximo tópico será apresentado um panorama geral das outorgas concedidas no Pará vigentes em 2019.

Segundo a DIREH, não há discussões acerca da implantação dos demais, exceto, o Plano Estadual de Recursos Hídricos, que já está em elaboração conforme mencionado neste texto.

5 TÍTULOS DE OUTORGA EMITIDOS NO ESTADO DO PARÁ VIGENTES EM DEZEMBRO DE 2019

A concessão destes títulos é temporária (máximo de tempo concedido é de 35 anos) conforme norma estabelecida pela Lei das águas em âmbito federal e estadual, e pode ser renovada a cada seis meses antes do vencimento do título concedido pela SEMAS, assim determinado pela Resolução CERH nº 10 de 2010. De acordo com esta Resolução, adota-se como critério técnico de mensuração, sob o ponto de vista dos recursos hídricos, para a avaliação da liberação dos títulos de outorga:

§ 3º Salvo situações tecnicamente justificadas ou deliberação do CERH em sentido diverso:

I - o padrão de vazão de referência para análise de disponibilidade hídrica superficial dos pedidos de outorga é a vazão com 95% (noventa e cinco por cento) de permanência;

II - o somatório das vazões de captação, outorgadas e independentes de outorga devidamente cadastradas, ficará limitado a 70% (setenta por cento) da vazão de referência e será aplicado em corpos hídricos perenes e perenizados e a reservatórios implantados em corpos hídricos perenes e intermitentes;

III - o somatório das vazões indisponíveis, outorgadas e independentes de outorga devidamente cadastradas, ficará limitado a 30% (trinta por cento) da vazão de referência e será aplicado em corpos hídricos perenes e perenizados;

IV - o limite máximo individual padrão de captação a ser outorgado é de até 20% (vinte por cento) da vazão de referência;

V - o limite máximo individual padrão de captação a ser outorgado em reservatórios com regularização de vazão é de até 100% (cem por cento) da vazão regularizada com noventa e cinco de garantia (Qreg95), desde que 70% da Q95 sejam garantidos no leito do rio a jusante do barramento, como descarga de fundo ou qualquer outro dispositivo.

VI - o limite máximo individual padrão de vazão indisponível é de 10% (dez por cento) da vazão de referência, calculado para cada parâmetro de qualidade outorgável;

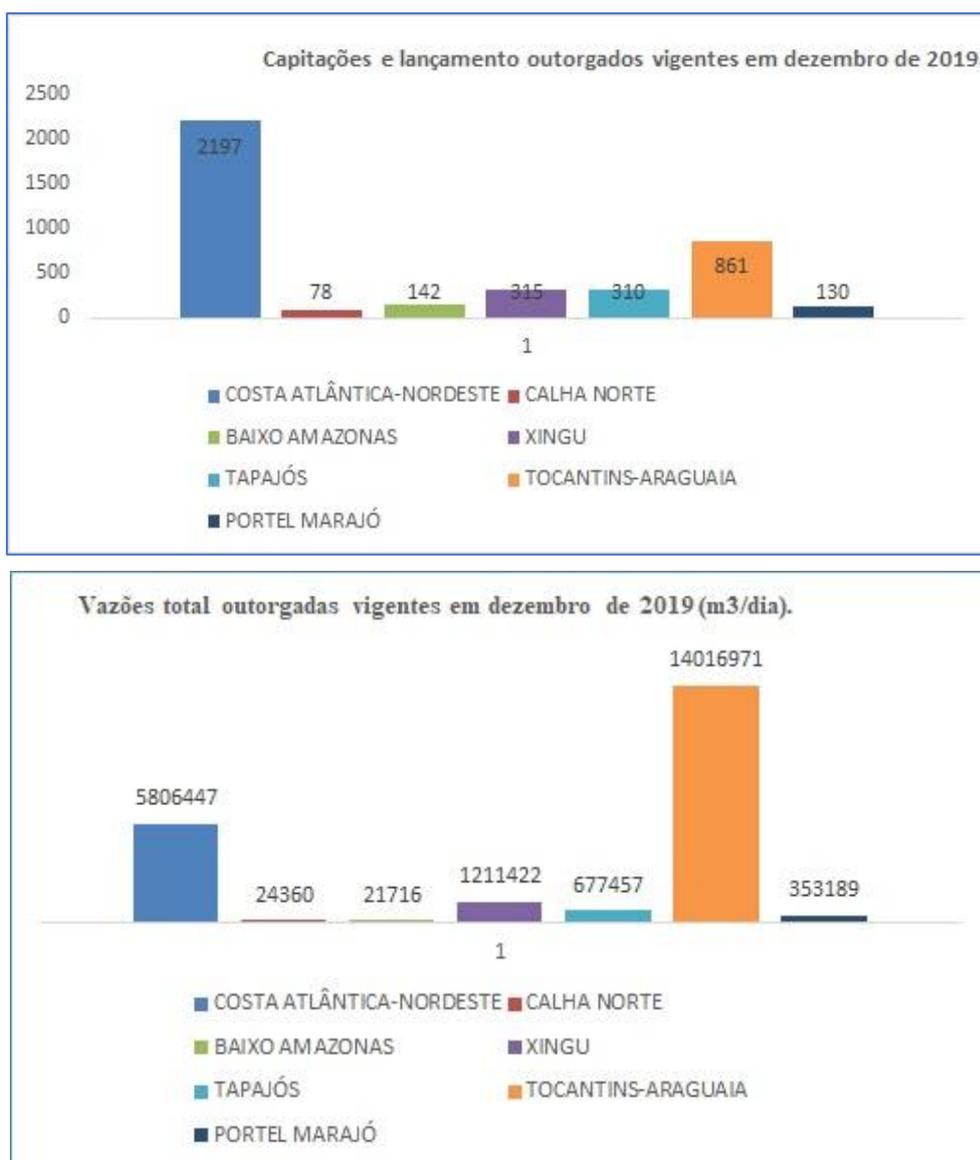
VII - os parâmetros de qualidade de água outorgáveis para fins de diluição de efluentes são: Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO5,20, Coliformes Termotolerantes e, em locais sujeitos à eutrofização, o Fósforo ou o Nitrogênio.

Nesta resolução também são indicados os critérios de limites de captação dos recursos, assim como dos lançamentos dos efluentes, com parâmetros específicos para as diferentes atividades econômicas conforme legislação específica, considerando suas singularidades. Ela também prevê a suspensão e atos restritivos aos usuários que inflijam suas determinações.

5.1 CARTOGRAFIA DE OUTORGAS NO ESTADO DO PARÁ

De acordo com o banco de dados disponíveis no Sistema Estadual de Informação de Recursos Hídricos, considerando os títulos vigentes em dezembro de 2019, verificou-se que a SEMAS emitiu 4033 títulos de outorgas de captações superficial e subterrânea, e de lançamento totalizando uma vazão de 22.111.562 m³/dia (Figura 2).

Figura 2 - Captações e vazões outorgadas no estado do Pará, vigentes em dezembro de 2019.



Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.

Elaborado: SOUSA, 2019.

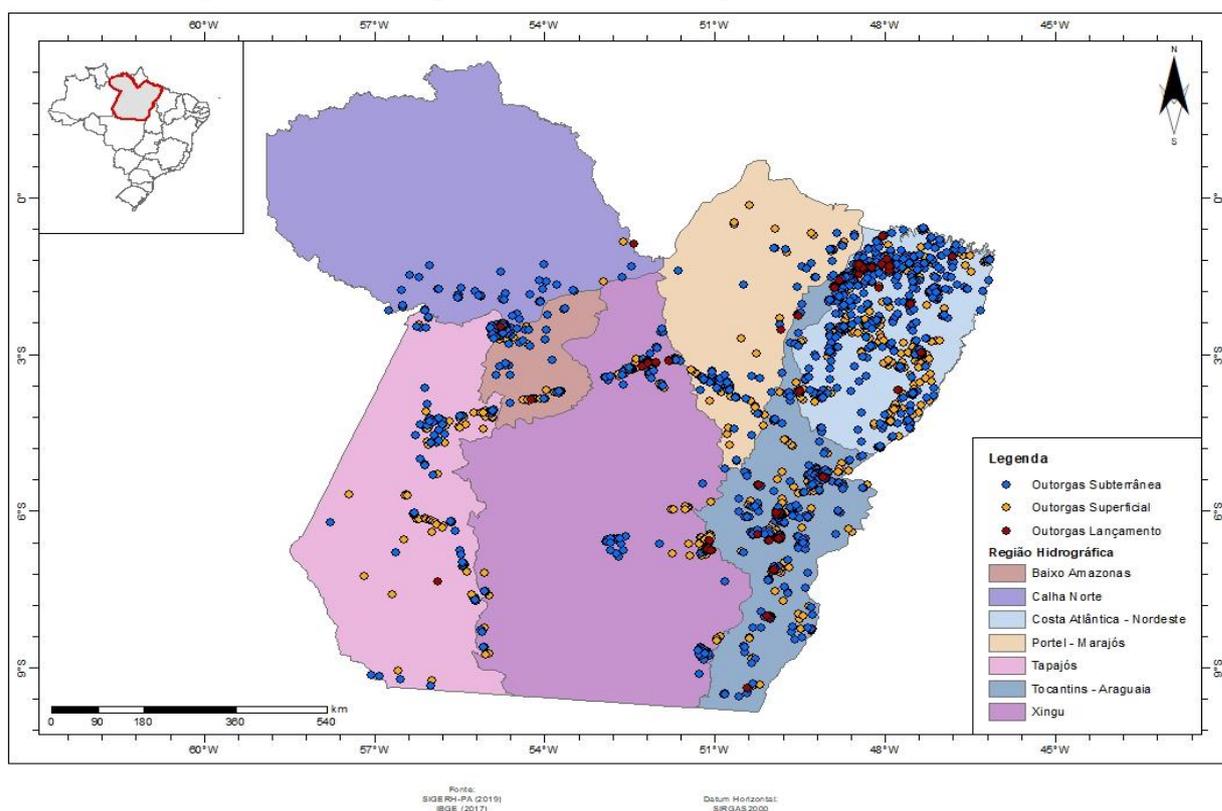
Irrigação, abastecimento humano (ingestão e higiene), abastecimento público, industrial (uso no processo produtivo), dessedentação de animais, comércio de peixe ornamentais, aproveitamento hidroelétrico, extração mineral, rebaixamento de nível de água, aquicultura, são algumas das várias finalidades de usos outorgados no estado que aparecem no banco de dados do SEIRH (PARÁ, 2019c).

Os usos consuntivos como a irrigação, indústria, abastecimento humano e outros, vigentes em dezembro de 2019 foram emitidos no período de 2014 a 2019, contabilizando 77,8% (3138) dos títulos e 7,5% (1655560 m3/dia) de vazão regularizados pela SEMAS. Em contrapartida, os usos não-consuntivos entre eles, o aproveitamento hidroenergético,

rebaixamento do nível de água, aquicultura, e outros, somaram 22,2% (775) de títulos outorgados com uma vazão de 92,5% (20361333 m³/dia). As outorgas de lançamento representam 2,5% (100) dos títulos e 0,4% (94671 m³/dia) da vazão.

Na Figura 3, tem-se uma visão geral das outorgas concedidas pela SEMAS referentes aos usos de recursos hídricos vigentes no estado em dezembro de 2019.

Figura 3 - Pontos outorgados no estado do Pará vigentes em dezembro de 2019.

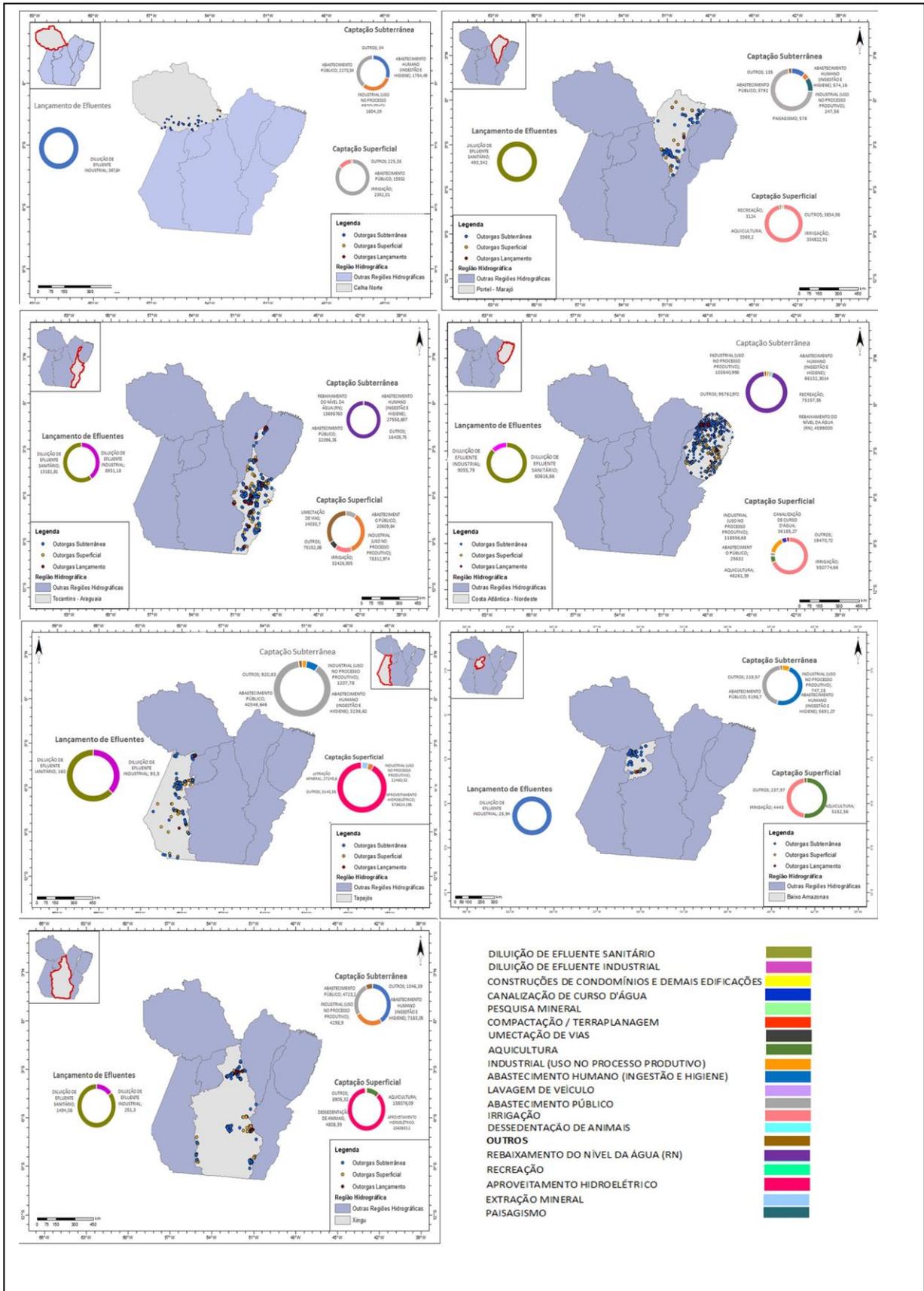


Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.

Elaborado: SOUSA, 2019.

Os principais usos outorgados entre as sete regiões hidrográficas do estado (Figura 4) foram para abastecimento público, irrigação, indústria, aproveitamento hidroelétrico, aquicultura e rebaixamento de nível de água apresentaram as maiores vazões outorgadas entre os usos múltiplos.

Figura 4 - Vazões outorgadas em diferentes regiões hidrográficas vigentes em dezembro de 2019.



Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.
Elaborado: SOUSA, 2019.

Neste cenário, as maiores demandas de outorgas de captações superficiais foram visibilizadas nas regiões hidrográficas da seguinte forma: Portel-Marajó com 97% para a irrigação; Tocantins-Araguaia com 39% para indústria, seguido de 16% para irrigação; Tapajós e Xingu apresentaram, respectivamente, 92% e 88% para o aproveitamento hidroelétrico; Baixo Amazonas somou 52,5% para aquicultura e 45% para irrigação; Calha Norte totalizou 87% para o abastecimento público seguido de 23% para irrigação, por fim, a Costa Atlântica Nordeste com 71% para irrigação seguido de 15% para indústria. Nas outorgas de lançamento, a maior vazão foi para diluição de efluente sanitário representando 80,22% (75946m³/dia) e 19,78% (18726 m³/dia) para diluição de efluentes industrial com destaque para a região hidrográfica Costa Atlântica Nordeste com 73,59% do total outorgado.

No caso das captações subterrâneas os destaques são as regiões hidrográficas Tocantins-Araguaia e Costa Atlântica Nordeste com 99,45% e 95% da vazão para uso no rebaixamento de nível de água, respectivamente; as regiões hidrográficas Tapajós e Portel-Marajó com 90% e 73%, respectivamente, para o abastecimento público. Nas de lançamento, Costa Atlântica Nordeste e Tocantins-Araguaia registraram as maiores vazões, 69672,5 m³/dia e 22113 m³/dia, respectivamente.

Como se pode ver, há uma grande diferença entre os usos da água superficial e da água subterrânea, assim também como as demandas por região são bem diferentes. A pressão sobre os recursos hídricos pode modificar o comportamento hidrológico das bacias hidrográficas (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2010). No caso da irrigação, existe uma concentração bem maior nas regiões hidrográficas Portel Marajó (97%), Costa Atlântica-Nordeste (71%), Baixo Amazonas (45%), Calha Norte (23%) e Tocantins-Araguaia (16%) na captação do tipo superficial.

Essa concentração pode ser explicada pelas culturas de soja, milho, arroz, pimenta do reino, banana, cacau, feijão, dendê e mandioca que ganham destaques na produção agrícola paraense nestas regiões (PARÁ, 2018b). Segundo dados IBGE-Produção Agrícola Pará (2016) as culturas de mandioca e de soja responderam respectivamente por 24,5% e 20% do valor da produção do estado, com maciças participações das safras de dendê (90,3%), pimenta-do-reino (65,5%) e cacau (39,4%) no total do valor de produção dessas atividades no país (BRASIL, 2018). Neste cenário, em 2017, os municípios inseridos nas regiões hidrográficas Costa Atlântica Nordeste e Tocantins-Araguaia, entre eles, Paragominas, Dom Eliseu, Santana do Araguaia, Ulianópolis e Rondon do Pará, Tailândia, acará, figuraram entre os dez maiores produtores de soja, milho e arroz, dendê e mandioca no estado (PARÁ, 2017).

No abastecimento público, as regiões hidrográficas com os maiores destaque, são: Tapajós (90%), Calha Norte (87%), Portel Marajó (73%), Baixo Amazonas (45%) e Xingu (43%). O aproveitamento hidroelétrico nas regiões hidrográficas Tapajós (92%) e Xingu (88%), e a aquicultura na região Baixo Amazonas (52,5%) apresentam as maiores vazões demandadas. Nesse cenário, encontram-se as bacias hidrográficas que possuem a usina hidrelétrica de Belo Monte no rio Xingu, e a construção do Complexo Hidrelétrico no rio Cupari no rio Tapajós (PARÁ, 2018).

Na indústria, destacam-se as regiões hidrográficas Tocantins-Araguaia (39%), Calha Norte (31%) e Costa Atlântica-Nordeste (15%). No setor industrial, o Pará respondeu com 39% da produção nacional com a extração de minerais metálicos (minério de ferro, bauxita, cobre) voltados para o mercado externo, juntamente com a produção de atividades de metalurgia, produtos alimentícios, produtos minerais não-metálicos e produtos de madeira. Outras importantes atividades nesse segmento são o rebanho de bubalinos, o maior do país, representando 37,9% da produção nacional, e um dos maiores bovinos de corte do mercado brasileiro com 9,4% (BRASIL, 2018).

As outorgas de lançamento vigentes até dezembro de 2019, as regiões hidrográficas Costa Atlântica Nordeste e Tocantins-Araguaia apresentaram a maioria dos títulos emitidos, 59% e 30% , bem como as maiores vazões outorgadas, 73% e 23,4%, respectivamente.

Vale ressaltar que, em 2015 para cada real de valor adicionado bruto gerado pelas atividades, a economia brasileira consumiu, por exemplo, na agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura 91,58 litros/R\$ (IBGE, 2018). Constatou-se, que os usuários demandam diferentes disponibilidade hídrica em suas atividades produtivas e abastecimento humano, razão pela qual a água está presente tanto como insumo na produção agropecuária, na ingestão humana, no abastecimento público, entre outras, quanto auxiliar em processos de resfriamento, aquecimento, solubilização e limpeza, até a construção de barragens para usinas hidrelétricas, como pôde ser comprovado nos pedidos de regularização de recursos hídricos. Essa regularização requer que os usuários devolvam aos corpos receptores efluentes de acordo com as exigências estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e Resolução CONAMA nº 430/2011. Estes tratamentos são condicionados para que o lançamento de efluentes não alterem a qualidade da água no meio receptor (SANTOS, 2014).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão ambiental (água, minerais, biodiversidade) passou a ser matéria estratégica do século XXI na nova configuração política e de desenvolvimento econômico (AMIN, 2015). Nesse contexto, o estado do Pará, cuja região se caracteriza por um dos ecossistemas mais ricos em fauna, flora e recursos naturais do planeta, abundante em recursos hídricos, ainda não protagoniza um cenário de ações efetivas institucionais e de governança de desenvolvimento socioeconômico e ambiental que proporcione à maioria de sua população IDH compatível com suas riquezas naturais.

A Política Estadual de Recursos Hídricos do Pará (PERH) fará em julho de 2020, 19 anos de criação. Dos sete instrumentos da PERH o estado implantou apenas três. A SEMAS depois de anos de pausa avançou na implantação desses instrumentos com a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos com previsão de entrega para 2020. O governo do Pará instituiu o primeiro Comitê de Bacia Hidrográfica, o Comitê de Bacia do Rio Marapanim.

O Pará é um território abundante em água que precisa melhorar a governança das águas entre os agentes e atores do território para maior transparência e controle através da gestão descentralizada e participativa preconizada pela Lei das águas.

A água é um elemento essencial à manutenção da vida, da permanência das empresas, dos rituais culturais de diferentes povos, dos serviços ecossistêmicos. As práticas do poder público, do setor privado, do planejamento territorial, dos atores em todos os níveis precisam avançar, compreendendo que a água é um bem indispensável de qualidade de vida de uma sociedade, por essa razão ela deve ser tratada como solução, permanecer na pauta da tomada de decisão dos atos de gestão, de outro modo, sua falta causaria problemas no campo e nas cidades para as gerações atuais com possíveis agravamentos futuros.

REFERÊNCIAS

AMIN, M. M. A Amazônia na geopolítica mundial dos recursos estratégicos do século XXI. **Revista Crítica de Ciências Sociais** [Online], v. 107, 04 set. 2015 16 dezembro 2019. Disponível em: <http://journals.openedition.org/rccs/5993>. Acesso em: 16 dez. 2019. DOI: 10.4000/rccs.5993

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018: informe anual - 1. Recursos hídricos - Gestão 2. Regiões Hidrográficas - Brasil 3. Água - Qualidade.** Brasília, 2018, 72p. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/portal/publicacao/Conjuntura2018.pdf>. Acessado em: ago. 2019.

_____. **Águas No Brasil: Política Nacional De Recursos Hídricos: Comitês De Bacia Hidrográfica.** Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/comites-de-bacia-hidrografica>. Acesso em: dez. 2019.

_____. **Repasse e aplicação de recursos Progestão.** Disponível em: <http://progestao.ana.gov.br/portal/progestao/progestao-1/acompanhamento-programa/repasse-de-recursos>. Acesso em: dez. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: maio 2018.

_____. Decreto-Lei nº 356 de 15 de agosto de 1968. Disponível em: <http://www.sudam.gov.br/index.php/plano-de-acao/58-acesso-a-informacao/86-legislacao-da-amazonia>. Acesso em: jun. 2019.

_____. Decreto nº 9.666, de 2 de janeiro de 2019. **Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Desenvolvimento Regional, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9666.htm. Acesso em: dez. 2019.

_____. **Boletim Regional - Economia Paraense: estrutura produtiva e desempenho recente.** Banco Central do Brasil, Janeiro de 2018. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pec/boletimregional/port/2018/01/br201801b1p.pdf>. Acesso em: dez. 2019.

BERBERT, C. O. O desafio das águas. In: MARTINS, R. C.; VALENCIO, N. F. L. da S. (Org.). **Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: desafios teóricos e político-institucionais.** São Carlos: RiMa, 2003.

BERMANN, C. Impasses e controvérsias da hidroeletricidade. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 59, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a10v2159.pdf>. Acesso em: dez. 2019.

BORDALO, C. A. L; COSTA, F. E. Vale. Uma análise das primeiras experiências de gestão em bacias hidrográficas na Amazônia. **Revista Entre Lugar**, ano 3, n. 5, 2012. Disponível em: ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/1128. Acesso em: set. 2019.

BORGES, S. O desastre da barragem de rejeitos em Mariana, Minas Gerais: aspectos socioambientais e de gestão na exploração de recursos minerais. **Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía**, v. 27, n. 2, p. 301-312, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v27n2/0121-215X-rcdg-27-02-00301.pdf>. Acesso em: set. 2019.

BRUNI, J. C. A água e a vida. *Tempo Social*; **Rev. Sociol. USP**, São Paulo, v. 5, n. 1-2, p. 53-65. (editado em nov. 1994). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ts/v5n1-2/0103-2070-ts-05-02-0053.pdf>. Acesso em: set. 2018.

CIRILO, B. B. **Elemento de benção, região de maldição: uma análise da gestão de recursos hídricos no estado do Pará**. 2019. 243f. Tese (Doutorado em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/Bira/Downloads/Tese%20-%20Brenda%20Batista%20Cirilo%20-%20Orientadora%20Oriana%20Almeida%20-%20NAEA-UFPA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Bira/Downloads/Tese%20-%20Brenda%20Batista%20Cirilo%20-%20Orientadora%20Oriana%20Almeida%20-%20NAEA-UFPA%20(1).pdf). Acesso em: dez. 2019.

CONEJO, J. G. L. A Outorga de Usos da Água como Instrumento de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. **Rev. Adm. púb.**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 28-62, 1993. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/8665/7396>. Acesso em: out. 2018.

DIAS, N. M; MORALES, G. P; BELTRÃO, N. E. S. Política dos recursos hídricos no Pará: a evolução do instrumento de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos. **Revista Contribuciones a las ciencias Sociales**. Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/cccss/2017/01/agua.html>. Acesso em: mai. 2018.

FREITAS, C. M. de; BARCELLOS, C.; ASMUS, C. I. R. F; SILVA, M. A. da; XAVIER, D. R. Da Samarco em Mariana à Vale em Brumadinho: desastres em barragens de mineração e Saúde Coletiva. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 5., 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00052519>. Acesso em: jun. 2019.

FERES, M. V. C.; MOREIRA, J. V. F. Proteção jurídica da biodiversidade amazônica: o caso do conhecimento tradicional. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, Caxias do Sul, v. 4, n. 2, p. 9-36, 2014.

GEORGESCU-ROEGEN, N. The Law of Entropy and the Economic Process in Retrospective. **Eastern Economic Journal**, v. 12, p. 3-23, 1986.

GUTIERREZ, D. M. G.; RIBEIRO, H. M. C.; SANTOS, L. S. dos; MORALES, G. P.; GUTIERREZ, C. B. B. Análise Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim: contribuições para instituição do 1º Comitê de Bacia do estado do Pará, Brasil. p.21-36. In.: GUTIERREZ, D. M. G. **Contribuições para criação do Primeiro Comitê de Bacia**

Hidrográfica do Estado do Pará, Brasil. 2017. 49 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais - Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017. Disponível em: https://paginas.uepa.br/pcambientais/dissertacao_dione_gutierrez_turma_2016.pdf. Acesso em: ago. 2019.

HALES, S.; BUTLER, C.; ALISTAIR, W.; CORVALAN, C. Health aspects of the Millennium Ecosystem Assessment. **Ecohealth**, v. 1, n. 2, p. 124-8, 2004.

HOFSTE, R. W., KUZMA, S; SUTANUDJAJA, S. W.; EDWIN, H.; BIERKENS, M. F.P.; KUIJPER, M. J. M.; SANCHEZ, M. F; BEEK, R. V; WADA, Y.; RODRÍGUEZ, S. G.; REIG, P. Aqueduct 3.0: Updated Decision-Relevant Global Water Risk Indicators. **World Resources Institute**, 2019. Disponível em: https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/aqueduct-30-updated-decision-relevant-global-water-risk-indicators_1.pdf. Acesso em: dez. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010.** Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?busca=1&id=3&idnoticia=1766&t=censo-2010-populacao-brasil-190-732-694-pessoas&view=noticia>. Acesso em: nov. 2019.

_____. **Contas econômicas ambientais da água:** Brasil, 2013-2015. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Contas Nacionais, 2018. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101555_informativo.pdf. Acesso em: dez. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Fapespa. 2016. **Produto Interno Bruto Estadual 2014.** Disponível em: http://www.fapespa.pa.gov.br/upload/ckfinder/userfiles/files/Release_PIB_Estadual.pdf. Acesso em: nov. 2019.

JACOBI, P. R.; CIBIM, J.; LEÃO, R. S. Crise hídrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. **Estudos Avançados**. v.29 n.84, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000200003>. Acesso em: out. 2019.

LIMA, F. de P. A.; DINIZ, E. H.; ROCHA, R. C. Barragens, barreiras de prevenção e limites da segurança: para aprender com a catástrofe de Mariana. **Rev. bras. saúde ocupacional**. vol.40 no.132, São Paulo jul./dez. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0303-7657ED02132115>. Acesso em: nov. 2019.

MACHADO, A. T. da M. A construção de um programa de revitalização na bacia do Rio São Francisco. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000200013>. Acesso em: ago. 2019.

MORAES, B. C. de; COSTA, J. M. N. da; COSTA, A. C. L. da; COSTA, M. H. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. **Rev. Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 2, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672005000200010. Acesso em: out. 2018.

OCDE. **Principles on Water Governance Welcomed by Ministers at the OECD Ministerial Council Meeting on 4 June 2015.** Directorate for Public Governance and Territorial

Development, Organization for Economic Cooperation and Development, Paris, 2015. Disponível em: <http://www.oecd.org/gov/regional-policy/OECD-Principles-on-Water-Governance-brochure.pdf>. Acesso em: out. 2018.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **A ONU e a População Mundial**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/populacao-mundial/>. Acesso em: jun. 2018.

_____. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2018**. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/idh/relatorios-de-desenvolvimento-humano/relatorio-do-desenvolvimento-humano-2018.html>. Acesso em: dez. de 2019.

PARÁ. Lei nº 6381, de 25 de julho de 2001 – **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2001/07/25/9760/>. Acesso em: out. 2018.

_____. Decreto nº 2.070, de 20 de fevereiro de 2006 (Publicado no Diário Oficial do Estado em 22 de fevereiro de 2006). **Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH**. Disponível em: https://www.sema.pa.gov.br/download/2070_20-02-2006.pdf. Acesso em: dez. 2019.

_____. Lei nº 7.026, de 30 de julho de 2007 – **Altera dispositivos da Lei nº 5.752, de 26 de julho de 1993, que dispõe sobre a reorganização e cria cargos na Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTAM, e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2007/07/30/9773/>. Acesso em: out. 2018.

_____. Resolução CERH Nº 003, de 03 de setembro de 2008 DOE Nº 31.246, de 03/09/2008. **Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CERH-n%C2%BA-03-Disp%C3%B5e-sobre-a-outorga.pdf>. Acesso em: jun. de 2019.

_____. Resolução nº 04 setembro de 2008. **Dispõe sobre a divisão do Estado em regiões hidrográficas e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.sema.pa.gov.br/imagens/RESOL%20N%C3%82c2%ba%2004.pdf>. Acesso em: abr. 2019.

_____. Resolução nº 07 de 03/09/2008. **Dispõe sobre a Capacitação, Desenvolvimento Tecnológico e Educação Ambiental em recursos hídricos e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CERH-n%C2%BA-07-Disp%C3%B5e-sobre-a-Capacita%C3%A7%C3%A3o-Desenvolvimento-Tecnol%C3%B3gico.pdf>. Acesso em: dez. 2019.

_____. Resolução CERH Nº 012, de 27 de maio de 2010 DOE Nº 31.675, DE 27/05/2010. Republicada no DOE nº 31.793, de 18 de novembro de 2010, devido ausência de numeração. **Regulamenta o Sistema Estadual De Informações Sobre Recursos Hídricos**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/Resolu%C3%A7%C3%A3o->

CERH-n%C2%BA-12-Regulamenta%C3%A7%C3%A3o-do-Sistema-Estadual-de-
Informa%C3%A7%C3%B5es-sobre-Recursos-H%C3%ADricos.pdf. Acesso em: jun. 2019.

_____. Decreto nº 276, de 02 de dezembro de 2011 – **Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, substituindo o Decreto nº 2.070, de 20 de fevereiro de 2006.** Disponível em:

<https://www.semas.pa.gov.br/imagens/Image/Decreto%20CERH%20n%C2%BA%20276%20-2011.pdf>. Acesso em: out. 2018.

_____. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMAS). **Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará / Secretaria de Estado de Meio Ambiente.** Belém, 2012.

_____. Lei nº 8096, de 01 de janeiro de 2015 – **Dispõe sobre a estrutura da Administração Pública do Poder Executivo Estadual, e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/CERH_LEI_8096_2015.pdf>. Acesso em: out. 2018.

_____. Decreto publicação do dia 27 de dezembro de 2016. **Diário Oficial** Nº 33.279, páginas 07 e 08. Nomeia membros para compor o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/CERH_Composicao_Membros_Atual_2016_2020.pdf>. Acesso em: out. 2018.

_____. Lei nº 8633, de 19 de junho de 2018 – **Altera, inclui e revoga dispositivos da Lei nº 5.752, de 26 de julho de 1993, que dispõe sobre a reorganização e criação de cargos na Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).** Disponível em: https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2018/09/CERH_LEI_8633.pdf. Acesso em: out. 2018.

_____. SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E DA PESCA. **Agropecuária.** 2018b. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/agrodados/agropecu%C3%A1ria>. Acesso em: dez. 2019.

_____. Resolução CERH no 18, 27 de dezembro de 2018 DOE Nº 33.770, de 31/12/2018. **Dispõe sobre as diretrizes de elaboração do Plano Estadual de Capacitação em Recursos Hídricos.** Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CERH-n%C2%BA-18-Disp%C3%B5e-sobre-as-diretrizes-de-elabora%C3%A7%C3%A3o-do-Plano-Estadual-de-Capacita%C3%A7%C3%A3o-em-Recursos-H%C3%ADricos.pdf>. Acesso em: dez. 2018.

_____. Instrução Normativa nº 6, de 18 de dezembro de 2018. **Institui o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGERH, de uso obrigatório e eletrônico para solicitação de regularização do uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Pará.** Disponível em: <https://www.sistemas.pa.gov.br/sisleis/legislacao/4567>. Acesso em: out. 2018.

_____. Decreto nº 288, de 3 de setembro de 2019. **Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim (CBHRM), e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.sistemas.pa.gov.br/sisleis/legislacao/4935>. Acesso em: dez. 2019.

_____. Resolução CERH nº 20, de 26 de junho de 2019. **Institui o Grupo de Trabalho “PROGESTÃO II” do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Pará.** 2019a. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2019/07/24/resolucao-no-20-de-26-de-junho-de-2019-do-conselho-estadual-de-recursos-hidricos/>. Acesso em: dez. 2019.

_____. SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA. **Balanco Geral do Estado 2018.** Belém: SEFA, 2019, 393 p., Volume I 1 - ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – Prestação de Contas do Governo do Estado. I. Título. 2019b. Disponível em: <http://www.sefa.pa.gov.br/arquivos/contabilidade/balanco-geral/balanco-2018/BGE-2018-VOL-1.pdf>. Acesso em: dez. 2019.

_____. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMAS). **Sistema Estadual de Informações Sobre Recursos Hídricos do Pará.** Disponível em: <http://monitoramento.semas.pa.gov.br/seirh/#/SecaoTematica/1>.

_____. **Projeto de Complexo Hidrelétrico no rio Cupari é tema de Audiência Pública em Rurópolis.** Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2018/03/08/projeto-de-complexo-hidreletrico-no-rio-cupari-e-tema-de-audiencia-publica-em-ruropolis/>. Acesso em: dez. 2019.

SANTOS, L. B.; COELHO, A. dos S.; BARROS, M. N. R.; FENZL, N.; CANTO, O. do, VIEIRA, I. C. G.; ADAMI, M.; GOMES, A. R. Usos da terra e conservação da biodiversidade na bacia hidrográfica do Rio Marapanim, Pará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 03, p. 929-943, 2019.

SANTOS, A. B. **Reúso de efluentes no processo industrial de siderurgia.** 2014. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia de Guaratingueta, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2014.

SOUZA JR, C., KIRCHHOFF, F. OLIVEIRA, B. RIBEIRO, J. SALES, M. Long-Term Annual Surface Water Change in the Brazilian Amazon Biome: Potential Links with Deforestation, Infrastructure Development and Climate Change. **Water**, v. 11, n. 3, 2019.

REBOUÇAS, A. da C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Rev. Estudos Avançados**, v. 11, n. 29, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v11n29/v11n29a07.pdf>. Acesso em: out. 2018.

_____. Água e desenvolvimento rural. **Rev. Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, 2001.

PONTES, P. R. M.; CAVALCANTE, R. B.L.; SAHOO, P. K.; SILVA JÚNIOR, R.O.; SILVA, M. S da; DALL’AGNOL, R.; SIQUEIRA, J. O. The role of protected and deforested areas in the hydrological processes of Itacaiúnas River Basin, eastern Amazonia. **Journal of Environmental Management**, v. 235, p. 489–499, 2019.

TUCCI, C. E. M. **Impactos da variabilidade climática e uso do solo sobre os recursos hídricos.** Brasília, DF: Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, 2002. 150p.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 67-76, 2010.

VENTURI, L. A. B. **Oriente Médio:** o compartilhamento e a tecnologia revertendo a perspectiva de escassez hídrica e conflitos. 2012. 284 f. Tese (Doutorado em Livre Docência) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2012.

APÊNDICE B - Gestão dos usos dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas na Amazônia Oriental, Brasil.

PROD. TEC. ITV DS / N009/2020
DOI: 10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2020.09.Sousa

PRODUÇÃO TÉCNICA ITV DS

**GESTÃO DOS USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO ITACAIÚNAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL,
BRASIL**

Erika de Sousa
Renato Oliveira da Silva Júnior

Belém / PA
Janeiro / 2020

Título: Gestão dos usos dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas na Amazônia Oriental, Brasil.	
PROD.TEC.ITV. DS - N009/2020	Revisão
Classificação: () Confidencial () Restrita () Uso Interno (x) Pública	00

Informações Confidenciais - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

Informações Restritas - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

Informações de Uso Interno - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço

Informações Públicas - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S725	Sousa, Erika de
	Gestão dos usos dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas na Amazônia Oriental, Brasil. / Erika de Sousa, Renato Oliveira da Silva Júnior – Belém, PA: ITV, 2020. 26 f.: il.
	Relatório Técnico- Instituto Tecnológico Vale, 2020. PROD.TEC.ITV DS / N009/2020 DOI 10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2020.09.Sousa
	1. Gestão ambiental - Cenários - Pará. 2. Recursos hídricos - Política - Pará. 3. Sistema de água - Regulamentação. I. Silva Júnior, Renato Oliveira da. II. Título.
	CDD 23. ed. 658.4095098115

Bibliotecário(a) Responsável: Nisa Gonçalves - CRB 2: 525

RESUMO EXECUTIVO

Com base no levantamento bibliográfico e documental sobre a gestão dos recursos hídricos no estado do Pará, esta pesquisa objetivou visibilizar a gestão dos recursos hídricos no estado com ênfase nos usos regularizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas (BHRI) destacando as principais atividades produtivas que necessitam de regularização dos recursos hídricos. A BHRI é uma importante fonte de recursos hídricos que atende diversas finalidades de uso na região, como as atividades agropecuária, mineração, abastecimento humano, entre outras, que coexistem com áreas protegidas (Unidades de Conservação) e Terras Indígenas. Os resultados apontaram, entre outros, que o número de usuários de recursos hídricos regularizados não traduzem positivamente a realidade do número de empresas instaladas na bacia. Outro dado importante revelado se refere ao número de títulos e vazões outorgadas, neste cenário, os títulos para usos consuntivos, por exemplo, que representam quase 80% dos títulos emitidos somam uma vazão de 7,5. Diante do exposto, espera-se com esse trabalho contribuir com o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRENH), criado pela Lei 9.433/1997, conhecida como a lei das águas, que instituiu uma política que trabalha a participação e descentralização de novos atores na gestão das águas, uma gestão em que não fica somente sob responsabilidade do órgão gestor implementar os instrumentos, se configure como fio condutor da precaução de potenciais conflitos relacionados ao acesso à qualidade e quantidade da água, visando os avanços dos processos de tomada de decisão pelos órgãos gestores estaduais e locais.

RESUMO

A gestão dos recursos hídricos no Brasil foi regulamentada pela lei 9.433/1997, que estabelece as bacias hidrográficas como unidades de planejamento e gestão. O objetivo deste trabalho foi visibilizar os usos de recursos hídricos regularizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas (BHRI), localizada na região hidrográfica Tocantins-Araguaia e as atividades econômicas desenvolvidas nos territórios dos onze municípios inseridos na BHRI. Com base no número de outorgas concedidas no estado do Pará pela SEMAS, vigentes até dezembro de 2019, a região hidrográfica recebeu 21,34% (861) de títulos com uma vazão de 63,39% (14016971 m³/dia). Deste percentual, a BHRI representou 55,74% (480) e 99,1% (13.891.368 m³/dia) de vazão nas captações subterrânea, superficial e de lançamento de efluentes. O estudo revelou uma assimetria entre o número de outorgas e as atividades econômicas que requerem a regularização dos recursos hídricos. No geral, as atividades produtivas passíveis de regularização deste recurso não traduzem a realidade do quantitativo de títulos e vazões outorgados, o que indica a necessidade de ações de conscientização e fiscalização na região.

Palavras-chave: Outorgas. Captações e Vazões. Amazônia Oriental.

ABSTRACT

The management of water resources in Brazil was regulated by Law 9.433/1997, which establishes hydrographic basins as planning and management units. The objective of this work was to show the use of regularized water resources in the Itacaiúnas River Basin (IRB), located in the Tocantins-Araguaia hydrographic region, and the economic activities developed in the territories of the eleven municipalities included in IRB. Based on the number of grants granted in the state of Pará by Secretary of State for Environment and Sustainability (SSES), effective until December 2019, the hydrographic region received 21.34% (861) of bonds with a flow of 63.39% (14016971 m³/day). Of this percentage, IRB accounted for 55.74% (480) and 99.1% (13,891,368 m³ / day) of flow in underground, surface and effluent catchments. The study revealed an asymmetry between the number of grants and the economic activities that require the regularization of water resources. In general, the productive activities liable to regularize this resource do not reflect the reality of the quantity of titles and flows granted, which indicates the need for awareness and inspection actions in the region.

Keywords: Grants. Capitations and flows. Eastern Amazon.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	MATERIAIS E MÉTODOS	9
2.1	ÁREA DE ESTUDO	9
2.2	COLETA E TRATAMENTO DE DADOS	10
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
3.1	MARCO NACIONAL	10
3.2	MARCO ESTADUAL	11
3.3	O CENÁRIO DOS USOS REGULARIZADOS DA ÁGUA NA BHRI	12
3.4	O CONTEXTO ECONÔMICO DA REGIÃO E A LIMITAÇÃO DAS OUTORGAS	16
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
	REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia se destaca no cenário internacional por sua rica biodiversidade, que envolve a maior floresta tropical do mundo, valiosos recursos minerais e abundantes recursos hídricos. Estes atributos se tornaram dentro da nova configuração política mundial um dos temas estratégicos do Século XXI. A escassez e o esgotamento dos recursos naturais em decorrência do sistema econômico globalizado gerou uma forte pressão internacional por fontes de matérias-primas como petróleo, gás, minerais da terceira geração e, especialmente, por fontes alternativas de suprimento de água (AMIN, 2015). Esta demanda crescente de recursos naturais, iniciada com mais intensidade no final do século XX, marcada pelo acelerado crescimento demográfico e pela degradação ambiental, resultou em significativas alterações nas características naturais da água, do ar, do solo e por consequência afetaram negativamente a vida de milhares de pessoas submetidas a essas condições ambientais (POTT; ESTRELA, 2017). Este cenário bastante negativo tem visibilizado do ponto de vista geopolítico, das relações comerciais e das relações de negócios, a necessidade de uma nova política de proteção do meio ambiente associada ao desenvolvimento econômico no contexto do desenvolvimento sustentável.

A Organização das Nações Unidas (ONU), desde 1972 em Estocolmo na Suécia, vem propondo essa transição. A ordem a partir daquele momento era que o mundo deveria estabelecer novas práticas econômicas, sociais e ambientais que garantissem o acesso à oferta da natureza para as atuais e futuras gerações. O balanço entre crescimento populacional e oferta de recursos naturais se tornaria cada vez mais desafiador nas conjunturas da segurança alimentar, segurança energética, segurança hídrica, e controle das alterações climáticas por consequência da Emissão de Gases de Efeito Estufa (EGEE) como tem sido pautado tanto em nível de governo quanto em nível de sociedade.

Atualmente, entre outras demandas emergenciais no âmbito da ONU, as mudanças climáticas chamam a atenção sobre a variabilidade hidrológica e as causas do aquecimento global. Nesse contexto, a Pan-Amazônia constituída pela maior floresta tropical e bacia hidrográfica do planeta Terra, com uma extensão territorial de 7,8 milhões de Km², presente nos territórios do Peru, Brasil, Venezuela, Equador, Bolívia, Colômbia Guiana, Guiana Francesa e Suriname, tem oficialmente mais de 45% dessa área protegidas por unidade naturais e Terras Indígenas (RAISG, 2016).

Do território da Pan-Amazônia, o Brasil possui 61,9% de superfície (RAISG, 2019). Conhecida economicamente como Amazônia Legal, abrange a totalidade dos estados do Acre,

Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte dos estados do Maranhão, Mato Grosso e Goiás (BRASIL, 1953; 1966; 1977; 1988), onde residem aproximadamente 23 milhões de pessoas em torno de 12% do total de habitantes do Brasil. Destes, 7,5 milhões vivem no estado do Pará, com densidade demográfica de 6,07 hab/km², distribuída numa área de aproximadamente 1.245.759,305 km², segunda maior cobertura superficial da região (IBGE, 2010). 60,2% desta área é ocupada por 33,2% de Unidade de Conservação; 24,8% de Terra Indígena; 1,8% ocupação militar e 0,4% ocupação quilombola (PARÁ, 2014).

Desde sua inserção no contexto econômico, na segunda metade do século XX (MONTEIRO, 2005), os cenários de degradação ambiental na Amazônia vem se intensificando. O desmatamento e as queimadas são os principais causadores de impactos climáticos na região e alterações negativas no ciclo hidrológico (ARTAXO et al., 2005; 2009; PONTES et al., 2019). Em 2019, por exemplo, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) divulgou que no período de agosto de 2018 a julho de 2019 foram desmatados 9.762 km² da vegetação primária da Amazônia brasileira, um aumento de 29,54% em relação à taxa de desmatamento apurado pelo instituto em 2018, que foi de 7.536 km² (Inpe, 2019). Monitoramento observado por Fonseca et al., (2019), revelou que no mês de outubro a degradação das florestas em 2018 totalizou 125 km² e em 2019 esse número subiu para 618 km², um aumento de 394%. Nesse cenário, os estados de Mato Grosso (74%) e Pará (17%) apresentaram as maiores áreas degradadas. No estado do Pará o aumento do desmatamento está diretamente associado às atividades de agropecuária extensiva, mineração, produção de energia elétrica, produção de madeira em tora e técnicas rudimentares de preparo de solo para agricultura itinerante e abertura de pastagens (PARÁ, 2014).

A alta diversidade vegetal típica da região deve sua sobrevivência favorecida pela ciclagem de nutrientes do solo adaptada às temperatura e umidade da região (FERREIRA, et al., 2006; LUIZÃO, 2007). Essas características constituem importantes processos naturais que regulam a composição da atmosfera da região, porém a alta emissão de gases e partículas liberados pelas queimadas alteram drasticamente os fluxos naturais de formação de nuvens e regime de chuvas, diminuição da precipitação e aumento na concentração de ozônio a nível que pode ser fitotóxico para a vegetação (ARTAXO et al., 2005). Essas ações naturais e antrópicas (litologia, cobertura vegetal e uso e ocupação do solo) influenciam diretamente a dinâmica dos corpos hídricos de uma bacia hidrográfica (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2010).

O Governo do Pará, embora administre um dos maiores estados da Amazônia brasileira com um rico potencial de recursos estratégicos (água, biodiversidade, vegetais, minerais, entre outros), ainda desconhece por exemplo, a conjuntura dos recursos hídricos das bacias hidrográficas sob seu domínio. Dados compilados do Sistema de Informação de Recursos Hídricos (SEIRH), durante a pesquisa do mestrado sobre “O cenário Atual da Política dos Recursos Hídricos no Estado do Pará”, revelaram que os usos regularizados no estado ainda são muito baixo nas sete regiões hidrográficas sob o domínio desta unidade federativa. Nesse viés, o objetivo deste trabalho também tem como propósito visibilizar os usos de recursos hídricos regularizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas (BHRI), no contexto dos onze municípios abrangidos por esta.

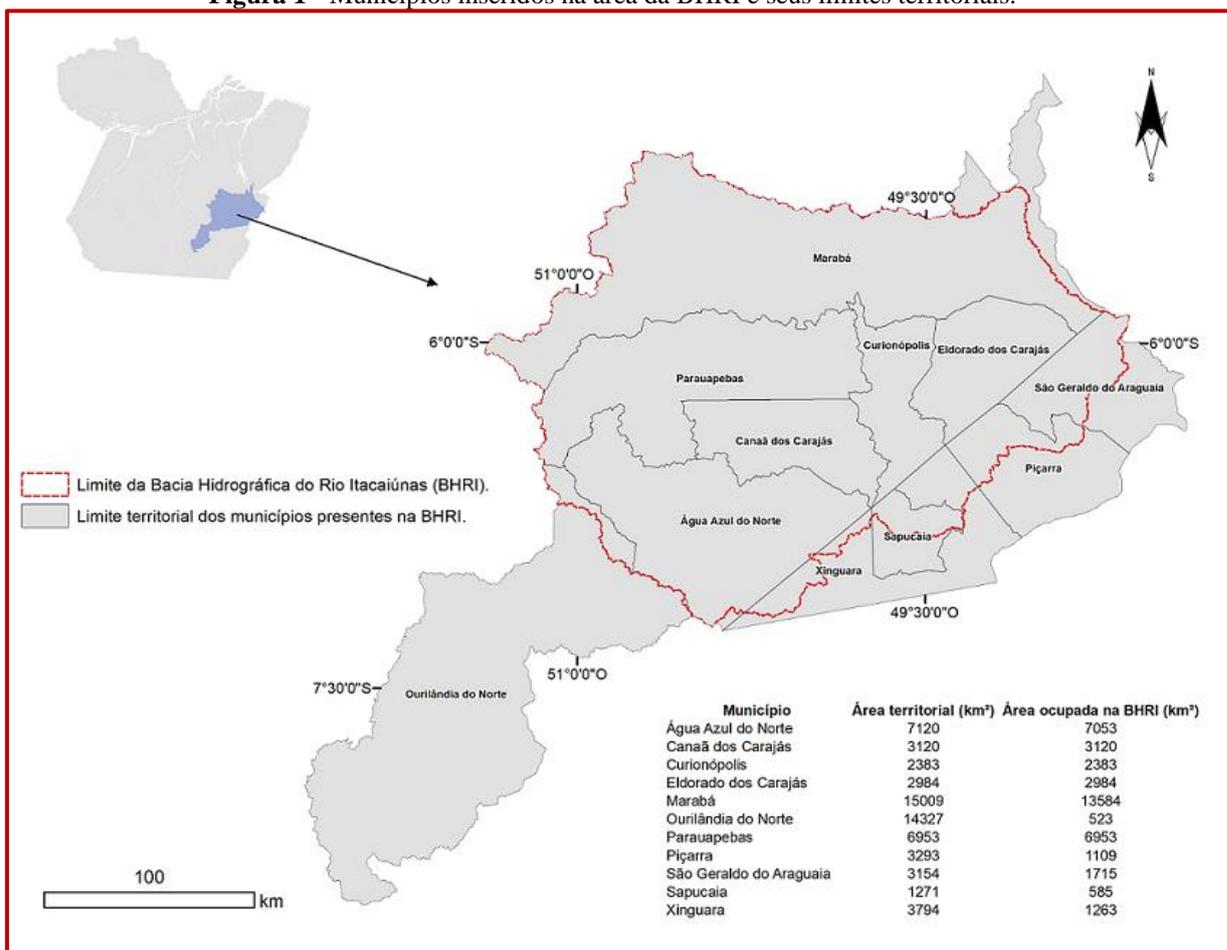
2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A BHRI, uma sub-bacia da região hidrográfica Tocantins-Araguaia (PARÁ, 2012), se estende por onze municípios na Amazônia oriental (Figura 1). Possui uma área de drenagem de mais de 42.000 km² formada pela área de contribuição de seus principais rios: Itacaiúnas (19.589 km²), Parauapebas (9.522 km²), Vermelho (7.208 km²), Cateté (3.657 km²), Tapirapé (2.663 km²) e Sororó, monitorados por oito estações hidrometeorológicas (SILVA-JÚNIOR et al., 2017). Uma região situada a aproximadamente 600km ao sul da linha do Equador, com destaque para o relevo da área da Serra dos Carajás, cuja altitude varia de 600m a 900m em contraste com as áreas adjacentes, com altitudes variando de 80m até 300m, onde predominam dois tipos de vegetação nativa, floresta tropical e canga preservadas por Terras Indígenas (TI) e Unidades de Conservação (UC's), ocupando 11.700 km², ou aproximadamente, um quarto da área da bacia, que coexiste com as atividades de mineração e agropecuária, principais atividades econômicas da BHRI (SOUZA-FILHO et al., 2016).

Marcada sazonalmente pela estação chuvosa no período de novembro a maio, e estação seca evidenciada no período de junho a outubro, com temperatura do ar na média acima de 26°C, a BHRI apresenta na estação chuvosa índices de precipitação total anual que variam entre 1.800 a 2.300 mm e na estação seca de 10 mm até no máximo 350 mm (MORAES et al., 2005; SILVA-JÚNIOR et al., 2017). Estudo de climatologia realizado por Tavares et al (2018) em relação às variáveis precipitação e temperatura do ar em quatro estações hidrometeorológicas nesta bacia, constatou que o mês de março é o mais chuvoso e julho o menos chuvoso para a região da BHRI.

Figura 1 - Municípios inseridos na área da BHRI e seus limites territoriais.



Fonte: Nascimento Júnior, (2019).

2.2 COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

Os dados foram compilados do Sistema Estadual de Informação de Recursos Hídricos (SEIRH/PA) do estado do Pará para usos dos recursos hídricos vigentes até dezembro de 2019. Com o uso de ferramentas de processamento de dados, *Microsoft Excel 2016* e *Arcgis 10.5*, pode-se traçar o mapa dos números de título regularizados vigentes na BHRI até o ano de 2019, bem como visibilizar no geral os principais usos na bacia e nas porções territoriais dos municípios inseridos na bacia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 MARCO NACIONAL

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) é o principal modelo de gerenciamento de recursos hídricos do Estado brasileiro, completou em 2020, 23 anos de publicação. Instituída pela Lei 9.433 em 08 de janeiro de 1997, a PNRH elegeu a *bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos*

Hídricos (PNRH) e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGRERH). Para tanto, trouxe a dominialidade das águas sob jurisdição federal e estadual conforme definida pela CF/1988, cabendo à Agência Nacional de Águas (ANA) e as unidades federativas uma gestão descentralizada, administrada com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

O domínio das águas e a definição espacial por bacias hidrográficas como unidade de planejamento para execução de projetos de gerenciamento fez da PNRH um grande divisor de águas e de inovação (AITH; ROTHBARTH, 2015). Com base em experiência de países desenvolvidos, Yassuda (1993) pensa que a bacia hidrográfica ou um conjunto delas interligadas deva ser adotada como unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos, sob a orientação de que “a bacia hidrográfica é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural”.

Dessa forma estabelecida, as partes integrantes do SINGERH: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); a Agência Nacional de Águas (ANA); os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH); os Órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e as Agências de Água, são os atores responsáveis pela gestão das águas. O objetivo deste sistema é regular, controlar e informar com vistas a fornecer água superficial ou subterrânea para os diferentes usos em quantidade e qualidade de forma sustentável para as gerações presentes, sem comprometer os usos futuros, garantir os usos prioritários, incentivar e promover o aproveitamento das águas pluviais, incluindo a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997).

3.2 MARCO ESTADUAL

O Pará instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGREH) com a promulgação da Lei Estadual 6.381/2001 e o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA foi regulamentado pela Lei nº 8.906 de 1º de janeiro de 2015. O órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos é Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), assim deliberado pela Lei nº 8.633, de 19 de junho de 2018 publicada no Diário Oficial nº 33.641 de 20 de julho de 2018 e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) foi regulamentado pelo Decreto nº 276, de 02 de dezembro de 2011.

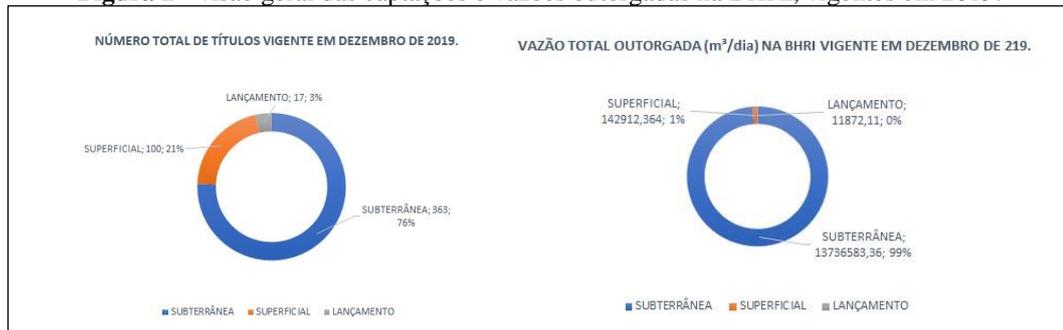
Orientada pela PNRH, a PERH segue todas as diretrizes estabelecidas pela Lei nacional. A Lei nacional prevê a regulação e implantação de cinco instrumentos de gestão, são eles: Plano de recursos hídricos; o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. O Pará acrescentou além destes instrumentos, a compensação aos Municípios e a capacitação, desenvolvimento tecnológico e educação ambiental.

Em dezenove anos de PERH, o estado do Pará implantou três instrumentos de gestão de recursos hídricos. Destes, para visibilizar a regularização dos usos de recursos hídricos no estado, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, foi o instrumento de controle que subsidiou esse cenário. A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos é um instrumento de gestão técnico e administrativo, que tem por objetivo garantir o exercício dos direitos de acesso à água, bem como controlar de forma quantitativa e qualitativa os diversos usos deste bem público (ANA, 2019). Ou seja, o direito de fazer uso de uma demanda de água disponível por prazo determinado nos termos e nas condições expressas no respectivo ato, é concedido ao usuário, antecedido por análise técnica e administrativa do Poder Público, uma vez respeitado os usos prioritários em situação de escassez, e a garantia de acesso aos usos múltiplos e diversos usuários em uma mesma bacia, por exemplo.

3.3 O CENÁRIO DOS USOS REGULARIZADOS DA ÁGUA NA BHRI

Dos usos vigentes até dezembro de 2019 no estado do Pará, de acordo com o banco de dados do SEIRH/PA, a SEMAS emitiu 4033 títulos de outorgas para captação de água superficial e subterrânea, e lançamento de efluentes, totalizando uma vazão de 22.111.562 m³/dia. Desse total, na região hidrográfica Tocantins-Araguaia, onde está inserida a BHRI, foram contabilizados 21,34% (861) de títulos e uma vazão de 63,39% (14016971 m³/dia). No universo dos títulos outorgados na região hidrográfica, a BHRI representou 55,74% (480) e 99,1% (13.891.368 m³/dia) de vazão nas captações subterrânea e superficial e de lançamento de efluentes (Figura 2).

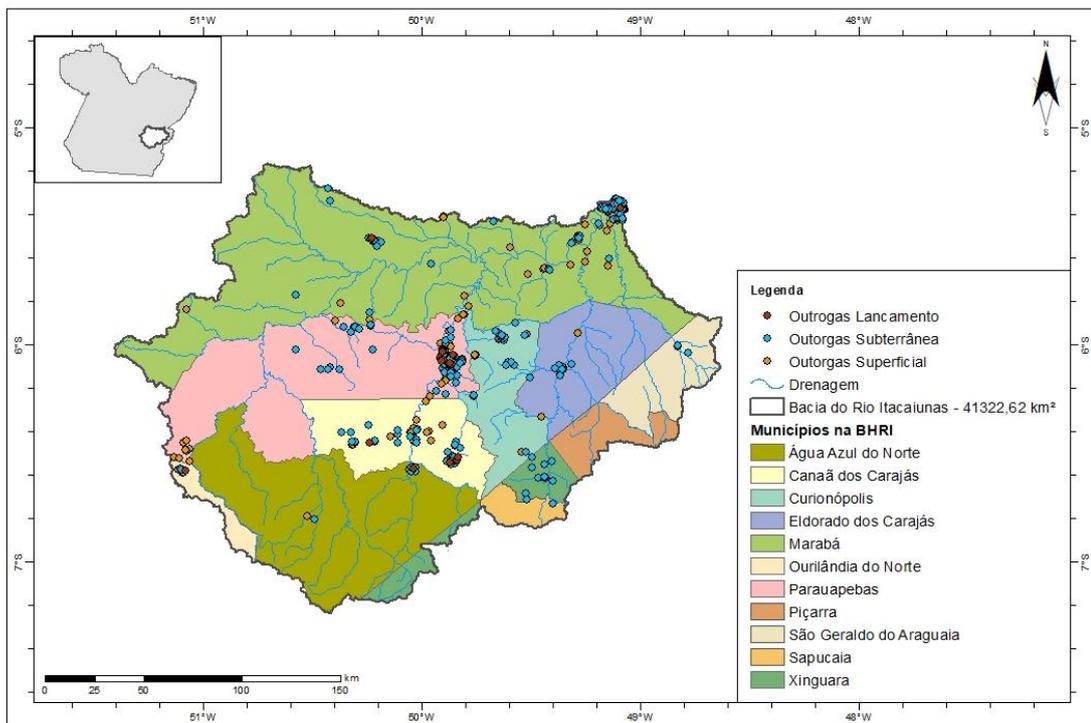
Figura 2 - visão geral das captações e vazões outorgadas na BHRI, vigentes em 2019.



Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.
Elaborado: SOUSA, 2019.

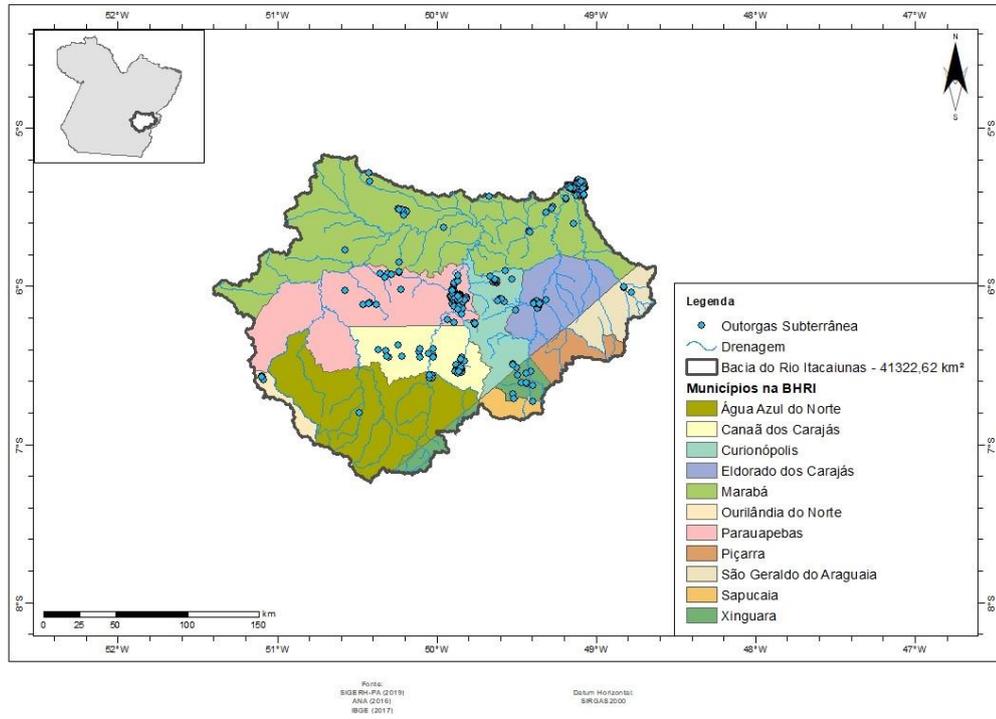
Dos mapas 1-4, a seguir, mostra como estas outorgas vigentes em dezembro de 2019, estão distribuídas na BHRI. Irrigação, abastecimento humano (ingestão e higiene), abastecimento público, industrial (uso no processo produtivo), dessedentação de animais, extração mineral, rebaixamento de nível de água, aquicultura, lavagem de veículos, umectação de vias, são algumas dentre outras finalidades de usos outorgadas neste cenário.

Mapa 1 - Visão Geral



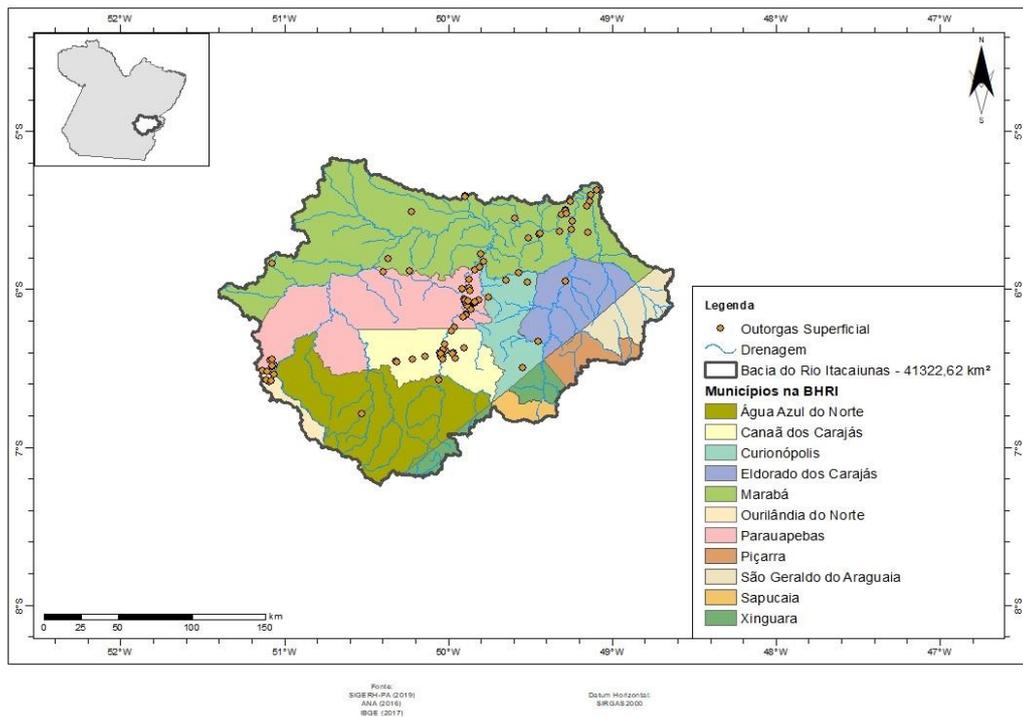
Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.
Elaborado: SOUSA, 2019.

Mapa 2 - Captações Subterrâneas



Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.
Elaborado: SOUSA, 2019.

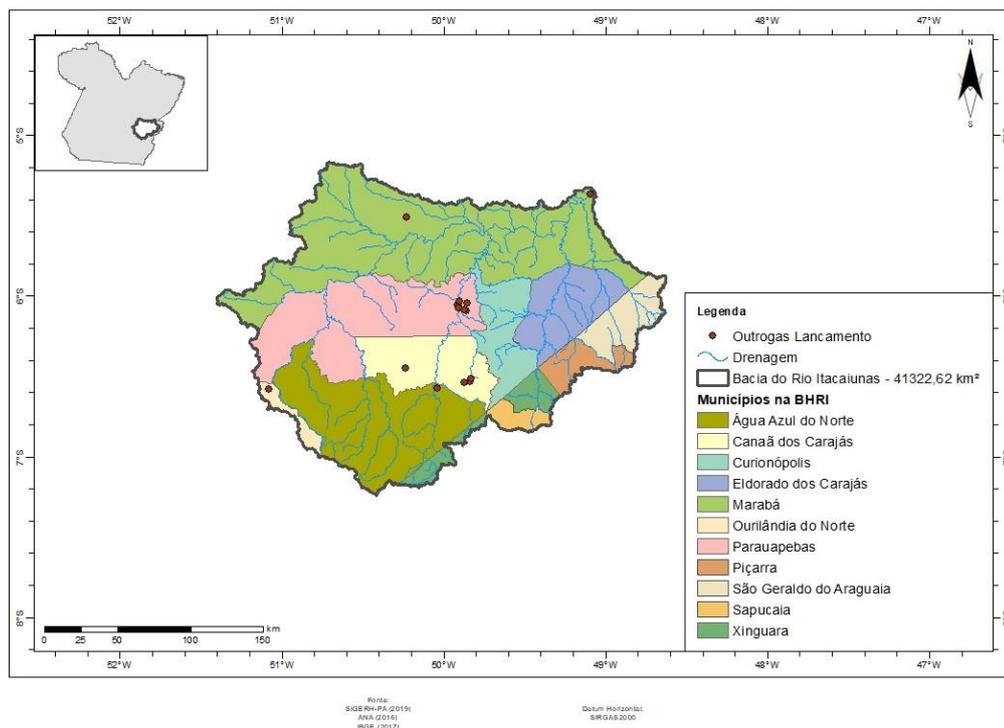
Mapa 3 - Captações Superficiais



Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.

Elaborado: SOUSA, 2019.

Mapa 3 - Lançamento

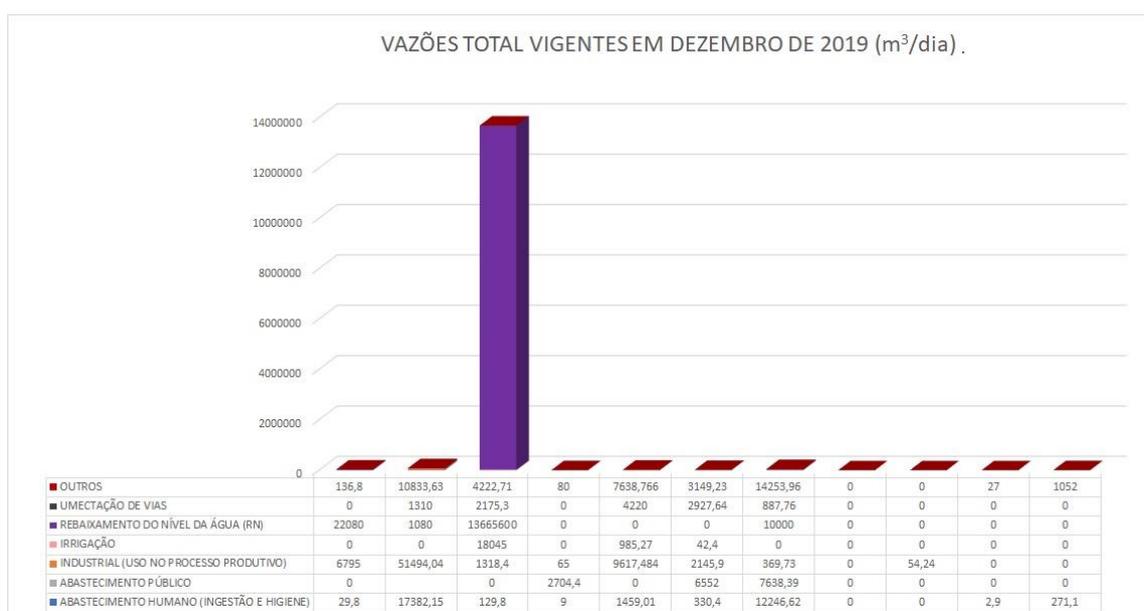
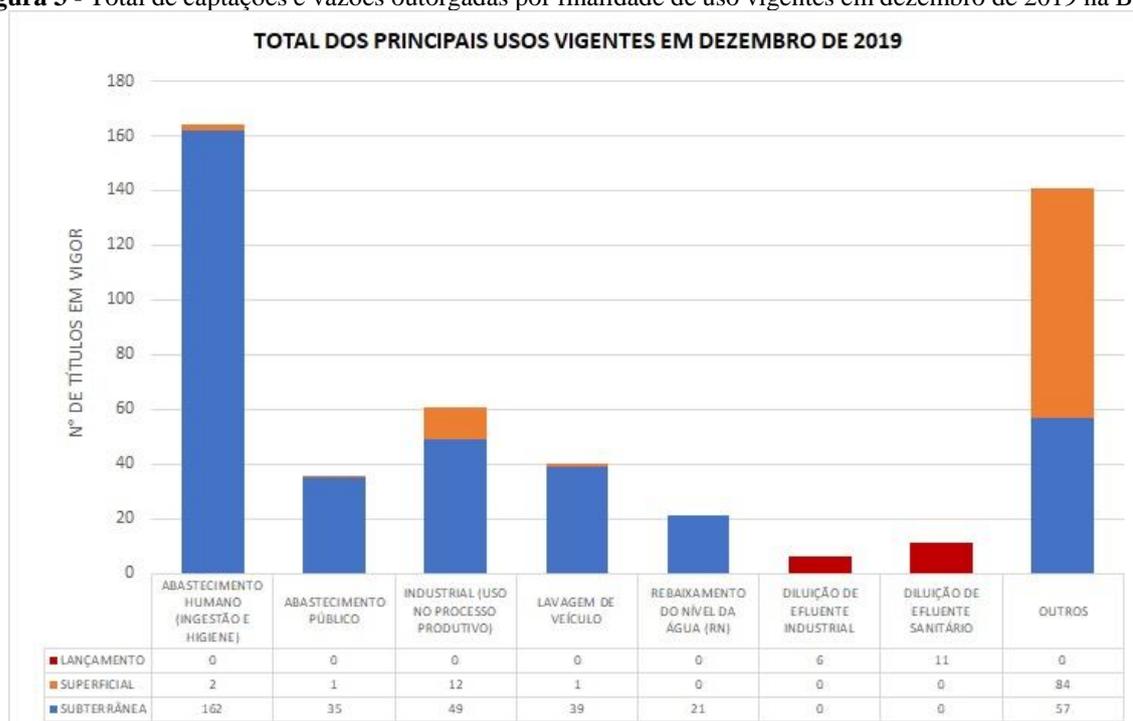


Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.

Elaborado: SOUSA, 2019.

Os resultados apontaram, que das demandas ativas de outorgas subterrânea, superficial e de lançamento vigentes em dezembro de 2019 emitidas pela SEMAS, os principais usos outorgados na BHRI compuseram o seguinte cenário: abastecimento humano (ingestão e higiene) com 34,2% (164), seguido pela indústria (uso no processo produtivo) com 12,7% (61), lavagem de veículos com 8,3% (40), abastecimento público com 7,5% (36) e rebaixamento de nível de água com 4,4% (21), diluição de efluentes industrial e sanitário com 3,5% (17) e demais usos com 29,4% (141). Em relação a vazão, constatou-se que 99,72% foram para rebaixamento de nível de água (Figura 4).

Figura 3 - Total de captações e vazões outorgadas por finalidade de uso vigentes em dezembro de 2019 na BHRI.



Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.

Elaborado: SOUSA, 2019.

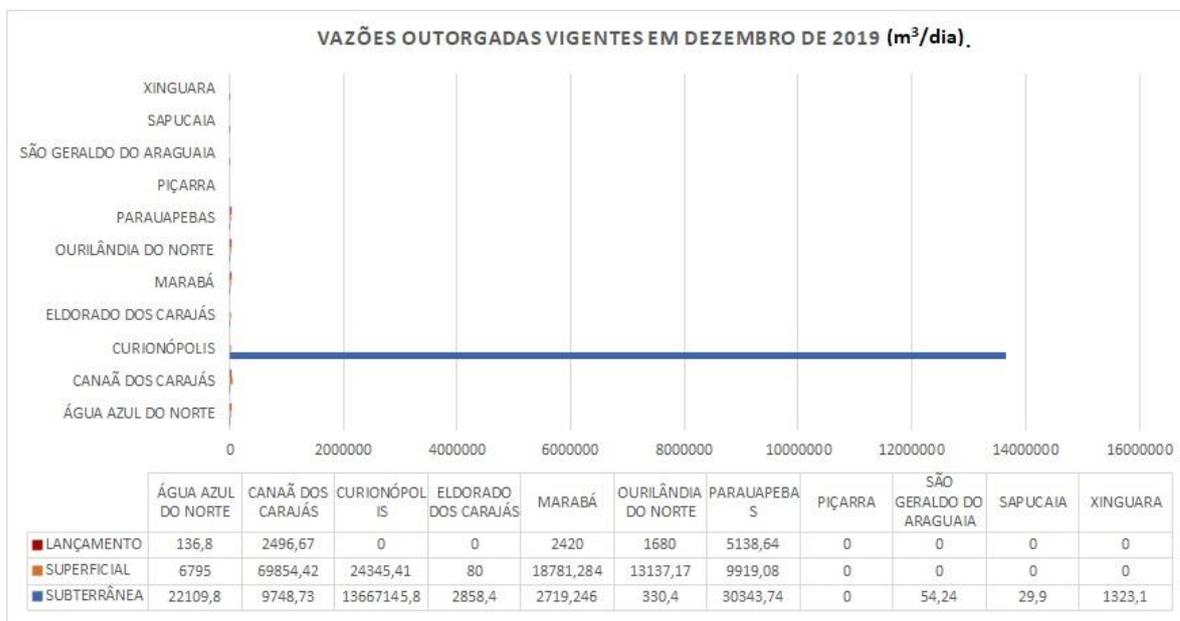
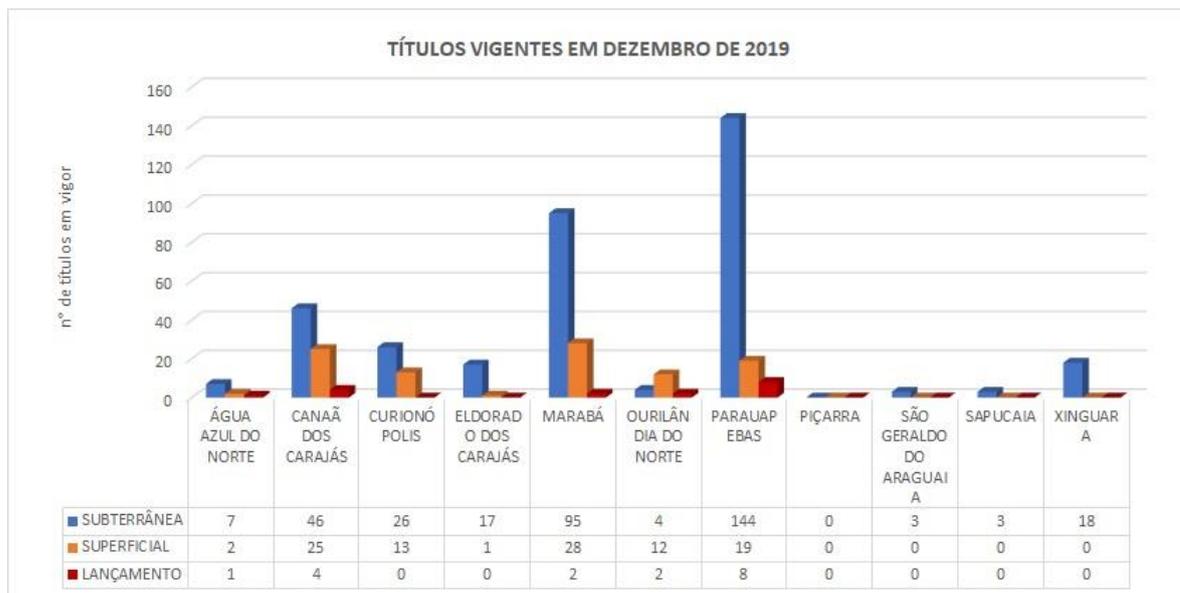
3.4 O CONTEXTO ECONÔMICO DA REGIÃO E A LIMITAÇÃO DAS OUTORGAS

São onze os municípios abrangidos pela BHRI, possuem aproximadamente 700.000 habitantes e um Produto Interno Bruto (PIB) em torno de R\$91 bilhões (IBGE, 2015). A porção territorial inserida destes em relação à bacia é representada da seguinte forma: Marabá (32,8%), Água Azul do Norte (17%), Parauapebas (16,8%), Canaã dos Carajás (7,5%), Eldorado dos

Carajás (7,2%), Curionópolis (5,7%), São Geraldo do Araguaia (4,1%), Xinguará (3%), Piçarra (2,7%), Sapucaia (1,4%) e Ourilândia do Norte (1,2%) (SILVA-JÚNIOR et al., no prelo).

Neste cenário, do total de títulos vigentes em dezembro de 2019 na BHRI, em ordem decrescente os municípios que se destacaram foram: Parauapebas com 35,62% (171), Marabá com 26,04% (125) e Canaã dos Carajás com 15,63% (75). Quanto à vazão total, Curionópolis apresentou a maior parte da vazão outorgada na bacia, 99,72% (Figura 5).

Figura 4 - Total de captações e vazões por município vigentes em dezembro de 2019 na BHRI.



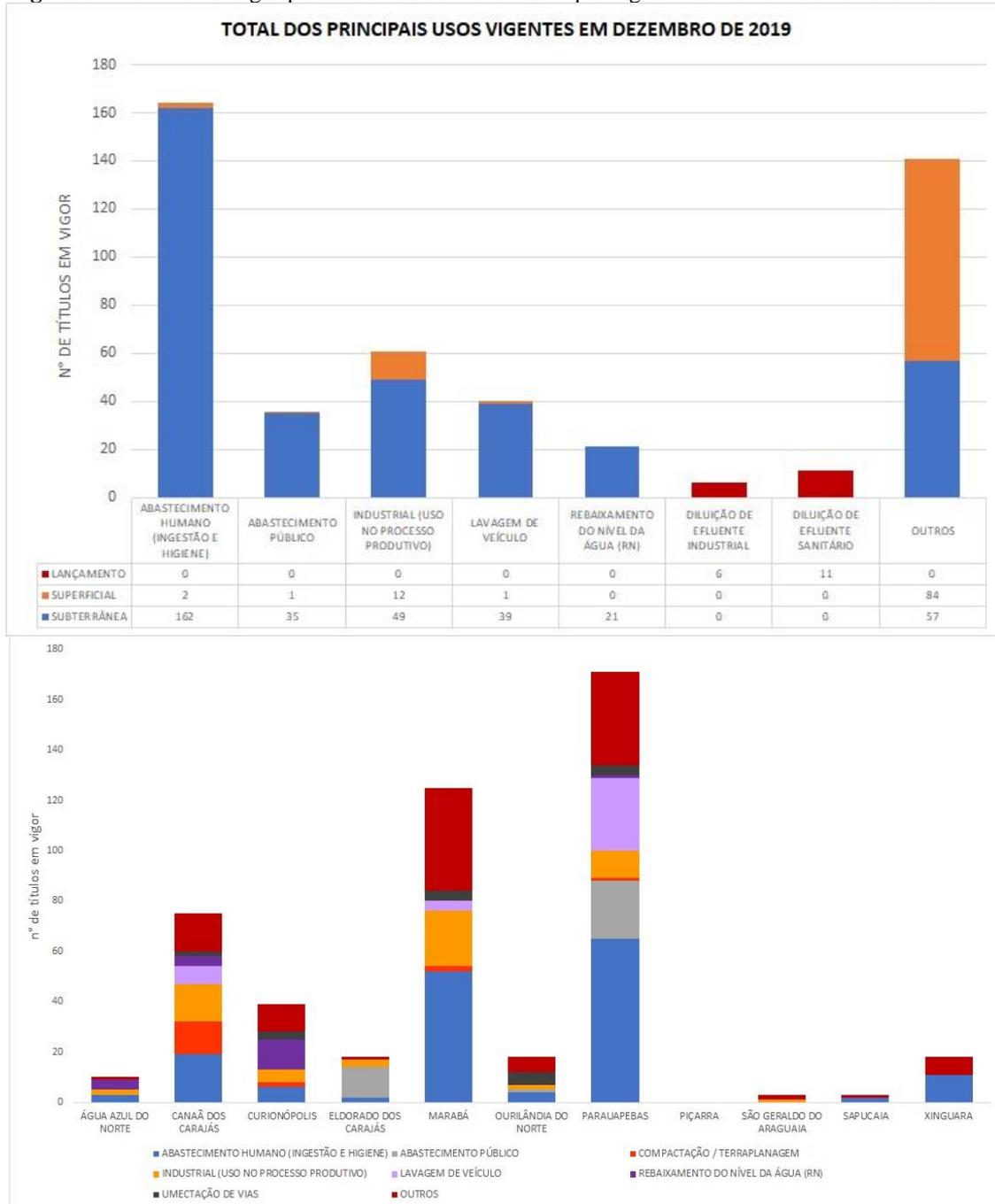
Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.

Elaborado: SOUSA, 2019.

Entre os principais usos outorgados na BHRI, os destaques foram para abastecimento humano (164), indústria (61), lavagem de veículos (40) e rebaixamento de nível de água (21).

Destes títulos outorgados por finalidade de usos, o município de Parauapebas respondeu com 39,63% (abastecimento humano) e 72,5% (lavagem de veículos), Marabá com 36,06% (indústria) e Curionópolis com 57,14% (rebaixamento de nível de água) (Figura 5).

Figura 5 - Total de outorgas por finalidade de uso e município vigentes em dezembro de 2019 na BHRI.



Fonte: Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos/PA, 2019.

Elaborado: SOUSA, 2019.

Os resultados mostraram que os usos consuntivos como consumo humano, indústria (uso no processo produtivo), e os usos não-consuntivos como rebaixamento de nível de água e

lavagem de veículos foram os serviços/atividades econômicas com mais expressividade nesse cenário dos usos outorgados na região da BHRI. Nesse viés atividades produtivas e recursos hídricos, cabe ressaltar que o número de títulos e vazões outorgadas nem sempre traduz a realidade em termos das principais atividades econômicas desenvolvidas (Tabela 1).

Tabela 1 - Total de títulos e vazões outorgadas na BHRI e principais atividades econômicas dos municípios.

MUNICÍPIO	RECURSOS HÍDRICOS (títulos e vazões m³/dia)	PIB 2016 (Mil Reais)	VA PIB 2016 (Mil Reais)	PRINCIPAIS ATIVIDADES PRODUTIVAS
Água Azul do Norte	Títulos = 10 Vazão = 29041,6	432.114	VA Agropecuária = 151.260 VA Indústria = 91.613	Pecuária, indústria de transformação e agricultura.
Ourilândia do Norte	Títulos = 18 Vazão = 15147,57	541.494	VA Agropecuária = 54.184 VA Indústria = 124.019	Indústria de transformação e Pecuária.
Sapucaia	Títulos = 3 Vazão = 29,9	96.650	VA Agropecuária = 35.700 VA Indústria = 4.932	Pecuária e Agricultura.
Xinguara	Títulos = 18 Vazão = 1323,1	1.156.079	VA Agropecuária = 122.495 VA Indústria = 325.039	Indústria de transformação e Pecuária.
Canaã dos Carajás	Títulos = 75 Vazão = 82099,8	2.343.474	VA Agropecuária = 62.214 VA Indústria = 1.212.664	Indústria extrativista e comércio.
Curionópolis	Títulos = 39 Vazão = 13691491,	592.681	VA Agropecuária = 69.211 VA Indústria = 322.161	Indústria extrativista e Pecuária.
Eldorado dos Carajás	Títulos = 18 Vazão = 2858,4	322.701	VA Agropecuária = 82.477 VA Indústria = 33.834	Pecuária, Indústria de transformação e Agricultura.
Marabá	Títulos = 125 Vazão = 23920,53	7.479.675	VA Agropecuária = 309.588 VA Indústria = 2.697.333	Indústria extrativista e de transformação.
Parauapebas	Títulos = 171 Vazão = 45396,5	12.638.246	VA Agropecuária = 147.953 VA Indústria = 8.071.928	Indústria extrativista e serviços.
Piçarra	Títulos = 0 Vazão = 0	200.462	VA Agropecuária = 102.100 VA Indústria = 11.621	Pecuária, Agricultura e indústria de transformação.
São Geraldo do Araguaia	Títulos = 3 Vazão = 54,24	116.311	VA Agropecuária = 37.123 VA Indústria = 5.571	Agricultura e Pecuária.

Fonte: IBGE/FAPESPA, 2018. Elaborado por FAPESPA, 2019. **Adaptado.**
VA PIB (*) = Valor adicionado no Produto Interno Bruto.

Para exemplificar, os usos outorgados vigentes em dezembro de 2019 na BHRI por município foram os seguintes:

- Água Azul do Norte: abastecimento humano, diluição de efluente industrial, indústria e rebaixamento de nível da água;

- Ourilândia do Norte: abastecimento humano, abastecimento público, contenção de resíduos industriais, diluição de efluentes industrial, irrigação, pesquisa mineral e umectação de vias;

- Sapucaia: abastecimento humano e dessedentação de animal;

- Xinguara: abastecimento humano e dessedentação de animal;

- Canaã dos Carajás: abastecimento humano, compactação terraplanagem, derivação de curso d'água, diluição de efluentes industrial, diluição de efluentes sanitário, indústria, lavagem de veículos, limpeza em geral, pesquisa mineral rebaixamento de nível de água e umectação de vias;

- Curionópolis: abastecimento humano, aquicultura, compactação terraplanagem, construções de condomínios e demais edificações, extração mineral, indústria, irrigação, rebaixamento de nível de água e umectação de vias;

- Eldorado dos Carajás: Abastecimento humano, abastecimento público, extração mineral e indústria;

- Marabá: abastecimento humano, aquicultura, compactação terraplanagem, construções de condomínios e demais edificações, contenção de resíduos, diluição de efluentes industrial, diluição de efluentes sanitários, extração mineral, indústria, irrigação, lavagem de veículos, limpeza em geral, obras de duplicação de estrada, paisagismo, pesquisa mineral, piscicultura e umectação de vias;

- Parauapebas: abastecimento humano, canalização de curso de água, compactação terraplanagem, construções de condomínios e demais edificações, controle de enchentes, diluição de efluentes industrial, diluição de efluentes sanitário, extração mineral, indústria, lavagem de veículos, lavagem em geral, lavagem industrial de roupas, limpeza em geral, paisagismo, pesquisa mineral, rebaixamento de nível de água e umectação de vias;

- Piçarra: Não há outorgas emitidas.

- São Geraldo do Araguaia: indústria.

No estado do Pará, o usuário de recursos hídricos, regularizado, paga mensalmente por metro cúbico (m³), a Taxa de Controle, Acompanhamento e Fiscalização das Atividades de Exploração e Aproveitamento de Recursos Hídricos – TFRH, criada em 2014 pela Lei estadual

Nº 8.091, de 29 de dezembro. O pagamento é feito por meio do Documento de Arrecadação Estadual – DAE, publicado mensalmente pela Secretaria de Estado da Fazenda (SEFA). De janeiro a dezembro de 2019, o estado arrecadou aproximadamente, R\$41.516.203, em média R\$3.459.684. A vazão outorgada pela SEMAS vigente em 2019 no estado somou 22.111.562 m³/dia. Conclui-se que a vazão outorgada mensalmente é mais de 190 vezes maior que o valor arrecadado com a TFRH.

Os impactos gerados na quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas aliados a uma gestão ineficiente, tanto do ponto de vista conceitual, quanto tecnicamente e tecnologicamente dos recursos hídricos podem comprometer o acesso aos usos múltiplos e ampliam a insegurança dos setores econômico, social e ambiental sobre esse recurso (TUNDISI, 2003). Esse processo tem tornado a água um elemento cada vez mais escasso, seja por falta do recurso ou por conflitos de uso (LANNA, 2008).

Estudos (SOUZA-FILHO et al., 2016; PONTES, et al., 2019) evidenciaram que os impactos dos usos e ocupação do solo na região da BHRI contribuíram para aumento na média da temperatura do ar entre de 25,5 °C a 27,2 °C, representando na superfície um aumento de quase 1,7 °C, com diminuição na umidade relativa de 85,2 para 75,7%, por consequência estas variações representaram um aquecimento da atmosfera próxima à superfície de 9,5%. Segundo os pesquisadores, o desmatamento consolidado num período de quatro décadas (1973-2013) atingiu mais de 2 milhões de hectares de floresta.

No primeiro ano da série histórica (1973), a pastagem representava 0,7% (32.756 ha) da área da BHRI, mas quatro décadas depois (2013), esse número chegou a 50%. Concomitantemente a esse período, a área urbana também cresceu de 573 ha para 13.822 ha e a mineração com o Projeto Carajás passou a ocupar 11.719 ha, restando, praticamente, apenas as florestas protegidas por oito Unidades de Conservação e três Terras Indígenas.

Diante desse cenário, utilizando modelo hidrológico para grandes bacias (MGB), Pontes et al (2019) concluíram que o desmatamento impacta diretamente os processos hidrológicos, com a diminuição da recarga de água para a atmosfera por evapotranspiração, que deixa de receber, por exemplo, 24,3 km³/ano, assim como diminui a precipitação.

Conforme preconiza a Lei das águas no Brasil, as decisões pertinentes a uma bacia hidrográfica devem ser tomadas no âmbito do Comitê de Bacia (CB), que conta com a participação do Poder Público, dos usuários (empresas) e das comunidades, no entanto, o estado do Pará conta com apenas, um CB, o Comitê de Bacia do Rio Marapanim (PARÁ, 2019), pertencente à região hidrográfica Costa Atlântica Nordeste. Na ausência de CB, os Planos de

Recursos Hídricos podem ser elaborados por Bacia Hidrográfica, por Estado e para o País, são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implementação de seus programas e projetos (ANA), que podem mostrar o cenário dos recursos hídricos na bacia. Onde são as regiões mais críticas? Onde se tem maior demanda? De que forma se deve priorizar as ações e os recursos nessas bacias? O primeiro Plano do Pará está com lançamento previsto em 2020.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Pará é um território com grandes extensões territoriais assentado na maior bacia de água doce do mundo. A extensão da BHRI, por exemplo, se assemelha ao tamanho dos territórios da Suíça e da Dinamarca. Esta bacia apresenta alto índice de desmatamento em função da pressão dos usos e ocupação do solo praticada pela agropecuária, mineração, madeiras, crescimento da área urbana, que coexistem com um quarto de áreas protegidas.

Os números que traduzem os usos de recursos hídricos regularizados na BHRI não correspondem ao volume das atividades produtivas da região. Essas atividades desenvolvidas nos municípios inseridos na bacia demanda grandes volumes de água como pode ser revelado neste trabalho. Observou-se também que dentro da BHRI existem municípios praticando, por exemplo, a agroindústria, mas que não possuem nenhum título outorgado ou esse número é inferior às práticas econômicas. As outorgas de lançamento são muito inferiores em relação às de captações superficial e subterrânea.

Para cumprir o que está na Lei é preciso que se tenha estrutura. O órgão gestor de recursos hídricos do Pará enfrenta vários desafios para conduzir a gestão, seja na falta de estrutura, como: o baixo número de técnicos efetivos (atualmente são menos de dez servidores), perda de treinamento por rotatividade do pessoal contratado, integração com outras secretarias de estado, seja por conta das grandes extensões territoriais do estado, dividido em sete grandes regiões e cada uma com suas especificidades, falta de acesso, insegurança, etc.

A lei prevê a criação de comitês como protagonistas da gestão descentralizada e participativa. Na BHRI, oficialmente não há esse registro. Em relação ao uso e ocupação do solo que impacta diretamente nos recursos hídricos, o estado possui o centro de monitoramento ambiental (CIMAN), ou seja, as articulações com a gestão ambiental seriam um grande avanço na gestão, pois o impacto gerado na floresta impacta diretamente os recursos hídricos, conforme estudos citados neste trabalho. Não há como fazer a gestão dos recursos hídricos dissociada do uso e ocupação do solo.

Muitos avanços na gestão dos recursos hídricos no Pará têm acontecido por meio de parcerias com o governo federal. O Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (Progestão)², coordenado pela ANA, e que está no segundo ciclo, sugeriu que o estado alcance entre outras metas, aprovadas pelo CERH, o “cadastro de usuários, usos e interferências para mais de 50% da demanda estimada” de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, provenientes de atividades ou intervenções que alterem a quantidade e quantidade dos rios, com o objetivo de conhecer a demanda requerida da água que subsidiem ações mais efetivas de gestão e fiscalização dos recursos hídricos.

Diante disso, é imprescindível considerar a ciência econômica para entender a interação entre o meio ambiente, o homem e as atividades econômicas executadas por este. Pois o meio ambiente é um supridor de matéria e energia e quanto maior for a possibilidade de produção, maior será a capacidade de provocar impactos ambientais e externalidades negativas ao ser (GEORGESCU-ROEGER, 1986).

² O Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas – Progestão, regulamentado por meio das Resoluções da ANA nº 379/2013, nº 512/2013 e nº 1.506/2017, baseia-se no princípio do pagamento por alcance de metas, a partir da adesão voluntária das unidades da federação.

REFERÊNCIAS

AMIN, M. M. A. Amazônia na geopolítica mundial dos recursos estratégicos do século XXI. **Revista Crítica de Ciências Sociais** [Online], v. 107, 2015, posto online no dia 04 setembro 2015, consultado em 16 dezembro 2019. Disponível: <http://journals.openedition.org/rccs/5993> DOI: 10.4000/rccs.5993.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos / Agência Nacional de Águas**. Brasília, DF: ANA, 2019. 76 p. Disponível em: https://www.ana.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/publicacoes_.

ARTAXO, P.; RIZZO, L.V.; PAIXÃO, M.A.; LUCCA, S.; OLIVEIRA, P.; LARA, L.L.; WIEDEMANN, K.R.; ANDREAE, M.O.; HOLBEN, B.; SCHAFFER, J.; CORREIA, L.A.; PAULIQUEVIS, T.M.. Partículas de aerossóis na Amazônia: composição, papel no balanço de radiação, formação de nuvem e ciclos de nutrientes. **Amazonia and global change, Geophysical monograph**, series 186, p. 233-250, 2009. DOI 10.1029/2008GM000778.

ARTAXO P.; GATTI, L. V.; LEAL, A. M. C.; LONGO, K. M.; FREITAS, S. R. de; LARA, L. L.; PAULIQUEVIS, T. M.; PROCÓPIO, A. S.; RIZZO, L. V. Química atmosférica na Amazônia: A floresta e as emissões de queimadas controlando a composição da atmosfera amazônica. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 2, p. 185-196, 2005. DOI 10.1590/S0044-59672005000200008.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA (SUDAM). Disponível em: <http://www.sudam.gov.br/index.php/quem-e-quem/58-aceso-a-informacao/86-legislacao-da-amazonia>. Acesso em: dez. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?busca=1&id=3&idnoticia=1766&t=censo-2010-populacao-brasil-190-732-694-pessoas&view=noticia>. Acesso em: nov. 2019.

FERREIRA, S. J. F.; LUIZÃO, F. MIRANDA, S. Á; Maria do Socorro; VITAL, Ana Rosa Tundis. Nutrientes na solução do solo em floresta de terra firme na Amazônia Central submetida à extração seletiva de madeiral. **Revista Acta Amazônica**, v. 36, n. 1, p. 59-68, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v36n1/v36n1a08>.

FONSECA, A.; CARDOSO, D.; RIBEIRO, J.; RAISSA, F.; KIRCHHOFF, F.; SOUZA JR, C.; VERÍSSIMO, A. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (outubro 2019) SAD**. Belém: Imazon, 2019. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-outubro-2019-sad/>.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. The Law of Entropy and the Economic Process in Retrospective. **Eastern Economic Journal**, v. 12, p. 3-23, 1986.

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E COMUNICAÇÕES. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). A estimativa da taxa de desmatamento por corte raso para a Amazônia Legal em 2019 é de 9.762 km². São José dos Campos-SP, 2019. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294.

MONTEIRO, Maurílio de Abreu. Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, 2005.

MORAES, B. C. de; COSTA, J. M. N. da; COSTA, A. C. L. da; COSTA, M. H. 2005. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. **Acta Amazon**, v. 35, p. 207-214.

PARÁ. Lei nº 6381, de 25 de julho de 2001 – **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2001/07/25/9760/>. Acesso em: out. 2018.

_____. **Decreto nº 288**, de 3 de setembro de 2019 Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Marapanim (CBHRM), e dá outras providências. Disponível em: <https://www.sistemas.pa.gov.br/sisleis/legislacao/4935>. Acesso em: dez. 2019.

_____. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMAS). **Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará / Secretaria de Estado de Meio Ambiente**. Belém, 2012.

_____. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMAS). **Sistema Estadual de Informações Sobre Recursos Hídricos do Pará**. Disponível em: <http://monitoramento.semas.pa.gov.br/seirh/#/SecaoTematica/1>.

_____. SECRETARIA ESPECIAL DE ESTADO DE GESTÃO. **Monitoramento dos investimentos estruturantes realizados no período 2011-2014 e seus impactos no território paraense**. Disponível em: http://www.seplan.pa.gov.br/sites/default/files/PDF/ppa/ppa2016-2019/monitoramento_dos_investimentos_estruturantes.pdf.

_____. FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISA. **Região de integração do Araguaia – Perfil Socioeconômico e Ambiental, 2019**. Disponível em: http://www.seplan.pa.gov.br/sites/default/files/PDF/ppa/ppa2020-2023/apresentacao_araguaia.pdf. Acesso em: fev. 2020.

_____. FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISA. **Região de integração do Carajás – Perfil Socioeconômico e Ambiental, 2019**. Disponível em: https://seplan.pa.gov.br/sites/default/files/PDF/ppa/ppa2020-2023/ri_carajas.pdf. Acesso em: fev. 2020.

_____. SECRETARIA DA FAZENDA. **Boletim mensal de arrecadação 2019**. Disponível em: <http://www.sefa.pa.gov.br/index.php/receitas-despesas/info-fazendarias/14908-boletim-mensal-de-arrecadacao-2019>. Acesso em: jan. 2020.

PONTES, Paulo R.M.; Rosane B.L. Cavalcante, Prafulla K. Sahoo, Renato O. da Silva Júnior, Marcio Sousa da Silva, Roberto Dall'Agnol, José Oswaldo Siqueira. The role of protected and

deforested areas in the hydrological processes of Itacaiúnas River Basin, eastern Amazonia. **Journal of Environmental Management**, v. 235, p. 489–499, 2019.

POTT, Crisla Maciel; Estrela, Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v31n89/0103-4014-ea-31-89-0271.pdf>.

REDE AMAZÔNIA DE INFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA (RAISG). **Cartografía histórica de áreas naturales protegidas y territorios indígenas en la Amazonía**. 2016. Disponível em: <https://www.amazoniasocioambiental.org/pt-br/mapas/>.

_____. **Amazônia 2019 - áreas protegidas e territórios indígenas**. Rede Amazônia de Informação Socioambiental Georreferenciada (RAISG). Disponível em: www.amazoniasocioambiental.org.

SILVA JÚNIOR, Renato Oliveira; QUEIROZ, Joaquim Carlos Barbosa; FERREIRA, Douglas Batista Silva; TAVARES, Alexandra Lima; SOUZA-FILHO, Pedro Walfir Martins e; GUIMARÃES, José Tasso Felix; ROCHA, Edson José Paulino da. Estimativa de precipitação e vazões médias para a bacia hidrográfica do Rio Itacaiúnas (BHRI), Amazônia Oriental, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 5, p. 1638-1654, 2017.

SOUZA-FILHO, Pedro Walfir Martins e; SOUZA, Everaldo B. de; SILVA JÚNIOR, Renato Oliveira da; NASCIMENTO JÚNIOR, Wilson da Rocha; MENDONÇA, Breno R. Versiani de; GUIMARÃES, José Tasso Felix; DALL'AGNOL, Roberto. Four decades of land-cover, land-use and hydroclimatology changes in the Itacaiúnas River watershed, southeastern Amazon. **Journal of Environmental Management**, v. 167, p. 175e184, 2016.

TAVARES, Alexandra Lima; CARMO, Alexandre Melo Casseb do; SILVA JÚNIOR, Renato Oliveira da; SOUZA-FILHO, Pedro Walfir Martins e; SILVA, Marcio Sousa da; FERREIRA, Douglas Batista da Silva; NASCIMENTO JÚNIOR, Wilson da Rocha; DALL'AGNOL, Roberto. CLIMATE INDICATORS FOR A WATERSHED IN THE EASTERN AMAZON. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 14, v. 23, 2018.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 67-76, 2010.