

## ANÁLISE AMBIENTAL DO SANEAMENTO BÁSICO NO CONTEXTO DA REURB: O CASO DE SAPUCAIA (PARÁ, BRASIL)

Anderson da Costa Hianes<sup>1</sup>  
Luana da Costa Duarte Hianes<sup>2</sup>  
Daniel Araújo Sombra<sup>3</sup>  
Christian Nunes da Silva<sup>4</sup>

**RESUMO:** O crescimento urbano acelerado, derivado do modo de produção e organização do espaço geográfico brasileiro, trouxe diversas áreas ocupadas onde as populações não têm acesso aos serviços de saneamento básico, e muitas vezes ocupam locais insalubres para a habitação. A lei nº 13.465 de 11 de julho de 2017 trouxe instrumentos de regularização fundiária rural e urbana que possibilitou a regularização dessas áreas. Diante disso, este estudo buscou analisar os índices de saneamento básico na área urbana do município de Sapucaia como subsídio para a regularização fundiária urbana de interesse social e a gestão de recursos públicos. Os dados utilizados no estudo são derivados de fontes oficiais dos órgãos governamentais. Os produtos cartográficos foram gerados a partir do *software ArcGIS 10.8*, cujos os resultados mostraram que o abastecimento de água da cidade é feito por meio de poços artesianos, valendo destacar que a água que está sendo retirada do lençol freático não passa por nenhum tipo de tratamento. Os resíduos sólidos são coletados três vezes por semana em todo o perímetro urbano do município, sendo que a destinação final deste resíduo é no lixão municipal. O sistema de drenagem não atende o município na sua totalidade, compreendendo apenas as vias principais. O método mais utilizado para a destinação do esgotamento sanitário é o de foça rudimentar. Contudo vale destacar que o município será contemplado com o Plano Estadual de Saneamento Básico, que visa a Universalização do Saneamento em todo território paraense.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento básico, Crescimento Urbano, Regularização Fundiária.

## ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF BASIC SANITATION IN THE CONTEXT OF REURB: THE CASE OF SAPUCAIA (PARÁ, BRAZIL)

**ABSTRACT:** The fast urban growth derived from the way of production and organization of the Brazilian geographic space, has brought about several occupied areas where the populations do not have access to a minimum of basic sanitation services, and are often unhealthy places. The Brazilian Law 13,465 (2017) brought instruments for rural and urban land regularization that enabled the regularization of these areas. In view of this, this study sought to analyze the indices of basic sanitation in the urban area of the

1 Engenheiro Ambiental, Especialista em Geoprocessamento e Análise Ambiental (NUMA | UFPA) Especialista em Tecnologias aplicadas à Regularização Fundiária e à Prevenção de Conflitos Socioambientais, Habitacionais e Sanitários (NAEA | UFPA). E-mail: hianesanderson@gmail.com

2 Engenheira Ambiental, Especialista em Geoprocessamento e Análise Ambiental (NUMA | UFPA) Especialista em Recuperação de áreas degradadas (UEMASUL). E-mail: eng.luanaduarte@gmail.com

4 Doutor em Geografia, Professor do PPGEDAM, NUMA, UFPA. E-mail: dsombra@ufpa.br

3 Doutor em Ecologia Aquática e Pesca, Professor Permanente do PPGEDAM, NUMA, UFPA. E-mail: cnsgeo@yahoo.com.br

municipality of Sapucaia as a subsidy for the urban land regularization of social interest and the management of public resources. The data used in the study came from official sources from government agencies. The cartographic products were generated from the ArcGIS 10.8 software, where the results showed that the water supply of the city is done through artesian wells, noting that the water being withdrawn from the groundwater does not undergo any treatment. The solid waste is collected three times a week in the entire urban perimeter of the city, and the final destination of this waste is the municipal dump. The drainage system does not serve the entire municipality, comprising only the main roads. The most used method for the destination of sanitary sewage is the rudimentary forceps. However, it is worth noting that the municipality will be contemplated with the State Plan for Basic Sanitation, which aims to universalize sanitation throughout the territory of Pará.

**KEYWORDS:** Basic Sanitation, Urban Growth, Land Regularization.

## **ANÁLISIS AMBIENTAL DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CONTEXTO DE REURB: EL CASO DE SAPUCAIA (PARÁ, BRASIL)**

**RESUMEN:** El crecimiento urbano acelerado derivado del modo de producción y organización del espacio geográfico brasileño, ha traído varias áreas ocupadas donde las poblaciones no tienen acceso a un mínimo de servicios básicos de saneamiento, y muchas veces son lugares insalubres. La Ley brasileña n° 13.465 (de 11 de julio de 2017) trajo instrumentos de regularización de tierras rurales y urbanas que permitieron la regularización de estas áreas. Ante esto, este estudio buscó analizar los índices de saneamiento básico en el área urbana del municipio de Sapucaia como subsidio para la regularización de tierras urbanas de interés social y la gestión de recursos públicos. Los datos utilizados en el estudio provienen de fuentes oficiales de organismos gubernamentales. Los productos cartográficos fueron generados a partir del *software ArcGIS 10.8*, donde los resultados mostraron que el abastecimiento de agua de la ciudad se realiza a través de pozos artesianos, observándose que el agua que se extrae de las aguas subterráneas no sufre ningún tratamiento. Los residuos sólidos se recogen tres veces por semana en todo el perímetro urbano del municipio y el destino final de estos residuos es el vertedero municipal. El sistema de drenaje no atiende al municipio en su totalidad, comprendiendo apenas las vías principales. El método más utilizado para el destino de las aguas residuales sanitarias es la pinza rudimentaria. Sin embargo, cabe destacar que el municipio será contemplado con el Plan Estadual de Saneamiento Básico, que pretende universalizar el saneamiento en todo el territorio de Pará.

**PALABRAS CLAVES:** Saneamiento básico, crecimiento urbano, regularización del suelo.

## **INTRODUÇÃO**

No Brasil, o tema da regularização fundiária ganhou força a partir da Constituição Federal de 1988. O art. 182 discorre que a política urbana é de responsabilidade do

município e precisa garantir as funções sociais da cidade e o desenvolvimento dos cidadãos. A função social, segundo o Estatuto da Cidade, se concretiza ao garantir o direito à cidade sustentável, tema que inclui o direito à terra, moradia, ao meioambiente equilibrado e saneado, trabalho, lazer, infraestrutura urbana, transporte e serviços públicos, para a atual e futura geração (BRASIL, 1988).

Diante de um contexto de urbanização exacerbado, fomentado tanto pela aceleração da produção de bens de consumo, quanto pelo êxodo rural que marca a formação social brasileira desde os anos 1950, os desafios para garantir o bem-estar social aumentaram. Conforme destacam Fenzl *et al.* (2020), os municípios da Amazônia brasileira representam um caso extremo, cujo processo derivou em uma complexificação da divisão territorial, social e técnica do trabalho, agregando mais valor aos produtos da região, ao mesmo tempo em que gerou graves conflitos territoriais e socioambientais e a agudização das contradições sociais na região, derivadas sobretudo da forma pela qual as plataformas dos chamados “Grandes Projetos” têm sido erigidas na região.

De acordo com estudos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano de 2019, foram identificados (5,13) milhões de moradias localizadas em ambientes irregulares. Para Fernandes (2006) as ocupações irregulares dos espaços urbanos, é um problema inerente à urbanização brasileira, principalmente devido à falta de condições financeiras da população de baixa renda em se inserir legalmente no mercado imobiliário, ocupando áreas impróprias e que geralmente apresentam restrições de uso.

Conforme explicitam Soares e Gusmão (2018), para o caso de Belém, e Borges *et al.* (2022), para o caso de Ananindeua, o resultado desse processo é a materialização de espaços desiguais, com bolsões de espaços precários, com escassez de serviços públicos e equipamentos urbanos. Entre esses serviços escassos se destaca a questão do saneamento básico. Bordalo (2017) se refere a um “paradoxo das águas” para ilustrar o fato de haver populações urbanas com escasso acesso à água tratada na maior bacia hidrográfica e reserva de águas doces do planeta.

Para Costa *et al.* (2022), há um modelo de urbanização desigual no espaço brasileiro e, em particular, no espaço amazônico que leva a essa situação. Tabosa *et al.* (2016) analisam o caso dos problemas de saneamento básico em Belém, enquanto que Gusmão (2018) ilustra como a mesma problemática atinge Marituba. Os estudos de Moraes (2009), Moreira (2014) e Monte *et al.* (2022) sobre Marabá, Tucuruí e Melgaço,

respectivamente, mostram ainda como, de fato, há um problema estrutural no modelo de urbanização desigual na Amazônia.

Com a aprovação da Lei nº 14.026/2020, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, criou-se o Comitê Interministerial de Saneamento Básico. Foram alteradas as Leis n<sup>os</sup> 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Em suma, o novo marco traz alterações relevantes. A lei agora prevê a obrigatoriedade de os contratos preverem metas de desempenho e de universalização dos serviços; adota como princípio a regionalização dos serviços de saneamento; promove mudanças substanciais na sua regulação; e estimula a concorrência e a privatização das empresas estatais de saneamento.

Conforme preconiza o art. 2º do Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), a regularização fundiária e a urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda devem ser feitas com base no estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, considerando a situação socioeconômica da população e as normas de interesse ambiental, social e moradia (SILVA, 2020).

Desde a aprovação da Lei 11.124/05, os pequenos municípios têm empreendido esforços para criação de instrumentos de gestão da política habitacional, através da elaboração do Plano Municipal de Habitação, da criação do Conselho Gestor de Habitação de Interesse Social e do Fundo de Habitação de Interesse Social, embora se questione o grau de implementação desses instrumentos.

O termo saneamento básico sempre foi designado à prestação de serviços à população, tais como abastecimento de água, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais urbanas, com o intuito de promoção à saúde, segurança à vida, ao patrimônio público e privado, além da proteção ambiental (FERREIRA *et al.*, 2016).

O saneamento básico guarda uma estreita e complexa relação com a saúde, na medida em que o tema engloba variáveis culturais, sociais e econômicas, além daquelas estritamente sanitárias. Não é fácil mensurar até que ponto o saneamento interfere na saúde da população, mas sabe-se que há uma interface entre o saneamento e a saúde das pessoas (PEDROSA *et al.*, 2016). Soares *et al.* (2018a) lembram que, na origem do geoprocessamento, houve uma inter-relação entre uma doença (cólera) e a questão da pobreza urbana e da ausência do saneamento básico, sendo essa, portanto, uma conhecida correlação desde a origem do advento das geotecnologias.

Conforme propugna o Art. 8, inc. I da Lei nº 11.445 de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), cabe aos municípios a titularidade dos serviços de saneamento básico a nível local (BRASIL, 2007). Assim, o objetivo geral deste trabalho é apresentar dados dos índices de saneamento básico na área municipal de Sapucaia (PA), levando em consideração as quatro vertentes do saneamento básico sendo estes, abastecimento de água, drenagem urbana, resíduos sólidos e esgotamento sanitário.

Assim, este artigo deriva do trabalho de dois dos autores junto ao Programa Rede Amazônia. O programa Rede Amazônia da Universidade Federal do Pará (através de sua Comissão de Regularização Fundiária) atua nos nove estados da Amazônia Legal, sendo que 16 municípios foram selecionados para a promoção do processo de regularização fundiária urbana (REURB), para fins de registro cartorial: *a*) Porto Acre (AC); *b*) Apuí (AM); *c*) Iranduba (AM); *d*) Ferreira Gomes (AP); *e*) Sapucaia (PA); *f*) Oriximiná (PA); *g*) Cachoeira do Piriá (PA); *h*) Zé Doca (MA); *i*) Satubinha (MA); *j*) Senador La Rocque (MA); *k*) João Lisboa (MA); *l*) Nova Ubitatã (MT); *m*) Luzinópolis (TO); *n*) Ariquemes (RO); *o*) Porto Velho (RO); *p*) Boa Vista (RR) (CRF, 2019).

Desses municípios, foi escolhido para o presente trabalho o município de Sapucaia, localizado no sudeste do estado do Pará. Neste contexto, de acordo a lei 13.465 de 11 de julho de 2017, a qual dispõe no Art. 35 que trata do projeto fundiário faz-se necessário um estudo preliminar das desconformidades e da situação jurídica, urbanística e ambiental. O estudo auxilia nas tomadas de decisões, bem como poder identificar qual a modalidade de REURB mais adequada a ser implantada na área.

O Art. 36 salienta sobre o projeto urbanístico de regularização fundiária no inciso §1º considera-se infraestrutura essencial os seguintes equipamentos: sistema de abastecimento de água potável, coletivo ou individual; sistema de coleta e tratamento do esgotamento sanitário, coletivo ou individual; rede de energia elétrica domiciliar; soluções de drenagem, quando necessário; e outros equipamentos a serem definidos pelos Municípios em função das necessidades locais e características regionais.

Desta forma a partir desse estudo sobre esta problemática espera-se contribuir no processo de Regularização Fundiária do município de Sapucaia, apresentando informações sólidas a respeito da avaliação do saneamento básico no município, levando em consideração os quatro eixos sendo, resíduos sólidos, abastecimento de água, drenagem de águas pluviais e esgotamento sanitário.

## PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

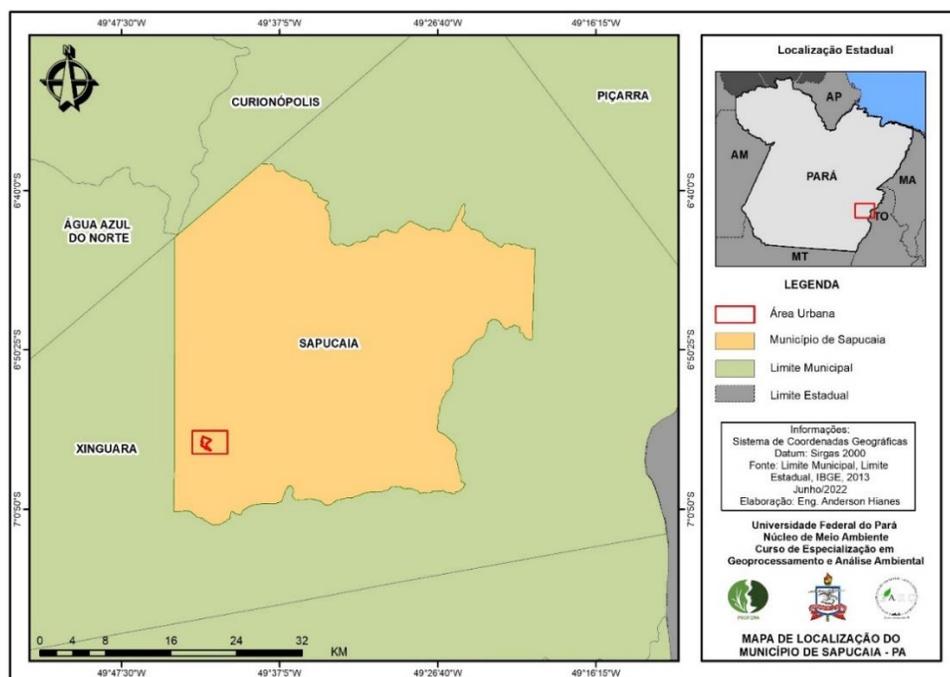
### ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no município Sapucaia, no sudeste do estado do Pará. O mesmo é constituído do distrito sede e tem população estimada para 2021 em aproximadamente 6.088 mil habitantes e com extensão territorial de cerca de 1.298,190km<sup>2</sup> de área. Possui um total de 1.403 domicílios particulares permanentes destes 932 estão em área urbana e 471 em área rural (IBGE, c2023).

Quanto aos seus limites territoriais: Ao Norte o Município de Canaã dos Carajás, Curionópolis e Xinguara; a Leste o Município de Xinguara; Ao Sul - Município de Xinguara e a Oeste - Município de Xinguara (IBGE, c2023). O município de Sapucaia foi criado através da Lei Estadual nº5. 961, de 24 de abril de 1996, no governo Almir Gabriel, na qual a área foi desmembrada do município de Xinguara. Na área delimitada se localizava a vila de Sapucaia que após a publicação da lei passou à categoria de cidade.

A formação sociocultural é fortemente influenciada por migrantes da região Centro-Oeste do país, oriundos do estado de Goiás e da região Sudeste, Minas Gerais. A composição diversa se faz por paraenses natos e nordestinos, oriundos dos estados do Maranhão e Piauí (PASSOS; SILVA, 2016).

Figura 1 — Localização do município de Sapucaia-PA.

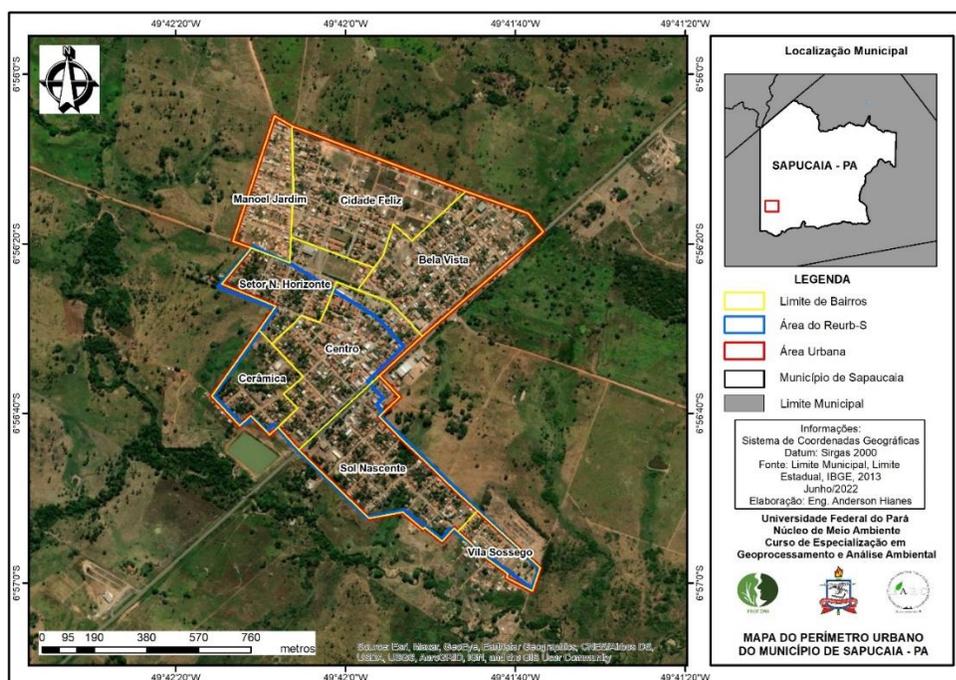


Fonte: Autores, (2022).

A área urbana está localizada na porção sudoeste do município, abrangendo uma área de 93,69 hectares, onde estão situados os bairros de Manoel Jardim, Cidade Feliz, Bela Vista, Setor Novo Horizonte, Centro, Cerâmica, Sol Nascente e Vila Sossego, conforme mostra a figura 2. A área em azul representa o perímetro delimitado que abrange os bairros Setor Novo Horizonte, Centro, Cerâmica, Sol Nascente e Vila Sossego com a finalidade de regularização fundiária urbana em parcerias entre a prefeitura, UFPA através do Rede Amazônia e o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), além da participação da população.

Com 3.325 pessoas residindo em área urbana e 1.722 residindo em área rural, o município apresenta 2.5% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 49.4% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 0.4% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio).

Figura 2 — Localização da área urbana do município de Sapucaia-PA.



Fonte: Autores, (2022).

## OBTENÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA

Para obtenção dos dados foram utilizadas bases cartográficas de órgãos oficiais, além de metodologias de entrevistas junto a Prefeitura Municipal de Sapucaia, com a finalidade de obter informações acerca do saneamento básico do município.

Dessa maneira, foram disponibilizados dados de uso de águas subterrâneas, junto ao Serviço Geológico do Brasil – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), através do Sistema de Informação de Águas Subterrânea (SIAGAS). Os dados de localização das Outorgas foram disponibilizados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).

Os dados relacionados a resíduos sólidos, bem como a coleta e destinação final, além de dados relacionados ao abastecimento de água e drenagem urbana foram disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Sapucaia por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente através de aplicação de entrevistas, para os servidores responsáveis pelo gerenciamento do saneamento básico do município.

O método de entrevista utilizado foi a entrevista focalizada que de acordo com Ander-Egg (1978); Marconi e Lakato (2003), consiste em um roteiro de tópicos relativos ao problema que se vai estudar e o entrevistador tem liberdade de fazer as perguntas que quiser: sonda razões e motivos, dá esclarecimentos, não obedecendo, a rigor, a uma estrutura formal. Para isso, são necessários habilidade e perspicácia por parte do entrevistador. Por fim os dados foram espacializados através do *software Arcgis 10.8* para visualizar as feições disponibilizadas nos bancos de dados oficiais, para então a geração de produtos técnicos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

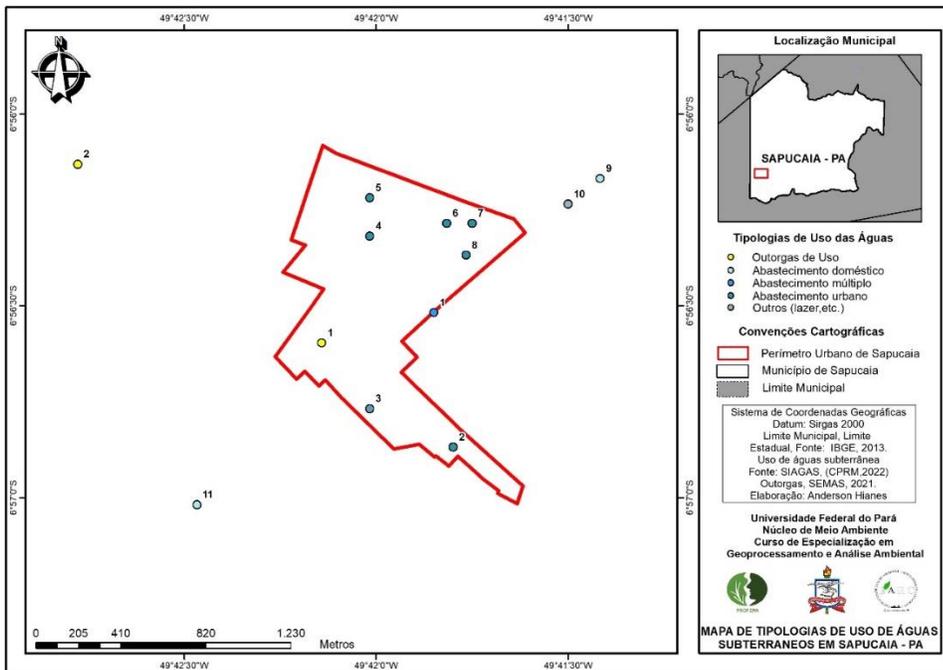
Durante as análises dos dados, foi identificado que o município em estudo dispõe de baixa infraestrutura, apresentando deficiências nos índices de saneamento básico no que se refere as vertentes do Saneamento. Nesse sentido a interpretação dos dados, baseou-se em documentos fornecidos pelo Governo do Estado do Pará, Serviço geológico do Brasil, bem como da Prefeitura Municipal de Sapucaia.

### **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

A figura 3 a seguir, foi construída com base nos dados disponíveis na plataforma do Sistema de Informações de Águas Subterrânea (SIAGAS) da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), com atribuições do Serviço Geológico do Brasil (SGB), onde apresenta dados de outorga e o registro do uso de água subterrânea no município de Sapucaia.

As principais tipologias de registro de água subterrânea são: *a*) abastecimento doméstico; *b*) abastecimento múltiplo; *c*) abastecimento urbano; *d*) outros (lazer; balneários etc.).

Figura 3 — Mapa das tipologias de usos da água.



Fonte: Autores (2022).

O sistema de abastecimento de água municipal é derivado da captação de águas subterrâneas. De acordo com a prefeitura, o município possui sete poços artesianos, que são responsáveis pelo abastecimento da cidade, onde a prefeitura foi o órgão responsável pela implantação da construção das redes de abastecimento em todos os bairros, localizados no perímetro urbano da cidade. Ressalta-se que não há cobrança pelo serviço, e a água captada não é submetida a nenhum tipo de tratamento físico-químico, sendo direcionada diretamente para os reservatórios que levam água até a residência dos moradores de Sapucaia. Consta ainda uma outorga de uso para fins doméstico no perímetro urbano.

Vale ressaltar, que há possibilidade de muitos moradores utilizarem poços freáticos, visto, que a prefeitura não dispõe de um levantamento in loco, no que se refere às residências que não estão ligadas na rede pública de abastecimento ou que dispõem poço próprio em sua residência.

Calheiros e Oliveira; (2006), bem como Capp *et. al.* (2012) afirmam que no Brasil, 80% dos esgotos são lançados em corpos d'água sem qualquer tratamento; destes 85% são esgotos domésticos e 15% esgotos industriais. Em áreas urbanas a elevada densidade populacional produz alto volume de esgoto, e em cidades desprovidas de sistema de esgotamento sanitário eficiente, as águas subterrâneas podem ser contaminadas por meio da infiltração oriunda de fossas negras e pelo escoamento superficial da água da chuva em contato com o esgoto lançado a céu aberto.

Peixoto (2020) destaca que a contaminação da água subterrânea inflige variados riscos à sociedade, tendo em vista que promove o aumento de casos de doenças, além de diminuir a disponibilidade hídrica e degradar os aquíferos, que são estratégicos para a sustentabilidade hídrica da sociedade.

Tabela 1 — Localização das Autorizações de Uso e Outorgas na Área urbana de Sapucaia.

<b>Poços de Águas Subterrâneas</b>			
<b>Ponto</b>	<b>Localidade</b>	<b>Longitude (x)</b>	<b>Latitude (y)</b>
1	Terminal Rodoviário	49° 41' 50.976" W	6° 56' 31.074" S
2	Vila do Sossego	49° 41' 47.986" W	6° 56' 52.097" S
3	Centro	49° 42' 1.003" W	6° 56' 46.078" S
4	Centro Especial de Saúde de Sapucaia	49° 42' 0.979" W	6° 56' 19.087" S
5	Setor Novo Horizonte	49° 42' 0.996" W	6° 56' 13.097" S
6	Não informado	49° 41' 48.995" W	6° 56' 17.101" S
7	Escola Municipal Paulo Freire	49° 41' 45.020" W	6° 56' 17.090" S
8	Setor Bela Vista	49° 41' 45.984" W	6° 56' 22.074" S
9	C.F.A. Construções	49° 41' 25.002" W	6° 56' 10.100" S
10	Sapucaia (Autoposto Diney)	49° 41' 30.008" W	6° 56' 14.086" S
11	Não informado	49° 42' 28.005" W	6° 57' 1.095" S
<b>Outorgas de Uso</b>			
<b>Ponto</b>	<b>Localidade</b>	<b>Longitude (x)</b>	<b>Latitude (y)</b>
1	Rua Pingo de Ouro, Centro	49° 42' 8.500" W	6° 56' 35.800" S
2	Vicinal Flor da Mata, Zona Rural	49° 42' 46.620" W	6° 56' 7.840" S

Fonte: CPRM, c2023; SEMAS-PA, (c2022).

Conforme ilustra a tabela 1, de acordo com o sistema SIAGAS, da CPRM (c2023), o município de Sapucaia apresenta 13 pontos de captação de água subterrânea cadastrados no portal administrado pelo CPRM. Cabe destacar que as informações apresentadas no banco de dados do órgão, são referentes a processos cadastrados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS-PA), responsável pela emissão de Outorga do usos dos recursos hídricos.

É importante destacar que as informações cadastradas no órgão, se referem aos últimos cinco anos, o que pode representar uma validação incompleta, tendo em vista os pontos de captação de água subterrânea que não estão cadastrados no sistema do SIAGAS. De acordo com Art. 11 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

No que tange à Política dos Recursos Hídricos do Estado do Pará, a mesma foi instituída através da Lei nº 6.381, com base neste instrumento é possível monitorar e gerir os recursos hídricos de forma eficaz, porém ainda é pouco aplicado em alguns municípios o que acaba dificultando o controle de uso da água.

## **RESÍDUOS SÓLIDOS**

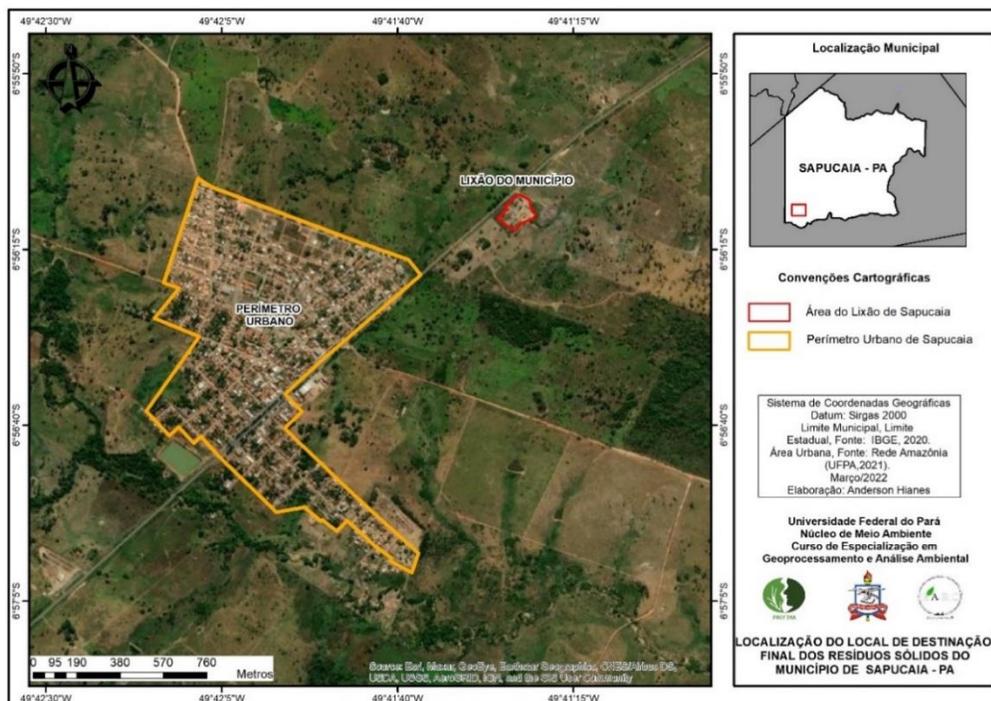
De acordo com a Prefeitura Municipal, os resíduos sólidos gerados pela população, são recolhidos pelo serviço público de limpeza urbana, a qual realiza três coletas semanalmente. Na maioria dos casos, cada morador acondiciona seus resíduos, em frente de sua residência, momentos antes do caminhão coletor passar na via.

A prefeitura afirma ainda, que não dispõe local adequado para destinação final dos resíduos sólidos gerados, sendo os mesmos descartados em um lixão a céu aberto, localizado acerca de 2 km do município, sentido Marabá, a direita na Rodovia BR-155. A figura 4, apresenta o mapa de localização do lixão municipal de Sapucaia.

Conforme mostra a figura 4, é possível observar que o lixão municipal, possui sua localização muito próxima do perímetro urbano, o qual apresenta indicadores de possíveis problemas com odor, bem como, a aparecimento de vetores, decorrente da decomposição desses materiais.

Cabe destacar, que no ano de 2020 o município de Sapucaia, foi alvo de uma ação, ajuizada pelo Ministério Público do Estado do Pará (MPPA), onde na ocasião o órgão elencou as irregularidades na operação do lixão municipal a céu aberto, o qual funciona sem nenhum tipo tratamento, corroborando para problemáticas ambientais, decorrentes do descarte irregular de resíduo sólidos no local.

Figura 4 — Mapa de localização do lixão municipal de Sapucaia – PA.



Fonte: Autores, (2022).

De acordo com MPPA (2020), foram realizadas visitas in loco, pelo Grupo de Apoio Interdisciplinar (GATI), onde os técnicos constataram diversas irregularidades no lixão municipal. Dessa maneira, procederam-se com os trâmites jurídicos, onde a Prefeitura Municipal de Sapucaia, foi julgada e condena pela 1ª Vara Cível da Comarca de Xinguara/PA, a utilizar uma nova área para destinação temporária dos resíduos gerados pela poluição do município.

O órgão determinou, que a prefeitura realize uma infraestrutura, com células emergenciais para a deposição provisória de resíduos com característica domiciliar; e que verificasse a possibilidade de realização de Consórcio Público com outros municípios, para construção de um aterro sanitário que atendesse a mesorregião região Araguaia. A prefeitura deverá apresentar a elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no prazo de 60 dias, bem como Estudo de impacto ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Com base na lei 14.026 de 15 junho de 2020, a qual dispõe diretrizes do marco legal do saneamento básico no Brasil, o Governo do Estado do Pará, elaborou o Plano de Saneamento Básico Integrado do Estado do Pará (PSBIEP), como principal meta de

atingir a universalização do saneamento em todo território paraense (SEDOP-PA, 2020).

De acordo com levantamentos técnicos do Governo do Estado, foi possível realizar um plano de elaboração de metas a serem cumpridas em curto, médio e longo prazo, necessários para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico no município de Sapucaia/PA.

Segundo o Plano de Saneamento do Estado do Pará (SEDOP-PA, 2020), os investimentos estimados para a universalização do saneamento básico no município são de R\$ 25.745.505,45 na área urbana e de R\$ 3.983.525,70 na área rural, totalizando o valor de R\$ 29.729.031,15. Em relação aos componentes do saneamento básico, serão destinados R\$ 6.061.416,90 para os sistemas de abastecimento de água, R\$ 13.329.701,70 para os sistemas de esgotamento sanitário, R\$ 3.171.659,40 para os sistemas de resíduos sólidos e R\$ 7.166.253,15 para os sistemas de drenagem urbana (figura 5).

Figura 5 — Valores calculados para investimentos necessários para a universalização dos serviços de saneamento básico no município de Sapucaia.



Fonte: SEDOP-PA, (2020).

Os dados ilustram que uma quantidade determinada de recursos tem sido aplicada no município de Sapucaia. É interessante notar que o Saneamento Básico constitui um componente de serviços públicos que possui regulação própria distinta (embora inter-relacionada) com a regulação geral dos recursos hídricos. Morinelli (2021) ilustra quais são as agências reguladoras e fiscalizadoras de cada um desses componentes, e como o cidadão pode acompanhar a aplicação dos recursos em cada caso.

Conforme os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) no ano de 2020 cerca de 82,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos, foram gerados em todo território brasileiro, sendo 40,0% deste montante, foram destinados de forma irregular, para lixões a céu aberto e aterros controlados.

Segundo Souza Filho, Batista e Albuquerque (2019) A grande poluição e contaminação das águas é caracterizada pelo aporte de resíduos domésticos e industriais, assoreamento de seu leito e lançamento de resíduos sólidos sobre o leito dos rios. Destaca ainda, que a destinação inadequada dos resíduos tem contribuído para uma série de problemas ambientais, decorrente a geração de lixiviado, trazendo contaminações para o solo, águas superficiais e aquíferos subterrâneo.

Dessa maneira, observa-se que a ausência de manejo adequado no município de Sapucaia, representa grande risco para as comunidades locais, visto que o lixão fica a poucos quilômetros do centro da cidade, e a prefeitura adota o sistema de distribuição de água por meio de captação de água subterrânea.

## OCUPAÇÕES EM ÁREAS DE APP

Figura 6 — Ocupações em áreas de APP no perímetro urbano de Sapucaia-PA.



Após o levantamento dos dados obtidos junto ao Programa Rede Amazônia, foram identificadas desconformidades urbanas, como ocupações em áreas de Preservação Permanente (APP), ou seja, áreas que estão suscetíveis a alagamentos, cabem ressaltar que são áreas protegidas conforme dispõe o Código Florestal Brasileiro no Art. 2º que dispõe sobre áreas de APP.

De acordo com Reis *et al.* (2012) o Código Florestal Brasileiro delimita algumas áreas nas quais a ocupação não é permitida, por se tratar de locais classificados como frágeis ambientalmente. Estas áreas devem ser preservadas tanto no meio rural como no urbano, porém o que se verifica nas grandes cidades, em geral, é um cenário de invasões constantes.

O parágrafo 2º do Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) define as Áreas de Preservação Permanente (APP) como:

Área protegida (...) coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 1965, p. 1).

Assim, há um ponto problemático na relação quando a nova lei da Reurb, a lei da PNSB e o Código Florestal Brasileiro são contrapostos. Conforme problematizam Costa *et al.* (2021) e Monte *et al.* (2022), há um modelo de urbanização que nega as águas, e, embora não esteja explícito em qualquer legislação, parece haver uma mudança ontológica da natureza da água, que, uma vez delimitada a área urbana, passa a ser tratada como “esgoto”, e não possui suas APP's e nascentes respeitadas, mesmo pelos entes públicos.

Não à toa, a urbanização aparece como principal vetor de vulnerabilidade ambiental e de conflitos hídricos em várias cidades amazônicas, desde metrópoles como Manaus (DAMASCENO *et al.*, 2021), Belém (GUIMARÃES SOBRINHO *et al.*, 2022), e São Luís (BARBOSA FILHO, 2019), às cidades médias, como Castanhal (SOARES *et al.*, 2018b), Bragança (COSTA *et al.*, 2019; COSTA; SOARES, 2021) e Tailândia (FERREIRA *et al.*, 2023), chegando a cidades pequenas como Igarapé-Açu (LIMA *et al.*, 2019) e Melgaço (MONTE *et al.*, 2022). É consoante a esse modelo que se expressa preocupação com os dados de ocupação da área de APP dos rios já bastante avançada no pequeno núcleo urbano de Sapucaia.

## **ESGOTAMENTO SANTÁRIO E DRENAGEM**

Conforme dados fornecidos pela prefeitura municipal, foi possível observar que a área em estudo não possui coleta de esgoto e que os moradores do entorno lançam

esgoto doméstico, diretamente na rede de macrodrenagem. Cabe destacar que a drenagem no município, apresenta infraestrutura básica, contendo apenas galerias nas principais vias do município, não sendo estabelecido um ponto adequado de lançamento.

Ressalta-se que devido à ausência de rede coletora de esgoto sanitário, a comunidade adota o método erudito de fossas rudimentar, também conhecidas como fossa negra. De acordo com Souza (2015) as fossas negras são caracterizadas, por uma escavação realizada sem nenhum revestimento, tampouco tratamento adequado, onde os dejetos humanos são despejados nesta abertura e entram em contato direto com o solo. Quando esse material se decompõe, parte dele é absorvido pelo solo atingindo os recursos hídricos e o restante fica parado na superfície da fossa, podendo assim, agredir a saúde da população e o meio ambiente.

Figueiredo *et al.* (2019) afirma que as fossas rudimentares ainda são amplamente utilizadas para tratamento e destinação de esgoto em áreas rurais no Brasil, por se apresentarem como uma solução simples, econômica e popularmente conhecida. Embora seu uso seja muitas vezes considerado precário, trata-se de um sistema que garante a separação higiênica entre pessoas e suas excretas.

No entanto, em várias regiões do Brasil, essa metodologia de fossas eruditas tem sido amplamente utilizada, pois as condições socioeconômicas da população a obriga a procurar essa alternativa, uma vez que o direito universal ao saneamento básico não tem sido garantido.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As constantes mudanças no mundo globalizado têm resultado no crescimento desordenado das cidades. É neste contexto que surge os problemas de habitações irregulares e infraestrutura precária, colocando em risco a qualidade de vida da população. Contudo o saneamento básico é uma das ferramentas mais completas para o desenvolvimento das cidades, levando em consideração as políticas da regularização fundiária no Brasil. Entendemos que, além de um meio ambiente adequado, o saneamento básico faz parte dos direitos à saúde, à vida e à dignidade humana, reconhecidos pela Constituição Federal.

O presente estudo abordou questões relacionadas ao saneamento básico no município de Sapucaia/PA, levando em consideração os quatro eixos do saneamento

no Brasil. Durante as análises, os resultados obtidos mostram a grande fragilidade da gestão pública, no que se refere os sistemas de saneamento básico e que o mesmo apresenta infraestrutura sanitária sem os padrões adequados para que a população viva com maior comodidade.

A partir dos dados obtidos nas bases cartográficas dos órgãos públicos, foi possível avaliar a deficiência na obtenção de dados atualizados e que os mesmos contemplam apenas os eixos de abastecimento de água e resíduos sólidos, o que impossibilitou em um diagnóstico mais completo.

Nessa perspectiva, destacam-se como fator primordial a saúde humana, o abastecimento público de água tratada, que convém salientar, que o município em questão não dispõe de tratamento específico do recurso hídrico distribuído para população. É importante destacar, que a ausência de informações e falta de corpo técnico específico, corroboram para tal problemática.

Como forma de mitigar as deficiências nos processos de gestão do município, faz-se necessário a elaboração do Cadastro Técnico Multifinalitário, a fim de obter informações cartográficas do perímetro urbano municipal, levantando dados que representam uma estrutura urbana para auxiliar no planejamento urbano. O principal objetivo deste instrumento é coletar e armazenar informações descritivas do espaço urbano, mantendo-as atualizadas, além de disponibilizar ao público e a sociedade em geral informações sólidas do espaço urbano municipal.

Em paralelo a este processo, o zoneamento ambiental é um outro instrumento capaz de auxiliar no ordenamento territorial, capaz de subsidiar políticas públicas voltadas para o uso e ocupação do solo. Através deste instrumento é possível o fracionamento do território municipal, visto que com estes instrumentos o município poderá construir uma base sólida de produtos cartográficos, assim auxiliando no ordenamento territorial do município de Sapucaia.

Ademais, cabe salientar que o Plano de Gestão Integrada de Resíduos do Estado do Pará (PGIRS) está trabalhando em todo âmbito estadual visando a melhoria dos serviços, e Sapucaia/PA será contemplada assim como a mesorregião Araguaia, a qual o município está inserido, bem como a utilização de financiamentos para o desenvolvimento de implementação de projetos sanitários.

## AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos são direcionados à Prefeitura Municipal de Sapucaia, que através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente contribuíram com a disponibilização de dados do Saneamento Básico do município. Agradecimentos também às equipes da Comissão de Regularização Fundiária da UFPA e do Programa Rede Amazônia, e também aos docentes e equipe técnica dos cursos de Especialização em Tecnologias Aplicadas à Regularização Fundiária e à Prevenção de Conflitos Socioambientais, Habitacionais e Sanitários (NAEA/UFPA) e de Especialização em Geoprocessamento e Análise Ambiental (NUMA/UFPA), fundamentais para a elaboração desse artigo.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. São Paulo: ABRELPE, 2023 Disponível em: <https://shre.ink/lvwV>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BARBOSA FILHO, W. **A gestão das políticas ambientais em São Luís (MA)**: os conflitos socioambientais e territoriais na APA Maracanã. 122f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Socioespacial e Regional), Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/1287>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BORDALO, C. A. L. O paradoxo das águas: o caso da Amazônia brasileira. **GeoUSP** (Online), São Paulo (SP), v. 21, n. 1, 2017, p. 120-137. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2017.107531>. Acesso em: 15 fev. 2023.

BORGES, R. H. M. *et al.* Cartografia das desigualdades socioespaciais de Ananindeua, Região Metropolitana de Belém, no Pará. In: SILVA, C. N. *et al.* (Org.). **Estudos geográficos e cartografias na Amazônia Oriental**. Belém: GAPTA/UFPA, 2022, p. 13-40. Disponível em: <https://shre.ink/kP6y>. Acesso em: 25 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Revogada pela Lei nº 12.651, de 2012. Brasília: Casa Civil, 1965. Disponível em: <https://shre.ink/91d3>. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos [...]. Brasília: Casa Civil, 1997. Disponível em: <https://shre.ink/HJMa>. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. **Lei n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico [...]. Brasília: Casa Civil, 2007. Disponível em: <https://shre.ink/91d9>. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. **Lei n. 13.465 de 11 de julho de 2017**. Estabelece as diretrizes a Regularização fundiária rural e urbana [...]. Brasília: Secretaria Geral da Presidência da República, 2017. Disponível em: <https://shre.ink/91dc>. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 16 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico [...]. Brasília: Subsecretaria Geral da Presidência da República, 2020. Disponível em: <https://shre.ink/91de>. Acesso em: 15 mar. 2023.

CAPP, N. *et al.* Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). **Geografia, Ensino & Pesquisa**, Santa Maria (RS), v. 16, n. 3, p. 77-92, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/223649947581>. Acesso em: 15 mar. 2023.

COSTA, F. E. V. *et al.* Usos da água e conflitos socioambientais na bacia hidrográfica do Rio Caeté: tipologia de usos e usos competitivos. **Revista Universidade e Meio Ambiente**, Belém, v. 4, n. 1, p. 57-90, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/reumam.v4i1.12321>. Acesso em: 25 mar. 2023.

COSTA, F. E. V. *et al.* A complexidade da questão dos rios urbanos nas cidades amazônicas: o caso de Belém/PA. In: RIBEIRO, W. O.; BRASIL, A. P. M. S.; COSTA, F. E. V. (Org.). **Cidades amazônicas: formas, processos e dinâmicas recentes na região de influência de Belém**. Belém: EDUEPA, 2021, p. 240-274. Disponível em: <https://shre.ink/HjRa>. Acesso em: 25 mar. 2023.

COSTA, F. E. V.; SOARES, D. A. S. Bacia hidrográfica do Rio Caeté (Pará/Brasil): cobertura e uso da terra e principais problemas ambientais. In: SILVA, C. N. *et al.* (Org.). **Uso dos recursos naturais na Amazônia paraense**. Belém: GAPTA/UFPA, 2021, p. 265-299. Disponível em: <https://shre.ink/QwgH>. Acesso em: 25 mar. 2023.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. 2022. **SIAGAS: Sistema de Informações de Águas Subterrâneas**. Banco de Dados. Brasília: CPRM, c2023. Disponível em: <https://shre.ink/91dI>. Acessos em 20 fev. 2023.

CRF. COMISSÃO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA. Quem somos. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Comissão de Regularização Fundiária da UFPA: Programa Rede Amazônia**. Belém (PA), 23 out. 2019. Disponível em: <https://shre.ink/91v4>. Acesso em: 15 fev. 2023.

DAMASCENO, S. B. *et al.* Valoração dos atributos ambientais da bacia hidrográfica do Tarumã-Açu no município de Manaus, AM. In: FARIA, K. M. S.; TRINDADE, S. P. (Org.). **Planejamento e gestão das bacias hidrográficas brasileiras**. Goiânia: CEGRAF/UFG, 2022, p. 150-167. Disponível em: <https://abrir.link/nhdqi>. Acesso em: 25 mar. 2023.

FENZL, N. *et al.* Os “Grandes Projetos” e o processo de urbanização na Amazônia brasileira: consequências sociais e transformações territoriais. **InterEspaço**, Grajaú, v. 6, p. 1-25, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18764/2446-6549.e202002>. Acesso em: 15 fev. 2023.

FERREIRA, S. C. G. *et al.* Patterns of injustices in water allocation mechanisms in the Brazilian Amazon: Palm oil expansion and the reshaping of hydrosocial territories. **Environmental Science and Policy**, v. 147, p. 79-88, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.05.020>. Acesso em: 15 mai. 2023.

FERREIRA, P. S. F. *et al.* Avaliação preliminar dos efeitos da ineficiência dos serviços de saneamento na saúde pública brasileira. **Revista Internacional de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 214-229, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12957/ric.2016.24809>. Acesso em: 10 fev. 2023.

FIGUEIREDO, I. C. S. *et al.* Fossa absorvente ou rudimentar aplicada ao saneamento rural: solução adequada ou alternativa precária? **Revista DAE**, São Paulo, v. 67, n. 220, p. 87-99, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4322/dae.2019.057>. Acesso em 2 fev. 2023.

GUIMARÃES SOBRINHO, A. C. *et al.* Cidades sustentáveis para a água: as políticas públicas de retificação e saneamento do canal da Providência, em Belém (Pará-Brasil). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e45111234294, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34294>. Acesso em: 25 mar. 2023.

GUSMÃO, L. H. A. Avaliação da infraestrutura em esgotamento sanitário na área urbana de Marituba (PA). **GeoAmazônia**, Belém, v. 6, n. 11, p. 161-176, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/geo.v6i11.12516>. Acesso em: 15 fev. 2023.

GUSMÃO, L. H. A.; SOARES, D. A. S. Produção desigual do espaço: o processo de verticalização em Belém (PA). **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, Málaga, v. 11, n. 1, p. 1-17, 2018. Disponível em: <https://shre.ink/HjRy>. Acesso em: 15 fev. 2023.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**: Sapucaia. Rio de Janeiro, c2023. Disponível em: <https://shre.ink/91vO>. Acesso em: 15 mar. 2023.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**: elaboração análise e interpretação de dados. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MONTE, M. C. V. *et al.* A cidade na floresta: análise socioambiental da expansão urbana em Melgaço-Pará, na perspectiva para uma cidade sustentável. **Revista Universidade e Meio Ambiente**, Belém, v. 7, n. 2, p. 15-29, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/reumam.v7i2.13579>. Acesso em: 25 mar. 2023.

MORAES, L. C. J. **Abastecimento de água na cidade de Marabá-Pará**. 79f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2009. Disponível em: <https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/9852>. Acesso em: 25 mar. 2023.

MOREIRA, D. D. C. **O sistema de abastecimento de água de Tucuruí: caracterização e perspectiva histórica da gestão pública local**. 98f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2014. Disponível em: <https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/6766>. Acesso em: 25 mar. 2023.

MORINELLI, J. A regulação no Saneamento Básico. In: PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. **Biblioteca**. São Paulo, 14 set. 2021. Disponível em: <https://shre.ink/91hj>. Acesso em: 22 mar. 2023.

MPPA. MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ. Processo de Ação Pública Cível nº 0802043-45.2019.8.14.0065, de 29 de junho de 2020. Trata-se de Ação Civil Pública c/c pedido de tutela provisória de urgência [...]. **Processo Número: 0802043-45.2019.8.14.0065**, Belém: MPPA, 9 jul. 2020. Disponível em: <https://shre.ink/91vA>. Acesso em: 7 mar. 2023.

PARÁ. **Lei nº 6.381, de 25 de julho de 2001**. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos [...]. Belém: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade, 2001. Disponível em: <https://shre.ink/91vo>. Acesso em: 15 fev. 2023.

PASSOS, P. H. S.; SILVA, J. U. B. Aspectos socioeconômicos e produtivos do município de Sapucaia - Pará, Amazônia, Brasil. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Málaga, 2016. Disponível em: <https://shre.ink/91va>. Acesso em: 15 fev. 2023.

PEDROSA, R. N.; MIRANDA, L. I. B.; RIBEIRO, M. M. R. Avaliação pós-ocupação sob o aspecto do saneamento ambiental em área de interesse social urbanizada no município de Campina Grande, Paraíba. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 535-546, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522016146176>. Acesso em: 15 fev. 2023.

PEIXOTO, F. S. Risco De Contaminação da Água Subterrânea em uma Sub-Bacia Urbana. **Mercator**, Fortaleza, v. 19, n. 6, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4215/rm2020.e19013>. Acesso em: 15 fev. 2023.

REIS D. M, TEIXEIRA T. L, ALVAREZ C. E. Ocupação urbana em Áreas de Preservação Permanente: estudo da convergência entre legislações municipais e federais no município de Vitória-ES. Vitória: UFES, 2012. Disponível em: <https://shre.ink/91vj>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SEDOP-PA. SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E OBRAS PÚBLICAS. **Plano de Saneamento Básico Integrado do Estado do Pará:**

Região de Integração Araguaia, v. VII/XIII. Belém: SEDOP-PA, 2020. Disponível em: <https://shre.ink/91vK>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SEMAS-PA. SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. **Outorgas**. Belém: SEMAS-PA, c2022. Disponível em: <https://shre.ink/91DT>. Acesso em 15 mar. 2023.

SILVA, M. S. R. **O uso de dados de sensoriamento remoto, com ênfase à tecnologia RPA, para análise e controle da ocupação urbana**. 235f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://shre.ink/91vn>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SOARES, D. A. S. *et al.* Desenvolvimento da cartografia como linguagem geográfica: um processo de aprendizagem territorial. **Atlante**, Málaga, v. 7, n. 7, p. 1-19, 2018a. Disponível em: <https://abrir.link/zWoxI>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SOARES, D. A. S. *et al.* Território usado e recursos hídricos na Amazônia brasileira: os múltiplos usos do território na bacia hidrográfica do Rio Apeú (Pará/Brasil). **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, v. 7, n. 9, p. 1-24, 2018b. Disponível em: <https://bit.ly/2U4YKQo>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SOUZA, K. F. O. **Fossas Negras**: um problema para o meio ambiente e para saúde pública. 40 f. TCC (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental), Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes (RO), 2015. Disponível em: <https://shre.ink/91vy>. Acesso em: 10 mar. 2023.

SOUZA-FILHO, E. A.; BATISTA, I. H.; ALBUQUERQUE, C. C. Levantamento de aspectos físico-químicos das águas da microbacia do Mindu em Manaus-Amazonas. **Revista Geográfica de América Central**, Heredia (Costa Rica), v. 2, n. 63, p.295- 321, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15359/rgac.63-2.13>. Acesso em: 10 mar. 2023.

TABOSA, R. *et al.* Revisão histórico-geográfica da gestão pública sobre o sistema de abastecimento hídrico de Belém-PA. **InterEspaço**, Grajaú (MA), v. 2, n. 5, p. 196-220, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18766/2446-6549/interespaco.v2n5p196-220>. Acesso em: 15 mar. 2023.