



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – DCH IV  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

**NEIANNE DA SILVA MARINHO**

**IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO DO RIO ITAPICURU MIRIM  
NO PERÍMETRO URBANO DE JACOBINA, BAHIA (1974 – 2004)**

**JACOBINA – BAHIA**

**2018**

**NEIANNE DA SILVA MARINHO**

**IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO DO RIO ITAPICURU MIRIM  
NO PERÍMETRO URBANO DE JACOBINA, BAHIA (1974 – 2004)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade do Estado da Bahia, como parte  
das exigências para obtenção do título de  
licenciada em Geografia.

Área de concentração: Geografia Física

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Me. Liliane Matos Góes

Co-orientador: Prof. Me. Marcos Paulo  
Novaes

**JACOBINA – BAHIA**

**2018**

**NEIANNE DA SILVA MARINHO**

**IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO DO RIO ITAPICURU MIRIM  
NO PERÍMETRO URBANO DE JACOBINA, BAHIA (1974 – 2004)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade do Estado da Bahia, no  
Departamento de Ciências Humanas, como  
parte das exigências para obtenção do título de  
licenciado em Geografia.

Jacobina, 15 de junho de 2018.

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Liliane Matos Góes  
UESC  
(Orientadora)

---

Prof. Me. Marcos Paulo Souza Novais  
UNEB  
(Co-orientador)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ione Oliveira Jatobá Leal  
UNEB

## AGRADECIMENTOS

Ao Universo e a Deus pelo dom da vida. Aos meus pais, Jurandi Marinho e Norma Sueli pelo apoio financeiro e sentimental nos momentos de pressão e angústia da jornada acadêmica. À família de sangue, em especial a minha prima Juliana Santos pelos conselhos e palavras de incentivo desde o início da jornada e sua maturidade em entender o motivo das ausências em momentos importantes; agradeço-te também por trazer ao mundo os gêmeos Arthur e Júlia que ampliaram o sentido da minha existência. Ao meu companheiro de vida, Sávio Cunha, amigo e confidente pelas conversas, cumplicidade neste percurso. À minha amiga, Daniela Sousa, pelos 22 anos de amizade, paciência, ouvidos e conforto nos tempos difíceis. Aos meus colegas de graduação pelas discussões e conversas informais ao longo desse processo, em especial à Jamille Ramos pela cumplicidade.

À Universidade Estadual da Bahia (UNEB) onde convivi e aprendi na jornada árdua que é a universidade, ao corpo docente, funcionários, alunos e professores que marcaram a minha vida pessoal e acadêmica, especialmente aqueles que me estimularam a dar continuidade aos estudos desde a educação básica, bem como a esta pesquisa que pretendo estender. À professora Liliane Góes pelas orientações e por todo suporte e ensinamentos no desenvolvimento deste trabalho. Ao professor Marcos Paulo pela paciência, ensinamentos e orientações, que mesmo a distância, contribuiu consideravelmente no andamento da pesquisa.

Ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a Agência Nacional de Água (ANA) por disponibilizar os dados pluviométricos e fluviométricos, os quais subsidiaram na busca das possíveis respostas dos problemas de pesquisa.

Aos funcionários do Arquivo Público Municipal de Jacobina pela ajuda durante as consultas da documentação utilizada, ao professor Valter e ao Núcleo de Estudos de Cultura e Cidade (NECC) da UNEB por disponibilizar fotografias da cidade de Jacobina referentes aos anos analisados.

Aos nomes e instituições que não foram citados, saibam que de maneira direta e indireta o sentimento é de gratidão a todos (as).

# **IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS DE INUNDAÇÃO DO RIO ITAPICURU MIRIM NO PERÍMETRO URBANO DE JACOBINA, BAHIA (1974 – 2004)**

## **RESUMO**

O presente trabalho de conclusão de curso teve como objetivo geral analisar as alterações fluviais do rio Itapicuru Mirim no perímetro urbano da cidade de Jacobina, Bahia. As análises deste trabalho foram subsidiadas pelas discussões teóricas da Geomorfologia fluvial e urbana, bem como a compreensão do processo de urbanização e modernização de Jacobina. A investigação foi norteada pelos seguintes objetivos específicos: Descrever as características do sistema natural do rio Itapicuru Mirim, a partir de uma perspectiva integradora; Identificar a transformação estrutural do canal fluvial no perímetro urbano gerada pelas intervenções do sistema antrópico, bem como levantar dados secundários sobre a ocorrência de inundações no perímetro urbano da cidade de Jacobina. A metodologia empregada foi de caráter documental e qualitativo, utilizando como instrumento a imprensa escrita, através de textos e reportagens jornalísticas, fotografias urbanas e fontes secundárias do Banco de Dados Meteorológicos para ensino e Pesquisa – BDMEP, o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, a Rede Hidrometeorológica Nacional – RHN, da Agência Nacional de Águas – ANA, com o intuito de correlacionar os eventos de precipitação pluviométrica com a ocorrência de eventos de inundações. Os resultados constataram que as alterações fluviais do rio Itapicuru Mirim no perímetro urbano de Jacobina ocorreram entre as décadas de 1940 e 1950 com obras de caráter estrutural intensivo que tinham o objetivo de conter e minimizar os danos à população, mas que, por outro lado, mostrou-se ter finalidades modernistas e paliativas. Os registros de inundações entre os anos de 1974 e 2004 revelaram que neste período foram noticiados e registrados pelos jornais locais e pelos fotógrafos da época cinco (5) eventos de inundações, nos anos de 1974, 1980, 1994, 2002 e 2004, respectivamente, onde se identificou eventos de inundações do tipo gradual e brusca.

Palavras - chave: Geomorfologia fluvial. Geomorfologia urbana. Inundações.

## **IDENTIFICATION OF FLOOD EVENTS OF THE ITAPICURU MIRIM RIVER IN THE URBAN PERIMETER OF JACOBINA, BAHIA (1974 - 2004)**

### **ABSTRACT**

The present work of course conclusion had the general objective to analyze the fluvial changes of the river Itapicuru Mirim in the urban perimeter of the city of Jacobina, Bahia. The analyzes of this work were subsidized by the theoretical discussions of fluvial and urban geomorphology, as well as the understanding of the process of urbanization and modernization of Jacobina. The research was guided by the following specific objectives: To describe the characteristics of the natural system of the Itapicuru Mirim river, based on an integrative perspective; To identify the structural transformation of the river channel in the urban perimeter generated by the interventions of the anthropic system, as well as to raise secondary data on the occurrence of floods in the urban perimeter of the city of Jacobina. The methodology used was documentary and qualitative, using as an instrument the written press, through texts and journalistic reports, urban photographs and secondary sources of the Meteorological Database for Teaching and Research - BDMEP, the National Institute of Meteorology - INMET, the National Hydrometeorological Network - RHN, of the National Water Agency (ANA), in order to correlate rainfall events with the occurrence of flood events. The results showed that the river alterations of the Itapicuru Mirim river in the urban perimeter of Jacobina occurred between the 1940s and 1950s with intensive structural works that had the objective of containing and minimizing damages to the population but, on the other hand, was shown to have modernist and palliative purposes. Flood records between 1974 and 2004 revealed that floods in the years 1974, 1980, 1994, 2002 and 2004 were reported and recorded by local newspapers and photographers at the time, where gradual and abrupt flood events were identified.

**Key words:** River geomorphology. Urban geomorphology. Inundation

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Estação pluviométrica e fluviométrica selecionados para estudo.....	30
Tabela 2 – Correlação dos anos de ocorrência e tipos de eventos (1974- 2004) .....	53

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução do nível de precipitação em um rio em níveis normais, em enchentes e inundações.....	19
Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo.....	26
Figura 3- Total de população residente, Jacobina, Bahia (1940 – 2010).....	31
Figura 4- População residente por situação de domicílio de 1991 e dinâmica da fragmentação municipal de 1980, Jacobina, Bahia.....	32
Figura 5 – Enchente de 1914.....	34
Figura 6 – Obra de canalização nas margens do rio Itapicuru Mirim, 1947.....	36
Figura 7 – Rio Itapicuru Mirim, 1940 – Antiga ponte de madeira de Pinguela .....	36
Figura 8 – Rio Itapicuru Mirim, 2017.....	37
Figura 9 - Enchente de 1957.....	39
Figura 10 – Mapa do espaço de Jacobina 1969 – 2008.....	40
Figura 11 – Jornal Primeira Página, 1985. ....	42
Figura 12 – Relação de dados pluviométricos e fluviométricos, Jacobina, Bahia - 1974.....	43
Figura 13 – Gráfico de vazão e precipitação pluviométrica, abril de 1974, Jacobina, Bahia – 1974. ....	43
Figura 14- Enchente de 1980.....	44
Figura 15 – Relação de dados pluviométricos e fluviométricos, Jacobina, Bahia – 1980.....	44
Figura 16 – Gráfico de vazão e precipitação pluviométrica, fevereiro de 1980.....	45
Figura 17- Jornal Primeira Página, 1994.....	46
Figura 18 – Gráfico de precipitação pluviométrica a montante (Miguel Calmon) e vazão a jusante (Jacobina), março de 1994, Jacobina, Bahia. ....	47
Figura 19- Enchente de 2002.....	49
Figura 20 – Relação de dados pluviométricos e fluviométricos, Jacobina, Bahia – 2002.....	50
Figura 21 – Jornal Expressão, 2004. ....	50
Figura 22–Relação de dados pluviométricos e fluviométricos, Jacobina, Bahia – 2004.....	52

## LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional das Águas.
APP	Áreas de Preservação Permanente.
BDMEP	Banco de Dados Meteorológico para Ensino e Pesquisa.
COBRADE	Codificação Brasileira de Desastres Naturais.
CRA	Centro de Recursos Ambientais da Bahia.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia.
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais.
NECC	Núcleo de Estudos de Cultura e Cidade.
RHN	Rede Hidrometeorológica Nacional.
SEDETEC	Secretaria do Estado de Planejamento e da Ciência e Tecnologia do Estado de Sergipe.
UNEB	Universidade do Estado da Bahia.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
1.1 Objetivo geral .....	12
1.2 Objetivos específicos .....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	13
2.1 Geomorfologia urbana e rios urbanos: uma análise integradora da paisagem. ....	13
2.2 Eventos hidrometeorológicos e obras de engenharia nos centros urbanos.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	25
3.1 Área de estudo .....	25
3.2 Procedimentos metodológicos .....	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	30
4.1 Transformação estrutural do Rio Itapicuru Mirim .....	30
4.2 Caracterização de dados pluviométricos e fluviométricos do rio Itapicuru Mirim .....	41
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	54
REFERÊNCIAS .....	

## 1. INTRODUÇÃO

Um sistema fluvial é condicionado por diversas características físicas ao longo de sua área de drenagem. Essas características são influenciadas pelos aspectos geológicos, geomorfológicos, dentre outros elementos que compõem o sistema físico ambiental. Por outro lado, o curso de uma rede de drenagem pode ser modificado, em razão de interferências físicas, como também por intermédio das intervenções geradas pelo sistema antrópico, principalmente em áreas urbanas, onde as consequências podem gerar desastres ambientais e sociais.

Esse conjunto de elementos físicos materializam-se na paisagem e são continuamente (re) estruturados pelo sistema antrópico. Ao longo da história, as intervenções humanas nos cursos d'água foram determinantes no desenvolvimento de grandes civilizações, a exemplo do rio Nilo, no Egito. Na contemporaneidade, constata-se um contínuo processo de apropriação e alteração na estrutura geomorfológica dos recursos hídricos de forma mais acentuada e, por vezes, negligenciada pelo poder público (BOTELHO, 2011).

Além dessas características, há de se considerar as novas configurações espaciais que os ditos “rios naturais” assumem em decorrência desses processos ao longo do tempo histórico. Uma das primeiras questões se refere à paisagem urbana, no que diz respeito aos novos elementos e dinâmicas geradas pelas formas de ocupação associadas as tentativas compensatórias de amenizar determinados problemas que os tornaram "rios urbanos" (GUERRA, 2011, p. 76).

Os rios tornaram-se foco de obras e modificações em seus percursos, em virtude de sua posição central nos núcleos urbanos, portanto, estão diretamente relacionados ao crescimento acelerado da população urbana nas pequenas, médias e grandes cidades. Outros fatores acarretaram mudanças, estes são oriundos da necessidade em gerar energia elétrica, bem como de introduzir medidas preventivas para controle de fenômenos geográficos naturais, a exemplo das inundações (BOTELHO, 2011).

O aumento da população demandou também uma quantidade de água superior, pois, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2000), a população que reside nas cidades apresenta um total 80%. Tal análise pressupõe a compreensão de que os problemas ambientais não atingem somente os grandes e médios centros urbanos, uma vez que também se manifesta em pequenas cidades (NOVAES, 2009).

Segundo Santos (2007, p.18), a ocorrência de eventos geográficos podem ser de origem natural ou antrópica, denominando-se desastre. Este fenômeno é resultado da observação e interação “[...] entre a magnitude da interferência e do evento adverso, sendo vulnerabilidade do sistema constatada pela dimensão ou intensidade dos prejuízos ou danos [...]”.

Uma pesquisa apontada por Santos (2007) mostrou que além das causas naturais intensificarem a ocorrência de desastres, o aumento da degradação ambiental, desmatamento e assoreamento dos rios podem aumentar “[...] a possibilidade de ocorrência de perigos naturais e, frequentemente, ocorre a possibilidade do perigo se transformar em uma situação previsível [...]”.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho de conclusão de curso consistiu em analisar as alterações fluviais do rio Itapicuru Mirim no perímetro urbano da cidade de Jacobina, Bahia. Neste contexto investigativo, concentrou-se esforços para responder às seguintes perguntas de pesquisa: Quais as características físicas do sistema natural do rio Itapicuru Mirim? Quando o sistema antrópico realizou a retificação do canal fluvial do rio Itapicuru Mirim no perímetro urbano de Jacobina? A partir da retificação do canal fluvial no perímetro urbano, os registros de inundação aumentaram ou reduziram?

A escolha deste estudo justifica-se pela necessidade de análises integradoras do sistema natural do rio Itapicuru Mirim, em que ainda se observa poucas investigações em relação à temática, principalmente no que diz respeito à compreensão histórica das intervenções antrópicas, como as obras de canalização e retificação do canal no perímetro urbano. A pesquisa também pode ser de extrema relevância no entendimento da correlação dos processos de urbanização e ocupação as margens do rio Itapicuru Mirim, bem como as causas de eventos de inundação e magnitude dos efeitos que atingiram a cidade.

### **1.1 Objetivo geral**

Analisar as alterações fluviais do rio Itapicuru Mirim no perímetro urbano da cidade de Jacobina, Bahia.

### **1.2 Objetivos específicos**

Descrever as características do sistema natural do rio Itapicuru Mirim a partir de uma perspectiva integradora;

Identificar a transformação estrutural do canal fluvial no perímetro urbano gerada pela intervenção do sistema antrópico;

Levantar dados secundários sobre a ocorrência de inundações no perímetro urbano da cidade de Jacobina, Bahia.

### **1.3 Hipótese**

A construção de obras de engenharia nas bacias de drenagem urbana promovem o "embelezamento" e a redução de ocorrência de inundações.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Geomorfologia urbana e rios urbanos: uma análise integradora da paisagem.**

Na Geografia a paisagem esteve por muito tempo no centro de debates que atribuíam seu conceito a ideia de região natural ou paisagem natural com intuito de sintetizar os objetivos da ciência, tendo em vista que o termo era muito utilizado no cotidiano, seja para contemplar uma paisagem ou vislumbrar o belo pela experiência e subjetividade. No Ocidente, a análise da paisagem representava um fenômeno social organizado pela sociedade. Tal concepção acabou reduzindo o potencial do conceito, se levada em consideração a importância de expedições como a Von Humboldt e obras da filosofia de Kant e Goethe, que visavam entender “[...]a relação entre sociedade e natureza, entre Geografia Humana e Geografia Física” (BRITTO; FERREIRA, 2011, p. 3).

Alexandre Von Humbolt procurou entender as estruturas naturais pelo olhar e pela relação do todo com as partes, por isso a forma representava o componente integrador dos elementos, por exemplo, quando a vegetação era valorizada, as variáveis (climáticas e morfológicas) deveriam ser consideradas na interpretação da paisagem, ou seja, este momento da história da Geografia simboliza uma definição de conceito para a paisagem que não se limita mais ao ambiente natural e sim a interpretação da forma da paisagem integrada ao elemento humano (op. cit).

Nesse sentido, as contribuições científicas foram primordiais no entendimento da paisagem, principalmente no que diz respeito às influências de outras áreas no aprimoramento desse conhecimento integrador como a Geologia, Geomorfologia, Cartografia, entre outras.

Quando houve um dimensionamento maior na definição de unidade de paisagem com novas metodologias para o planejamento ambiental, a Geomorfologia caracterizou-se como

parâmetro importante na classificação da paisagem (GUERRA; MARÇAL, 2006, p. 94). Este conhecimento integrado dos elementos caracteriza outro tipo de ideia que também buscava compreender a dinâmica da Terra relacionando e considerando os elementos de maneira interligada.

É importante salientar que outras concepções divergiram-se na tentativa de explicar os atributos e as unidades de integração da paisagem. Uma delas é a concepção organísmica que salientava a existência de um organismo como totalidade. A segunda concepção, pelo contrário, ressaltava que este entendimento partia da compreensão dos fenômenos, fazendo-se necessário explicar os acontecimentos de forma integrada sem isolar as partes e os processos, tendo em vista que quando estudados de forma isolada os fenômenos se diferenciavam de quando são trabalhados como todo, ou como totalidade (BERTALANFFY<sup>1</sup>,1973 apud VALEZIO, 2015,p. 3).

A definição de Sistema Terra ganha nova proporção a partir dos anos 1960 com estudos que o conceituaria como um conjunto de relações e atributos devidamente organizados objetivando executar determinadas funções em um espaço/tempo, onde o mesmo condicionaria o tempo de entrada (*input*) e saída (*output*) de matéria e energia (op. cit.).

Em contrapartida, existe uma dificuldade em conceituar os fenômenos como sistema, principalmente no que se refere à identificação dos elementos, dos atributos e das relações para delimitar com exatidão do problema que geralmente é analisado dentro de um sistema particular (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 2).

As bacias hidrográficas, por exemplo, servem de entendimento para a complexa dinâmica dos componentes da terra “- relevo, solo, clima, vegetação, recursos hídricos. [...] Com efeito, os rios (bem como sua dinâmica, processos e formas resultantes) constituem o reflexo ou a resultante desses processos” (ALMEIDA, 2010, p.132).

O resultado desse processo, ou melhor, da paisagem, torna visível as mudanças sociais e naturais de uma cidade que com o passar dos anos se configura aos modelos da urbanização e carrega consigo o resultado da relação natureza e a sociedade. Por isso, a paisagem por si só não explicaria os processos que desencadearam determinada forma, seja ela humana ou natural. Assim como os rios, obedecendo a sua forma, não demonstraria as ações, dinâmicas e relações que o formaram.

---

<sup>1</sup> BERTALANFFY, L. Von. **Teoria Geral dos Sistemas**. Tradução de F. M. Guimarães. Petrópolis: Editora Vozes, 1973.

É importante citar na discussão, a época em que a Geografia tradicional utilizava o termo “fisiografia fluvial” para analisar os tipos de leito, de canais e a hierarquia da rede fluvial, assim como outros elementos que analisassem a composição dos sedimentos dos canais, vazão, largura, processos fluviais, entre outros (ALMEIDA, 2010).

Embora os conceitos e as metodologias tenham se aprimorado com o passar dos anos, percebe-se a importância dessas contribuições nas análises contemporâneas, pois existem termos que são utilizados até hoje para compreender o funcionamento de uma bacia hidrográfica. No entanto, os conceitos se aprimoraram em sua explicação para assim compreender a relação do homem com os ambientes fluviais. A própria geologia passa a enxergá-lo “[...] como agente geológico, cuja ação sobre o meio seria capaz de prover modificações no relevo, alterações fisiográficas da paisagem e criação de depósitos correlativos (tecnogênicos)” (VALÉZIO, 2015, p.14).

Destaca-se, por exemplo, a importância de entender a função da água, que no caso dos rios, desempenha papel primordial, pois além de assumir estágios e trajetórias diferentes, também condiciona o funcionamento de camadas como biosfera, litosfera, pedosfera e, principalmente, a hidrosfera. Esses processos apresentam também a relação que os cursos d’água estabelecem com ações geomorfológicas que “[...] independentemente da interferência humana, realizam três processos geomorfológicos básicos: erosão, transporte e deposição, construindo, dessa forma, seu próprio perfil de equilíbrio” (BOTELHO, 2011, p.77).

Segundo Christofolletti (1974), as ações geomorfológicas influenciam diretamente na formação, padrão e intensidade do regime fluvial. Para isso, o autor destaca que os rios podem ser efêmeros, intermitentes e perenes. Os rios efêmeros são canais que na maior parte do ano estão secos, apresentando fluxos de águas só em períodos chuvosos. Os rios intermitentes são cursos de água que em partes do ano estão secos e em outras não, já os rios perenes são cursos que drenam água por todo ano.

A importância de entender o que desencadeia a forma de um rio, se expressa neste momento, pois quando atenta-se para o fato de que cada forma representa uma particularidade do perímetro fluvial, é o mesmo que dizer que “[...] o canal fluvial vem a ser o arranjo espacial que o curso assume quando influenciado pelos diferentes processos de transporte, erosão e deposição, dando a este uma tipologia de ajustagem aos agentes [...]” (VALÉZIO, 2015, p.6).

Os canais de escoamento dão funcionamento ao rio e este escoamento é alimentado pelo ciclo hidrológico através de águas subterrâneas e águas superficiais, quando a quantidade

total de água alcança os cursos de água entende-se que o escoamento fluvial ou pluvial é imediato. A parcela que é precipitada só vai se juntar posteriormente, lentamente, através da infiltração (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 52).

Tais procedimentos desencadeiam três formas principais de um canal fluvial: “[...] retilíneos, meandros e entrelaçados, sendo ainda subdivididos em irregulares, sinuosos e não sinuosos.[...]” (VALÉZIO, 2015, p.6).

Os canais com características retilíneas geralmente estão relacionados a uma linha de falha geológica, já os canais meandantes estão associados a sinuosidade de curvas largas e semelhantes, “que se configuram pela rítmica escavação das margens côncavas e deposição nas margens convexas.” Os canais anastomosados apresentam a “multiplicidade de canais subdivididos ao longo da planície de inundação e que voltam a se unir aleatoriamente, [...] separados pelos bancos aluvionares na qual a energia do canal não seria suficiente para carrear devido a própria variabilidade do regime fluvial ou pelo contraste topográfico da área.” (CHRISTOFOLETTI<sup>4</sup>,1981 apud VALÉZIO,2015). Neste sentido, além de integrar um sistema de rede de drenagem, os rios são importantes modeladores da paisagem.

Mesmo sabendo da participação na modificação da paisagem, o crescimento acelerado das cidades causou certo “esquecimento” por parte da população que originaram ou podem ocasionar “confusão conceitual” na ocorrência de alguns eventos, motivando a população ou a própria academia a usos incorretos de termos (CARVALHO, 2011, p. 12).

Deste modo, a relação que os elementos de um rio natural estabelecem com os agentes modeladores/transformadores da paisagem justificam a nova configuração de um rio urbano, seguida de novos elementos para compreendê-lo. É evidente que o novo “nome” atribuído não desqualifica os processos naturais que alimentam e dão significado ao mesmo. Prova disso são as reações desencadeadas pelas transformações.

Por outro lado, para compreender os agentes sociais que moldam e influenciam a dinâmica dos rios, torna-se necessário averiguar a situação dos rios não somente pela integração erosão, transporte e deposição, como também pela sua nova configuração ao estar inserido nos ambientes urbanos e submetido à intensidade das atividades humanas em pequenas e grandes cidades. Neste contexto, os chamados rios urbanos devem estar associados tanto a bacia hidrográfica, onde está sua primeira fonte de vida, assim como as atividades humanas que com o passar dos anos vem alterando a forma e os processos do canal fluvial (ALMEIDA, 2010).

Segundo Almeida (2010), os rios urbanos por si só já caracterizam uma problemática, pois além de um desafio entender a complexidade dos agentes sociais e naturais envolvidos, requerem um estudo incapaz de dissociá-los dos processos ambientais, cuja definição do problema também inclui a análise do poder público, assim como das obras de saneamentos urbanos, obras de canalização, retificação de canais fluviais, tamponamento de rios e córregos, dentre outras medidas paliativas.

Tendo em vista que:

[...] nas últimas décadas as áreas urbanas tiveram um crescimento acelerado, notado a partir do rápido acúmulo de moradias associado à falta de infra-estrutura e inexistência de um modelo de ocupação adequado. Desta forma, as recentes transformações urbanas ocorridas no Brasil têm gerado inúmeras preocupações referentes às alterações provocadas no meio ambiente e na vida das pessoas. (ARAÚJO; HADLIC; ASSUMPCÃO, 2013, p. 968).

Deste modo, a configuração dos rios ganhou com o passar do tempo e da modernização um caráter urbano que conseqüentemente transformaram seus canais em adaptações humanas. Por isso, o tópico seguinte discutirá como os eventos de caráter natural foram intensificados pelas intervenções humanas no sistema de bacias hidrográficas através de obras de engenharia.

## **2.2 Eventos hidrometeorológicos e obras de engenharia nos centros urbanos**

Para iniciar a discussão, é necessário refletir em torno das considerações de Bertrand (1972) sobre o conceito de paisagem. O autor salienta que a paisagem não pode ser entendida como um simples elemento geográfico, mas sim como uma combinação de fatores instáveis dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que agem/reagem dialeticamente, fazendo da paisagem um conjunto indissociável de elementos.

Por vezes, as construções paisagísticas e modernistas das cidades resultam de interpretações ainda equivocadas em relação às obras de engenharia nos centros urbanos, principalmente por não avaliar o possível resultado das alterações no meio físico e as respostas do sistema natural.

O sistema de bacias hidrográficas, como citado anteriormente faz parte de um conjunto de atributos e unidades que naturalmente apresentam respostas e conseqüentemente alteram na paisagem. Os resultados também são cientificamente conceituados de desastre, que

envolvem a dinâmica interna e externa da Terra, sendo os internos os terremotos, maremotos, vulcanismo e tsunamis. Os fenômenos externos são uma resposta da dinâmica externa da Terra e envolvem tempestades, tornados, inundações, escorregamentos e outros eventos (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009).

Parizzi (2014, p. 2) mostra que os eventos extremos geralmente estão associados às ações e omissões humanas e as diferenças entre os conceitos de desastres naturais e desastres humanos, segundo o Ministério da Integração Nacional, são respectivamente, [...] aqueles disparados pela intervenção direta de um fenômeno natural de grande intensidade. “Exemplo: fortes chuvas – inundação e escorregamentos, fortes ventos – vendaval, tornado e furacão, etc.”. Já os desastres humanos são “[...] aqueles disparados pelas ações ou omissões humanas. Exemplo: acidentes de trânsito, incêndios industriais, contaminação de rios, rompimento de barragens”.

As terminações empregadas aos tipos de eventos hidrometeorológicos geralmente se diferenciam e os termos comumente utilizados são: enchente, cheia, enxurradas, inundação gradual, inundação brusca, inundações ribeirinhas, inundações urbanas, alagamentos, dentro outros. Isso acaba causando certa confusão quanto a ocorrências de determinados eventos que foram desencadeados e ocorridos de formas diferentes (GOERL; KOBİYAMA, 2005).

Segundo Carmo e Anazawa (2014), as discussões sobre os processos de alteração climática no Brasil se desenvolvem nas abordagens de risco e perigos desencadeadas, principalmente, pelos contextos de transição e modernização urbana. Os efeitos dessa transição no país provocaram o aumento de danos a saúde humana que vive em situação de ameaça, como também as edificações e setores materiais das cidades que se localizam em áreas de declive e próximas aos rios.

No Brasil, os principais estudos sobre desastres, tanto em relação aos danos, tanto em relação às diferenças conceituais dos eventos hidrometeorológicos estão disponíveis no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, realizado em cooperação com o Centro Universitário de Estudos e Pesquisa sobre Desastres junto à Secretaria Nacional de Defesa Civil e a Universidade Federal de Santa Catarina; e tem o objetivo de contribuir na identificação de análises temporal e espacial específica dos desastres, bem como auxiliar no planejamento de ações compensatórias para uma melhor gestão das áreas de risco. Além desses documentos, destacam-se também as produções de Goerl e Kobiyama (2014) que pontuaram as principais diferenças entre os termos utilizados na caracterização de eventos hidrometeorológicos no Brasil.

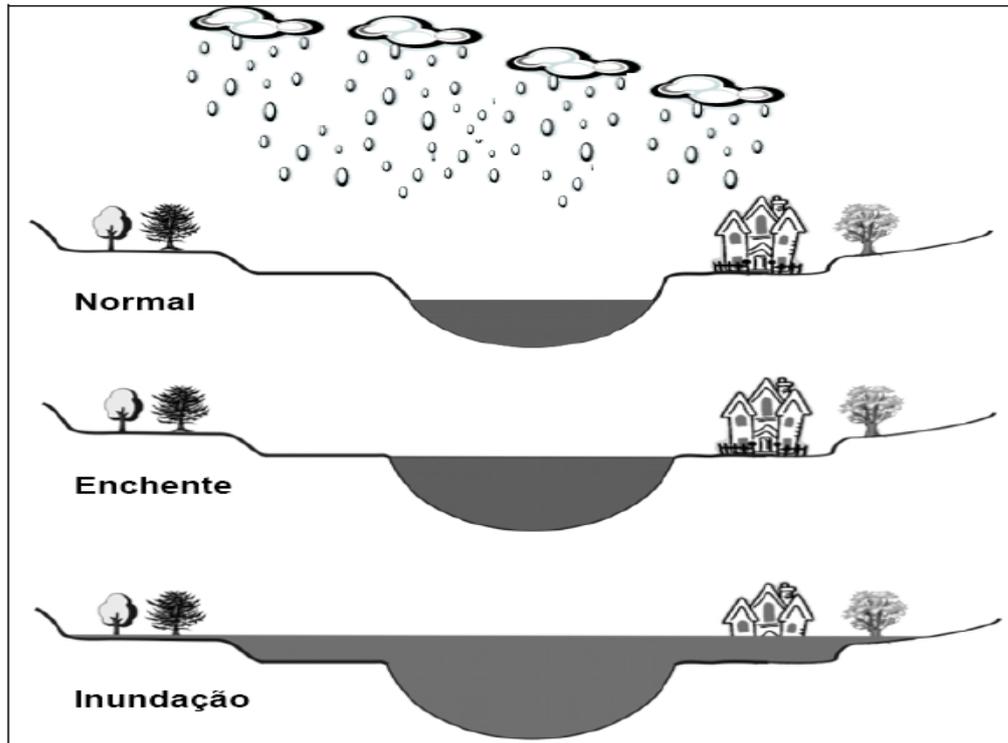
Tal diferenciação apresenta-se como relevante porque auxiliarão no entendimento das intervenções humanas nos corpos hídricos, que fizeram dos danos e os efeitos no patrimônio público uma variável primordial para a execução das obras de engenharia nos sistemas fluviais.

Nas últimas décadas, a ocorrência de desastres relacionados a inundações tem aumentado consideravelmente os riscos à saúde humana. A Base de Dados Internacional numa pesquisa realizada na Universidade Católica de Louvan, na Bélgica, entre 2000 e 2007 mostram que mais de 1,5 milhões de pessoas foram afetadas por algum tipo de desastre no Brasil, e cerca de 36 grandes episódios de inundação, seca, deslizamentos de Terra, contabilizando um prejuízo para o país de mais de US\$ 2,5 bilhões de reais. Outro panorama interessante sobre incidência de desastres naturais no Brasil, dado pela Pesquisa de Informações Básicas Municipais –MUNIC, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em 2002, mostrou que no Brasil os maiores desastres relacionam-se a inundação, chegando a cerca de 58%, em relação a desastres como seca, epidemia, temperatura extrema, deslizamento e vendavais(MAFFRA; MAZZOLA, 2007).

Percebe-se que na maioria das notícias, os desastres estão associados à inundação, mas observa-se que os tipos de inundação para cada localidade apresentam uma série de diferenciações quanto aos totais pluviométricos, declividade do terreno e intensidade da precipitação pluviométrica.

A palavra enchente origina-se do verbo encher e ocorre quando há uma elevação do nível do curso d'água sem extravasamento nas áreas adjacentes. As inundações ocorrem quando há um transbordamento das águas, atingindo a planície de inundação ou áreas de várzea, já os alagamentos são um acúmulo momentâneo de águas em determinados locais desencadeados por problemas no sistema de drenagem (GOERL; KOBIYAMA, 2005). A Figura 1 ilustra como os níveis de elevação de um rio ocorrem.

Figura 1: Evolução do nível de precipitação pluviométrica de um rio, em níveis normais, de enchente e de inundação.



Fonte: GOERL, KOBAYAMA, 2005.

Percebe-se que a intensidade das precipitações pluviométricas pode desencadear diferentes efeitos na elevação do nível de água de um rio. Dentre os eventos hidrometeorológicos visualizados na Figura 1, os que mais atingem as cidades brasileiras são as inundações, que podem ocorrer em dois tipos: inundação gradual e inundação brusca ou enxurradas.

A Codificação Brasileira de Desastres Naturais – COBRADE define inundações graduais como a “Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície” (BRASIL, 2012, p. 77).

Na língua inglesa, as inundações graduais também são chamadas deflood ou flooding e se referem ao momento em que as planícies de inundação, depois de uma “[...] prolongada precipitação por vários dias, intensa chuva em um curto período de tempo ou um entulhamento de gelo ou de restos, faz com que um rio ou um córrego transbordem e inundem a área circunvizinha” (GOERL; KOBAYAMA, 2005).

As inundações bruscas são também conceituadas de enxurradas, pelo fato das chuvas intensas e concentradas aumentarem o escoamento superficial e a velocidade de energia em

pequenas bacias, onde conseqüentemente a vazão transborda bruscamente sua calha fluvial (BAHIA, 2013).

Goerl e Kobiyama (2015) também apontam que as inundações bruscas ou flash flood geralmente ocorrem em um período de menos de 6 horas e requerem uma atenção maior porque elas têm um potencial elevado de destruição em poucas horas, ou às vezes em minutos.

Esses eventos são recorrentes no Brasil e junto às ocorrências, percebe-se também uma tentativa dos poderes municipais e estaduais em conter os danos através das obras de engenharia, bem como “embelezar” os centros urbanos com novos modelos arquitetônicos.

Em 2008, o IBGE lançou uma pesquisa sobre desastres naturais que apontou o Brasil no 13º lugar entre os países que mais sofrem com os eventos hidrometeorológicos comprovando assim que o percentual também apresenta a relação dos desastres com fenômenos climáticos e as alterações no ciclo hidrológico natural, modificado por obras de modernização da paisagem e do território (ALMEIDA, 2010).

Por outro lado, o conhecimento desses processos ainda é restrito, tendo em vista que quando se refere às obras públicas, o único fato evidente são os danos, sobrando para a população os efeitos das interferências na paisagem. É evidente, no entanto, que não somente obras públicas da contemporaneidade interfiram nessa dinâmica, pois desde que os homens aperfeiçoaram técnicas de exploração dos recursos que as interferências deram nova configuração à paisagem.

Ressalta-se, neste sentido, que a principal problemática em torno dos desastres naturais nos centros urbanos, está relacionada à falta de planejamento e discernimento em diferenciar funções e dinâmicas da paisagem de cada local, pois a qualidade ambiental não pode ser interpretada de maneira a limitar os atributos do meio – água, solo e ar – e nem reduzi-la a visões de caráter econômico e modernista. Os atributos do meio são também elementos que compõem o sistema e nele é possível perceber a relação e influências em seus resultados, e “[...] quando interferimos com nossas atividades em um dado elemento estrutural, [...] desencadeamos alterações por toda cadeia a que esse elemento pertence e podemos alterar a organização” (SANTOS; CALDEYRO, 2007, p. 20).

As transformações humanas na superfície alteram a organização e dinâmica dos elementos nas áreas urbanas, especialmente da água que é um dos principais agentes de modificação da paisagem. Além disso, é primordial entender que a biosfera, litosfera,

pedosfera e a própria hidrosfera são atributos essenciais para entender não só características de precipitação pluviométrica, mas sim as diferentes escalas e esferas que circulam (BOTELHO, 2011).

Segundo a Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia do Estado de Sergipe – SEDETEC (2009) apud Guerra (2011), as intervenções nos recursos hídricos são representadas por obras ou atividades que modificam as condições de escoamento, criando obstáculos que antes não perturbavam o fluxo das água.

O Brasil registra sua primeira intervenção em recursos hídricos no século XVII, no Rio de Janeiro, quando a câmara dos vereadores da cidade atendeu o protesto dos Padres Franciscanos em aumentar a vala de “sangramento” da lagoa. A primeira obra de saneamento da cidade acarretou novas alterações nos cursos hídricos, principalmente com a criação do “Plano de Melhoramento da Cidade do Rio de Janeiro, elaborado entre 1875 e 1876, pela comissão de Melhoramentos dirigida por Pereira Passos”. O plano desenvolveu projeto de retificação e canalização dos rios com intuito de embelezar e trazer novas remodelações arquitetônicas (IPP, 2006 apud BOTELHO, 2011).

Obras de mesmo caráter são registradas em São Paulo, quando o rio Tietê foi retificado devido as sucessivas inundações na cidade. Além do rio principal, o rio Tamanduateí, registra o mesmo processo no ano de 1849, buscando amenizar os efeitos do fenômeno (SABES, 2009 apud BOTELHO, 2011).

O registro demonstra que há muito tempo as obras de modernização já configuravam as novas paisagens nos espaços urbanos do Brasil, tendo como foco as alterações dos canais fluviais e adaptação dos rios à modernização. Por outro lado, é preciso analisar o sistema de drenagem urbano como um conjunto de melhoramento para a cidade, como as redes de água para a população e construção de esgotos sanitários (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA, 1999).

Além do “embelezamento” dos centros urbanos, as obras também são projetadas com intuito de conter alguns eventos hidrometeorológicos, como a inundação e as cheias. Por isso, a tentativa era a de criar condições que fizessem a água percorrer mais rapidamente, evitando seu transbordamento, pois os canais meandantes são vistos como problemática na expansão urbana, isso devido a sinuosidade de suas curvas não “facilitar” a ocupação. As obras de canalização e retificação “facilitam” e aumentam a velocidade da água, diminuindo o espaço ocupado pelo rio (ZUFFO, 2007).

Quando se retifica o perímetro de um rio com a ideia de que somente determinado ponto será alterado, é importante lembrar que a bacia como todo sofre alteração. Neste sentido, “o que, a princípio, parece ser a solução dos problemas das enchentes, pois visa evitar o acúmulo das águas e acelerar seu escoamento, gera um efeito reverso e remontante (BOTELHO, 2011, p. 77).

Os projetos de melhoramento urbano consideram o escoamento das águas fator primordial, independentemente do sistema de drenagem ser apropriado ou não. Estes são tidos como benéficos ou prejudiciais à população se o sistema de drenagem for de boa qualidade. Isso determinará se os prejuízos serão maiores ou menores para a população. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA, 1999).

Dessa forma,

As obras acompanham uma lógica de procedimentos que podem ser divididas em duas medidas: [...] medidas estruturais e as medidas não estruturais. As primeiras envolvem as tradicionais obras de engenharia para controle das enchentes, visando à correção e/ou prevenção dos problemas decorrentes. As medidas não estruturais compreendem todos os tipos de medidas que possam proporcionar um convívio com as enchentes, isto é, reduzir os danos e/ou suas conseqüências. (TUCCI<sup>2</sup>, 2001 apud PINHEIRO, 2007).

As medidas de controle de enchentes estruturais intensivas são obras que alteram diretamente o curso do rio com as retificações, canalizações, barragens e desvio de canal. As medidas extensivas são as que alteram ou afetam o sistema hidrológico de alguma forma com obras de contenção de encostas, captação de água da chuva, áreas verdes e reuso de águas servidas (TUCCI<sup>3</sup>, 2001 apud BOTELHO, 2011).

Essa intervenção direta nos rios e sua nova configuração também é chamada de “rios urbanos” para correlacionar aspectos da Geomorfologia Urbana e da Geomorfologia Fluvial. A Geomorfologia fluvial, segundo Christofletti (1974, p. 52), “interessa-se pelo estudo dos processos e das formas relacionadas com o escoamento dos rios.” A Geomorfologia urbana, segundo Guerra e Marçal (2006, p. 29), é a área que procura “[...] compreender em que medida essas transformações do meio ambiente, causados pelo homem, podem ser responsáveis pela aceleração de certos processos geomorfológicos”.

A temática envolve os processos de urbanização das cidades e também justificam as conseqüências ambientais nos centros urbanos. A Geomorfologia fluvial e a Geomorfologia

---

<sup>2</sup>TUCCI, C.E.M. Enchentes. In: *Hidrologia: ciência e aplicação*. C.E.M. Tucci (Org.). Porto Alegre: Editora da Universidade /UFRGS, p. 769-847, 2001.

urbana se interconectam na compreensão de fenômenos desencadeados por atividades humanas, nesse contexto, ambas as definições auxiliarão a pesquisa no que se refere o entendimento das interferências humanas em canais fluviais. Nesse sentido, entende-se que os rios urbanos são um resultado das transformações e ao mesmo tempo uma “problemática” que refletem o caráter social e econômico dos rios em centros urbanos.

Groudir e Viles (1997) apud Guerra e Marçal (2006) salientam que quando as bacias hidrográficas são ocupadas por cidades de grande porte, têm-se uma sequência de respostas geomorfológicas que geralmente estão associadas a movimentos de massa e enchentes com relativa frequência e dissociada a números pluviômetros elevados para que tal evento ocorra.

Nessa perspectiva, a urbanização é entendida como um fenômeno geomorfológico, pois no processo de apropriação e expansão urbana ocorre uma série de modificações morfológicas diretas: remoção e deposição/acumulação de materiais, por cortes e aterros na construção do sistema viário e habitações, retificação e canalização de canais fluviais. Essas ações antrópicas no meio alteram as formas e, conseqüentemente, modificam os processos originais, desencadeando novos processos (BERGUES, 2013, p. 51).

Isso é comum no Brasil, pois os processos de urbanização se deram de forma precária em locais onde a vulnerabilidade já é naturalmente frágil, sabendo disso, é importante considerar que este desenvolvimento a preocupação e direcionamento de medidas devem ampliar e garantir, o que por lei já é previsto (BOTELHO, 2011).

Dentro do exposto, observa-se que antes mesmo do ser humano pensar em urbanização, processos geológicos, geomorfológicos e hidrometeorológicos já modelavam as primeiras paisagens da Terra; por isso, quando a transformação de um determinado lugar for planejada, é preciso levar consideração os fenômenos que os formaram, pois compreender a paisagem requer percebê-la como uma “[...] expressão de processos compostos de uma sequência de mudanças que ocorreu em uma determinada fração de tempo” (SANTOS; CALDEYRO, 2007).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

Jacobina está situada entre as coordenadas  $40^{\circ} 31' 06''$  de longitude W. de Greenwich e  $11^{\circ} 10' 50''$  latitude S., tendo aproximadamente 18.000 km<sup>2</sup> de extensão territorial, uma área de 2.319 quilômetros quadrados, e uma altitude média de 485 m acima do nível do mar, localizada na porção centro-oriental da Bahia (SAMPAIO, 2001).

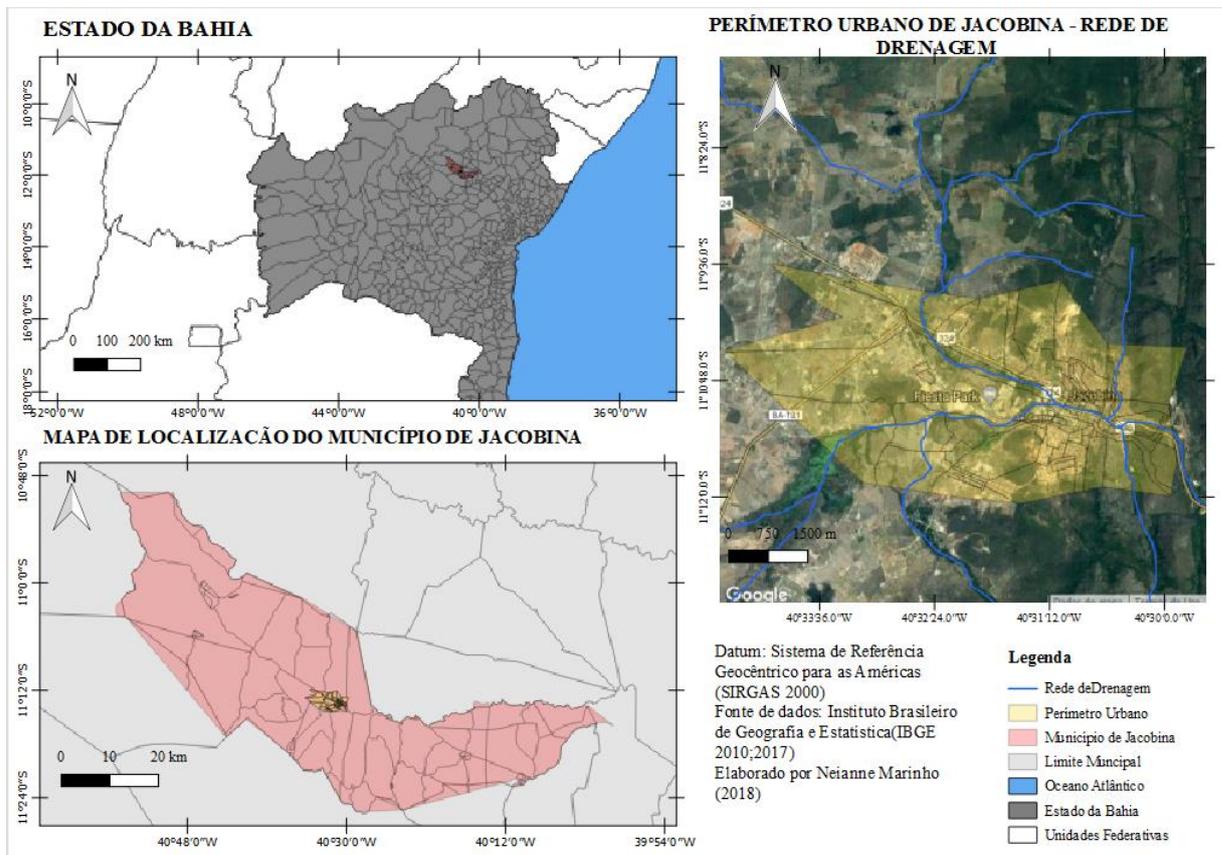
Quando ainda era denominada de Vila de Santo Antônio, no século XVII, Jacobina esteve ligada ao ciclo do ouro do país, sendo uma importante fonte de renda para a colônia portuguesa. O significado da palavra Jacobina é “campo aberto” ou “campo vasto” atribuído ao lugar inapropriado para o cultivo de alimentos e especiarias. Por outro lado, apesar de não ser considerado um lugar propício para a agricultura, o município apresenta hoje uma economia diversificada, principalmente com o cultivo da lavoura, (sisal, milho, mamona, e feijão e outros produtos), além da criação de gado e a exploração mineral em grande escala, também considerada um impulso para expansão dos primeiros sítios urbanos e o aumento da população as margens do rio Itapicuru Mirim e rio do Ouro (PINHEIRO, 2004).

O rio Itapicuru Mirim que faz parte da bacia de drenagem do rio Itapicuru, situada no nordeste do Estado do Bahia, ocupa cerca de 36.440 km<sup>2</sup>, com extensão de 350 km até a sua foz. Ao longo do seu percurso, a bacia hidrográfica apresenta diversidade agroclimática, geoeconômica e fisiográfica (MESTRINHO, 2008).

No alto curso do Itapicuru, situa-se um de seus afluentes, o rio Itapicuru Mirim, na cidade de Jacobina, confluindo-se com o rio do Ouro no perímetro urbano. A bacia de drenagem do rio Itapicuru situa-se entre as coordenadas  $9^{\circ} 50' 00''$  e  $11^{\circ} 50' 00''$  de latitude sul e  $37^{\circ} 30' 00''$  de longitude oeste de Greenwich (LEMOS, 1995).

A Figura 2 mostra o mapa de localização da área de estudo, onde se observa também a rede de drenagem do município no perímetro urbano.

Figura 2: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Elaborado a partir do banco de dados do IBGE (2010;2016); por Neianne Marinho (2018).

Segundo o Centro de Recursos Ambientais da Bahia - CRA (2001), os principais rios da Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru são os rios Itapicuru Açu, tendo sua nascente no município de Pindobaçu, o rio do Peixe com sua nascente em Capim Grosso, e o rio Itapicuru Mirim, que nasce em Miguel Calmon.

Segundo Mestrinho (2008), o alto curso da bacia do Itapicuru apresenta considerável diversidade hidrogeológica, com embasamento cristalino e coberturas cristalinas do domínio metassedimentar do complexo metamórfico de Jacobina, de origem clástica, vulcanoclástica e vulcanoquímica, no sentido norte-sul que vai de Miguel Calmon à Jaguarari ao norte do Estado e afloramentos rochosos de fraturas intensas que varia na sua colocação estrutural e influencia diretamente nas taxas de infiltração de alto fraturamento. Os terrenos são de alta declividade e as fraturas das rochas influenciam na perenidade do rio. No perímetro urbano, a declividade varia entre  $18^\circ$  e  $54^\circ$ .

Destaca-se também o embasamento arqueano, com rochas gnáissicos-magmáticas graníticas que se encaixam em litologias de Greenstone Belt do Itapicuru até os metassedimentos do grupo Jacobina a oeste (BAHIA, 1995<sup>3</sup> apud BASTOS NETO, 2008).

As unidades geológicas compreendem “os complexos Caraíba, Itapicuru, Saúde, Mairi e Ipirá; os Grupos Chapada Diamantina (Formação Tombador e Caboclo) Una (Formações Bededouro e Salitre) e Jacobina (Formações Rio do Ouro e Serra do Corrégo) além de coberturas detríticas e depósitos teciários-quartenários (PINHEIRO, 2004, p. 39).

As unidades geomorfológicas apresentam duas formações principais de relevo, o serrano que são formados pela estrutura meta-sedimentar direção norte-sul, onde encontra-se espigões paralelos na Serra de Jacobina entre 950 m e 1250 m de altitude, e os planaltos ondulados que também abrangem o complexo Serra de Jacobina e Serra do Tombador; nesta área predominam-se pequenos morros com altitudes de aproximadamente 450 m (CÉSAR; ALVES, 2001 apud PINHEIRO, 2004).

Na estruturação norte-sul da rede de drenagem do Itapicuru Mirim, nas posições oeste-leste predominam-se o escoamento superficial intenso e depósito de materiais arenosos nas áreas de baixa declividade, onde o domínio geomorfológico é considerado instável e requer atenção especial, por conta da dinâmica de atuação forte (BASTOS NETO, 2008).

Na formação Serra de Jacobina também predominam os planaltos residuais, onde o Rio Itapicuru Mirim e seu principal afluente Rio do Ouro se estendem com escoamento superficial concentrado nos principais vales, onde predomina o padrão paralelo diferenciado pelo padrão retangular (SAMPAIO, 2001).

A vegetação nativa se diversifica entre os refúgios ecológico-montanos, e áreas transicionais de tensão ecológica, caatinga arbórea e arbustiva e as florestas estacionais decíduais, além da vegetação antropizadas do tipo secundárias, com palmeiras muito e utilizadas nas pastagens e na agricultura (PINHEIRO, 2004).

Nos vales do Itapicuru Mirim, a vegetação predominante é do tipo caatinga, mais especificamente as caatingas aluvionares, onde a mata ciliar constitui-se de caraibeiras canafístulas<sup>4</sup> no clima úmido e gameleira<sup>5</sup> e ingá<sup>6</sup> (BASTOS NETO, 2008).

<sup>3</sup> BAHIA, **Plano Diretor de Recursos hídricos BAHIA DO ITAPICURU**. Secretaria de recursos hídricos, saneamento básico e habitação – Superintendência de Recursos Hídricos. Documento Síntese. Salvador. Maio 1995

<sup>4</sup> Nome científico: *Peltophorum dubium* (Leguminosae – Caesalpinioideae) (Instituto Brasileiro de Florestas – IBF).

<sup>5</sup> Nome científico: *Ficus adhatodifolia* (Árvores do Brasil, 2017).

<sup>6</sup> Nome científico: *Inga edulis* (Árvores do Brasil, 2017).

As unidades de solos que variam entre LATOSSOLOS, PODZÓLICOS, LUVISSOLOS, PLANOSSOLOS, CAMBISSOLOS e LITOLICOS que se expandem e se desenvolvem pelas condições das unidades clima, geologia, e relevo (PINHEIRO, 2007).

Bastos Neto (2008) destacam que são predominantes os PLANOSSOLOS que é considerado um solo susceptível a erosão e com dificuldade de encharcamento em épocas chuvosas, os LATOSSOLOS que são mais permeáveis e possuem boa capacidade de drenagem, sendo muito utilizado na irrigação e os LUVISSOLOS, embora apresentem peculiaridades físicas e químicas, não é considerado uma potência para irrigação na região, uma vez que seu relevo acidentado e ondulado apresenta declividade superior a 8%.

A litologia associa-se ao tipo de clima e de vegetação e topografia, o que torna os terrenos mais sensíveis a qualquer tipo de intervenção antrópica em seu sistema. O clima é regional e apresenta duas estações, o inverno e o verão. Segundo Pinheiro (2004) o clima varia entre sub-úmido e semi-árido. Os totais de precipitação pluviométrica anual nessa área que é de aproximadamente 850 mm ao ano, podendo chegar até 1000 mm em áreas mais elevadas e em áreas mais afastadas com precipitações pluviométricas com média de 600 mm concentradas nos meses de janeiro e março. A temperatura na região pode variar entre os 20,5° C e 25° C, sendo também condicionadas pelas elevações altimétricas que apresentam alterações de temperaturas em diferentes pontos.

Novais (2009) constatou em seus estudos, que há um aumento de precipitação pluviométrica entre os meses de novembro e janeiro na cidade de Jacobina e esse aumento no índice de chuva tem contribuído na ocorrência de desastres naturais, que em razão do avanço populacional e expansão do adensamento urbano, aumentam o número de inundações, atingindo os moradores, principalmente os de baixo poder aquisitivo.

Ao longo dos anos, o rio Itapicuru Mirim passou por inúmeras transformações estruturais no trecho onde percorre no perímetro urbano de Jacobina, a citar a retificação do seu canal. Vale constatar também que apesar do rio Itapicuru Mirim percorrer uma região não muito “[...] provida em totais pluviométricos, este rio não tem recebido o cuidado merecido, já apresentando em alguns trechos problemas como assoreamento de suas margens e poluição de suas águas [...]” e a intensificação de desastres naturais, como inundações e enxurradas (NOVAIS, 2009).

No tópico seguinte, são apresentados os procedimentos para a realização da pesquisa.

### 3.2 Procedimentos metodológicos

O delineamento metodológico enquadra-se como qualitativa e documental, pois tentou responder questões particulares e compreender de forma aprofundada um estudo de caso, em que fenômenos e processos ocorreram/ocorrem no ambiente. Trata-se de uma abordagem de natureza descritiva, complexa e contextualizada (RICHARDSON<sup>7</sup>, 1999 apud LAKATOS; MARCONI, 2011).

O desenvolvimento da pesquisa documental consiste na exploração e investigação de determinado fenômeno, sejam eles de fontes pessoais, ou produzidas pelos meios de comunicação de massa. A utilização desses documentos possibilita conhecer aspectos da sociedade atual e também períodos históricos de maneira objetiva do fenômeno estudado. (GIL, 2008)

Além disso, os jornais apresentam-se como uma importante fonte de informação qualitativa, pois traz consigo dados e notícias que repercutiram em determinada época e que podem relatar eventos climáticos, hidrológicos do espaço geográfico e suas dimensões no espaço vivido que não são apenas identificadas com uma série temporal de dados meteorológicos (BERGUES, 2013).

O trabalho de pesquisa foi estruturado em quatro etapas: a primeira refere-se a revisão bibliográfica sobre o rio Itapicuru Mirim, a fim de descrever a área de estudo e aprofundar-se nos principais conceitos de geomorfologia fluvial, urbana e rios urbanos. O levantamento bibliográfico “oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente” (MARCONI; LAKATOS, 2002, p.73).

A segunda etapa consistiu no levantamento de informações da população residente por domicílio provenientes do censo demográfico de 1940 a 2010 do IBGE; bem como, a confecção de mapas por meio do software Quantum GIS 2.18.14

A terceira fase constituiu-se em coleta de dados de fontes secundárias por meio de trabalho de campo no Arquivo Público de Jacobina, onde foram obtidos registros históricos da cidade na imprensa escrita; como também, o Acervo Digital do Núcleo de Estudo de Cultura e Cidade - NECC/UNEB do Departamento de Ciências Humanas da Universidade Estadual da Bahia– Campus IV, onde se coletou arquivos pessoais contendo fotografias urbanas do centro de Jacobina.

---

<sup>7</sup> RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

A quarta etapa se referiu a coleta de dados de estações pluviométricas e fluviométricas (Tabela 1) armazenados no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP, gerenciado pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e a Rede Hidrometeorológica Nacional - RHN, coordenada pela Agência Nacional de Águas - ANA com o intuito de correlacionar os eventos extremos de precipitação pluviométrica com as ocorrências de inundações.

Tabela – 1 Estação pluviométrica e fluviométrica selecionadas para o estudo.

<b>Tipo da Estação</b>	<b>Estação</b>	<b>Código da Estação</b>	<b>Operadora</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
Pluviométrica	Jacobina	83186	BDMEP; INMET	11°00'18'' S	40°00'46'' W
Pluviométrica	Miguel Calmon	1040006	BDMEP; INMET	11°25'57'' S	40°36'16'' W
Fluviométrica	Jacobina	50420000	RHN; ANA	11°12'04'' S	40°28'08'' W

Fonte: BDMEP; INMET; RHN; ANA (1974-2004), por Neianne Marinho (2018).

As etapas supracitadas propiciaram uma análise integrada do sistema fluvial Itapicuru Mirim. No tópico seguinte, serão analisados os resultados obtidos pela análise das fotografias e documentos da imprensa escrita que contextualizam cenários e momentos importante da urbanização e modernização da cidade de Jacobina às margens do rio Itapicuru Mirim.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Transformação estrutural do Rio Itapicuru Mirim**

A análise dos resultados buscou subsídios na abordagem integrada da paisagem, onde não apenas os elementos do sistema ambiental físico, por si só, auxiliaram no entendimento das alterações fluviais do rio Itapicuru Mirim, mas a relação dos elementos (subsistemas) clima, hidrografia com o sistema antrópico.

Segundo Jorge (2011), é imprescindível analisar as especificidades morfoestruturais e morfoclimáticas de um sistema para que as comparações não generalizem as características físicas e os ambientes com dinâmicas particulares. Além desses elementos, é importante

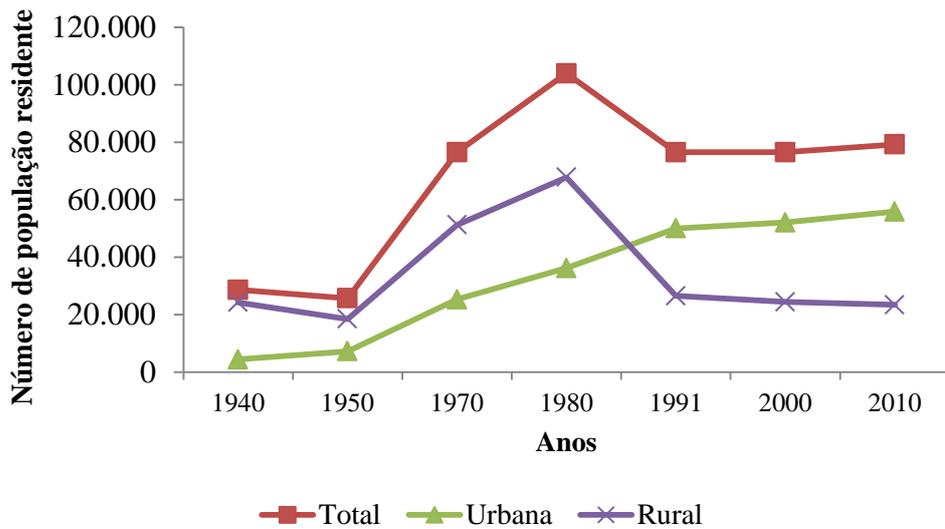
considerar a ação humana nos processos de urbanização das cidades como uma variável determinante nas alterações e ocupações de Áreas de Preservação Permanente – APP ou em áreas susceptíveis a eventos de inundação e enchentes.

As profundas modificações da paisagem no espaço urbano de Jacobina servem de suporte no entendimento dos contextos históricos, econômicos e sociais em que se deram as interferências. Dessa forma, as ocupações às margens do rio Itapicuru Mirim representam “[...] o fruto da dinamicidade entre os processos físicos e os agentes sociais atuantes, que ocorrem de modo contraditório e dialético, a partir da análise integradora das relações processuais de uma escala de tempo geológica para a escala histórica ou humana” (JORGE, 2011, p. 119).

A implantação do Código de Posturas em 1933 definia alguns caminhos criados pelo poder público para promover a modernização do espaço urbano com a transformação da cultura e da paisagem de Jacobina. Essa modernização contava com a realização de obras públicas que se efetivariam com a contribuição da população ao acreditar na inserção da cidade nos caminhos da modernidade. Por outro lado, estima-se que essa transformação só tenha se consolidado a partir da década de 1950 quando a fisionomia urbana e cultural se reconfiguraram (OLIVEIRA, 2007).

A Figura 3 mostra que a partir de 1950 o total de população urbana residente cresceu significativamente. A modernização do espaço urbano, aliado aos empreendimentos técnicos e culturais propiciou o aumento da densidade populacional conjugado às novas demandas sociais e do mercado em expandir seu capital.

Figura 3 - População residente, por situação do domicílio, município de Jacobina, Bahia (1940 – 2010).



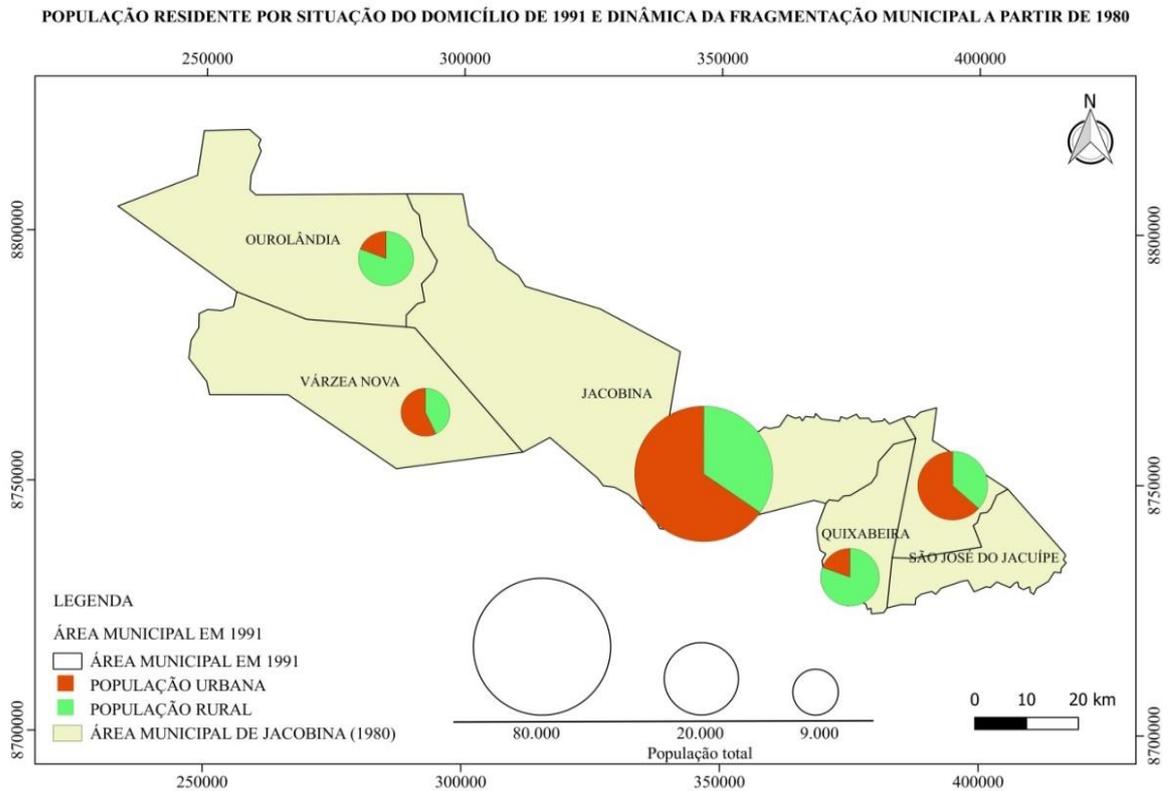
Fonte: Elaborado a partir da fonte de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, por Neianne Marinho (2018).

De acordo com Silva (2015), a partir de 1960 Jacobina seguia o processo de urbanização do país. Além disso, as mudanças estéticas no centro urbano contribuiu no que se refere à alteração da paisagem urbana e no aumento acentuado da população, pois os dados divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística da época mostravam que em 1950 dos 7 mil habitantes anos mais tarde atingiu um total de 12.373. Santos (2009) <sup>8</sup>apud Silva (2015) revelam a partir de 1960 o número de população vivendo em cidades se intensificou, a ponto de ultrapassar a rural

É importante considerar o ano de 1991 como o momento de expansão da população urbana, e a diminuição do número de residentes nas áreas rurais. Por outro lado, cabe ressaltar que neste período também ocorreu à fragmentação municipal de Jacobina devido a emancipação territorial/política de alguns municípios, como Várzea Nova, Orolândia, Quixabeira, Capim Grosso e São José do Jacuípe (Figura 4).

Figura 4 – População residente, por situação do domicílio, de 1991 e dinâmica da fragmentação municipal de 1980.

<sup>8</sup> SANTOS, Milton. *A Urbanização Brasileira*. 5.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009. p.19-36.



Fonte: Elaborado a partir do banco de dados do IBGE (1980; 1991); por Neianne Marinho (2018).

Além desses fatores, verifica-se que a leitura do espaço urbano de Jacobina daquela época correspondia ao “ideal europeu de cidade” que, segundo Silva (2015), fez parte do projeto de melhoramento urbano e modernização de Jacobina. O projeto de “embelezamento” do centro urbano e o aumento da população residente desencadeada a partir disso, não levou em consideração a dinâmica natural de seu sistema fluvial, uma vez que o rio Itapicuru Mirim configura-se na paisagem urbana de cidade.

Exemplo disso foi à disponibilidade dos recursos hídricos para abastecimento urbano e a situação precária do rio já naquele período. Jornais da época denunciavam a prática da população em jogar lixo nas margens e no leito do rio Itapicuru Mirim como um problema de saúde pública. Na manchete do jornal Vanguarda dizia: “Estão Jogando Lixo e Cadáver de Animais no Itapicuru!” (SILVA, 2015, p. 51), alertando a população com a seguinte notícia:

Toda pessoa medianamente instruída sabe que os leitos dos rios devem ser limpos a fim de serem evitadas a poluição das suas águas e as emanções mefíticas. Deste princípio de higiene até os colegiais sabem. Entretanto, alguns moradores na Av. Orlando Pires desconhecem totalmente esta comezinha noção de higiene, posto que mandam jogar lixo, animais mortos e galhos de plantas dentro do rio Itapicuru-Mirim que banha esta cidade(VANGUARDA, 02/08/1958. N.º 455.p.1).

Apesar da notícia informar uma problemática e alertar a população sobre a poluição do rio, destaca-se que as preocupações em relação a saúde pública também eram regidas pelo interesse da gestão em efetivar seu poder. Por isso, a notícia do jornal Vanguarda reflete também a configuração espacial do período em que o governo do engenheiro sanitarista Orlando Oliveira Pires priorizou em sua gestão o investimento em obras arquitetônicas como estratégia política.

Oliveira (2007, p. 128) destaca que as obras da cidade estiveram por muito tempo voltadas a “qualidade estética” que as mesmas imprimiam. Tal preocupação mostrou-se evidente em publicações que salientavam a perda de mais de 100 (cem) casas após enchente de 1914 (Figura 5), como um indicativo na elaboração de novos ditames arquitetônicos para a cidade moderna que se expandia com um “alento aos dias melhores” na década de 1950.

As cheias de 1914 e os artigos publicados nos jornais da década de 1950 são passíveis de análises quanto à busca da valorização dos eventos de cheia na cidade como uma estratégia para justificar as intervenções arquitetônicas na cidade.

Figura 5 - Enchente de 1914



Fonte: Autor desconhecido (1914), acervo do Núcleo de Estudos de Cultura e Cidade - NECC/UNEB.

Segundo Almeida (2010), a importância dada aos engenheiros sanitaristas perdurou durante décadas no Brasil, e isso influenciou diretamente nas formas de pensar e construir cidades, por isso as iniciativas do setor público estabeleceram um padrão de intervenções urbanísticas nos espaços de várzeas e margens de rios de algumas cidades brasileiras.

Dentre os fatores que justificam o processo de modernização da cidade de Jacobina, nota-se que o rio Itapicuru Mirim foi visto como um problema, pois não facilitava a expansão e ocupação da malha urbana, assim como dos projetos de engenharia que na maioria das vezes desconsiderava os elementos básicos dos sistemas hídricos, especialmente da geomorfologia fluvial e da hidrologia (BOTELHO, 2011).

O contexto de expansão urbana de Jacobina não é diferente das demais regiões do Brasil que reconfiguraram os rios aos moldes do progresso. Devido a isso, percebe-se que não só as alterações fluviais abriram os caminhos para a modernização do espaço urbano de Jacobina, pois no mesmo período, tinha-se a instalação da rede ferroviária como elemento determinante na construção e ampliação do espaço urbano, mas, aponta-se a construção das pontes, construção das praças, calçamento das ruas, canalização das águas, canalização do rio Itapicuru Mirim, como obras importantes em sua expansão (SILVA, 2015). Tais obras justificam o aumento da população e o crescimento da malha urbana às margens do rio Itapicuru Mirim, onde o comércio e os centros atacadistas se expandiram ao longo dos anos.

Além desses aspectos, observa-se um conjunto de estratégias e instrumentos da política para então justificar e confirmar a ação do poder público na cidade. A imprensa escrita da época foi primordial e atuante nesse processo. Mostra-se a intencionalidade das edições quando destacavam o período, na edição de 11 de janeiro de 1956, do jornal Vanguarda com o seguinte trecho: “Depois de alguns anos de decadência [...] Jacobina retomou de dois anos prá cá, o caminho do soerguimento e do progresso. [...] Aí estão para confirmar [...] a construção do cais da margem direita do rio Itapicuru Mirim [...]” (SILVA, 2015).

As alterações nos canais fluviais eram tidas como sinônimos de progresso e como confirmação de que a prosperidade e modernidade haviam chegado a Jacobina, a valorização das edificações nos jornais mostravam não só a intencionalidade das obras, como também a falta de planejamento em longo prazo dessas intervenções nos corpos hídricos.

O progresso como sinônimo de desenvolvimento e embelezamento urbano transformou a paisagem do espaço, principalmente em meados da década de 1950, devido o aumento das obras e das intervenções diretas no rio Itapicuru Mirim.

A constante tentativa de melhoramento e valorização do espaço urbano fez com que as obras se expandissem no ano de 1955, especificamente com a construção do cais nas margens do rio Itapicuru Mirim. Estima-se que essas construções tenham sido concluídas no ano de

1958, pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento, e junto às intervenções, o objetivo também era preservar as residências dos eventos de enchente comuns na cidade (SILVA, 2015).

A fotografia de Juventino Rodrigues (Figura 6) mostra a intervenção na margem direita do rio no ano de 1947, e embora os registros históricos e jornalísticos apresentem a década de 1950 e o ano de 1955 como períodos em que as construções arquitetônicas aconteceram de maneira mais intensa, Oliveira (2007) discute que algumas das tentativas de empreendimento se iniciaram na década de 1930 com a criação do Código de Posturas. Devido a isso, a fotografia de Rodrigues (1947) apresenta considerável importância na identificação das transformações estruturais do canal fluvial no perímetro urbano gerada pela intervenção do sistema antrópico.

Figura 6 - Obra de canalização nas margens do rio Itapicuru Mirim, 1947.



Fonte: Juventino Rodrigues, 1947 - Acervo digital do Núcleo de Estudos e Cultura de Cidade - NECC/UNEB.

No mesmo período, registra-se a obra de retificação do rio Itapicuru Mirim, que antes da modificação apresentava sinuosidade em seu percurso (Figura 7), mas, devida às intervenções do sistema antrópico foi transformado em um canal retilíneo (Figura 8). Segundo Silva (2015, p. 71), “[...] a topografia natural não era bem vista pelo gestor, para a imagem que desejava para Jacobina”.

Figura 7 – Rio Itapicuru Mirim, 1940 - Antiga Ponte de madeira da Pinguela.



Fonte: Aurelino Guedes, 1940 - Acervo digital do Núcleo de Estudos e Cultura de Cidade - NECC/UNEB.

Figura 8 – Rio Itapicuru Mirim, 2017.



Fonte: Dantas Junior, 2017

A fotografia supracitada (Figura 7) mostra o percurso do rio Itapicuru em 1940, quando ainda era sinuoso e a antiga ponte de madeira da Pinguela que ligava as atuais avenidas Lomanto Junior e Orlando Oliveira Pires. A fotografia de 2017 (Figura 8) mostra o

mesmo trecho, só que em ângulos mais distante, no qual se observa a transformação da paisagem e principalmente as alterações no canal fluvial do rio Itapicuru Mirim.

Cunha<sup>9</sup> (1998) apud Torres, Marques Neto e Menezes (2013) salientam que os canais retilíneos estão associados à resistência do leito rochoso e a igualdade de resistência das águas, e esse tipo de canal não é tão frequente, pelo fato de suas condições básicas estarem determinadas a um tipo de formação rochosa homogênea.

O domínio geomorfológico da bacia hidrográfica do rio Itapicuru Mirim é considerado instável com dinâmicas de atuação forte; devido a isso, as intervenções devem ser planejadas com um cuidado especial (BASTOS NETO, 2008). Em contrapartida, o que se percebe é uma intervenção com pouca reflexão e sem planejamento, pois tendem a negligenciar o dinamismo das bacias hidrográficas, deixando de incluir contenções metodológicas para intervir nos cursos fluviais. As obras de canalização geralmente não se atentam sobre o uso do solo em locais com pouca ocupação (BITOUN; CARVALHO; CORRÊA, 2010).

Por isso, além do embelezamento urbano, as obras no rio Itapicuru Mirim caracterizam-se como estrutural intensiva, pois esteve relacionada às tentativas de “[...] reduzir os riscos de inundações com a alteração do sistema fluvial”. Tais mudanças tiveram um caráter intensivo, por ter sido executada visando o aceleração, retenção e desvio do escoamento das águas, com a retificação e canalização do rio que além de ter um alto custo, ainda são pouco eficientes por apresentar um “caráter corretivo” que aparentemente minimizam os problemas, mas tem eficiência de curto prazo e não analisam suas causas. Outro problema recorrente nas obras de cunho compensatório é o fato de não considerarem a bacia hidrográfica onde o rio se insere como um sistema integrador (TUCCI<sup>10</sup>, 1993 apud BERGUES, 2013, p.66).

Além dos fatores supracitados, percebe-se que a realização das obras não minimizou a ocorrência de cheias e inundações na cidade, pois antes mesmo delas serem concluídas constatou-se a ocorrência do evento no perímetro urbano como mostra a Figura 9, em que se observa que o rio não suportou a quantidade do fluxo recebido, causando o “extravasando” e afetando as áreas mais susceptíveis; isso justifica o aumento da vulnerabilidade e os riscos de desastres relacionados à água em que os eventos são cada vez mais intensos. Um dos

---

<sup>9</sup>CUNHA, S.B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A.J.T e CUNHA, S.B. (Org.) **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

<sup>10</sup>TUCCI, C. E. M. Controle de enchente. In: TUCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia**: ciência e aplicação. Porto Alegre; Ed. da Universidade/ABRRH/EDUSP, 1993. P. 621-658. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v. 4).

condicionantes para tais ameaças incluem o aumento do adensamento populacional como um importante fator na ocorrência dos eventos e riscos à vida, especialmente entre os que habitam as áreas susceptíveis a enchente (COELHO NETO; AVELAR, 2007).

Figura 9 – Enchente de 1957



Fonte: Osmar Micucci, 1957 - Fotografia cedida pelo Núcleo de Estudos de Cultura e Cidade - NECC/UNEB

A conclusão das obras e a nova paisagem já evidenciavam a partir de 1969, o resultado do processo de “estrangulamento” que o rio Itapicuru Mirim sofreu no perímetro urbano. A transformação imprime, por um lado, a “nova artéria urbana” de Jacobina e também o aumento da expansão habitacional para as áreas subjacentes (SILVA, 2015).

O termo “estrangulamento” se refere às construções realizadas muito próximas aos rios, implicando em limitações sérias quanto à vazão máxima. A capacidade de vazão nesses casos supera as necessidades reais de um rio (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA, 1999, p. 27).

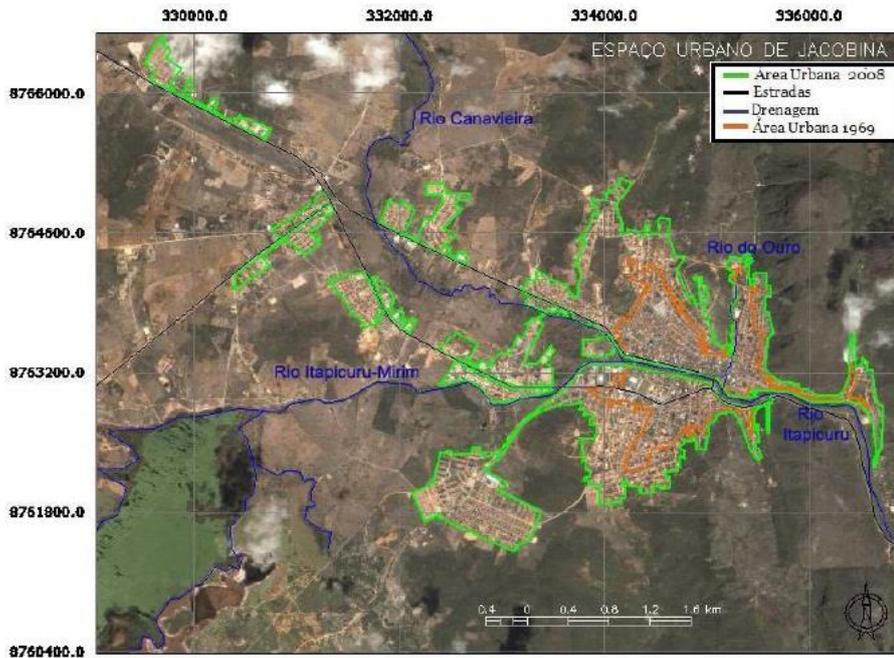
A Figura 10 confirma a ideia de “estrangulamento” dos canais fluviais e a intensa ocupação marginal mostra como a expansão suprimiu a planície de inundação<sup>11</sup> do leito maior<sup>12</sup>, tornando insuficiente a capacidade de vazão do rio nos picos de cheias. É evidente

<sup>11</sup> “As planícies de inundação [...] constituem a forma mais comum de sedimentação fluvial, encontrada nos rios de todas as grandezas. A designação é apropriada porque nas enchentes toda essa área é inundada. Tornando-se o leito do rio[...] Há elevação do nível das águas que, muitas vezes transbordando sobre suas margens, inundam as áreas” (CHRISTOFOLETTI, 1974, p. 60).

<sup>12</sup> “Os leitos fluviais correspondem aos espaços que podem ser ocupados pelo escoamento das águas [...] leito maior periódico ou sazonal é regularmente ocupado pelas cheias mais, pelo menos uma vez a cada ano e o leito

que no ano de 1969 as ocupações se concentravam ao redor do rio Itapicuru Mirim e rio do Ouro, sem planejamento e de maneira desordenada. Nesse sentido, as áreas ocupadas já se expandiam o suficiente a ponto de invadir o leito maior do rio (ARAÚJO; HADLICH; ASSUMPCÃO, 2013).

Figura 10 – Mapa do espaço urbano de Jacobina – 1969 e 2008.



Fonte: Araújo, Hadlich e Assumpção, 2013.

De acordo Araújo, Hadlich e Assumpção (2013), de 1969 a 2008 a expansão horizontal urbana foi de 280% em apenas 39 anos. Em 1969 a malha urbana contabilizou 1,65 km<sup>2</sup> e em 2008 ampliou 6,27 km<sup>2</sup>. Os dados confirmam que as obras de engenharia não avaliaram as condições futuras de tais projetos, tampouco considerou as consequências ambientais das intervenções no canal fluvial.

O resultado das obras de engenharia e expansão urbana observadas no ano de 1969 (Figura 10) mostra também a fragilidade dos projetos em não avaliar as “[...] as condições futuras de ocupação que podem ultrapassar significativamente as suposições efetuadas por ocasião do projeto, resultando em vazões muito mais elevadas do que as inicialmente estabelecidas [...].”(FUNDAÇÃO CENTRO TECNÓLOGICO DE HIDRÁULICA, 1999, p. 25).

---

maior excepcional por onde correm as cheias mais elevadas. [...] É submerso em intervalos irregulares, mas, por definição, nem todos os anos” (CHRISTOFOLETTI, 1974, p.65).

Através das análises ficou evidente a ausência de planejamento urbano no período de modernização arquitetônica de Jacobina, principalmente com a expansão da cidade às margens do rio Itapicuru Mirim, tornando-se evidente a ocupação imprópria nas Áreas de Preservação Permanente - APP, que “[...] são áreas delimitadas geograficamente na própria lei e assim previstas em face de sua fragilidade necessidade e proteção [...]” e que exercem função ambiental primordial na preservação dos recursos hídricos, na paisagem, na estabilidade geológica, na biodiversidade e principalmente no bem-estar da população (BASTOS NETTO, 2008, p. 35).

O próximo tópico discutirá como essas ações influenciaram/influenciam na ocorrência de inundações de diferentes magnitudes no rio Itapicuru Mirim por intermédio de dados pluviométrico e fluviométricos entre os anos de 1974 e 2004, associados aos por registros fotográficos e jornalísticos.

#### **4.2 Caracterização de dados pluviométricos e fluviométricos do rio Itapicuru Mirim**

Para a análise dos dados foram selecionados os períodos de 1974 a 2004, baseados na disponibilidade dos registros dos jornais da cidade de Jacobina, encontrados em sua maioria nos jornais “Primeira Página”, “O Encarte” e “Jornal Expressão” quando se referiam a alagamentos, enchentes e inundações. Salienta-se que embora a maioria das reportagens e descrição de imagens apresentasse os eventos com o termo enchente, nas discussões deste trabalho preferiu-se utilizar os conceitos de inundações definido pelo Atlas Brasileiro de Desastres Naturais do Brasil e da Bahia, o qual possibilitou identificar os tipos de inundações que atingiram a população jacobinense nos referidos anos.

Os resultados foram correlacionados aos totais de precipitação pluviométrica e aos dados fluviométricos na caracterização dos eventos, para tal identificação utilizou-se classes de precipitações pluviométricas mensais e diárias, analisando o dia em que os episódios foram relatados pela imprensa escrita e pelos registros fotográficos. Os dados foram coletados no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa - BDMEP, gerenciado pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e a Rede Hidrometeorológica Nacional - RHN, coordenada pela Agência Nacional de Águas – ANA.

Em 1985, o jornal Primeira Página noticiou em 27 de abril (Figura 7), o aniversário de 11 (onze) anos da maior inundações dos últimos tempos, com a seguinte notícia:

[...] As águas do Rio do Ouro esbarraram nos espeques<sup>13</sup> do Sambódromo – que inexplicavelmente não foram retratados após a conclusão da obra – e acabaram provocando sérios prejuízos às lojas, bancos, residências e outros estabelecimentos da Rua Senador Pedro Lagos, Orlando Oliveira Pires e adjacências. [...]

O que se observa na notícia são as ineficiências do poder público e algumas das interferências em um dos principais afluentes da bacia do rio Itapicuru Mirim, o rio do Ouro. Segundo Novais (2009), apesar de não se estender e não apresentar um volume considerável de água, este rio é “[...] um importante regulador do fluxo hidráulico do rio Itapicuru Mirim”.

A notícia também evidencia as consequências das interferências antrópicas proveniente das transformações urbanas do século XX. Silva (2015) aponta que as primeiras intervenções no trecho do rio do Ouro ocorreram por volta de 1924, com o objetivo de ligar a praça Castro Alves à rua Senador Pedro Lagos e conter os prejuízos causados pelas recorrentes inundações através de uma reforma na estrutura arquitetônica da cidade.

Além disso, o jornal destaca os prejuízos causados pela má execução da obra em decorrência da magnitude da inundação aliado aos totais de precipitação pluviométrica que intensificaram a vazão do rio que superou sua capacidade de descarga a ser recebida. No entanto, a de se ressaltar que os dados de precipitação pluviométrica e vazão alcançaram valores consideráveis entre os meses de março a abril, aumentando consequentemente à gravidade do evento e os danos a população urbana. É importante salientar que o aumento da vazão do rio por si só não é capaz de responder a gama de processos circundantes na dinâmica do sistema integrador. Desse modo, ressalta-se que os movimentos atmosféricos interferem diretamente nas repercussões desses eventos, principalmente nas áreas urbanas que se situam as margens dos rios (Figura 11).

Figura 11 – Jornal Primeira Página – 1985

---

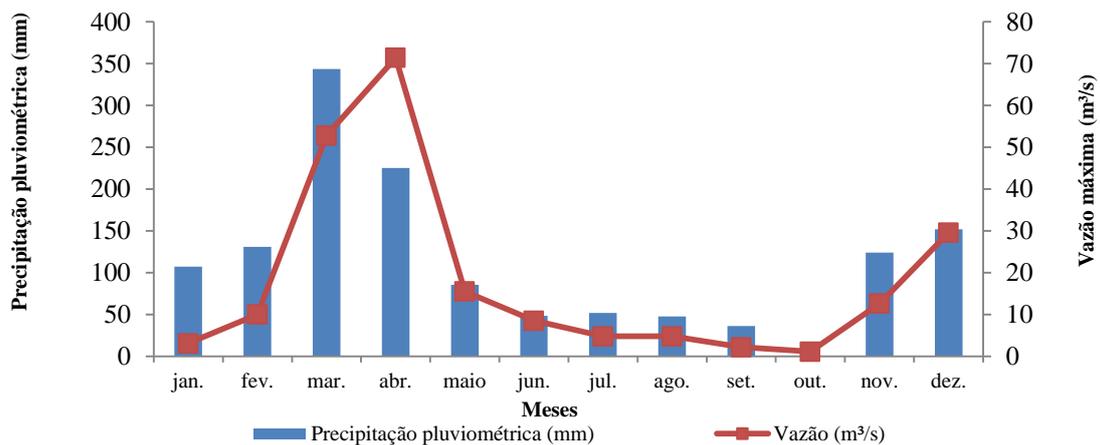
<sup>13</sup>Peça de madeira com que se escora alguma coisa; O que ampara ou protege; Paliativo (Dicionário Aurélio, 2018).



Fonte: Arquivo Público Municipal de Jacobina

Abaixo (Figura 12), verifica-se que nessa época os totais de precipitação pluviométrica mensal atingiram valores significativos, averiguando que em março a máxima de chuva atingiu 343,6 mm quando a vazão máxima do mês foi de 52,8 m<sup>3</sup>/s. No mês de abril de 1974, período registrado na notícia, os totais de precipitação pluviométrica chegaram a 225,2 mm quando a vazão foi de 71,4 m<sup>3</sup>/s.

Figura 12 - Relação entre os dados pluviométricos e fluviométricos, Jacobina, Bahia – 1974.



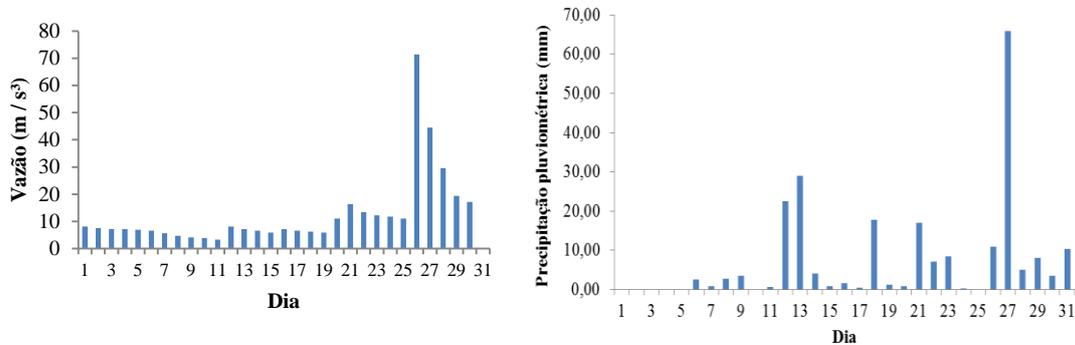
Fonte: Elaborado a partir das fontes de dados do INMET e da ANA (1974), por Neianne Marinho (2018).

Inferese, a partir disso, que apesar do mês de março registrar precipitação pluviométrica mensal acumulada maior

No gráfico abaixo (Figura 13) observa-se que no dia 27 de abril de 1974 o transbordamento do rio do Ouro afetou diretamente as condições fluviais do rio Itapicuru

Mirim por conta do aumento brusco do escoamento superficial e elevação da vazão num intervalo de apenas 24 horas, caracterizando assim uma inundação brusca.

Figura 13 - Gráfico de vazão e precipitação pluviométrica referente ao mês de abril de 1974, Jacobina, Bahia.



Fonte: Elaborado a partir das fontes de dados do INMET e da ANA (1974), por Neianne Marinho (2018).

Além das notícias do jornal impresso, as cenas fotográficas representam uma relação primordial com o momento histórico e o cenário urbano da época. Um desses registros mostra a ocorrência de uma inundação no ano de 1980, no qual é possível observar a visível mudança na arquitetura urbana e o aumento do adensamento populacional no leito maior do rio, assim como a consolidação das intervenções estruturais intensivas pela qual o rio Itapicuru Mirim esteve submetido em meados de 1940 e 1950 com a retificação do seu canal (Figura 14).

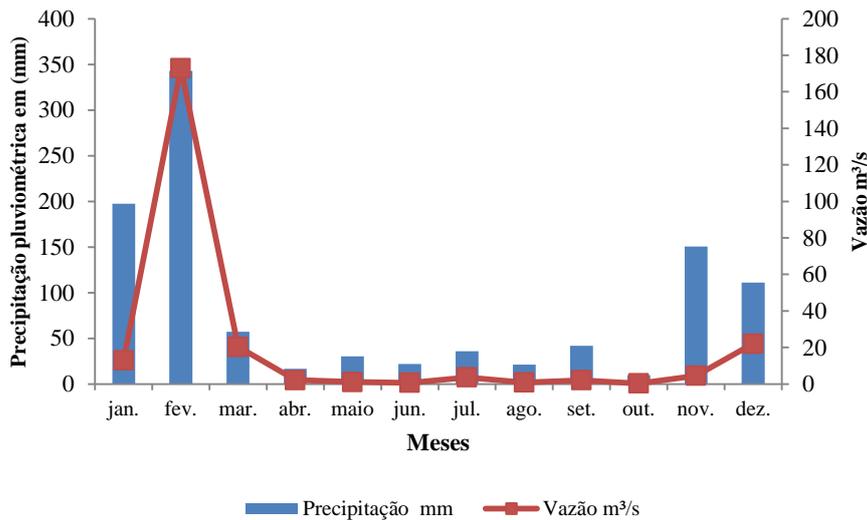
Figura 14 – Enchente de 1980



Fonte: Lidinício Ribeiro, 1980 -Acervo digital do Núcleo de Estudo de Cultura e Cidade - NECC/UNEB.

Infere-se, por meio dos dados, a ocorrência do evento no mês de fevereiro de 1980, pois apesar da fotografia não registrar dia e mês de ocorrência de inundação, percebe-se que a máxima de precipitação pluviométrica no mesmo mês foi de 342,8 mm quando a vazão foi de 173 m<sup>3</sup>/s no acumulado mensal de fevereiro de 1980. (Figura 15)

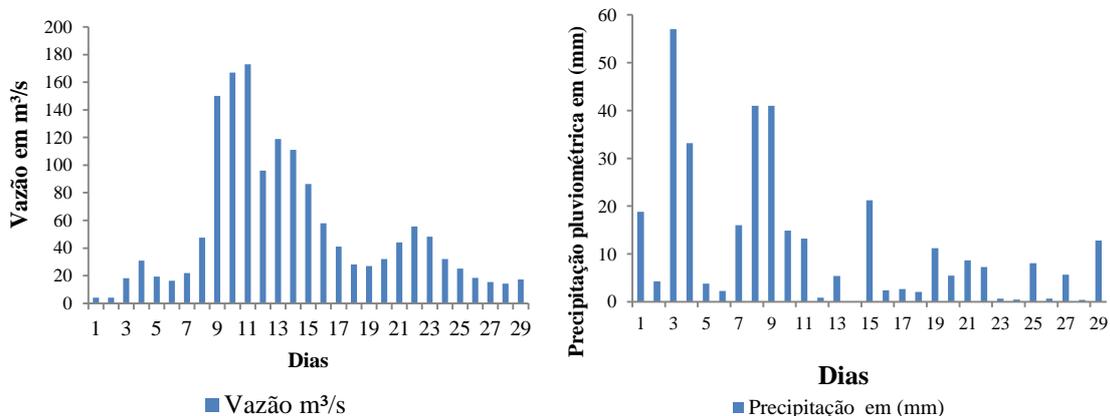
Figura 15 - Relação de dados pluviométricos e fluviométricos, Jacobina, Bahia – 1980.



Fonte: Elaborado a partir das fontes de dados do INMET e da ANA (1980), por Neianne Marinho.

No gráfico diário do mês de fevereiro, nota-se uma acumulação de precipitação e vazão que podem ter influenciado a ocorrência do evento, com mostra os dados de vazão de precipitação do período. (Figura 16).

Figura 16 – Gráfico de vazão e precipitação pluviométrica, mês de fevereiro, 1980.



Fonte: Elaborado a partir das fontes de dados do INMET e da ANA (1980), por Neianne Marinho.

Constata-se que os dados diários do mês de fevereiro apontam para a uma precipitação pluviométrica e vazão acumulada entre os dias 9(nove), 10(dez) e 11(onze) de fevereiro.

Sabendo-se que essa acumulação também considera a entrada de água no sistema em decorrência de chuvas intensas na região, infere-se que o evento tenha ocorrido entre esses dias.

Quatorze anos depois, o jornal Primeira Página (Figura 17) noticia a ocorrência de inundação no ano de 1994 com o extravasamento do rio entre as ruas Lomanto Júnior e Francisco Rocha Pires no centro da cidade, evidenciando os transtornos causados.

Figura 17 – Jornal Primeira Página, 1994<sup>14</sup>.



Fonte: Arquivo Público Municipal

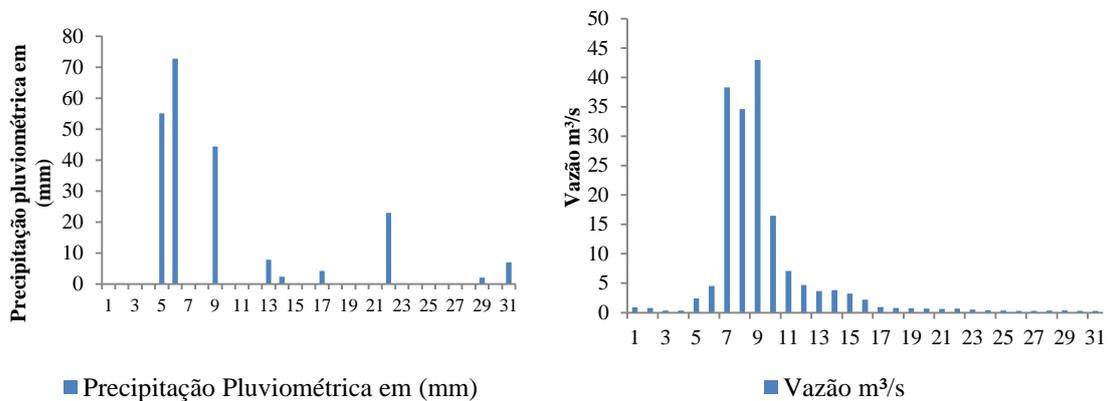
Na segunda semana de março as chuvas chegaram pra valer, causando transtornos no trânsito de veículos e de pedestres, ruas completamente alagadas, cheias de lama e detritos arrastados pelas enxurradas, algumas delas ficaram intransitáveis, algumas obras nas vias públicas foram danificadas, não só no centro da cidade, como também nos diversos bairros periféricos. [...] (Jornal Primeira Página, 1994).

Além de mencionar os transtornos, o jornal cita a intensidade do evento nos bairros periféricos e no centro atacadista. Tal notícia pressupõe analisar não somente os danos, como também o caráter paliativo das obras públicas, que pretendia conter os eventos de inundações no perímetro urbano. Além desses fatores, nota-se que a notícia do jornal Primeira Página auxilia no entendimento dos impactos e a intensidade desses eventos (LIMA; AMORIM, 2014).

<sup>14</sup> JORNAL PRIMEIRA PÁGINA, Ano 2. n, 42 mar. 1994

Para isso, observa-se uma variação importante no que se refere à quantidade de chuva do mês de março de 1994 e a vazão mensal correspondente. Verificou-se que apesar dos dados mensais serem relevantes, os dados diários proporcionaria melhor entendimento na compreensão dos processos desencadearam o evento. Pensando nisso, analisou-se também a estação pluviométrica localizada a montante do rio Itapicuru Mirim, no município de Miguel Calmon. (Figura 18)

Figura 18- Gráfico de precipitação pluviométrica a montante (Miguel Calmon) e vazão a jusante (Jacobina) março de 1994, Jacobina, Bahia.



Fonte: Elaborado a partir das fontes de dados do INMET e da ANA (1994), por Neianne Marinho (2018).

Nota-se no gráfico acima (Figura 18), que apesar da falta de dados disponibilizados pela Rede Hidrometeorológica Nacional – RHN em alguns dias do mês de março, observa-se que os totais de precipitação pluviométrica e vazão diária indicam que as chuvas a montante influenciaram diretamente na ocorrência do evento, pois foram registrados entre os dias 5 (cinco) e 6 (seis) de março um total de 55,1 e 72,7 mm, respectivamente, no acúmulo de 24 horas, sendo que a vazão a jusante entre os dias 7(sete), 8(oito) e 9(nove) apresentaram totais equivalentes a 38, 3; 34,6 e 43 m<sup>3</sup>/s, respectivamente.

Verifica-se também que a intensidade da inundação e os danos ocasionados são um reflexo das alterações na morfologia original do rio que alterou também seus processos naturais de escoamento e infiltração em que “[...] a vazão aumenta de instante a instante até atingir um valor máximo, decrescendo em seguida de modo mais lento [...] (OSTROSKY<sup>15</sup>, 1991 apud LIMA, 2012, p. 35).

Embora os registros históricos apontem à ocorrência das inundações como um fato comum, os eventos tornaram-se cada vez mais propícios nas localidades centrais da cidade,

<sup>15</sup>OSTROWSKY, Maria de Sampaio Bonafé. **Urbanização e controle de enchentes: o caso de São Paulo.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP Depto. de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1991.

onde se concentram áreas de importância para o comércio, movimentação e circulação dos veículos, a exemplo das avenidas Lomanto Junior e Orlando Oliveira Pires.

Isso implica constatar que “Os elementos da morfologia original são fortes indicadores para a ocorrência das inundações, mas esses foram reforçados pela morfologia antropogênica” [...] (BERGUES, 2013, p.114).

Maia<sup>16</sup> (2007) apud Lima e Amorim (2014) afirma que os empreendimentos do passado nas áreas urbanas resultaram em uma alteração climática que afetou diretamente a dinâmica dos rios, exemplo disso é que na maioria das cidades desenvolvidas nas margens dos rios, a quantidade de chuva não precisa ser necessariamente de grande magnitude para provocar uma inundação e ocasionar desastres.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais constatou que entre os anos 2002 e 2004, a frequência dos desastres aumentaram consideravelmente, isso porque houve um deslocamento de frente frias e à atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) para o norte do Estado, uma “banda de nuvens densa que se localiza ao longo do Equador e que apresentou ao sul da sua posição normal, além da presença de Vértices Ciclônicos em Altos Níveis(VCAN) sobre o oceano atlântico”. O aumento considerável de afetados também é um reflexo do aumento do adensamento populacional às margens de rios e afluentes (BAHIA, 2013, p. 65).

Em Jacobina, as ocorrências de inundações do rio Itapicuru Mirim demonstraram que com o passar dos anos, a preocupação da imprensa escrita e de demais setores tornaram-se mais efetivas, no sentido de alertar a comunidade para a chegada de novos eventos. O jornal Expressão no ano de 2004 mostrou na edição de nº 39 o risco que as cheias de 2002 causaram à população jacobinense, através da seguinte alerta:

**Perigo** – Em vários pontos os canais de drenagem do Rio Itapicuru (sic), que na chuva de 20 de janeiro de 2002, sugou o pedreiro João Rafael da Silva, de 50 anos de idade, ainda se encontram aberto. O chefe do Poder Executivo mostra que também não está preocupado com a segurança da população. (JORNAL EXPRESSÃO, 2004). (grifo do jornal).

A alerta do jornal indica o caráter social desses eventos em que os efeitos acontecem de forma diferente para determinados grupos sociais. A morte de um morador e à susceptibilidade de novas ocorrências tornaram-se alertas para a população que exigem do

---

<sup>16</sup>MAIA, D. C. **Impactos pluviais na área urbana de Ribeirão Preto – SP**. Tese (doutorado) UNESP – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2007.

poder público municipal respostas e planejamento para melhoria na infraestrutura da drenagem urbana da cidade (MONTEIRO<sup>17</sup>, 1975 apud BERGUES, 2013).

A Figura 19 confirma a magnitude do evento por conta do extravasamento do rio Itapicuru Mirim na avenida Lomanto Junior, assim como na avenida Orlando Oliveira Pires localizada na margem direita do rio. Desse modo, a impermeabilização e arruamento potencializaram a concentração do fluxo da água nas avenidas Lomanto Junior e Orlando Oliveira Pires, favorecendo o aumento do escoamento superficial, como mostra a Figura 19.

Figura 19 – Enchente de 2002



Fonte: Lidenício Ribeiro, 2002 – Acervo digital do Núcleo de Estudos de Cultura e Cidade - NECC/ UNEB

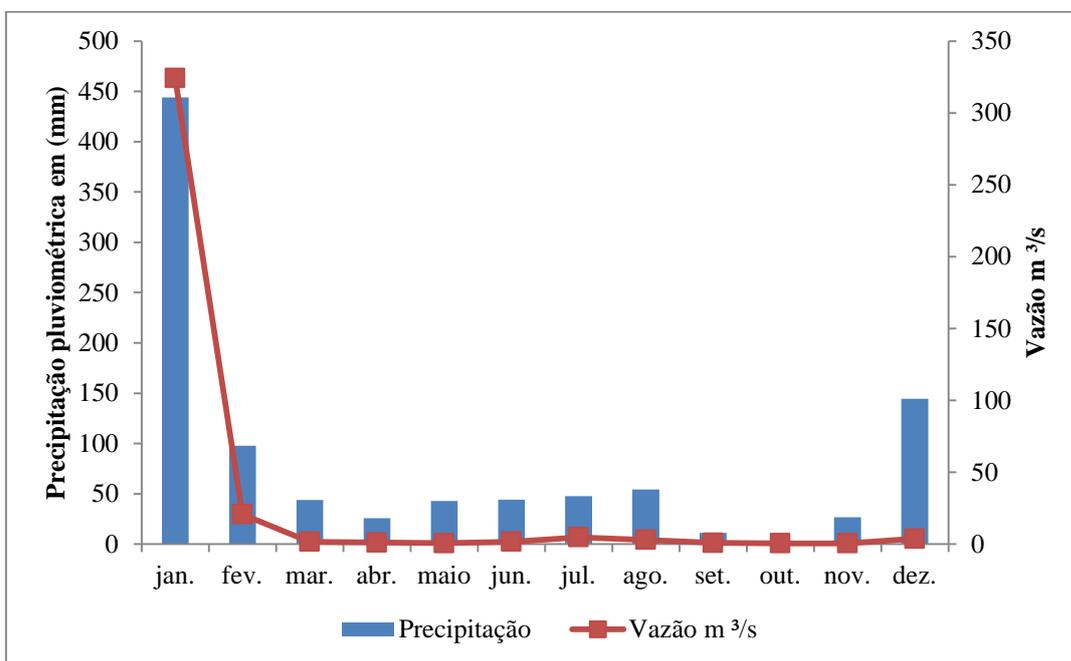
O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais aponta que as enxurradas nesse período ocorreram principalmente em bacias de relevo acidentado e em áreas de baixa impermeabilidade (BAHIA, 2013). Episódios dessa magnitude são definidos como inundações bruscas, pois o ritmo e os totais se afastam dos padrões habituais e o “[...] sistema de drenagem não suporta o grande volume de água em um pequeno intervalo de tempo [...]”. Em contrapartida, isso não desconsidera o fato do clima local ter sofrido alterações “[...]”

<sup>17</sup>MONTEIRO, C. A. de. F. **Teoria e Clima urbano**. 1975. Concurso (Livre – Docência em Geografia Física) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1975.

temporais e espaciais em função do crescimento e desenvolvimento urbano. [...]” (BERGUES, 2013, p. 47).

Além desses fatores, os dados de precipitação pluviométrica e vazão neste período registraram índices de chuva de 444 mm e uma máxima de 324, 3 m<sup>3</sup>/s de vazão no mês de janeiro de 2002. O relatório de danos da cidade indica que no período de 01/01/02 a 20/01/02 foram registrados 423 mm e entre os dias 22/01/02 e 23/01/02 foram contabilizados 125 mm (Figura 20).

Figura 20 - Relação de dados pluviométricos e fluviométricos, Jacobina, Bahia – 2002.



Fonte: Elaborado a partir das fontes de dados do INMET e da ANA (2001), por Neianne Marinho.

Apesar dos dados apresentarem divergências em índices de chuvas, constata-se que as condições pluviométricas do início do mês intensificaram a ocorrência de enxurradas na cidade. Segundo o relatório de danos do município, estima-se que cerca de 508 casas foram alagadas, 68 casas foram totalmente destruídas, 128 casas ficaram parcialmente destruídas, 110 casas estiveram em situação de risco, 68 famílias desabrigadas e 182 desalojados.

Na mesma notícia, observou-se que o Jornal Expressão salientou a ocorrência de novos eventos na cidade de Jacobina, tendo a evento de 2002 como uma “má lembrança” e uma alerta para novas inundações. Para isso, o jornal indica os totais de precipitação pluviométrica em Jacobina e nas regiões circunvizinhas com o título da notícia que dizia: “Chuvas trazem alegrias e preocupações para região”. (Figura 21).

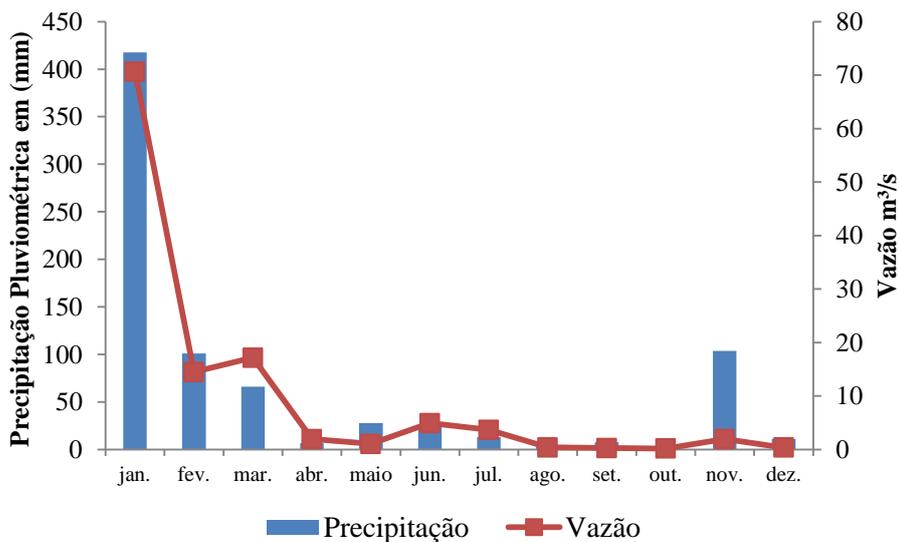
Figura 21: Jornal Expressão<sup>18</sup>, 2004



Fonte: Arquivo Público Municipal.

É importante observar que os intervalos de ocorrência com o passar dos anos tornaram-se cada vez mais curtos (Figura 22).

Figura 22- Relação de dados pluviométricos e fluviométricos, Jacobina, Bahia – 2004



Fonte: Elaborado a partir das fontes de dados do INMET e da ANA (2004), por Neianne Marinho

<sup>18</sup> JORNAL EXPRESSÃO, Ano 5, n. 37, mar.2004.

Segundo o relatório de danos de Jacobina, emitido em 2004 pela prefeitura municipal, uma intensa chuva no dia 18/01/2004 afetou intensamente as áreas urbanas e rurais e os distritos de Lages do Batata, Caatinga do Moura, Junco e Paraíso. Foram registrados índices pluviométricos de 562 mm no período de 15 dias e um total de 402 desalojados e 233 desabrigados, totalizando um prejuízo de setecentos e noventa mil, cento e noventa e seis reais mil reais (R\$ 790 196).

Outro elemento a considerar, refere-se a distribuição das chuvas na microrregião de Jacobina, pois o jornal aponta que em Piritiba, Taquarandi de Mirangaba e Mairi os totais pluviométricos foram até maiores que em Jacobina, como a cidade do Mundo Novo que em apenas 10 dias choveu o esperado para o ano inteiro, com um total de 475 mm. A notícia demonstra que a distribuição da chuva pode ter diminuindo o efeito das inundações em Jacobina por conta dos totais de vazão do rio Itapicuru Mirim, que não ultrapassaram os 70,65 m<sup>3</sup>/s, observando-se assim que a intensidade da precipitação pluviométrica é também subordinada pelas condições de umidade e precipitação pluviométrica antecedentes.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais indica que em 2004, nos meses de janeiro e fevereiro ocorreram precipitações elevadas que contribuíram “[...] para a elevação rápida dos rios e desencadeamento de enxurradas”. O mesmo documento disponibilizou mapas que apontam Jacobina como uma das regiões da Bahia que ocorreram eventos de enxurradas e inundação gradual entre os anos de 1991 a 2012 (BAHIA, 2013).

A tabela abaixo procurou sintetizar os anos de ocorrência dos eventos de inundação em Jacobina, correlacionando o ano de ocorrência do desastre, intervalo e o tipo de evento, baseados nos registros do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (1991-2012), que apesar de não apresentar os resultados quanto aos anos anteriores a 1991, trouxeram os registros e mapeamentos primordiais para a pesquisa. Utilizou-se também os resultados obtidos nos totais de precipitação pluviométrica e vazão para caracterizar os eventos.

Tabela 2 - Correlação dos anos de ocorrência e tipo de eventos analisados nos jornais e fotografias (1974 – 2004).

<b>Década</b>	<b>Ano de ocorrência do desastre</b>	<b>Intervalo de ocorrência</b>	<b>Tipo de evento</b>
1970	1974	-	Inundação Brusca
1980	1980	6 anos	Inundação Gradual
1990	1994	14 anos	Inundação Gradual
2000	2002	8 anos	Inundação brusca ou Enxurrada
	2004	2 anos	Inundação Brusca

Fonte: Elaborado a partir dos dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (1991- 2012), por Neianne Marinho (2018).

Constatou-se que a inundação do ano de 1974 foi do tipo brusca, devido os dados referentes aos índices pluviométricos diários, como também a magnitude e lembrança do jornal Primeira Página ter noticiado 11 (onze) anos depois a intensidade da ocorrência. Em 1980, verificou-se uma inundação do tipo gradual devido os registros de precipitação pluviométrica diária indicarem precipitações gradativas semanas antes de sua ocorrências. O intervalo de ocorrência entre a inundação de 1974 e 1980 foi de 6 (seis) anos.

A inundação de 1994 apresentou características graduais devido a evolução meteorológica diária apontar uma elevação gradativa do nível do rio Itapicuru Mirim. Por outro lado, a inundação de 2002, 8 anos depois, caracterizou-se como brusca por conta do aumento repentino das águas do rio, apontado pelo Atlas Brasileiro de Desastres Naturais como um período marcante desse tipo de inundação em toda Bahia. A inundação de 2004 caracteriza-se como brusca por apresentar uma chuva intensa em um tempo de 24 horas, em que se observa também um aumento no intervalo de frequência dos desastres na cidade de Jacobina.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem integrada da paisagem mostrou-se importante na análise das alterações fluviais do rio Itapicuru Mirim no perímetro urbano de Jacobina, pois foi possível constatar que as alterações fluviais do canal fluvial foram desencadeadas por obras de engenharia desenvolvidas principalmente no governo de Orlando Oliveira Pires na década de 1950, gerando novos processos geomorfológicos e influenciando diretamente a dinâmica hidrometeorológica.

Os resultados obtidos demonstraram que tais obras tiveram um caráter paliativo e não minimizaram a ocorrência e os efeitos das inundações na cidade. Comprova-se, assim, que as intervenções antrópicas de caráter estrutural intensivo tiveram como objetivo principal modificar a estrutura original do rio, através de um projeto de embelezamento e modernização de caráter europeu. A materialização desses projetos mostrou-se evidente com a realização da obra de canalização e retificação do canal fluvial do Itapicuru Mirim.

A ocorrência de eventos de inundações mostrou-se evidente por meio das notícias dos jornais locais e registros fotográficos, que apresentaram a magnitude dos eventos e os danos causados à população. Contatou-se também que as inundações analisadas ocorreram principalmente entre os meses de janeiro, fevereiro, março e abril, inferindo-se que as inundações tiveram caráter brusco e gradual.

Os índices de precipitação pluviométrica registraram valores mensais de até 444 mm, e vazões de até 324, 3 m<sup>3</sup>/s em eventos registrados no ano de 2002, onde os efeitos foram desastrosos à população. Notou-se também que o evento de menor impacto ocorreu no ano de 1994 em que se verificou um total de 114 mm e 43m<sup>3</sup>/s.

Portanto, comprovou-se que as alterações fluviais do rio Itapicuru Mirim foram desencadeadas pelo sistema antrópica, com as primeiras ocupações à margens do rio, invadindo a planície de inundação e afetando a dinâmica nos picos de cheias, tornando as ocorrências de inundações e enxurradas cada vez mais previsíveis, como se constatou com as alertas dos jornais locais.

Por isso, é primordial analisar a dinâmica fluvial do rio Itapicuru Mirim como um sistema integrador onde um conjunto de elementos do sistema físico e do sistema antrópico se interrelacionam e influenciam na dinâmica da paisagem. Espera-se, desse modo, que os projetos de melhoramento urbano incluam ações que priorizem seus atributos e reconheça a importância das obras não-estruturais para a sensibilização da população.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. Q. de. **Vulnerabilidade socioambientais de rios urbanos**. 2010. 278 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010. Disponível em: <<http://pct.capes.gov.br/teses/2010/33004137004P0/TES.PDF>>. Acesso em: 3 mar. 2017.
- ARAÚJO, J. G. de; HADLICH, G. M.; ASSUMPÇÃO, H. C. P. Expansão urbana de Jacobina, Bahia, no período de 1969 a 2008. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16., 2013. Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos...** Paraná: INPE, 2013. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br>>. Acesso em: 3 mar. 2017.
- BAHIA, Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012**. 2. ed. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPEDUFSC, 2013. 136 p. Disponível em: <[www.ceped.ufsc.br/atlas-brasileiro-de-desastres-naturais-1991-a-2012/](http://www.ceped.ufsc.br/atlas-brasileiro-de-desastres-naturais-1991-a-2012/)>. Acesso em: 25 maio. 2018.
- BASTOS NETO, J.. **As áreas de preservação permanente do Rio Itapicuru-Açu: impasses e pertinência legal**. 2008. 223 f. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento sustentável) - Centro de desenvolvimento da Universidade de Brasília, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008. Disponível em: <[repositorio.unb.br/bitstream/10482/2907/1/2008\\_JoaoBastosNeto.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2907/1/2008_JoaoBastosNeto.pdf)>. Acesso em 5 maio 2018.
- BERGUES, B. dos S. **Geomorfologia urbana histórica aplicada à análise das inundações na bacia hidrográfica do Córrego da Mooca – São Paulo/SP**. 2013. 184 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Pós-Graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde.../2013\\_BarbaraBerges\\_VCorr.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde.../2013_BarbaraBerges_VCorr.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2018.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. Tradução: Olga Cruz. **Revista Ra'e Ga**, Curitiba: UFPR, n.8, p. 141-152. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/download/3389/2718>>. Acesso em: 09 set. 2017.
- BITOUN, J; CARVALHO, E.P; CORRÊA, A. C. de B. Canais Fluviais Urbanos: proposta de tipologias para a Região Metropolitana do Recife (RMR). **Revista de Geografia**, Recife set. 2010. V. especial VII SINAGEO n. 3.p. 66 -80. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/revistageografia/index.php/revista/article/viewFile/385/263>>. Acesso em: 12 de abr 2017.
- BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 71 -116.
- BRASIL, Ministério da Integração Nacional. **Anuário brasileiro de gerenciamento de risco e desastre**. Brasília, DF: CENAD, 2012. 84 p. Disponível em: <[www.mi.gov.br/defesacivil/publicacoes](http://www.mi.gov.br/defesacivil/publicacoes)> Acesso em: 20 maio 2018.
- BRITTO, M. C. de; FERREIRA, C. de M. Paisagem e as diferentes abordagens geográficas. **Revista de Geografia**, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 1-10, nov./dez. 2011. Disponível em:

<<https://geografia.ufrj.emnuvens.com.br/geografia/article/view/13/13>>. Acesso em: 29 maio 2017.

CARMO, R. L. de.; ANAZAWA, T. M. Mortalidade por desastres no Brasil: o que mostram os dados. **Ciência e saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 8, p.369-3681, set./2014. Disponível em: < [www.scielo.br/pdf/csc/v19n9/1413-8123-csc-19-09-3669.pdf](http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n9/1413-8123-csc-19-09-3669.pdf) > Acesso em: 10 maio 2018.

CARVALHO, L. E. P.. **Os Descaminhos das Águas na MetrÓpole:**Asocionatureza dos rios urbanos. 2011. 184 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011. Disponível em: <[https://www.ufpe.br/posgeografia/images/documentos/d\\_2011\\_luiz\\_eugenio\\_pereira\\_carvalho.pdf](https://www.ufpe.br/posgeografia/images/documentos/d_2011_luiz_eugenio_pereira_carvalho.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2017.

CHRISTOFOLETTI, A.. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 188p.

\_\_\_\_\_. **Análise de Sistemas em Geografia:** Introdução. São Paulo: Hucitec, 1979.

\_\_\_\_\_. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

COELHO NETTO, A. L.; AVELAR, André de Souza. O uso da terra e a dinâmica hidrológica. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos. (Org.). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília, DF: MMA, 2007. p. 59-73. Disponível em: <[https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade\\_Ambiental\\_Desastres\\_Naturais\\_ou\\_Fenomenos](https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade_Ambiental_Desastres_Naturais_ou_Fenomenos)>. Acesso em: 04 abr. 2018.

CRA – Centro de Recursos Ambientais da Bahia. **Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru**. Salvador: 2001

FUNDAÇÃO CENTRO TECNÓLOGICO DE HIDRÁULICA. **Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no Município de São Paulo**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo / Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1999.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008. 220 p.

GOERL, R.F.; KOBAYAMA, M. Considerações sobre as inundações no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16., 2005, João Pessoa. **Anais...** Porte Alegre: ABRH, 2005. Disponível em: <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000171&pid=S1414...Ing...](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000171&pid=S1414...Ing...)>. Acesso em: 24 maio 2018.

GUERRA, A.,J.T ; MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006, 192p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico. 2017.

JORGE, M do. C. O.; Geomorfologia Urbana: conceitos, metodologias e teorias. In: GUERRA, A. J. T. (Or.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 117 – 146.

LEMOS, D. A. **Jacobina**, sua história e sua gente. Jacobina (Feira de Santana): Editora Grafimort, 1995, 339p.

LIMA, A. P.; AMORIM, M. C de. C. T. Análise de episódios de alagamentos e inundações urbanas na cidade de São Carlos a partir de notícias de jornal. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 15, n. 10, p. 182-204, jul./dez. 2014. Disponível em:<<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/viewFile/33406/25020>> Acesso em: 14 mar. 2018

LIMA, A.P. **Análise de impactos associados à precipitação na cidade de São Carlos/SP**. 2012. 17 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós- Graduação em Geografia da FCT, Universidade Estadual Paulista, Presidente Dutra. 2012. Disponível em: <[http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis\\_teses/12/ms/altieris.pdf](http://www2.fct.unesp.br/pos/geo/dis_teses/12/ms/altieris.pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2018

MAFFRA, C. de Q. T.; MAZZOLA, M. As razões dos desastres em território brasileiro. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos. (Org.). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília, DF: MMA, 2007. p.10-12. Disponível em: <<[https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade\\_Ambiental\\_Desastres\\_Naturais\\_ou\\_Fenomenos](https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade_Ambiental_Desastres_Naturais_ou_Fenomenos)>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

MARCONI, M de A.; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5. ed. São Paulo:Atlas, 2002. 205 p.

MESTRINHO, Suely Scuartz Pacheco. Diagnóstico ambiental associado à qualidade dos recursos hídricos na bacia do Itapicuru, Estado da Bahia, Brasil.In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 15., 2008, Natal.**Anais...**Natal: ABAS, 2008. p. 1-20. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23669>> Acesso em: 17 out.2017.

NOVAIS, M. P. S. **Aspectos da apropriação e ocupação do espaço na microbacia Rio do Ouro, Jacobina – Bahia e suas repercussões socioambientais**. 2009. 195 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/17821/1/Marcos%20Paulo%20Souza%20Novaes.pdf>> . Acesso em: 08 ago. 2017.

OLIVEIRA, V. G. S. de. **Revelando a cidade: Imagens da modernidade no olhar fotográfico de Osmar Micucci. (Jacobina 1955-1963)**. 2007. 171 f. Dissertação Faculdade (Mestrado em História) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007. Disponível em: < <http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/11492> >. Acesso em: 28 abr. 2018.

PARIZZI, M.G. Desastres Naturais e induzidos e o risco urbano. **Revista Geonomos**, Minas Gerais, v.22, n. 1, p. 1-9, jun. 2014. Disponível em: <<http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geonomos/article/view/288>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

PINHEIRO, A. Enchente e inundação. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos. (Org.) **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília, DF: MMA, p. 96-106. Disponível em: <[https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade\\_Ambiental\\_Desastres\\_Naturais\\_ou\\_Fenomenos](https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade_Ambiental_Desastres_Naturais_ou_Fenomenos)>. Acesso em: 07 jul. 2017.

PINHEIRO, C.F. **Avaliação Geoambiental do Município de Jacobina – Ba, através das técnicas de geoprocessamento: um suporte ao ordenamento territorial**. 2004. 267 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, Salvador - Ba, 2004. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/234127122\\_Avaliacao\\_Geoambiental\\_do\\_municipio\\_o\\_de\\_Jacobina\\_BA\\_atraves\\_das\\_tecnicas\\_de\\_Geoprocessamento\\_um\\_suporte\\_ao\\_ordename nto\\_territorial](https://www.researchgate.net/publication/234127122_Avaliacao_Geoambiental_do_municipio_de_Jacobina_BA_atraves_das_tecnicas_de_Geoprocessamento_um_suporte_ao_ordename nto_territorial)> . Acesso em: 25 abr. 2018.

SAMPAIO, A. R. et al. **Jacobina: Folha SC.24-Y-C: Estado da Bahia**. Brasília: CPRM, 2001.

SANTOS, R. F. dos.; CALDEYRO, V. S. In: SANTOS, R. F dos. (Org.). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília, DF: MMA, 2007. p. 13-21. Disponível em: <[https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade\\_Ambiental\\_Desastres\\_Naturais\\_ou\\_Fenomenos](https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade_Ambiental_Desastres_Naturais_ou_Fenomenos)>. Acesso em: 07 jul. 2017.

SILVA, E. **Modernização, sanitário e cotidiano (Jacobina 1955-1959)**. 2015. 189 f. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2015. Disponível em: <[http://media.wix.com/ugd/101348\\_04c4072e8b824651abb91920bf901c09.pdf](http://media.wix.com/ugd/101348_04c4072e8b824651abb91920bf901c09.pdf)> . Acesso em: 04 maio 2018.

TOMINAGA, L. K.; SONTORO, J.; AMARAL, R. (Org.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto geológico, 2009. 196 p. Disponível em: <[www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf](http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2018.

TORRES, F.T.P.; MARQUES NETO.; MENEZES, S. de O. **Introdução à Geomorfologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

VALEZIO. É. V.. **Mudanças na Tipologia do Canal Fluvial do Córrego Tucum, Município de São Pedro/SP**. 2015. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015. Disponível em: <<http://www.bv.fapesp.br/pt/bolsas/129665/mudancas-na-tipologia-do-canal-fluvial-do-corrego-tucum-municipio-de-sao-pedrosp/>>. Acesso em: 6 de abr. 2017.

ZUFFO, A. C. Drenagem urbana. In: SANTOS, R. F dos. (Org.). **Vulnerabilidade Ambiental**. Brasília, DF: MMA, 2007. p. 107-119. Disponível em: <[https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade\\_Ambiental\\_Desastres\\_Naturais\\_ou\\_Fenomenos](https://fld.com.br/.../Vulnerabilidade_Ambiental_Desastres_Naturais_ou_Fenomenos)>. Acesso em: 07 jul. 2017.