

**Gestão dos Recursos Hídricos no Município de Parauapebas (PA): Avaliação dos Usos,
Alteração dos Cenários e Possíveis Impactos**

**Water Resource Management in the City of Parauapebas (PA): Usage Assessment,
Changes in Scenarios and Possible Impacts**

**Gestión de Recursos Hídricos en la Ciudad de Parauapebas (PA): Evaluación de Usos,
Cambio de Escenarios e Posibles Impactos**

Recebido: 06/03/2020 | Revisado: 07/03/2020 | Aceito: 16/03/2020 | Publicado: 20/03/2020

Gabrielle Souto da Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5488-2246>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: gabrielle.soutorocho@hotmail.com

Ana Valéria dos Reis Pinheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8244-2053>

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil

E-mail: valeria.pinheiro@unifesspa.edu.br

Carlos Eduardo Aguiar de Souza Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7238-6892>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: eduardoaguiarsc@hotmail.com

Resumo

A gestão dos recursos hídricos consiste em uma ferramenta imprescindível para consumo mais consciente e sustentável da água. No entanto, o crescimento urbano e a expansão de atividades industriais intensificam o uso dos recursos hídricos, causando impactos significativos na relação demanda x disponibilidade. Esse crescimento acelerado e desordenado, impacta diretamente os recursos naturais disponíveis, uma vez que a ocupação de novas áreas sem planejamento afeta o solo, a vegetação local e os recursos hídricos. Neste contexto, os impactos sobre os recursos hídricos disponíveis são grandes, logo, a gestão dos recursos hídricos é fundamental para garantir a fiscalização e controle qualitativo e quantitativo da água. A outorga de uso dos recursos hídricos é uma das principais ferramentas de gestão instituídas a partir da Lei Nº 9.433/97 que regulamenta a Política Nacional de Recursos Hídricos. Assim, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento dos

usos outorgados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS, para o município de Parauapebas-PA, a fim de avaliar quais os principais usuários e as principais finalidades de uso da água na região. Também se realizou uma análise das alterações nos cenários naturais, que impactam os recursos hídricos. Como resultado deste estudo, verificou-se que os usos preponderantes para o município são para o atendimento da atividade mineradora, no qual são concedidos os maiores volumes de vazão outorgadas. A descaracterização do solo, nas áreas urbanas consiste em agravante e compromete os recursos hídricos do município, provocando o assoreamento dos corpos d'água. A aplicação de maior fiscalização nos empreendimentos instalados irá contribuir para o planejamento adequado da expansão urbana, bem como do controle e uso do solo urbano.

Palavras-chave: Crescimento urbano; Usos da água; Outorga.

Abstract

Water resource management is an essential tool for more conscious and sustainable consumption of water. However, urban growth and the expansion of industrial activities intensify the use of water resources, causing significant impacts on the demand x availability relationship. This accelerated and disordered growth directly impacts the available natural resources, since the occupation of new areas without planning affects the soil, local vegetation and water resources. In this context, the impacts on the available water resources are great, therefore, the management of water resources is fundamental to guarantee the qualitative and quantitative inspection and control of water. The granting of the use of water resources is one of the main management tools established under Law No. 9.433/97 that regulates the National Water Resources Policy. Thus, this study aimed to survey the uses granted by the State Secretariat for the Environment and Sustainability - SEMAS, to the municipality of Parauapebas-PA, in order to assess which are the main users and main purposes of water use in the region. An analysis was also carried out of changes in natural scenarios, which impact water resources. As a result of this study, it was found that the predominant uses for the municipality are to meet the mining activity, in which the highest flow rates granted are granted. The de-characterization of the soil in urban areas consists of aggravating and compromising the municipality's water resources, causing the silting up of water bodies. The application of greater inspection in installed enterprises will contribute to the adequate planning of urban expansion, as well as the control and use of urban land.

Keywords: Urban growth; Water uses; Grant.

Resumen

La gestión de los recursos hídricos es una herramienta esencial para un consumo de agua más consciente y sostenible. Sin embargo, el crecimiento urbano y la expansión de las actividades

industriales intensifican el uso de los recursos hídricos, causando impactos significativos en la relación demanda x disponibilidad. Este crecimiento acelerado y desordenado impacta directamente los recursos naturales disponibles, ya que la ocupación de nuevas áreas sin planificación afecta el suelo, la vegetación local y los recursos hídricos. En este contexto, los impactos en los recursos hídricos disponibles son grandes, por lo tanto, la gestión de los recursos hídricos es fundamental para garantizar la inspección y el control cualitativo y cuantitativo del agua. La concesión del uso de los recursos hídricos es una de las principales herramientas de gestión establecidas en virtud de la Ley N ° 9.433/97 que regula la Política Nacional de Recursos Hídricos. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo estudiar los usos otorgados por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Sostenibilidad - SEMAS, al municipio de Parauapebas-PA, con el fin de evaluar cuáles son los principales usuarios y los principales propósitos del uso del agua. en la región. También se realizó un análisis de los cambios en los escenarios naturales que afectan los recursos hídricos. Como resultado de este estudio, se descubrió que los usos predominantes para el municipio son cumplir con la actividad minera, en la cual se otorgan las tasas de flujo más altas otorgadas. La caracterización del suelo en las zonas urbanas consiste en agravar y comprometer los recursos hídricos del municipio, provocando el enlodamiento de los cuerpos de agua. La aplicación de una mayor inspección en las empresas instaladas contribuirá a la planificación adecuada de la expansión urbana, así como al control y uso del suelo urbano.

Palabras clave: Crecimiento urbano; Usos del agua; Grant.

1. Introdução

Na Amazônia, uma das maiores e mais diversificadas reservas minerais do planeta, é possível observar as alterações e os impactos causados pela presença de grandes empreendimentos nas pequenas cidades. Essa alteração nas proximidades urbanas causa a expansão e a transformação do espaço natural que o precedeu, ocasionando a modificação do meio natural e impactando os recursos disponíveis. De acordo com Gurgel e Righetto (2016), o desenvolvimento econômico, o aumento da população e a ampliação das cidades necessitam de um acompanhamento sustentável da infraestrutura urbana.

O uso e disposição inadequados dos recursos naturais, principalmente dos recursos hídricos cresceram juntamente com a industrialização e urbanização, principalmente pela ocupação desordenada tendo como referência as margens de rios (Sardinha & Godoy, 2016). As significativas alterações causadas por estes processos influenciam nas características das bacias hidrográficas, alteração da qualidade das águas, redução da mata ciliar, assoreamento dos corpos hídricos e implicações na vazão dos rios (Issii et al., 2020; Lira et al., 2020).

Segundo Silva e Pruski (2000), o gerenciamento de bacias hidrográficas pode contribuir para a implementação de estratégias as quais compatibilizem viabilidade econômica, equidade social, autonomia política e, sobretudo, prudência ecológica. Desta forma, adotar ou criar mecanismos de planejamento e gestão são de extrema importância para garantir a disponibilidade de água adequada à demanda, garantindo o abastecimento, consumo humano e demais usos múltiplos (Barros et al., 2016; Cosgrove & Loucks, 2015).

A outorga de uso dos recursos hídricos consiste em um instrumento de gestão determinado pela Política Nacional de Recursos Hídricos, através da Lei nº 9.433/97 e pela Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelecida pela Lei Nº 6.381/2001 que tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, garantindo ao usuário outorgado o direito de acesso à água, uma vez que regulariza o seu uso em uma bacia hidrográfica.

O município de Parauapebas vivenciou grandes transformações causadas pelos investimentos aplicados à mineração, apresentando um crescimento acelerado em relação a outros municípios com participação mais antiga no cenário da exploração mineral na região amazônica, além disso, outras atividades como agropecuária e metalurgia. Diante disto, este trabalho tem como objetivo realizar o levantamento e analisar o cenário no município de Parauapebas em relação a gestão dos recursos hídricos.

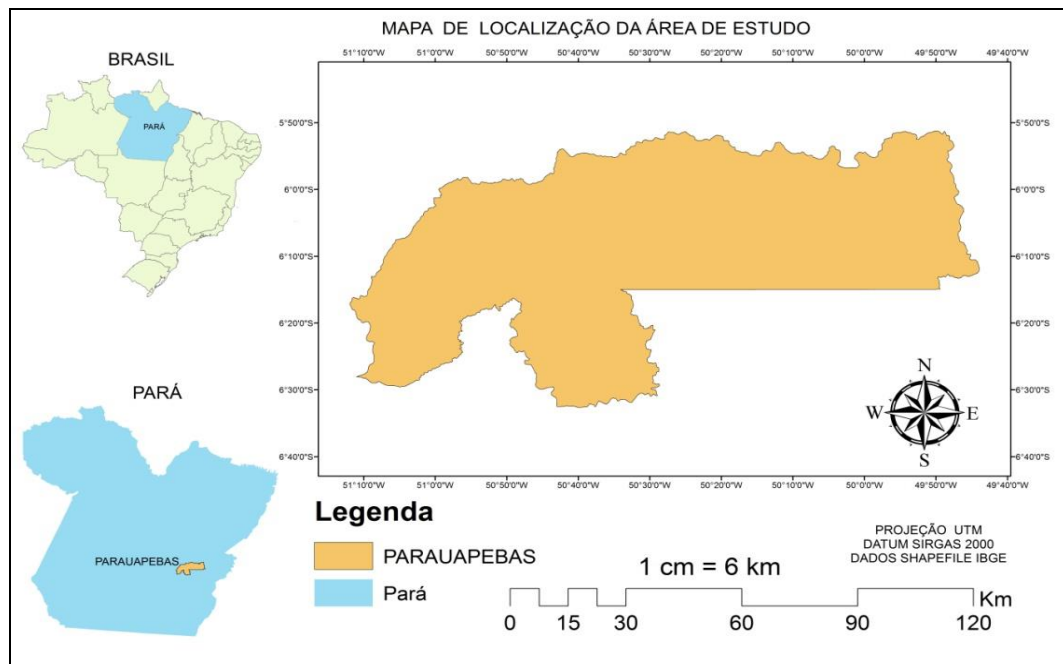
Realizou-se o levantamento de informações sobre as outorgas concedidas e o uso dos recursos hídricos no município de Parauapebas, localizado no estado do Pará, visando observar o desenvolvimento do município e realizar um diagnóstico da situação atual, assim como, delinear componentes analíticos como ferramentas de suporte para a gestão hídrica do município.

2. Metodologia

Área de Estudo

O município de Parauapebas está localizado na mesorregião sudeste paraense e possui cerca de 6.886,20 km² de área territorial (Figura 1), com população de 153.908 habitantes, de acordo com dados do censo do IBGE (2010). Possui como municípios limítrofes a cidade de Marabá ao norte; Água Azul do Norte e Canaã dos Carajás ao sul, Curionópolis a leste; e São Félix do Xingu ao oeste. A formação do município ocorreu, principalmente, devido aos interesses de exploração mineral na região durante a implantação da Mina de Carajás para a exploração do minério de ferro, a partir da década de 80.

Figura 1: Mapa de localização do município de Parauapebas



Fonte: Autores (2019)

De acordo com Siqueira et al. (2012), o município está localizado na chamada “Zona Tropical”, deste modo apresenta dois subtipos de clima: o de planícies e o de montanhas, ambos de acordo com a classificação do Köppen-Geiger incluídos como clima “Am” tropical, quente e úmido, com precipitação elevada. O município de Parauapebas engloba as principais elevações que compõem a Serra dos Carajás, complexo montanhoso o qual registra grandes ocorrências minerais. O município é drenado por dois rios, o Parauapebas e o Itacaiúnas. Ambos nascem na Serra Arqueada e correm, no município, na direção Sul-Norte. O Itacaiúnas é formado pela junção de dois ribeirões, do Água Preta e do Água Azul, que drena a localidade de mesmo nome. O rio Parauapebas é formado pela junção do Ribeirão do Caracol e do córrego da Onça (PMP, 2016).

Entre seus municípios limítrofes, Parauapebas apresenta um dos maiores contingentes populacionais, conforme apresentado na Tabela 1, juntamente com o município de Marabá. Ambos os municípios são importantes polos econômicos na região do sudeste paraense, devido aos grandes empreendimentos que estão instalados, com destaque para o setor da mineração e metalurgia.

Tabela 1: Relação de População e Área Territorial.

| Município | População (hab.) | Área da Unidade Territorial (km ²) |
|-----------|------------------|--|
|-----------|------------------|--|

| | | |
|--------------------|---------|------------|
| Água Azul do Norte | 25.057 | 7.113,961 |
| Canaã dos Carajás | 26.716 | 3.146,407 |
| Curionópolis | 18.288 | 2.368,743 |
| Marabá | 233.669 | 15.128,416 |
| Parauapebas | 153.908 | 6.886,208 |
| São Félix do Xingu | 91.340 | 84.213,215 |

Fonte: IGBE (2010)

Levantamento dos Dados

A primeira etapa metodológica consistiu em pesquisas bibliográficas e documentais sobre o município de Parauapebas, visando analisar o processo de formação do município e o seu desenvolvimento até os dias atuais. A escolha do município como objeto de estudo deu-se ao destaque no cenário da região sudeste do Estado, principalmente em decorrência da atividade mineradora instalada na região.

Para a obtenção dos dados de uso dos recursos hídricos no município de Parauapebas, realizou-se a análise das vazões outorgadas, com base nas informações de outorgas de direito e dispensas de outorga em vigor, disponíveis no site da SEMAS – PA.

3. Resultados

Análise do Município de Parauapebas

Com o decorrer dos anos, diversas alterações ocorreram no cenário do município de Parauapebas. A intensificação da atividade de mineração e os investimentos gerados a partir desta atividade impulsionaram o crescimento da cidade, dos setores econômicos como indústrias e comércios, e da infraestrutura e serviços de saneamento.

A atividade mineradora de ferro, ouro e manganês é a mais forte na economia do município, motivo pelo qual há uma grande execução de projetos e obras de estruturação. Grande parte da infraestrutura existente no município é oriunda dos investimentos da iniciativa privada, por meio das grandes mineradoras que atuam em Parauapebas. O município abriga o Projeto Ferro-Carajás, que consiste em uma das maiores minas de exploração de ferro do mundo.

No entanto, o município apresenta áreas periféricas com grande contingente populacional que sofre, principalmente, com a falta de coleta de esgoto e abastecimento de água. O crescimento das áreas periféricas está relacionado à migração das famílias da área rural e de outras cidades e estados.

O desenvolvimento heterogêneo do município mesmo seguindo um modelo de modernização e de cidade planejada para atender aos interesses e às necessidades dos investidores, se distancia muito da modernidade e propicia nítidos contrastes sociais. As comunidades pobres ocupam normalmente as áreas de encostas, sujeitas ao deslizamento de terra e processos erosivos, ou as várzeas, famosas pelas inundações nas épocas em que o índice de pluviosidade atinge seu ápice (Souza & Pereira, 2008).

Com base nos dados do censo demográfico do IBGE (2010) verificou-se que a taxa de crescimento populacional no município de Parauapebas aumentou consideravelmente nos intervalos de anos determinados. O crescimento acelerado da população de Parauapebas está diretamente relacionado ao processo de migração no município, em virtude da instalação de empreendimentos na região e a necessidade de mão de obra, que em sua maioria é composta por trabalhadores de outros estados. Atualmente, a cidade é composta por pessoas vindas de diferentes partes do Brasil, como maranhenses, goianos, tocantinenses, mineiros, gaúchos, paulistas, capixabas, entre outros, que migraram para a região em busca de trabalho e de qualidade de vida (PMP, 2016).

Análise do Indicador de Saneamento e Meio Ambiente

A relação das variáveis de abastecimento de água, rede coletora de esgotos e coleta de resíduos sólidos está diretamente ligada à saúde e bem estar da população. A contaminação da água, por exemplo, através de efluentes sanitários não é somente a causa de agravos à saúde, mas também é consequência de processos sociais e ambientais, gerando uma cadeia de eventos relacionados ao saneamento. Atualmente, no município de Parauapebas a responsabilidade pelo abastecimento de água e esgoto é do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas (SAAEP), que corresponde a uma autarquia da administração indireta da Prefeitura Municipal de Parauapebas, fundado em 2009, através da Lei Nº 4.385/2009.

O município de Parauapebas além de possuir uma vasta riqueza mineral em seu território, apresenta uma biodiversidade rica na fauna e flora. A Floresta Nacional de Carajás, Unidade de Conservação (UC) de âmbito Federal, está localizada em Parauapebas, e é administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

A “Flona de Carajás”, como também é denominada, é de uso sustentável e incluem-se dentre seus objetivos de manejo a pesquisa, a lavra, o beneficiamento, o transporte e a comercialização de recursos minerais, previsto no Decreto Nº 2.486, de 2 de fevereiro de 1998. Além da mina de ferro, o aeroporto, o Parque Zoobotânico e o núcleo urbano da empresa de mineração instalada na região estão localizados na Floresta de Carajás. Apesar do

plano de manejo e a adoção de medidas dos órgãos competentes pela administração da UC para minimizar os impactos ambientais na área, estes ainda são considerados significativos.

A mineração, principal atividade da região, constitui como um dos principais causadores do desmatamento. O processo de mineração além de envolver o desmatamento de grandes áreas para exploração das minas, também atua como agente catalisador, uma vez que interfere em grandes áreas de floresta, associado com a abertura de estradas para acesso e escoamento dos minérios.

A atividade madeireira também contribui para o acréscimo do desmatamento na região, no entanto, segundo a PMP (2012), em Parauapebas as ações de fiscalização e combate ao desmatamento à exploração e comercialização ilegal da madeira, constituem como principais fatores para a redução dos índices.

A ocupação do município de Parauapebas e o uso do solo tem contribuído para a mudança do cenário, principalmente nas áreas urbanas. Tem-se verificado a mudança da paisagem natural, através da descaracterização do relevo de forma indevida e retirada da mata ciliar, impactando os recursos hídricos da região, provocando o assoreamento e aterramento de corpos d'água. A Figura 2 apresenta a descaracterização do relevo natural, localizado em uma área urbana. A Figura 3 mostra os impactos sobre os recursos hídricos no município.

Figura 2: Descaracterização do solo em área urbana de Parauapebas



Fonte: Autores (2018)

Figura 3: Corpo hídrico assoreado no município de Parauapebas



Fonte: Autores (2018)

Análise do Uso dos Recursos Hídricos com Base nas Outorgas de Direito e Dispensas de Outorga

Pode-se observar, a partir das vazões outorgadas, as principais finalidades de uso dos recursos hídricos no município de Parauapebas. Foi feita a análise dos usos outorgados para a captação de água superficial e lançamento de efluentes, considerando outorgas e declaração de dispensa emitidas pelas SEMAS. A Tabela 2 apresenta as informações de captação de água superficial realizada em Parauapebas.

Tabela 2: Informações de captação superficial no município de Parauapebas

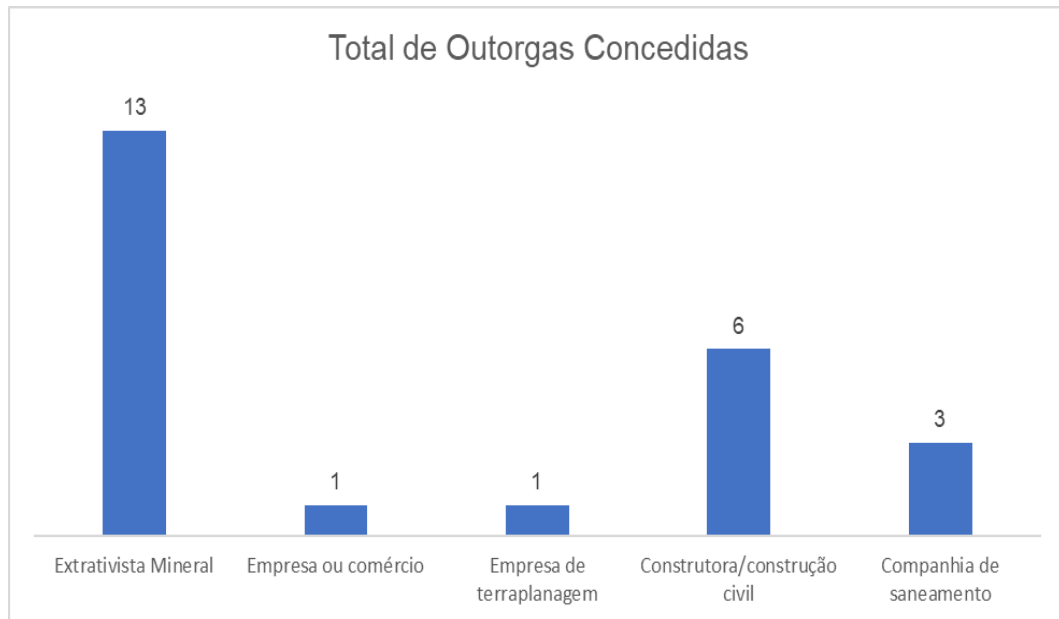
| ID | Usuário | Modalidade do Título | Vazão Total Outorgada (m³/dia) |
|-----------|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| 1 | Construtora e/ou construção civil | Outorga de direito | 113,80 |
| 2 | Construtora e/ou construção civil | Outorga de direito | 113,80 |
| 3 | Construtora e/ou construção civil | Outorga de direito | 113,80 |
| 4 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 320,00 |
| 5 | Agência e/ou companhia de saneamento | Outorga de direito | 100,00 |
| 6 | Agência e/ou companhia de saneamento | Outorga de direito | 428,00 |
| 7 | Agência e/ou companhia de | Outorga de direito | 30,05 |

| ID | Usuário | Modalidade do Título | Vazão Total Outorgada (m ³ /dia) |
|------------|--|--------------------------------------|--|
| saneamento | | | |
| 8 | Empresa e/ou comércio (supermercados/ varejistas ou atacadistas) | Declaração de dispensa de outorga | 35,00 |
| 9 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 720,00 |
| 10 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 720,00 |
| 11 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 720,00 |
| 12 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 720,00 |
| 13 | Empresa de terraplanagem | Outorga de direito | 720,00 |
| 14 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 345,60 |
| 15 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 432,00 |
| 16 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 41,11 |
| 17 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 69,05 |
| 18 | Extrativista mineral | Declaração de dispensa de outorga | 3,00 |
| 19 | Construtora e/ou construção civil | Outorga de direito | 688,20 |
| 20 | Construtora e/ou construção civil | Outorga de direito | 688,20 |
| 21 | Construtora e/ou construção civil | Outorga de direito | 296,29 |
| 22 | Extrativista mineral | Declaração de dispensa de outorga | 51,00 |
| 23 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 189,00 |
| 24 | Extrativista mineral | Outorga de direito | 162,00 |

Fonte: Adaptado de SEMAS (2018)

Pode-se observar, a partir das vazões outorgadas, as principais finalidades de uso dos recursos hídricos em Parauapebas para os tipos de usuário, para captação de água superficial. O total de outorgas concedidas para captação superficial são de 24 processos. De acordo com a Figura 4, a maior quantidade de outorgas concedidas é para empreendimentos de extração mineral, seguidas por empresas de construção civil.

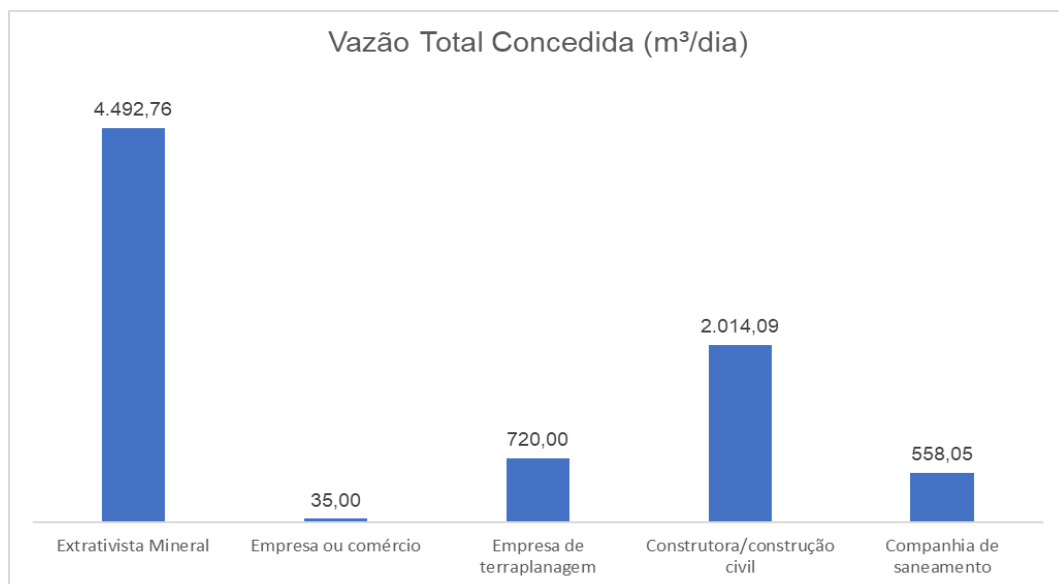
Figura 4: Total de outorgas para captação superficial no município de Parauapebas



Fonte: Autores (2019)

Em relação às maiores vazões totais outorgadas, as empresas de extração mineral e de construção civil possuem os maiores valores de vazão outorgados, respectivamente.

Figura 5: Total de vazão outorgada para captação superficial no município de Parauapebas



Fonte: Autores (2019)

A Tabela 3 apresenta as outorgas deferidas para lançamento de efluente no município de Parauapebas. No total, foram concedidas 8 outorgas para essa finalidade.

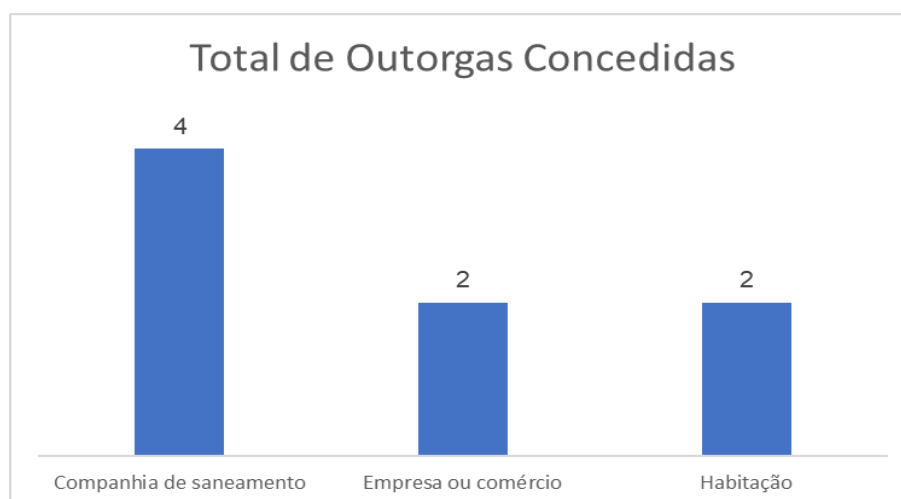
Tabela 3: Informações de lançamento de efluentes no município de Parauapebas

| ID | Usuário | Modalidade do título | Vazão total outorgada (m ³ /dia) |
|----|--|----------------------|---|
| 1 | Habitação | Outorga de direito | 345,60 |
| 2 | Companhia de Saneamento | Outorga de direito | 840,00 |
| 3 | Companhia de Saneamento | Outorga de direito | 912,00 |
| 4 | Companhia de Saneamento | Outorga de direito | 432,00 |
| 5 | Habitação | Outorga de direito | 2050,00 |
| 6 | Companhia de Saneamento | Outorga de direito | 408,00 |
| 7 | Empresa e/ou comércio (supermercados/ varejistas ou atacadistas) | Outorga de direito | 464,64 |
| 8 | Empresa e/ou comércio (supermercados/ varejistas ou atacadistas) | Outorga de direito | 5,00 |

Fonte: Adaptado de SEMAS (2018)

Conforme com a Figura 6, a maior quantidade de outorgas deferidas para lançamento de efluentes em Parauapebas são para atendimento da companhia de saneamento do município, seguido por empresa do ramo de habitação e comércios da região.

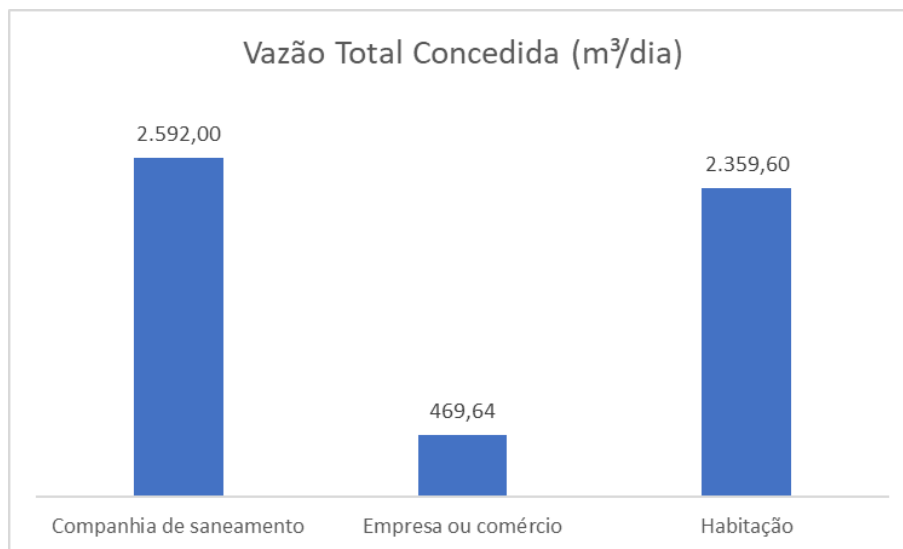
Figura 6: Total de outorgas para lançamento de efluentes no município de Parauapebas



Fonte: Autores (2019)

No que concerne às vazões outorgadas para lançamento de efluentes, os maiores volumes concedidos foram para a companhia de saneamento de Parauapebas e para empresa de ramo habitacional.

Figura 7: Total de vazão outorgada para lançamento de efluentes no município de Parauapebas



Fonte: Autores (2019)

4. Conclusões

O município de Parauapebas, apesar do pouco tempo de fundação, consiste em um dos principais municípios do estado do Pará e de destaque na região do sudeste paraense. Impulsionado pela mineração, o município apresentou grande crescimento populacional e econômico nos últimos anos. No entanto, tal avanço acarretou diversos impactos sob os recursos naturais do município.

As avaliações dos usos da água no município de Parauapebas foram obtidas através da SEMAS - PA, uma vez que, através dos dados outorgados fornecidos foi possível determinar estes usos baseados no setor de segmento dos empreendimentos que possuem outorga e estão localizados na área de abrangência, verificando desta forma as finalidades para as outorgas deferidas.

Além disso, as outorgas deferidas hoje no Estado consideram a disponibilidade hídrica dos recursos hídricos na região onde o usuário solicitou o processo. Devido aos grandes volumes de água existentes na região próxima ao município de Parauapebas, a disponibilidade

hídrica de diversos rios é elevada, e tal situação, dentro dos critérios utilizados para outorgas, contribui para deferimento de processos de vazões consideráveis, para captação de água e lançamento de efluentes.

No entanto, verifica-se que o quantitativo de processos outorgados para o município é reduzido, em comparação com a quantidade de empreendimentos instalados na região. Isso mostra a fragilidade da gestão dos recursos hídricos na região, uma vez que muitos usuários não estão regularizados, e o consumo ou lançamento de efluentes não é mensurado, impactando o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água. Logo, ampliar o conhecimento acerca dos usuários de recursos hídricos não outorgados, buscando a regularização por meio da outorga, contribui para o aumento do monitoramento no município.

Cabe também maior fiscalização nos empreendimentos instalados no município que realizam a descaracterização do solo e alteram o cenário natural, visando garantir o planejamento adequado da expansão urbana, bem como do controle e uso do solo urbano. A retirada da vegetação nativa e da mata ciliar compromete a qualidade dos recursos hídricos no município, favorecendo o assoreamento, e reduzindo a vazão de escoamento, comprometendo os usos atuais e os futuros da água no município.

Referências

Barros, M. D. B., Rufino, I. A. A., & Miranda, L. I. B. D. (2016). Mecanismos poupadores de água como suporte ao planejamento urbano. *RBRH*, 21(1), 251-262.

Brasil. 1997. Lei 9.433, de 08 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 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. *Lex: Diário Oficial da União*. Seção 1, p. 470. Brasília.

Cosgrove, W. J., & Loucks, D. P. (2015). Water management: Current and future challenges and research directions. *Water Resources Research*, 51(6), 4823-4839.

Gurgel, G. M. (2016). Crescimento urbano e seus impactos no sistema de drenagem de uma bacia em Natal/RN (Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: < <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150553>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

IDESP. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará. Produto Interno Bruto Municipal – 2010. Disponível em: <

<http://www.idesp.pa.gov.br/index.php/series/pib-municipal#2010>>. Acesso em 15 de março de 2019.

Issii, T. M., Romero, A. C., Pereira-Silva, E. F., Junior, M. R. A., & Hardt, E. (2020). The role of legal protection in forest conservation in an urban matrix. *Land Use Policy*, 91, 104366.

Lira, G. M., Hawk, M. T., de Amorim, E. L., Fortes, F. C. A., & de Souza, L. M. (2020). Analysis of the Impact of Implementation of a Risk-Flood Retention Basin. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 7(1).

PMP – Prefeitura Municipal de Parauapebas - Disponível em: <<http://www.parauapebas.pa.gov.br/>>. Acesso em 15 de dezembro de 2018.

PMP – Prefeitura Municipal de Parauapebas. Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental do Município de Parauapebas (Pa). 2017. Disponível em: <<http://legislacao.parauapebas.pa.leg.br>>. Acesso em 15 de dezembro de 2018.

SEMAS – PA. Outorgas e Declarações de Dispensa em vigor. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/diretorias/recursos-hidricos/outorga/processos/>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

Sardinha, D. S. & Godoy, L. H. (2016). O Crescimento Urbano Desordenado e o Impacto nos Recursos Hídricos Superficiais de Uberaba (MG). *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, 4(23).

Silva, D. D. D., & Pruski, F. F. (2000). Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. In *Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais* (pp. 659-659).

Siqueira, G. W., Aprile, F., & Miguéis, A. M. (2012). Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará-Brasil). *Acta Amazonica*, 42(3), 413-422.

Souza, C.B.G. & Pereira, T.C.B (2008). A urbanização no entorno dos Grandes Projetos da Amazônia: As áreas de risco em Parauapebas (PA). IV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS. Brasília – Distrito Federal. Disponível em: http://www.sisgeenco.com.br/sistema/encontro_anppas/ivenanppas/ARQUIVOS/GT11-15-101-0080509223841.pdf?PHPSESSID=cb49d298f236f5aca0d2d7fc418c0d59> Acesso em 20 de dezembro de 2018.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Gabrielle Souto da Rocha – 50%

Ana Valéria dos Reis Pinheiro – 30%

Carlos Eduardo Aguiar de Souza Costa – 20%