



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS  
BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL**

**ALINE FIGUEIRA DOS SANTOS  
JORGE WILLIAMS SOUSA DOS SANTOS**

**PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS ASSOCIADOS À FALHA NA CONCEPÇÃO  
DO PROJETO DE DRENAGEM URBANA NO CONJUNTO HABITACIONAL DO  
RESIDENCIAL SALVAÇÃO EM SANTARÉM-PA**

**SANTARÉM- PA**

**2022**

**ALINE FIGUEIRA DOS SANTOS**  
**JORGE WILLIAMS SOUSA DOS SANTOS**

**PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS ASSOCIADOS À FALHA NA CONCEPÇÃO  
DO PROJETO DE DRENAGEM URBANA NO CONJUNTO HABITACIONAL DO  
RESIDENCIAL SALVAÇÃO EM SANTARÉM-PA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental, da Universidade Federal do Oeste do Pará, para obtenção de título de Bacharel em Gestão Ambiental.

**Área de atuação:**

Gestão Ambiental Urbana

**Orientador:**

Prof. Dr. João Paulo Soares De Cortes

**SANTARÉM – PA**

**2022**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/ UFOPA**

---

S237p Santos, Aline Figueira dos  
Problemas socioambientais associados à falha na concepção do projeto de drenagem urbana no conjunto habitacional do Residencial Salvação em Santarém-PA. / Aline Figueira dos Santos; Jorge Williams Souza dos Santos . – Santarém, 2022.  
28 p.: il.  
Inclui bibliografias.

Orientador: João Paulo Soares de Cortes.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologias das Águas, Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental.

1. Drenagem. 2. Saneamento – aspectos ambientais – Santarém (PA). 3. Inundações. 4. Planejamento urbano – Santarém (PA). 5. Residencial Salvação – Santarém (PA) I. Santos, Jorge Williams Souza dos, *autor*. II Cortes, João Paulo Soares de, *orient.* III. Título.

---

CDD: 23 ed. 627.4098115

Bibliotecário - Documentalista: Creuza Andréa Santos – CRB/2 1352

**ALINE FIGUEIRA DOS SANTOS**  
**JORGE WILLIAMS SOUSA DOS SANTOS**

**PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS ASSOCIADOS À FALHA NA CONCEPÇÃO  
DO PROJETO DE DRENAGEM URBANA NO CONJUNTO HABITACIONAL DO  
RESIDENCIAL SALVAÇÃO EM SANTARÉM-PA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental, da Universidade Federal do Oeste do Pará, para obtenção de título de Bacharel em Gestão Ambiental.

Conceito: 9,45

Data da aprovação: 04 / 07 / 2022



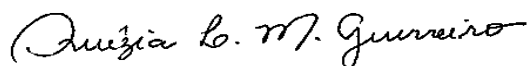
---

Orientador: Prof. Dr. João Paulo Soares de Cortes - UFOPA



---

1º Examinador: Prof. Mestre. Mauro Alexandre Paula de Sousa - UFOPA



---

1º Examinador: Prof.(a) Dr. Quêzia Leandro de Moura Guerreiro - UFOPA

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradecemos a Deus pela oportunidade de cursar essa faculdade, por ter chegado até aqui e nunca ter deixado desistirmos de nossos objetivos durante nossa jornada acadêmica.

Aos nossos familiares pelo apoio e por serem nossos maiores incentivadores nesse processo.

Ao nosso Professor João Paulo pelo tempo dedicado para nos orientar, por todos os ensinamentos que foram base para construção desse estudo.

Agradecemos também ao ex representante da associação dos moradores do Residencial Salvação Sr. Wilde Abenatar Fernandes que nos prestou depoimento e registros referentes aos problemas enfrentados pelos moradores do Residencial em relação aos eventos extremos.

Aos moradores do Residencial Salvação que fizeram parte da nossa pesquisa e que aceitaram responder nosso questionário, o que contribuiu grandemente para a construção desse estudo.

Ao projeto de pesquisa “Planejamento Ambiental na Microbacia do Juá” coordenado pelo Professor João Paulo, que contribuiu com o compartilhamento de dados e informações que enriqueceram nosso entendimento sobre nosso estudo.

Aos membros da banca avaliadora Prof. Mauro Alexandre e Prof. Quêzia Moura que dedicaram seu tempo a avaliar e prestigiar nossa pesquisa.

E por fim a todos os atores que fizeram parte desse trabalho, seja de forma direta ou indireta que contribuíram em cada fase de nossa formação.

Aline Figueira dos Santos

Jorge Williams Souza dos santos

## RESUMO

O modelo de desenvolvimento da cidade de Santarém tem apresentado um impacto significativo na população uma vez que muitas áreas da cidade tem sido deixadas de lado, quanto a sua infraestrutura e planejamento, em função de aspectos políticos, sociais, econômicos e ambientais. A construção do conjunto habitacional do Residencial Salvação, do programa “Minha Casa Minha Vida”, do Governo Federal, foi uma grande realização para muitas famílias que enxergaram a oportunidade do sonho da casa própria, através das baixas taxas de financiamento, porém o que as famílias não contavam era com os problemas estruturais que o conjunto vem apresentando desde a sua entrega em 2016. Por isso, o objetivo desse estudo foi identificar os impactos ocasionados pela falha na drenagem urbana no conjunto habitacional do Residencial Salvação e avaliar a vulnerabilidade da população exposta a esses problemas. Como metodologia desse estudo, levantou-se dados primários através do contato direto com os moradores para a aplicação de questionário na área mais baixa do Residencial Salvação. De forma a qualificar os dados obtidos utilizou-se arquivos de mídias os quais possuem registros da ocorrência desses eventos. O Residencial Salvação é fortemente afetado por eventos principalmente associados a alagamentos e enxurradas provenientes da falta de um planejamento eficiente, declive dos terrenos e principalmente pela falta de uma gestão pública que integre ações práticas em seu planejamento urbano do município. Diante disso, percebe-se que as mudanças só serão possíveis quando todos os atores da bacia hidrográfica trabalharem de forma integrada, tratando os problemas ambientais em conjunto com outras áreas da cidade.

**Palavras-Chaves:** Alagamentos. Drenagem Urbana. Planejamento. Residencial Salvação.

## ABSTRACT

The development model of the city of Santarém has presented a significant impact on the city's population once many of its areas have been left aside, that being the result of the infrastructure and planning of the city according to its political, social, economic and ambiental aspects. Residencial Salvação's housing construction, which originated from the federal government's "Minha Casa Minha Vida" program, was a big achievement for many families that dreamed of the opportunity of owning their house through low financing rates. However, these families weren't aware of the structural problems that the housing has been presenting since its launch in 2016. This is why the goal of this study was to identify the impact caused by faulty urban drainage on Residencial Salvação's housing and evaluate the vulnerability of the population exposed to such problems. Primary data was collected through direct contact with the inhabitants as well as through a quiz aimed for the people who live in the lower areas of Residencial Salvação. To qualify the obtained data, media files containing records of these events were used. This study's final product proves that Residencial Salvação is strongly affected by events mainly associated with floods due to lack of efficient planning, terrain slopes and especially due to an inexistent public management which integrates practical actions on the city's urban planning. In view of this, it is clear that changes will only be possible when all the actors in the watershed work in an integrated way, dealing with environmental problems together with other areas of the city.

**Keywords:** Floods. Urban Drainage. Planning. Residencial Salvação.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

### FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa de localização da área de estudo´.....	11
<b>Figura 2:</b> Modelos de ocupação da Microbacia do Juá.....	12
<b>Figura 3:</b> Alagamento no Residencial Salvação.....	14
<b>Figura 4:</b> Obstrução no sistema de escoamento de águas pluviais.....	15
<b>Figura 5:</b> Retorno do esgotamento sanitário.....	16
<b>Figura 6:</b> Condições familiares.....	18
<b>Figura 7:</b> Vulnerabilidade dos moradores.....	18
<b>Figura 8:</b> Má condições de trafegabilidade.....	19
<b>Figura 9:</b> Má condições das vias.....	20
<b>Figura 10:</b> Obstrução de galerias por resíduos urbanos.....	21
<b>Figura 11:</b> Medidas tomadas pelos moradores para conter alagamentos e enxurradas.....	23



## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2- OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
2.1 GERAL	9
2.2 ESPECÍFICOS	10
<b>3- MATERIAL E METÓDOS</b>	<b>10</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	10
3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	12
3.2.1 Dados de problemas estruturais:	12
3.2.2 Dados de registros de eventos:	13
<b>4- RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>13</b>
4.1 PROBLEMAS ESTRUTURAIS DO RESIDENCIAL SALVAÇÃO	13
4.1.1 Drenagem Urbana	13
4.1.2 Questionários	17
4.1.3 Problemas de trafegabilidade	19
4.1.4 Obstrução de galeria por resíduos sólidos	21
4.2 GESTÃO DE PROBLEMAS	22
4.2.1 Autogestão da população	22
4.2.2 Gestão Municipal	23
<b>5- CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>24</b>
<b>6- REFERÊNCIAS</b>	<b>26</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As bacias superficiais são definidas pela topografia do terreno, de modo que são margeadas por divisores topográficos e têm suas águas escoando para um único ponto, denominado exutório (ALVES, 2017). A adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento integrado é prevista na Lei Federal Nº 9.433/1997 que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos, também conhecida como a Lei das águas e na lei de saneamento 11.445/2007. Ambas têm, entre suas diretrizes, a “adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações”.

O reconhecimento das bacias hidrográficas é de suma importância aos estudos dos recursos hídricos visto que as diferentes etapas do ciclo hidrológico podem ser mais bem compreendidas e mensuradas quando seus limites são bem definidos. O ciclo hidrológico, em condições naturais, pode ser considerado um sistema em equilíbrio dinâmico (ALVES, 2017). Contudo, o processo de urbanização, pautado na intervenção antrópica sem planejamento, trouxe grandes complicações para a questão de águas urbanas, trazendo consequências graves à população e ao meio. Nesse processo, as superfícies naturais são substituídas por, por exemplo, pavimentos e telhados que não permitem a infiltração do solo e alteram o balanço hídrico do espaço.

Segundo Garcias (2005), a urbanização constante e desordenada contribui para o regresso das cidades brasileiras devido à falta de um sistema de drenagem urbana eficiente, capaz de comportar a demanda. A questão da drenagem urbana tornou-se bastante complexa no atual contexto do processo de urbanização, pois envolve além de aspectos ambientais, aspectos sanitários, paisagísticos, sociais e técnicos (BAPTISTA et al., 2005). Souza, Moraes e Borja (2013), afirmam que na maioria dos municípios brasileiros, a drenagem das águas pluviais é de responsabilidade dos órgãos municipais de obras e/ou infraestrutura viária. Desta forma, o sistema de drenagem passa a ser visto como “um apêndice” do sistema viário e não como um elemento da infraestrutura que deve ser trabalhado com atenção especial.

Assim como muitas cidades brasileiras, a cidade de Santarém vem sofrendo forte urbanização e crescimento desordenado, com o surgimento de bairros

periféricos desprovidos de infraestrutura (ALMEIDA, 2020). O Residencial Salvação, bairro alvo dessa pesquisa, se difere dos demais bairros periféricos por se tratar de um bairro planejado que foi executado pelo Programa Federal Minha Cada Minha Vida.

O empreendimento contemplou 3.081 famílias e teve por objetivo contribuir para a resolução do problema do déficit habitacional. Contudo, o projeto apresenta inconsistência entre o objetivo e a execução da política pública. (SANTOS, 2017). Apesar do avanço alcançado na questão habitacional no município, o empreendimento apresentou desde sua instalação, problemas relacionados à drenagem de águas pluviais, por estar localizada na região de vale da microbacia do Igarapé do Juá (MACHADO *et al*, 2022).

Para Santos (2017), o Residencial Salvação parece, à primeira vista, um caso em que o próprio Estado, por meio da execução de um projeto público, cria um assentamento precário. Isso resulta do fato de que o acesso à moradia não parece ter garantido o correspondente acesso a serviços urbanos de qualidade como saneamento e drenagem de águas pluviais, tampouco de educação ou saúde.

Os problemas relacionados à drenagem urbana no residencial salvação, em período de intensa precipitação, são noticiados todos os anos nos veículos de comunicação e mídias locais. De acordo com Almeida (2020), esses problemas se intensificam dado a carência de infraestrutura de drenagem de águas pluviais na maioria das vias urbanas, onde a drenagem superficial predomina, favorecendo a ocorrência de inúmeros pontos com intenso escoamento superficial e alagamento.

Este trabalho tem como objetivo identificar e avaliar os impactos ocasionados pela falha na drenagem urbana no conjunto habitacional do Residencial Salvação, a partir da compreensão da vulnerabilidade urbana.

## **1- OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

- Identificar e avaliar os impactos ocasionados pela falha na drenagem urbana no conjunto habitacional do Residencial Salvação, a partir da compreensão da vulnerabilidade urbana.

## 2.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar os principais problemas urbanos em que a população está exposta.
- Avaliar a extensão e os impactos na população afetada por falhas na implantação ineficiente da drenagem urbana.
- Propor medidas de melhorias que minimizem a exposição das famílias a esses problemas.

## 2- MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na cidade de Santarém no estado do Pará. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, Santarém possui uma população estimada em 306.480 habitantes, sendo considerada a mais populosa do Baixo Amazonas. A região possui o clima quente e úmido com temperaturas médias de 28 °C, com o inverno Amazônico a precipitação pluviométrica média anual é de 2.000 mm, com ocorrência de dois períodos nítidos de chuva, sendo de dezembro a junho, o mais chuvoso (70% da precipitação anual) e os demais mais secos (OLIVEIRA Jr. et al., 2001).

O município de Santarém está situado na Bacia Sedimentar do Amazonas, nos domínios da Formação Alter-do-Chão, que ocupa cerca de 70 % do espaço municipal.

O foco dessa pesquisa foi o bairro Residencial Salvação, especificamente a área com menor altitude daquela localidade e que recebe o acúmulo do escoamento de águas pluviais que descem dos bairros a montante da bacia. A pesquisa de campo foi realizada nas ruas: Av. Pardal, Av. Japu, Rua Amarelinho, Rua Bacurau, Av. Rolinha Cinzenta, Rua Talha Mar como ilustra a figura 1.

**Figura 1:** Mapa de localização da área de estudo.

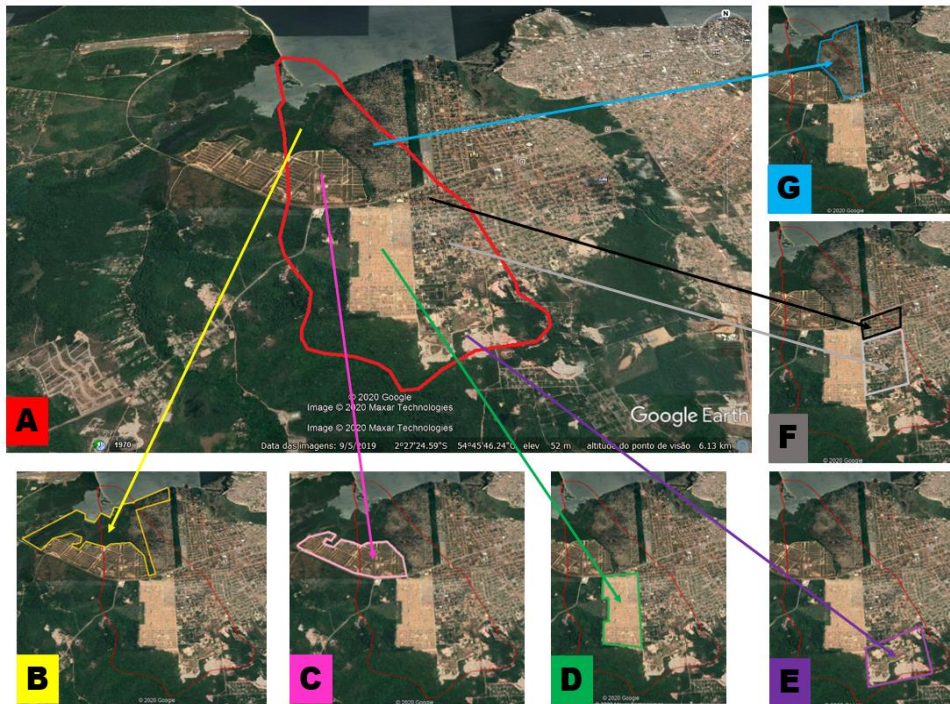


Fonte: Autores (2022)

Esta área de estudo faz parte de um dos elementos que compõem a Microbacia do Igarapé do Juá, que está localizada na zona oeste da cidade, revelando o mais recente foco de ocupação e expansão urbana no município de Santarém (MENDES, 2021), envolvendo formas, interesses e processos diversificados de urbanização e problemas ambientais (SANTOS, 2017; MACHADO *et al.* 2022).

A área é composta por diferentes tipos de ocupação como, Área de Proteção Ambiental do Juá (Figura 1B), Projeto Cidade Jardim (Figura 1C), bairro Residencial Salvação (Figura 1C), Área de mineração (Figura 1E), bairro Conquista (Figura 1F) e Alvorada (Figura 1F) e a Ocupação Vista Alegre do Júa (Figura 1G).

**Figura 2:** Modelos de ocupação da Microbacia do Júa **A** - Delimitação da microbacia do Juá, zona oeste de Santarém-PA; **B** - Área de Proteção Ambiental do Juá; **C** - Projeto Cidade Jardim (empreendimento de privado); **D** - Residencial Salvação (empreendimento do Governo Federal); **E** - Área de mineração (extração de areia); (F) - Bairro Conquista (seta preta) e Alvorada (seta cinza); **G** – Ocupação Vista Alegre do Juá.



Fonte: (MACHADO *et al*, 2022).

## 3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

### 3.2.1 Dados de problemas estruturais:

A metodologia utilizada para a coleta de dados referente aos problemas enfrentados no conjunto habitacional do Residencial Salvação foi a partir de trabalhos de campo, aplicação de questionários e interpretação dos dados em escritório. Inicialmente foi realizado um campo de reconhecimento, quando foi possível entender um pouco sobre os problemas enfrentados, principalmente em períodos chuvosos, sobre quais áreas são as mais afetadas, assim como o posicionamento dos moradores diante dessa realidade. Em um segundo contato realizou-se a aplicação de um questionário, o qual foi desenvolvido em três etapas.

#### i) Elaboração do questionário:

Nessa etapa definiu-se objetivo da aplicação do questionário, de forma a auxiliar na elaboração do questionário e também no entendimento acerca dos problemas que ocorrem no bairro. O questionário contou com 8 perguntas objetivas e 1 pergunta discursiva como, quantidade de pessoas por residência, renda salarial, exposição a algum evento relacionado a precipitação, perda de bens materiais ou

físicas, se já recebeu alguma ajuda após o ocorrido, se a residência já teve o retorno do esgoto pelos ralos, se os moradores consideram que os bairros a montante interferem nessa problemática e alguma sugestão para melhorar essa problemática.

ii) Pesquisa de Campo:

Foram entrevistadas 22 famílias que moram nas proximidades da Avenida Pardal, área mais baixa do residencial Salvação. E que de acordo com os moradores é área mais afetada por problemas estruturais em períodos chuvosos. A escolha das residências foram feitas a partir das quais se encontravam localizadas mais próximas e no início da Av. Pardal, ou seja, as casas escolhidas foram até três casas de distância dessa Avenida. Segundo nosso estudo de reconhecimento é a área onde fica acumulado o escoamento de águas pluviais, devido a declividade do terreno.

Para essa pesquisa foram realizadas duas visitas no Residencial Salvação. A primeira visita foi de reconhecimento da área com conversas casuais junto aos os moradores com o intuito de obter informações sobre os principais locais onde a população está mais vulnerável e os tipos de problema que são encontrados na área.

A segunda visita foi realizada com o objetivo de aplicação de questionários para obtenção de informações a respeito dos moradores que são diretamente afetados pelos eventos associados com a falha na drenagem.

iii) Processamento de Dados:

Nessa etapa os dados coletados em campo foram transferidos para um banco de dados no Programa Microsoft Excel, após analisados foram interpretados a partir de gráficos gerados.

A partir do contato com os moradores conhecemos o ex-representante da Associação dos Moradores do Residencial Salvação Sr. Wilde Abenatar, que nos forneceu entrevista virtual devido sua disponibilidade com informações referentes a situação enfrentada pelos moradores, assim como arquivos de mídias representando a extensão dos problemas relatados.

### 3.2.2 Dados de registros de eventos:

Para essa etapa foi realizado uma pesquisa em sites sobre bairro o Residencial Salvação com buscas referentes a “Alagamentos”, “enxurradas” “problemas estruturais”, “drenagem urbana”. Nesta etapa foram analisadas reportagens veiculadas entre os anos de 2016 e 2022. Esta etapa foi utilizada para aprofundar o entendimento sobre a extensão e recorrência dos eventos associados com a drenagem urbana na área de estudos.

## 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PROBLEMAS ESTRUTURAIS DO RESIDENCIAL SALVAÇÃO

#### 4.1.1 Drenagem Urbana

O Residencial Salvação já possui um histórico de problemas com alagamentos que sempre gera um grande destaque na mídia em períodos chuvosos. Durante a primeira chuva torrencial que ocorreu no município após as famílias já estarem instaladas, várias residências em diferentes pontos do conjunto ficaram alagadas e as ruas se transformaram em verdadeiros rios como mostra a figura 3.

**Figura 3:** Alagamento no Residencial Salvação. **A-** Av. Pardal completamente alagada. **B-** Quintal tomado pela água da chuva.



Fonte: TV Tapajós/2016.

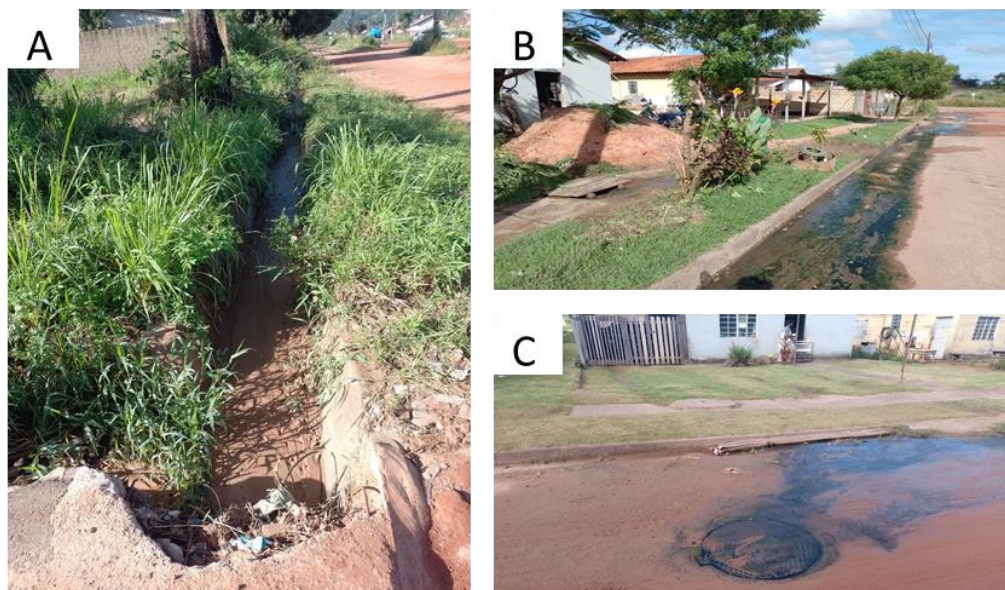
O Residencial Salvação foi uma obra construída em uma área de vale da bacia, e é diretamente afetada pelo escoamento de águas pluviais que descem dos bairros a montante (Conquista e Alvorada) carregadas de sedimentos e resíduos



sólidos, uma vez que esses bairros dispõem de problemas de infraestrutura básica, como rede de esgoto, sistema de drenagem e pavimentação.

Para tentar conter a enxurrada, foram construídas galerias nas limitações dos bairros Alvorada e Residencial Salvação, Avenida Pirelli. Porém, devido à falta de manutenção, essas galerias já estão soterradas por sedimentos e cobertas pela vegetação, portanto, o que deveria ser uma solução, devido à falta de manutenção, passa a ser um problema, pois a enxurrada que desce carregada de sedimentos se deposita diretamente nas galerias do Residencial Salvação gerando o entupimento dos bueiros. Atrelado a essa problemática, as águas subterrâneas contribuem para que esses bueiros fiquem vazando 24hrs por dia, como mostra a figura 4.

**Figura 4:** Obstrução no sistema de escoamento de águas pluviais; **A** - Obstrução de galeria com sedimento e vegetação; **B** - Água de bueiros escorrendo pela via; **C** - Vazamento de bueiro.



Fonte: Autores (2022).

Outro problema que afeta a qualidade de vida das famílias segundo os moradores, são os dejetos humanos que vão parar no meio da rua, que devido à falta de fossas nas residências os mesmo são liberados na rede de esgoto sanitário, porém, muitas vezes não chegam até as galerias em função de entupimentos e por isso também escorrem pelas calçadas, causando mal odor (Figura 5B). Uma dessas situações foi registrada na Avenida Pardal (Figura 5A), e os moradores ainda relatam que isso acontece em outros pontos do residencial.

**Figura 5:** Retorno do esgotamento sanitário; **A** - Dejetos humanos na via; **B** - Esgoto escorrendo nas calçadas.



Fonte: Autores (2022).

Diante do que foi visto é possível considerar que à falha no planejamento do sistema de drenagem do bairro Salvação já é a pelo menos seis anos notícia nos meios de comunicação da cidade, como pode ser observado na tabela 1, embora a falha ainda seja vista de forma superficial. O que demonstra a falta de resposta e ações preventivas e assertivas em relação às consequências desses problemas.

**Quadro 1:** Reportagens de ocorrências de eventos por falhas na drenagem urbana.

RESIDENCIAL SALVAÇÃO				
Data	Evento	Exposição	Fonte	Link
12/05/2016	Erosão /Alagamentos	Casas alagadas, problemas de trafegabilidade	Jornal O Impacto	<a href="https://oimpacto.com.br/2016/05/12/lago-de-lama-provoca-riscos-aos-moradores-do-residencial-salvacao/">https://oimpacto.com.br/2016/05/12/lago-de-lama-provoca-riscos-aos-moradores-do-residencial-salvacao/</a>
20/06/2016	Alagamentos/ Enxurradas	Casas e ruas alagadas, perda de bens materiais	G1 Santarém e Região	<a href="https://g1.globo.com/pa/santar-em-regiao/noticia/2016/06/chuva-alaga-imizeis-no-minha-casa-minha-vida-em-santarem-pa.html">https://g1.globo.com/pa/santar-em-regiao/noticia/2016/06/chuva-alaga-imizeis-no-minha-casa-minha-vida-em-santarem-pa.html</a>
17/01/2017	Alagamentos	Casas e ruas alagadas	G1 Santarém e Região	<a href="https://g1.globo.com/pa/santar-em-regiao/noticia/2017/01/chuva-forte-provoca-alagamentos-em-casas-do-residencial-salvacao-no-pa.html">https://g1.globo.com/pa/santar-em-regiao/noticia/2017/01/chuva-forte-provoca-alagamentos-em-casas-do-residencial-salvacao-no-pa.html</a>
23/01/2017	Alagamentos/ Enxurradas	Asfalto cedeu, transbordamento de bueiros,	Portal O estado	<a href="https://www.oestadonet.com.br/noticia/11276/so-apos-segundo-alagamento-do-">https://www.oestadonet.com.br/noticia/11276/so-apos-segundo-alagamento-do-</a>

		perda de bens materiais		<a href="#">residencial-salvacao-este-ano-prefeitura-acionou-caixa-e-construtora/</a>
10/02/2020	Alagamentos/ Enxurrada	Casas e ruas alagadas	GloboPlay	<a href="https://globoplay.globo.com/v/10119458/">https://globoplay.globo.com/v/10119458/</a>
14/08/2021	Buracos e Vazamento de água	Alagamentos de ruas/ problemas de trafegabilidade	G1 Santarém e Região	<a href="https://g1.globo.com/google/amp/pa/santarem-regiao/noticia/2021/08/14/moradores-do-residencial-salvacao-interditam-rua-para-cobrar-solucao-para-vazamento-de-agua.ghtml">https://g1.globo.com/google/amp/pa/santarem-regiao/noticia/2021/08/14/moradores-do-residencial-salvacao-interditam-rua-para-cobrar-solucao-para-vazamento-de-agua.ghtml</a>
03/09/2021	Alagamentos/ Enxurradas/	Entupimento de galerias com sedimentos e lixo/ Transbordamento de galerias	GloboPlay	<a href="https://globoplay.globo.com/v/9827841/">https://globoplay.globo.com/v/9827841/</a>
28/10/2021	Dejetos humanos nas ruas/ Entupimento de bueiros	Mal cheiro, risco de contaminação	G1 Santarém e Região	<a href="https://g1.globo.com/google/amp/pa/santarem-regiao/noticia/2021/10/28/fezes-vaio-parar-no-meio-de-rua-no-residencial-salvacao-em-santarem.ghtml">https://g1.globo.com/google/amp/pa/santarem-regiao/noticia/2021/10/28/fezes-vaio-parar-no-meio-de-rua-no-residencial-salvacao-em-santarem.ghtml</a>
04/12/2021	Alagamentos/ Enxurradas	Casas e ruas alagadas, perda de bens materiais	Portal Santarém	<a href="https://www.portalsantarem.com.br/noticias/conteudo/forte-chuva-caoa-prejuizos-para-centenas-de-familias-em-santarem-pa/103839">https://www.portalsantarem.com.br/noticias/conteudo/forte-chuva-caoa-prejuizos-para-centenas-de-familias-em-santarem-pa/103839</a>
11/02/2022	Alagamentos	Casas alagadas	Redação Glamour	<a href="https://glamour.globo.com/lifestyle/noticia/2022/02/video-de-enchente-em-santarem-com-trilha-sonora-de-anitta-viraliza.ghtml">https://glamour.globo.com/lifestyle/noticia/2022/02/video-de-enchente-em-santarem-com-trilha-sonora-de-anitta-viraliza.ghtml</a>

Fonte: Autores (2022).

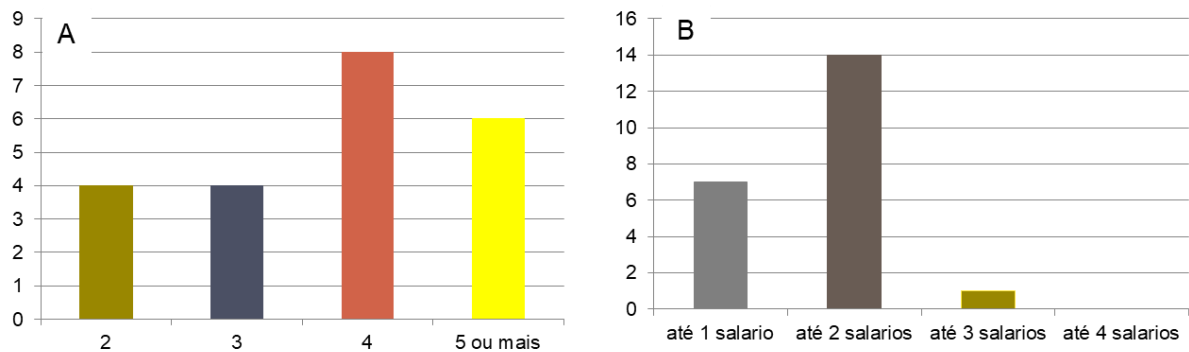
#### 4.1.2 Resultado dos questionários aplicados

Para entender melhor sobre a vulnerabilidade da população exposta aos impactos desses problemas, realizou-se a aplicação de um questionário para 22 famílias que moram na parte mais baixa do residencial, nas proximidades e também na Avenida Pardal, que conseqüentemente apresentam ser os mais afetados.

Segundo a pesquisa, as 22 famílias que participaram dessa pesquisa são compostas em sua maioria por 4 ou 5 pessoas, como mostra o gráfico na figura 6A. Dentre os entrevistados, 98% sobrevivem com renda salarial de até 1 ou 2 salários

mínimos (Figura 6B), em alguns casos as famílias se sustentam apenas com o benefício de aposentadoria de um familiar, isso influencia diretamente no grau de vulnerabilidade que se encontram quando expostos a eventos relacionados a precipitação, pois esses auxílios não são suficientes.

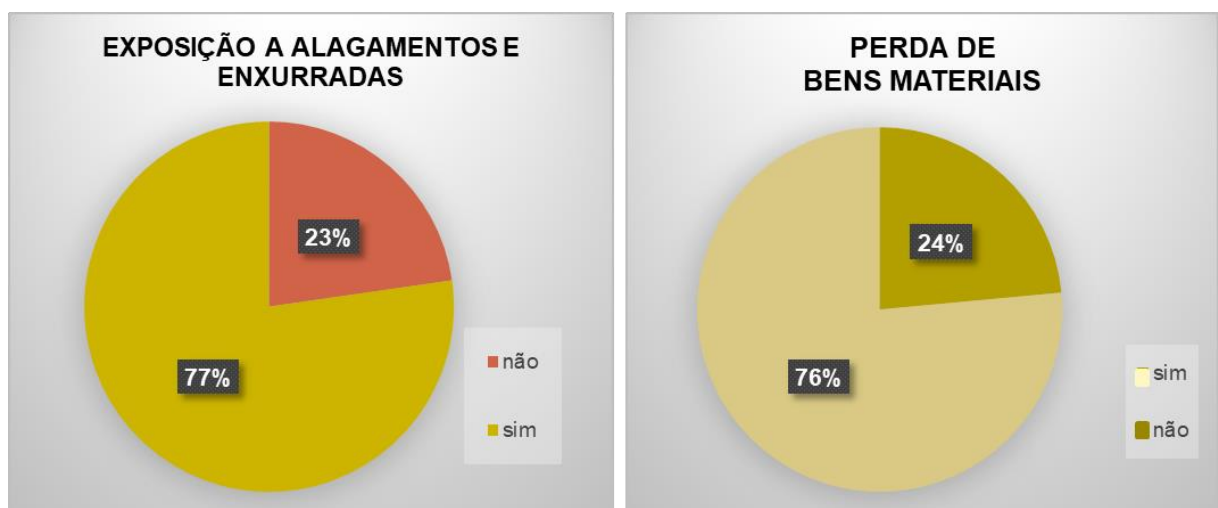
**Figura 6:** Condições familiares; **A-** Quantidade de moradores por residência. **B-** Renda salarial por famílias.



Fonte: Autores (2022).

De acordo com os dados coletados, o problema mais recorrente nessa área do residencial em períodos chuvosos está diretamente relacionado a alagamento e enxurradas das residências. Quando indagado aos moradores se ficam expostos a eventos de alagamento e enxurrada, 77% dos entrevistados responderam que sim, como mostra a figura 7.

**Figura 7:** Vulnerabilidade dos moradores; **A-** Exposição de famílias a evento de alagamentos e enxurradas; **B-** Famílias que tiveram perda de bens materiais.



Fonte: Autores (2022).

De acordo com relato dos moradores, quando ocorrem fortes chuvas, as residências são invadidas pela água que adentra por debaixo das portas. Porém, em algumas residências esse problema acontece de dentro pra fora das casas devido o sistema de drenagem não suportar a quantidade de água da chuva que desce de outros bairros e portanto, ocorre o retorno pelos ralos dos banheiros causando problemas de alagamentos.

Dos 77% dos moradores que já enfrentaram esses problemas, pelo menos 76% já tiveram alguma perda de bens materiais como geladeira, fogão, guarda roupa, alimentos entre outros pertences (Figura 7B).

#### 4.1.3 Problemas de trafegabilidade

As más condições da drenagem urbana desencadeiam também um transtorno na trafegabilidade das vias, em função de alagamentos e enxurradas, sobretudo em dias de chuvas fortes (Figura 8). Em muitas áreas do residencial o tráfego fica comprometido, seja a pé ou de veículo, devido às ruas e até mesmo calçadas ficarem encobertas pela água.

**Figura 8:** Más condições de trafegabilidade; **A** –Ônibus passando em via alagada; **B** - Ruas alagadas e transbordamento de bueiro.



Fonte: Morador do Residencial Salvação Wilde Abenatar.

A erosão do asfalto também é um problema recorrente, segundo relato de um morador que afirma que a entrega oficial das casas aos beneficiários do programa Minha Casa Minha Vida foi realizada há seis anos. Hoje cerca de 90% das

ruas e travessas do Residencial Salvação estão esburacadas ou com asfalto comprometido, como mostra a figura 9.

Os pontos críticos da drenagem urbana também se estendem pela baixa permeabilidade e a elevada declividade que contribui para o alagamento de certos pontos do residencial, prejudicando a trafegabilidade.

**Figura 9:** Má condições das vias; **A** – Exposição de bueiro; **B** - Exposição de bueiro; **C** Asfalto comprometido; **D** -Buracos na via.



Fonte: Autores (2022)

É importante frisar que em seis anos, desde que o residencial foi entregue à população, os problemas de pavimentação ainda não passaram por reparos por parte do poder público, as vias já se encontram em condições precárias onde algumas estão cheias de buracos e outras tomadas por sedimentos.

#### 4.1.4 Obstrução de galeria por resíduos sólidos

Os problemas relacionados ao mau gerenciamento de resíduos urbanos se mostraram como um fator importante durante esse estudo, uma vez que esses resíduos intensificam a obstrução das galerias e bueiros que são preparados para fazer o escoamento do excesso de águas pluviais. Essas obstruções são

provenientes da quantidade de sedimentos e resíduos sólidos que são descartados de forma inadequada por populares tanto de outros bairros como também do residencial e não tratados adequadamente pelo poder público.

Os terrenos abandonados sem ocupação no Residencial Salvação se transformam em grande transtorno para quem mora nas proximidades, pois estes têm servido de depósitos de resíduos (Figura 10, D). Segundo moradores, existem pelo menos 15 terrenos sem ocupação, com a vegetação alta e entulhos, o que contribui com a propagação de animais peçonhentos e contaminação.

Em dias de chuvas parte desses resíduos são carregados pela enxurradas e vão parar nas ruas, e causam a obstrução das galerias, afetando o escoamento das águas pluviais (Figura 10, A e C).

**Figura 10:** Obstrução de galerias por resíduos urbanos; **A** - Resíduo urbano nas galerias; **B** – Resíduo urbano e sedimento na galeria; **C** – Obstrução da galeria por sedimento e resíduo; **D** - Descarte de resíduos em terrenos baldios.



Fonte: Autores (2022).

## 4.2 GESTÃO DE PROBLEMAS

### 4.2.1 Autogestão da população

Na ausência de uma gestão pública eficiente e com ações mitigadoras a população afetada por problemas estruturais põe em prática estratégias de autogestão, sejam elas individuais ou coletivas, afim de minimizar ou solucionar os problemas enfrentados.

A população que reside no conjunto habitacional do Residencial Salvação a anos se vê afetada por problemas estruturais e busca soluções por parte da gestão pública que tem como um de seus papéis promover a qualidade e eficiência na prestação de serviços, na falta de ações práticas do poder público os moradores acabam criando suas próprias medidas no intuito de reduzir os transtornos e prejuízos gerados recorrentes de precipitação.

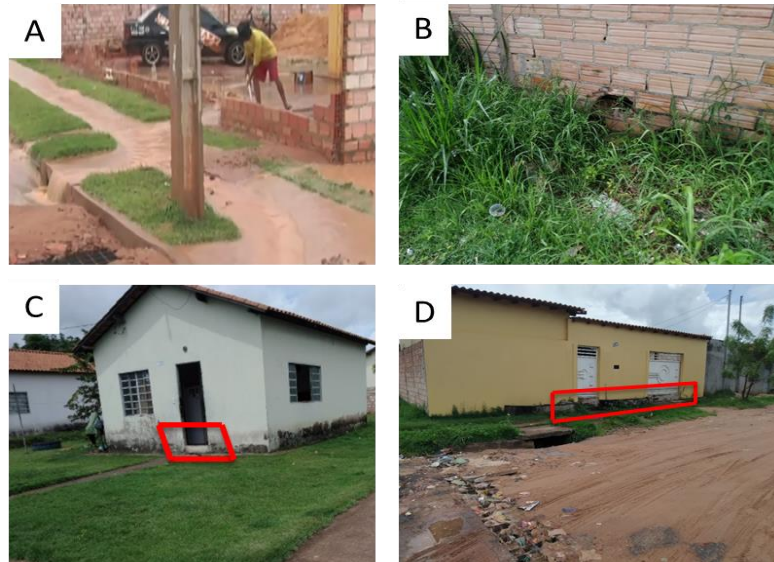
Durante essa pesquisa foi possível observar que muitas casas do conjunto habitacional estão sendo modificadas estruturalmente como medidas para conter a força das enxurradas e evitar que as residências sejam alagadas pela água da chuva.

Dentre essas medidas está a construção de muros e barricadas nas portas das residências; limpeza das ruas que ficam cobertas por sedimento, de forma que possa melhorar a trafegabilidade; roçagem de terrenos que estão sem utilização, apesar de estes possuírem seus responsáveis, alguns chegam a tapar os ralos dos banheiros com sacos e garrafas pet para evitar o retorno do esgoto.

E uma das medidas que mais preocupa, relatada por uma das moradoras que tivemos contato, é a desobstrução do bueiro que fica nas proximidades de sua casa que gera também o alagamento da sua residência, a mesma ainda relata que essa é uma medida comum em outros pontos do residencial, embora os exponha a riscos à saúde, já que não recebem nenhum tipo de ajuda.



**Figura 11.** Medidas tomadas pelos moradores para conter alagamentos e enxurradas. **A** – Construção de muro; **B** – buraco no muro feito para escoar a água que se acumula no terreno; **C** e **D** – construção de barricada na residência para evitar que a água adentre nas casas.



Fonte: Autores (2022).

#### 4.2.2 Gestão Municipal

De maneira geral, existem falhas na gestão por parte do poder público em relação à manutenção dos sistemas de drenagem, o que colabora na ruptura ocasional das tubulações, e o consequente alagamento das vias e residências da parte baixa do residencial.

Os sistemas de drenagem são dimensionados para transportar água de chuva, mas o que se observa, efetivamente, é uma grande mistura da água de chuva, de esgotos, sedimentos e resíduos sólidos (alguns de grandes dimensões como móveis), cujo resultado é a obstrução ou o aumento da rugosidade das redes.

Na maioria dos municípios brasileiros, a drenagem das águas pluviais é de responsabilidade dos órgãos municipais de obras e/ou infraestrutura viária. Desta forma, o sistema de drenagem passa a ser visto como “um apêndice” do sistema viário e não como um elemento da infraestrutura que deve ser trabalhado com atenção especial.

Segundo a lei Nº 20.534/ 2018, de 17 de dezembro de 2018 que institui o Plano Diretor Participativo Do Município De Santarém, o art. 64 dispõe que a drenagem visa o gerenciamento da rede hídrica para escoamento de águas pluviais. O plano diretor, em seu art. 65, propõe como principais ações da política de drenagem o equacionamento da vazão de água e, além disso, desobstrução e limpeza de dos cursos d'água, galerias e vias do sistema. No entanto, como já relatado mais acima, essas obrigações não são realizadas de maneira correta e contínua.

As ações desenvolvidas na drenagem urbana pelo poder público são meramente corretivas e executadas de modo emergencial, fato que pode contribuir na ocorrência e intensidade dos alagamentos e entupimento dos bueiros.

#### **4- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em vista dos problemas apresentados relacionados à falha no sistema de drenagem do bairro Residencial Salvação, observa-se como a falta de planejamento tem afetado famílias de maior vulnerabilidade e expondo-as a situações de riscos.

A expansão do tecido urbano tem causado significativas alterações no uso do solo. O caso do Residencial Salvação representa um aumento na impermeabilização da superfície do solo quando ocorrem eventos de precipitação, o que altera a velocidade do ciclo hidrológico natural da bacia, diminuindo a infiltração na água no solo e o abastecimento do lençol freático fazendo com que aquele local tenha um aumento considerável do escoamento superficial das águas pluviais.

Outro fator que permitiu que houvesse falhas na drenagem foi o fato da Microbacia do Igarapé do Juá não estar incluída dentro do Plano Diretor Municipal. Com isso reforçamos a importância que a categoria de bacia seja incluída no sistema de gestão, uma vez que a bacia hidrográfica faz parte das unidades que tratam os problemas ambientais, orientando na tomada de decisões no planejamento urbano.

Vale ressaltar que dentro desse processo de gerir se faz necessária a manutenção do sistema de drenagem. A manutenção desse sistema garante que as suas condições operacionais sejam contínuas. Durante este estudo foi possível

observar que o sistema de drenagem implantado no Residencial Salvação não recebe manutenção adequada, o que agrava ainda mais os problemas.

Práticas básicas para a manutenção do sistema de drenagem podem ser adotadas tanto para o Residencial Salvação quanto para a cidade de Santarém, assim como melhorar as condições de infraestrutura básica dos bairros, com asfaltamento, rede de esgoto, coleta de resíduos domiciliares, em especial dos bairros Conquista e Alvorada o qual de acordo com o estudo realizado vem afetando de forma direta no Residencial Salvação.

Diante disso, percebe-se que as mudanças só serão possíveis quando todos os atores na bacia hidrográfica trabalharem de forma integrada, tratando os problemas ambientais em conjunto com outras áreas da cidade.

## 5- REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. M., **OS IMPACTOS DA DRENAGEM SUPERFICIAL DE ÁGUAS PLUVIAIS NA INFRAESTRUTURA DE TRECHOS DE VIAS DO PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL**, REVISTA GEONORTE, V.11, N.37, p.175-194, 2020.

ALVES, P. B. R., **SIMULAÇÕES DE MEDIDAS COMPENSATÓRIAS SUSTENTÁVEIS DE DRENAGEM: PROPOSTAS EM DUAS MICROBACIAS URBANAS**. Campina Grande, 2017.

BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N. O.; BARRAUD, S. **TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS EM DRENAGEM URBANA**, Porto Alegre: ABRH, 2005. 318 p.

BRASIL.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 9.433, de 8 de jan. de 1997. **INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS E CRIA O SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS**.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 11.445, de 5 de jan. de 2007. **ESTABELECE DIRETRIZES NACIONAIS PARA O SANEAMENTO BÁSICO**.

\_\_\_\_\_. Lei Federal nº 20.534, de 17 de dez. de 2018. **INSTITUI O PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE SANTARÉM**.

MENDES, J. S.; DE CORTES, J. P. S. **ANÁLISE CRÍTICA SOBRE OS ESTUDOS EM RIOS URBANOS NA CIDADE DE SANTARÉM – PA**. In: XIII Simpósio Nacional de Geomorfologia – SINAGEO. Juiz de Fora/MG, 2021.

MACHADO, S. D. S. **PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS ASSOCIADOS AO PROCESSO DE EXPANSÃO URBANA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO IGARAPÉ DO JUÁ, SANTARÉM-PA**. In: In book: XIII Sinageo : Geomorfologia : Complexidade e Interescalaridade da Paisagem, 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO: MÉTODOS E TÉCNICAS DA PESQUISA E DO TRABALHO ACADÊMICO**. 2 ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

SOUZA, V. C. B.; MORAES, L. R. S.; BORJA, P. C., **DÉFICIT NA DRENAGEM URBANA: buscando o entendimento e contribuindo para a definição**, Gesta, v. 1, n. 2, p. 162-175, 2013.

SANTOS, B. A., **AS POLÍTICAS DE HABITAÇÃO E URBANIZAÇÃO DIANTE DA MUDANÇA DO CLIMA: ESTUDO DA VULNERABILIDADE E DA ADAPTAÇÃO EM SANTARÉM - PARÁ**. Brasilia, 2017.

TRIGUEIRO, R. M. **METODOLOGIA CIENTÍFICA**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2014.