

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS –
CCHLCOORDENAÇÃO DE GEOGRAFIA

IMPACTOS ASSOCIADOS ÀS ENCHENTES NA ÁREA DOS
BAIRROS MOCAMBINHO E CONJUNTO SANTA
SOFIA/TERESINA- PI

JACKSON SARAIVA DE FREITAS

Teresina (PI), outubro de 2022

JACKSON SARAIVA DE FREITAS

**IMPACTOS ASSOCIADOS ÀS ENCHENTES NA ÁREA DOS
BAIRROS MOCAMBINHO E CONJUNTO SANTA
SOFIA/TERESINA- PI**

Monografia exigida como Trabalho de conclusão
do Curso de Licenciatura em Geografia da
Universidade Estadual do Piauí – UESPI, sob a
orientação do Prof. Dr. Jorge Eduardo de Abreu
Paula.

Teresina (PI), outubro de 2022

Jackson Saraiva de Freitas

IMPACTOS ASSOCIADOS ÀS ENCHENTES NA ÁREA DOS BAIRROS
MOCAMBINHO E CONJUNTO SANTA SOFIA/TERESINA- PI

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão do Curso de
Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual do Piauí – UESPI

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jorge Eduardo Abreu Paula
Doutorado em Ciências Marinhais Torpicais
(UFC) Presidente

Prof. Dr^a Maria Luzineide Gomes
PaulaDoutorado em Geografia
(UFPE) Membro

Prof. Dr^a Maria Suzete Sousa
FeitosaDoutorado em Geografia
(UFPE) Membro

RESUMO

O presente trabalho busca fazer uma abordagem sobre impactos causados pela ocorrência das enchentes e avaliação destes, nos bairros Mocambinho e Santa Sofia, visto a necessidade de destacar os problemas e danos ambientais, para auxiliar no desenvolvimento de políticas de gestão sustentável e também atentar para a necessidade de uma discussão e reflexão sobre o tema proposto, visto que, o recorte espacial escolhido como objeto de pesquisa vem ao longo dos últimos anos passando por um vertiginoso processo de urbanização. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho foi através de pesquisa bibliográfica, registro fotográfico, pesquisa de campo e aplicação de questionários com moradores do local de estudo. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o fenômeno das enchentes nos bairros Vila Mocambinho e Santa Sofia, interfere diretamente na qualidade de vida da população que reside nessas localidades, de modo a causar além de perdas materiais como também problemas relacionados à saúde pública.

Palavras-chave: Enchentes. Impactos. Meio Urbano.

ABSTRACT

The present work seeks to approach the impacts caused by the occurrence of floods and their evaluation, in the Mocambinho and Santa Sofia neighborhoods, given the need to highlight environmental problems and damages, to assist in the development of sustainable management policies and also to pay attention to the need for a discussion and reflection on the proposed theme, since the spatial cut chosen as an object of research has been going through a vertiginous process of urbanization over the last few years. The methodology used for the development of the work was through bibliographical research, photographic record, field research and application of questionnaires with residents of the place of study. Based on the results obtained, it can be concluded that the phenomenon of flooding in the Vila Mocambinho and Santa Sofia neighborhoods directly interferes with the quality of life of the population residing in these locations, in order to cause not only material losses but also health-related problems. public.

Keywords: Flooding. Impacts. Urban Environment.

**LISTA DE
ILUSTRAÇÕES
FIGURAS E FOTOS**

Figura 01 – Tipos de canais fluviais.

Figura 02 – Localização da área de estudo.

Figura 03 – Lixo em torno das margens do rio Poty.

Foto 01 – Residencias próximas do rio Poty.

GRÁFICOS

Gráfico 01 – Faixa etária dos entrevistados.

Gráfico 02 – Escolaridade dos entrevistados.

Gráfico 03 – Tempo de moradia dos entrevistados.

Gráfico 04 – Renda familiar.

Gráfico 05 – Famílias atingidas pelas enchentes.

Gráfico 06 – Causa das enchentes.

Gráfico 07 – Principais responsáveis pelos riscos das enchentes

Gráfico 08 – Principais consequências das enchentes.

TABELAS

Tabela 01 – Bairros onde a pesquisa se realizou.

Tabela 02 – Destino do lixo das residências.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. ELEMENTOS CONCEITUAIS DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E ENCHENTES URBANAS	13
2.1. Impacto: conceito e descrição	13
2.2. Impactos Ambientais urbanos	15
2.3. Canais fluviais urbanos	17
3. ENCHENTES NO MEIO URBANO	19
4. RESULTADOS	21
CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

Com o acelerado crescimento urbano, há uma preocupação em preservar as áreas ribeirinhas através de investimentos e de um planejamento no sentido de desenvolver a infra-estrutura dessas áreas. A falta de planejamento nas áreas ribeirinhas provoca o surgimento de uma série de problemas que dificultam o desenvolvimento socioeconômico da cidade. Tais problemas podem ocasionar a degradação do meio ambiente afetando a sociedade como um todo.

É comum que ocorram inundações, o problema é quando os seus desdobramentos afetam cidades e outras áreas de circulação urbana, alagando-as. As inundações na prática são os eventos naturais dos rios. Eles sempre enchem nos períodos das chuvas e esvaziam nos períodos das secas,

Dessa maneira, não é incomum encontrar próximo aos rios as chamadas planícies de inundação, áreas tomadas pela água quando há períodos mais intensos de chuvas. Isso seria algo corriqueiro se não houvesse construções urbanas ocupando indevidamente esse espaço.

No entanto, inúmeras ações antrópicas são condicionais para o aumento da frequência de inundações, tais como impermeabilização do solo, degradação da vegetação original, retificação de cursos d'água e lançamentos de entulhos nas margens e canais de drenagem.

A inundação pode ser benéfica para algumas atividades humanas. Em áreas rurais, algumas culturas dependem das inundações para as plantas crescerem e se desenvolverem, como a do arroz. Por isso, são cultivadas próximas a rios. Entretanto, nas áreas urbanas, as inundações causam diversos prejuízos.

Em algumas cidades, existem sistemas de alertas. A partir de uma certa quantidade de chuva, é emitido um alerta e o trânsito é desviado para ruas mais distantes dos rios. Alguns moradores também podem ser avisados para deixar suas casas até a água baixar.

A ausência de um planejamento urbano relacionado, principalmente, aos impactos sócio-ambientais, adicionadas às mudanças que o meio sofre em decorrência da utilização inadequada de áreas ribeirinhas, constituem elementos favoráveis à geração de problemas no meio urbano que dificultam soluções e que

demandam medidas estruturais dispendiosas.

A escolha do tema tratado tem a importância de atentar para a discussão a respeito dos impactos que a população dos bairros Mocambinho e Santa Sofia sofreu pela ocorrência de enchentes nos últimos anos. Por residir nas proximidades da área de estudo, percebi a necessidade de analisar a ocorrência desses impactos pelas enchentes, com suas causas e consequências, a partir de uma visão crítica e que o curso me proporcionou.

A ocupação da população nas proximidades dos rios são um dos numerosos fatores responsáveis pelos problemas ambientais que ocorrem nesses locais. Na cidade de Teresina, Piauí, Brasil, a população enfrenta nos períodos chuvosos, diversos problemas decorrentes das enchentes, como por exemplo: alagamentos de casas e vias de acesso, riscos de contaminação, dentre outros fatores. A impermeabilização do solo constitui uma das causas que se destacam nas enchentes devido ao processo de urbanização.

Enquanto a hipótese deste trabalho, compreendendo um pouco mais sobre a questão ambiental e seus impactos no meio urbano, sobre as causas das enchentes, surgiram questionamentos que deram origem a esta análise. Quais os impactos que a população da área em estudo sofreu? Que são os principais responsáveis pela ocorrência desses impactos? Quais as possíveis soluções para essa problemática que atinge uma parte da população desses dois bairros?

Partindo da hipótese acima, a pesquisa pretende analisar e avaliação dos impactos localizados nos bairros Mocambinho e Santa Sofia, visto a necessidade de destacar os problemas ambientais causados pela ocorrência das enchentes, afetando parte da população que reside no local, além de oferecer uma real situação dos problemas gerados pela infra-estrutura e do crescimento demográfico. Essas informações são de suma importância, logo, o conhecimento da região através de um estudo analítico que proporcione alternativas que possibilitem uma possível solução desses impactos.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa foi através de pesquisa bibliográfica, discussão teórica, como auxílio fundamental para a compreensão do objeto de estudo. Portanto, recorreu-se, principalmente, a autores que tratam de impactos e enchentes no meio urbano, como por exemplo o trabalho

de Carlos E. M. Tucci.

O levantamento fotográfico da área, bem como pesquisa de campo com aplicação de questionários com 50 moradores dos locais de estudo, contendo aspectos socioeconômicos e ambientais.

A aplicação os questionários foi realizada com moradores dos bairros Vila Mocambinho e Santa Sofia com a finalidade de compreender a percepção dos moradores das áreas de risco em relação aos problemas ambientais que abrangem o local.

O presente estudo tem o objetivo de tecer considerações sobre impactos e danos ambientais ocasionados por enchentes nos bairros Mocambinho e Santa Sofia, para auxiliar no desenvolvimento de políticas de gestão sustentável e também atentar para a necessidade de uma discussão e reflexão sobre o tema proposto.

Dentre os objetivos específicos, Identificar os impactos gerados pelas enchentes; Analisar o comportamento do clima local, para verificar a relação deste com os episódios de enchentes; Conversar com moradores para verificar quais impactos são mais sentidos pela população; Registro fotográfico da área e impactos; Propor sugestões para minimizar os impactos verificados.

A estrutura da pesquisa parte da introdução, logo após, sendo dividida em tópicos e subtópicos. O primeiro tópico trata dos aspectos teóricos onde são apresentados os elementos conceituais para o desenvolvimento da pesquisa. No segundo tópico, são apresentados os resultados obtidos e discussões a respeito dos aspectos, características e problemática do local. Por fim, são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

2. ELEMENTOS CONCEITUAIS DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS E ENCHENTES URBANAS

2.1. Impacto: conceito e descrição.

Historicamente, as cidades localizam-se às margens de rios. Estas ficam sujeitas a possíveis enchentes resultantes de um processo natural que ocorrem nos períodos chuvosos de grande intensidade. Isso ocorre devido à ocupação de forma inadequada dessas áreas em decorrência do processo de urbanização.

De acordo com Artigo 1º da Resolução Nº 001, de 23.01.86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (Brasil, 1986), conceitua impacto ambiental como:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais.

Para obter a análise dos impactos ambientais sobre o ambiente urbano, Moreira (1997) afirma que:

[...] entendemos o ambiente urbano como relações dos homens com o espaço construído e com a natureza, em aglomerações de população e atividades humanas, constituídas por fluxos de energia e de informação para nutrição e biodiversidade; pela percepção visual e atribuição de significado às conformações e configurações da aglomeração; e pela apropriação e fruição (utilização e ocupação) do espaço construído e dos recursos naturais.

Assim, o conceito de impacto ambiental pode ser entendido como qualquer alteração produzida pelo homem que provoque um desequilíbrio do ecossistema natural (Branco, 1984 *apud* Moreira, 1997).

Ainda levando em consideração a resolução supra, percebe-se que qualquer atividade que o homem exerça no meio ambiente provocará um impacto ambiental. Esse impacto, no entanto, pode ser positivo ou não. Infelizmente, na grande maioria das vezes, os impactos são negativos, acarretando degradação e poluição do ambiente.

Os impactos negativos no meio ambiente estão diretamente relacionados com o aumento crescente das áreas urbanas, o aumento de veículos automotivos, o uso

irresponsável dos recursos, o consumo exagerado de bens materiais e a produção constante de lixo. Percebemos, portanto, que não apenas as grandes empresas afetam o meio, nós, com pequenas atitudes, provocamos impactos ambientais diariamente.

Dentre os principais impactos ambientais negativos causados pelo homem, podemos citar a diminuição dos mananciais, extinção de espécies, inundações, erosões, poluição, mudanças climáticas, destruição da camada de ozônio, chuva ácida, agravamento do efeito estufa e destruição de habitats. Isso acarreta, consequentemente, o aumento do número de doenças na população e em outros seres vivos e afeta a qualidade de vida.

Ainda de acordo com Moreira (1997), a característica do impacto ambiental, não se trata de alterações nas propriedades do ambiente, mas sim, alterações que ocasionem um verdadeiro desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente, tais como as mudanças que ultrapassem a capacidade de absorção do ambiente considerado.

O conceito oficial de impacto ambiental, segundo a Resolução CONAMA 1/86, é "... qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente ..." Mas, esse conceito é muito amplo: pode abranger desde uma simples brisa até a explosão de uma bomba atômica, pois ambas alteram as propriedades do ar.

É preciso graduar ou qualificar o impacto ambiental. A pista nos é dada por Murguel Branco (1984,57) que conceitua impacto ambiental como "... uma poderosa influência exercida sobre o meio ambiente, provocando o desequilíbrio do ecossistema natural." O que caracteriza o impacto ambiental, não é qualquer alteração nas propriedades do ambiente, mas as alterações que provoquem o desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente, tais como as alterações que excedam a capacidade de absorção do ambiente considerado.

Assim, entendemos o ambiente urbano como relações dos homens com o espaço construído e com a natureza, em aglomerações de população e atividades humanas, constituídas por fluxos de energia e de informação para nutrição e biodiversidade; pela percepção visual e atribuição de significado às conformações e configurações da aglomeração; e pela apropriação e fruição (utilização e ocupação)

do espaço construído e dos recursos naturais. Assim, entendemos o impacto ambiental como qualquer alteração produzida pelos homens e suas atividades, nas relações constitutivas do ambiente, que excedam a capacidade de absorção desse ambiente.

Essas relações compõem uma rede espacializada de relações constituintes do meio ambiente. A intensidade dessas relações, que diminui com a distância (física) entre os elementos interrelacionados, define um gradiente espacial da influência da atividade considerada.

2.2. Impactos Ambientais urbanos.

Moreira (1997) conceitua o ambiente urbano como relações dos homens com o espaço construído e com a natureza, em aglomerações de população e atividades humanas, constituídas por fluxos de energia e de informação para nutrição e biodiversidade; pela percepção visual e atribuição de significado às conformações e configurações da aglomeração; e pela apropriação e fruição (utilização e ocupação) do espaço construído e dos recursos naturais.

O crescimento das cidades brasileiras aliado à falta de estrutura e planejamento fez com que áreas como encostas de morros e planícies de inundação fossem utilizadas para a construção de residências. Os moradores dessas áreas são aqueles mais sujeitos aos deslizamentos e erosão devido à retirada da vegetação das encostas, e também às enchentes e alagamentos.

Em muitos centros urbanos brasileiros, uma parcela significativa da população não possui acesso a serviços como coleta de lixo, redes de esgoto e água potável, o que leva ao descarte do lixo e de dejetos em terrenos baldios, próximo ou no curso de rios e nas ruas, causando poluição da água e do solo. Além disso, essa população se encontra exposta a uma diversidade de doenças causadas pela falta de saneamento."

O problema do descarte do lixo urbano e dos dejetos, que, feito da forma inadequada, pode potencializar as enchentes e alagamentos e a poluição de rios e solos, consiste em questões que ocorrem em todas as áreas das cidades. Nas regiões centrais, seus efeitos são amplificados. O aumento da frota de veículos tem ocasionado também a intensificação da poluição atmosférica.

Destaca-se ainda que a ação das queimadas naturais, e notadamente aquelas causadas pela ação humana, tem intensificado a poluição dos centros urbanos, ainda que muitas delas ocorram no meio rural, uma vez que os ventos promovem o transporte da fuligem para áreas distantes."

Nas últimas décadas a população mundial teve um aumento considerável em relação às décadas passadas. A população brasileira manteve o mesmo ritmo de crescimento mundial, sendo que em 2010 ultrapassou os 190 milhões de brasileiros (IBGE, 2017).

Esse aumento populacional, sobretudo nas áreas urbanas, contribui para a produção exagerada de lixo. O lixo pode ser provindo de domicílios ou do comércio. O lixo doméstico no Brasil, de acordo com Mucelin et al (2008", p.113), é composto por: "65% de matéria orgânica, 25% de papel, 4% de metal, 3% de vidro e 3% de plástico".

O consumismo exagerado, herdado do sistema capitalista, é o principal responsável pela atual produção de lixo. Esse gera graves problemas nas cidades, o seu acúmulo nas encostas, nos rios e em galerias pluviais, acarretam dificuldades como enchentes, poluição das águas e contaminação do solo.

Segundo Mucelin et al (2008, 113), os problemas ambientais que envolvem o lixo são de difícil solução, pois a grande maioria das cidades do país "apresenta um serviço de coleta que não prevê a segregação dos resíduos na fonte". Nessas cidades o que se percebe é a disposição final inadequada do lixo, onde muitas vezes são utilizados como descartes lugares como margens de rios, beiras de estradas e lotes baldios.

O planejamento urbano deve ser realizado com base na concepção de desenvolvimento sustentável, que de acordo com Mota (2003, p.22), ao citar a Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, deve ser entendido como "aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atendem às suas próprias necessidades.

2.3. Canais fluviais urbanos.

Na relação Sociedade/Natureza, quando os processos antropogênicos se sobrepõem aos fatores bióticos e abióticos, tendem a modificar a paisagem geográfica, especialmente, em bacias hidrográficas (SANTANA; SOUZA; CUNHA, 2018). Isso provoca desequilíbrio de ordem socioambiental, resultando, quase sempre, na alteração dos aspectos morfológicos de rios e canais fluviais (LUCAS; CUNHA, 2007).

Para Aguiar e Rosestolato Filho (2012), os problemas relacionados a canais fluviais, principalmente em áreas urbanas, associam-se, em geral, às influências causadas pela ocupação desordenada da sociedade em áreas inadequadas, como encostas de morros, margens e leito de rios que tendem a ser de alta vulnerabilidade ambiental. Segundo Christofoletti (1997, p.135), “a urbanização afeta o funcionamento do ciclo hidrológico, pois interfere no rearranjo dos armazenamentos e na trajetória das águas”.

Nesse entendimento, estudos vêm sendo desenvolvidos, problematizando os impactos negativos ocasionados por crescentes processos de urbanização em bacias hidrográficas (SANTANA; SOUZA; CUNHA, 2018). Jesuz e Santos (2015, p.55) salientam que “o desenvolvimento desordenado e mal planejado das cidades penaliza seriamente o ambiente, em especial os recursos hídricos”.

Esses fenômenos podem ser associados a diversos fatores antropogênicos, tais como ocupação de áreas de proteção ambientais, aterramento de nascentes, canais fluviais ou descargas de esgotos domésticos e industriais sem o devido tratamento (DIAS, 2011). Já para Santana, Souza e Cunha (2018), a urbanização promove profundas mudanças nos aspectos físicos e paisagísticos de bacias hidrográficas, tendo como consequências perdas de espécies endêmicas, inserção de espécies exóticas (plantas e animais), alterando os aspectos biogeográficos.

Carvalho (2003) acrescenta que a urbanização associada ao uso do solo sem o devido planejamento, intensificam os problemas de gestão das águas em vários aspectos, tais como esgotamento e drenagem em áreas urbanizadas, impactando os ambientes aquáticos.

Os processos de urbanização contribuem na modificação do perfil morfológico dos canais fluviais, alterando o seu percurso longitudinal e modificando as

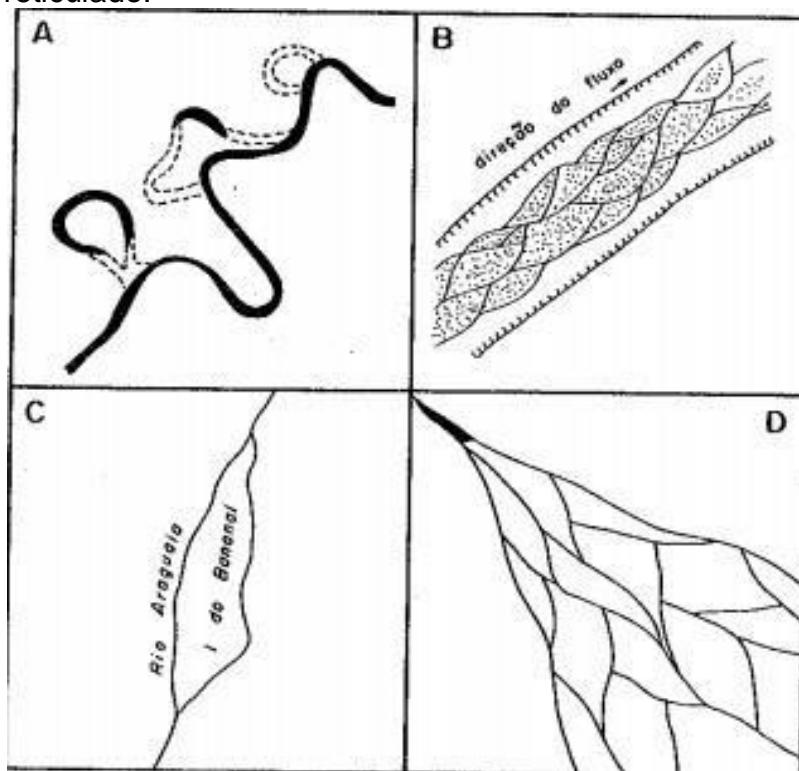
características da drenagem por meio de obras de engenharia, como canalização, retificação e construções de pontes em rios e canais fluviais (CHRISTOFOLLETI, 1997; CUNHA, 2003, 2008, 2012; CAPILÉ, 2015).

Segundo Cunha (2010), a morfologia de canais fluviais pode ser caracterizada sobre dois enfoques, o padrão de drenagem e sua forma:

O primeiro, conhecido também como visão em planta, ou em mapa, classifica os rios em padrões reto, sinuoso, meandrino e anastomosado. Cada padrão é diferenciado dos outros pelo grau de sinuosidade, pela razão largura/profundidade, pelo tipo de carga sólida e pelos comportamentos de erosão/deposição. A forma do canal, ou a sua geometria, é controlada pela descarga e pela carga sólida, variáveis diretamente submetidas ao clima e a geologia da bacia hidrográfica, podendo apresentar variações diferenciadas entre as áreas rurais e as urbanas em função da atividade antrópica (CUNHA, 2010, p.2).

De acordo com Christofoletti (1980), os rios funcionam como canais de escoamento.

Figura 01: Tipos e canais fluvias: A) meandrino, B) anastomosado, C)ramificado, D) reticulado.



Fonte: Christofoletti, 1980.

3. ENCHENTES NO MEIO URBANO

As enchentes e inundações representam um dos principais tipos de desastres naturais que afligem constantemente diversas comunidades em diferentes partes do planeta, compreendendo áreas rurais e urbanas. Esses fenômenos de natureza hidrometeorológica fazem parte da dinâmica natural e ocorrem frequentemente deflagrados por chuvas rápidas e fortes, chuvas intensas de longa duração, degelo nas montanhas e outros eventos climáticos tais como furacões e tornados, sendo intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas produzidas pelo homem, como a impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais devido a obras ou por assoreamento (CARVALHO, MACEDO e OGURA, 2007).

Destaca ainda que grande parte das cidades brasileiras apresentam problemas de enchentes e inundações, onde as regiões metropolitanas apresentam as situações de risco mais graves, devido ao grande número de núcleos habitacionais de baixa renda ocupando terrenos próximos às margens de rios.

A ocorrência de inundações determinou o afastamento das classes médias e altas das áreas urbanas das áreas de risco, buscando áreas de topografia elevada, sujeitas a desmoronamento, onde a solução desse problema se faz mais facilmente através de investimentos em sistemas de drenagem, construção de muros de arrimo, em detrimento do investimento no saneamento das áreas ocupadas pela população de baixa renda (GUERRA, 2010).

De acordo com Tucci (1997), o acelerado processo de urbanização trouxe efeitos no aparelhamento urbano referente aos recursos hídricos: abastecimento de água, transporte e tratamento de esgotos cloacais e drenagem pluvial.

As enchentes que ocorrem em áreas urbanas acontecem por meio de dois processos, que acontecem de forma isolada ou integrada:

- 1- *enchentes em áreas ribeirinhas* - as enchentes naturais que atingem a população que ocupa os leitos de rios por falta de planejamento do uso do solo;
- 2- *urbanização* - são as enchentes provocadas pela urbanização.

Tucci (1997) afirma que, com o desenvolvimento urbano, ocorre a impermeabilização do solo através de telhados, ruas, calçadas e pátios, etc. Dessa

maneira, uma parte da água que infiltrava passa a escoar pelos condutos, provocando aumento do escoamento superficial.

Assim, o volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pelas plantas, com a urbanização, passa a escoar no canal, exigindo maior capacidade de escoamento das seções (TUCCI, 1997).

De acordo com Cunha 2003, *apud* Aguiar e Filho, 2005, as atividades humanas nos últimos séculos vêm alterando o relevo terrestre de forma mais acentuada que os processos naturais, em particular, sobre as bacias de drenagens e, consequentemente, sobre os canais constituintes.

As transformações fluviais geradas pela ação humana podem ser organizadas em dois grupos principais. Em um primeiro grupo estão aquelas transformações resultantes da ação direta do homem no canal fluvial objetivando o controle das vazões, através de barragens, ou a alteração da morfologia do canal, através da canalização, retirada ou colocação de material do canal, dentre outras.

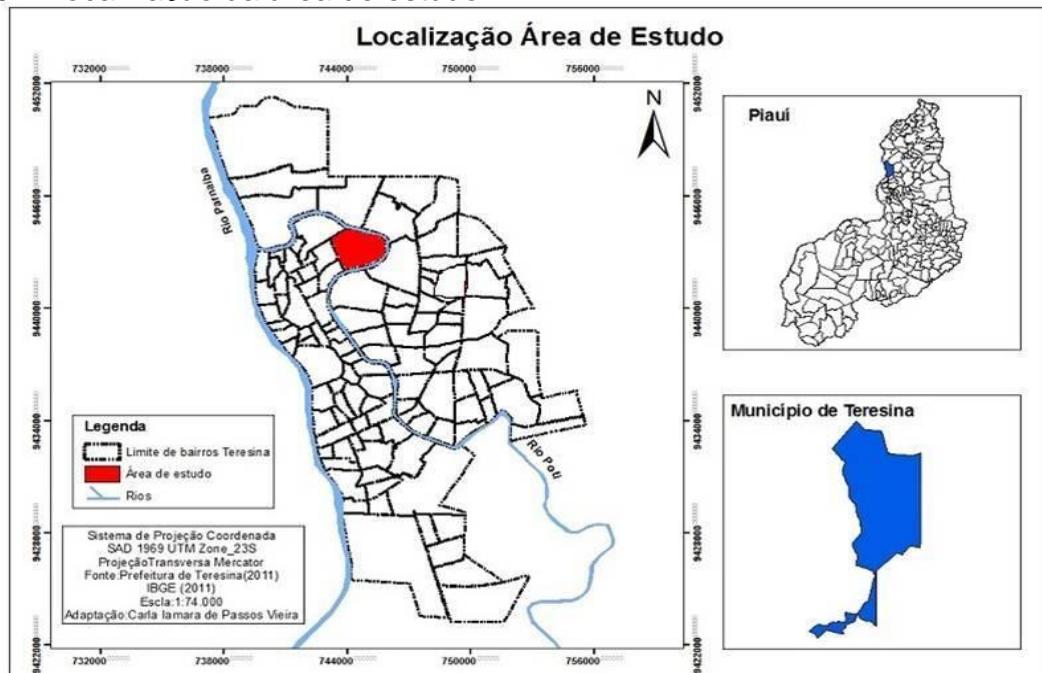
Em um segundo grupo, a interferência se dá de forma indireta, sem ação nos canais fluviais. As alterações promovidas estão vinculadas a alteração do uso do solo dentro da área da bacia hidrográfica. A retirada de vegetação, a construção de edificações, o manejo inadequado do solo são capazes de alterar a carga de material sólido e o equilíbrio do escoamento superficial das águas (Cunha, 1994 *apud* CORRÊA e GIRÃO, 2004).

Atualmente, as mudanças executadas nos canais fluviais para manter o controle de vazões por meio de obra de engenharia tendo em vista suavizar os efeitos de enchentes e inundações, trazem uma série de alterações nas seções transversais, no perfil longitudinal do canal entre outras transformações. Portanto, essas medidas não são norteadas para um planejamento integrado.

4. RESULTADOS

A cidade de Teresina-PI localiza-se no estado do Piauí, que por sua vez se encontra na região nordeste do Brasil, como pode ser observado na figura 2, que descreve de forma visual as características espaciais da capital.

Figura 02: Localização da área de estudo.



Fonte: Adaptado de Google, 2017.

A área de estudo compreende dois bairros de Teresina, ambos localizados na zona norte da cidade, sendo eles Vila Mocambinho e Santa Sofia. Apresenta clima tropical com chuvas de verão e outono, de regime torrencial e pouca pluviosidade durante o período seco e período de chuvas de aproximadamente 4 meses. A tabela abaixo (Tabela 1) traz informações a cerca da entrevista realizada nos respectivos bairros, na qual foi feita entrevista in loco com 25 moradores de cada bairro, totalizando 50 entrevistados.

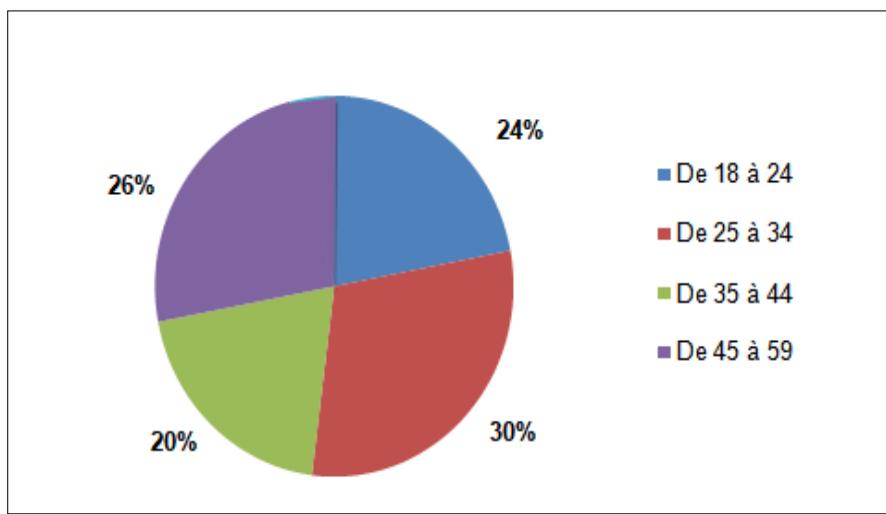
Tabela 01: Bairros onde foram realizadas as entrevistas

BAIRRO	VALOR ABSOLUTO	%
Vila Mocambinho	25	50
Santa Sofia	25	50
TOTAL	50	100

Fonte: Freitas, 2014.

Ainda sobre a tabela 01, para o seguinte estudo, utilizou-se a quantidade de 50 questionários, divididos por igual quantidade em cada bairro, onde os mesmos foram respondidos por moradores maiores de 18 (dezoito) anos, (Gráfico 01) em suas respectivas residências, localizados nos bairros Vila Mocambinho e Santa Sofia. Os questionários eram constituídos por 01 questão aberta, 05 questões fechadas e 06 questões mistas.

Gráfico 01: Faixa etária dos entrevistados

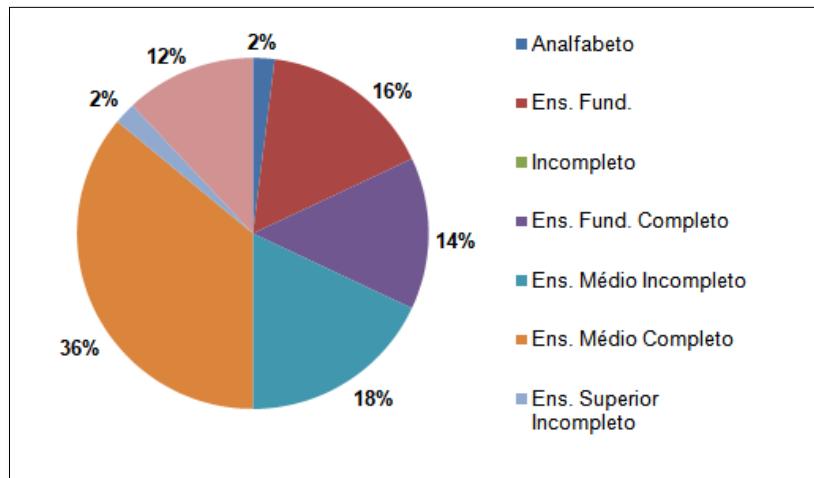


Fonte: Freitas, 2014.

Escolaridade é um termo utilizado para se referir ao tempo de permanência dos alunos no período escolar. É o período onde os alunos desenvolvem suas habilidades de aprendizado, além de desenvolver a capacidade de compreensão do ensino. A escolaridade também está relacionada com a progressão do ensino na escola. Ela é composta por sistemas formais e obrigatórios de educação.

Sobre o índice de escolaridade dos entrevistados (Gráfico 02), chegou-se ao resultado dos seguintes percentuais: 2% não possuem nenhum nível de escolaridade; 16% possuem ensino fundamental incompleto; 14% possuem o ensino fundamental completo; 18% possuem o ensino médio incompleto; 36% possuem ensino médio completo; apenas 2% possuem ensino superior incompleto e 12% possuem ensino superior completo. A partir da observação dos dados, nota-se uma diversificação referente ao nível de escolaridade dos entrevistados.

Gráfico 02: Escolaridade dos entrevistados.

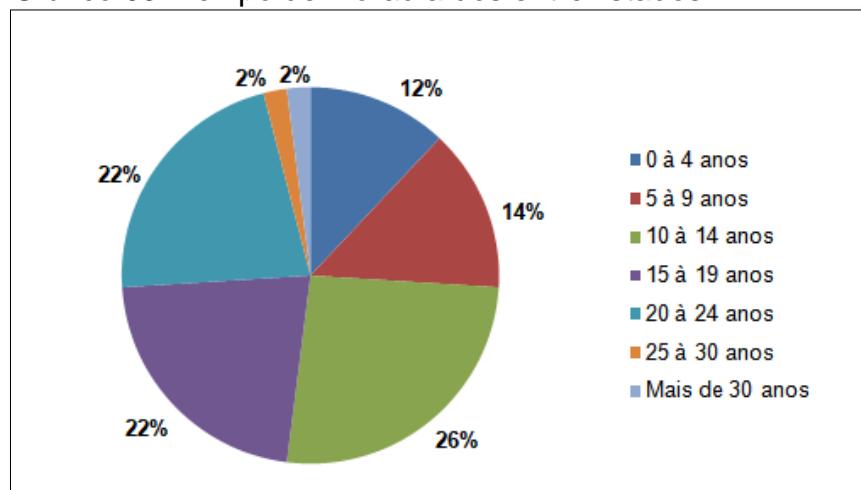


Fonte: Freitas, 2014.

Sobre o tempo de moradia (Gráfico 3), observou-se que a maioria dos entrevistados reside no local por pelo menos 10 anos. O tempo de residência aponta as condições e riscos do local, sendo que uma parte da população retorna ao local com o término do período de enchentes.

Pode-se notar que a maior frequência de respostas quanto a esse questionamento está na faixa dos indivíduos que residem entre 10 a 14 anos, com percentuais de 26% e a menor frequências dos indíviduos, apenas 2%, residem a mais de 25 anos nas localidades.

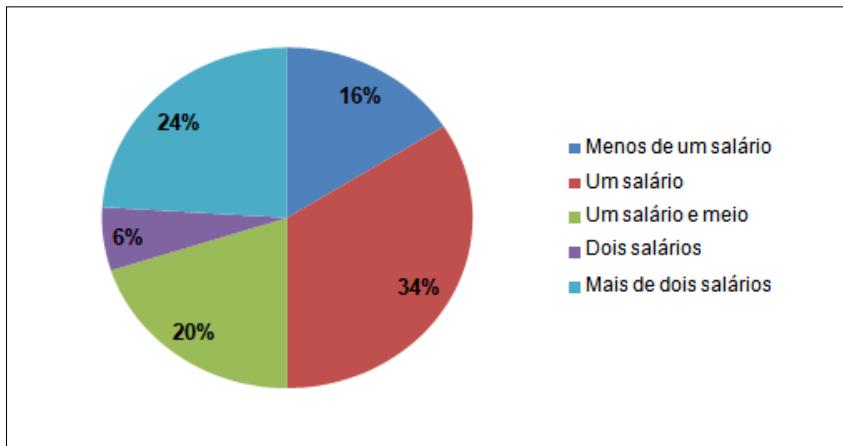
Gráfico 03: Tempo de moradia dos entrevistados.



Fonte: Freitas, 2014.

A análise do gráfico 04 evidencia que a população residente nos dois bairros possui situações econômicas bastante distintas. Assim, 34% dos entrevistados possuem renda mensal de um salário mínimo. Já 24% possuem mais de dois salários, enquanto que 16% possuem menos de um salário mínimo.

Gráfico 04 - Renda Familiar



Fonte: Freitas, 2014.

Ao analisar o gráfico sobre a renda pode-se concluir a existências de uma certa disparidade econômica, o que interfere diretamente no contexto familiar dos indivíduos que, com uma maior frequência, como se observa nos números tabulados, vivem apenas com um salário mínimo, o que impossibilita outras opções de moradia.

De acordo com a tabela 02, o destino do lixo das residências é feita por coleta pública, onde três vezes por semana essa coleta é realizada nos bairros Vila Mocambinho e Santa Sofia.

Tabela 02: Destino do lixo da residência.

Destino do Lixo	VALOR ABSOLUTO	%
Coleta Pública	50	100
Queimado	0	0
Enterrado	0	0
Carroça	0	0
Terreno Baldio	0	0
Total	50	100

Fonte: Freitas, 2014.

A figura abaixo evidencia de forma significativa a poluição causada por resíduos sólidos nas proximidades do rio Poty, espalhada por terrenos baldios,

jogadas diretamente pela população. Esses detritos provocam um intenso mau-cheiro e a proliferação de insetos, além de, causar o entupimento dos canais pluviais e de bueiros durante o período de chuvas e, consequentemente, aumentar os riscos de inundações (Teresina, agenda 2015). Visivelmente pode-se notar que o descarte irregular dos resíduos é um fator agravante com relação a problemática, o que se torna mais crítica quando falta conscientização por parte da população.

Figura 3: Lixo no entorno das margens do rio Poty.

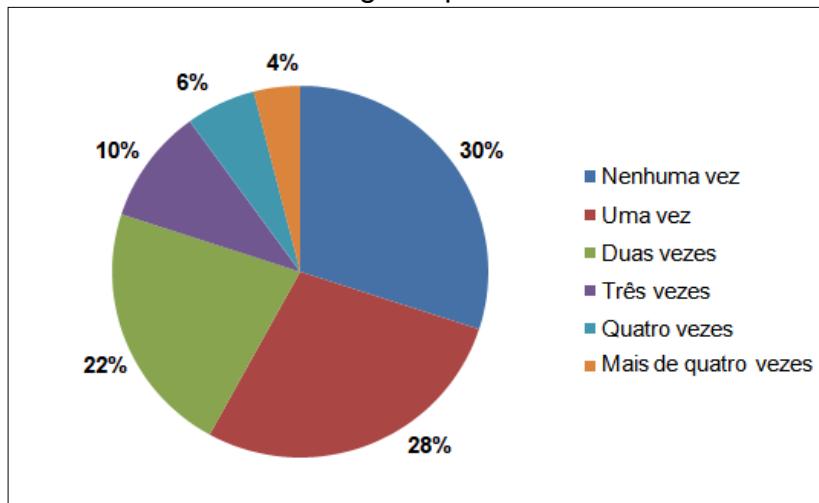


Fonte: Freitas, 2017.

A figura acima evidencia de forma significativa a poluição por resíduos sólidos nas proximidades do rio Poty, espalhada por terrenos baldios, jogadas diretamente pela população. Esses detritos provocam um intenso mau-cheiro e a proliferação de insetos, além de, causar o entupimento dos canais pluviais e de bueiros durante o período de chuvas e, consequentemente, aumentar os riscos de inundações (Teresina, agenda 2015).

O gráfico 05 mostra a quantidade de vezes em que os moradores foram atingidos pelas enchentes. Podemos observar que a maioria (cerca de 30%) nunca foi atingida por enchentes, enquanto que uma minoria (cerca de 4%) já foi atingida mais de quatro vezes.

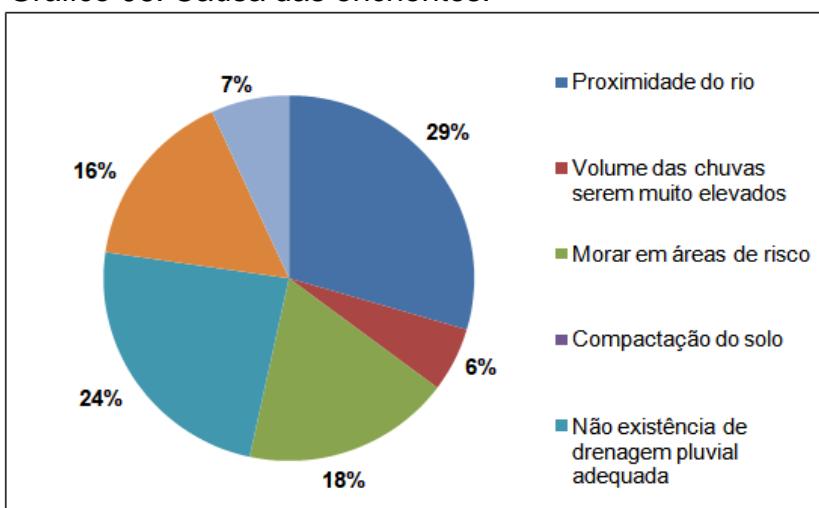
Gráfico 05: Famílias atingidas por enchentes.



Fonte: Freitas, 2014.

O gráfico 06 refere-se à causa das enchentes, onde o maior percentual (29%) dos moradores relatam que a principal causa das enchentes deve-se às moradias estarem localizadas próximas à margem do rio e o menor percentual (7%) afirmam que a mais causa da enchentes nos bairros está na inexistência de drenagem pluvial adequada.

Gráfico 06: Causa das enchentes.



Fonte: Freitas, 2014.

As inundações localizadas são provocadas por intervenções antrópicas nas drenagens, com estrangulamento dos leitos fluviais em pontes, bueiros e aterros. O assoreamento agrava essa situação, pois reduz as seções dos canais e também pode provocar inundações localizadas.

No Brasil em 1997 a lei federal de número n.º 9.433 criou a Política Nacional de Recursos Hídricos e instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos

Hídricos com o objetivo de assegurar às atuais e às futuras gerações água em quantidade e qualidade suficientes por meio de seu uso racional e integrado, da prevenção contra eventos hidrológicos críticos e das ações de defesa contra poluição.

O fato da PNRH buscar garantir as atuais e futuras gerações a necessária disponibilidade da água em padrões de qualidade dos usos correspondentes é a materialização do princípio da solidariedade intergeracional, deste modo, pode-se observar a presença massiva de habitações nas regiões próximas ao rio que podem interferir diretamente nas condições naturais do recurso hídrico.

Foto 01: Residências localizadas nas proximidades do rio Poty.



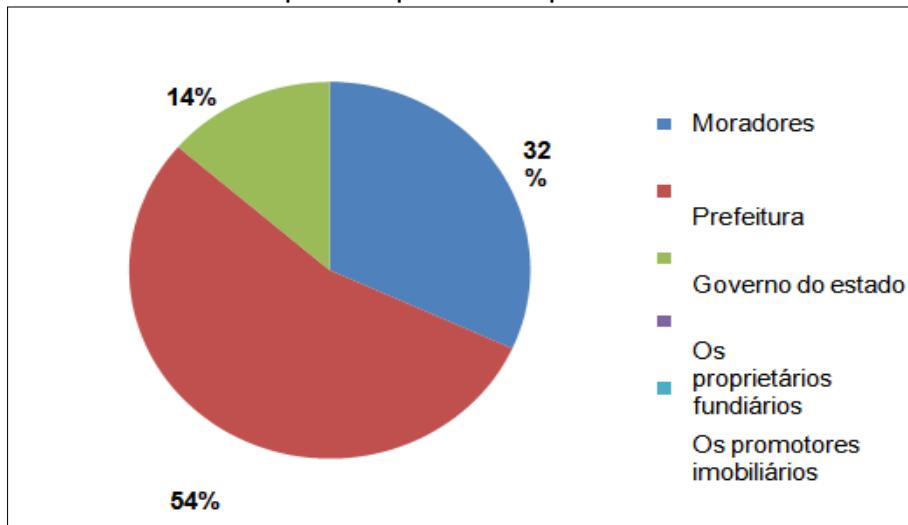
Fonte: Freitas, 2014.

Como medidas de prevenção da ocorrência de inundações estão o planejamento urbano, a não construção de cidades em áreas ribeirinhas, desenvolvimento de projetos de engenharia eficazes para a captação de águas pluviais (diques, bueiros, etc.), políticas de ocupação do solo e educação ambiental.

O gráfico 07 está relacionado aos principais responsáveis pelos riscos de enchentes nos referidos bairros. Cerca de 54% dos entrevistados relataram que a Prefeitura é a principal responsável pelas enchentes no local. Em seguida, 32% dos entrevistados relataram que os principais responsáveis são os próprios moradores, e

apenas 14% apontaram como responsável pelas enchentes o governo do estado.

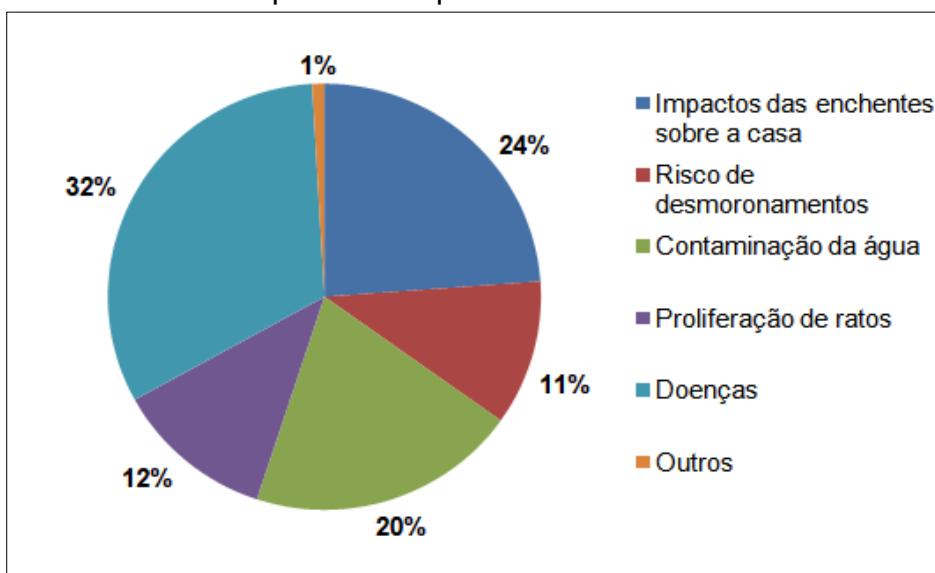
Gráfico 07 - Principais responsáveis pelos riscos de enchentes



Fonte: Freitas, 2014.

Na análise do gráfico 08, podemos observar que a maioria dos entrevistados respondeu que as principais consequências das enchentes estão relacionadas às doenças (32%), principalmente no bairro Santa Sofia e impactos das mesmas sobre as casas (24%) no bairro Vila Mocambinho.

Gráfico 08 - Principais consequências das enchentes nos bairros.



Fonte: Freitas, 2014.

CONCLUSÃO

As enchentes são fenômenos naturais, mas podem ser intensificadas pelas práticas humanas no espaço das cidades. O problema das enchentes passou a ser algo comum na vida das populações de algumas cidades. Infelizmente, todo o ano é a mesma coisa: entre os meses de dezembro e fevereiro, os noticiários são tomados por problemas relacionados com a elevação dos cursos d'água e a inundação de casas e ruas, desencadeando uma série de tragédias, que, quase sempre, poderiam ser evitadas."

Em geral, os rios perenes – isto é, aqueles que nunca secam durante o ano – costumam ter dois tipos de leito: um menor e principal, por onde a água corre durante a maior parte do tempo, e um maior e complementar, que é inundado apenas em períodos de cheias. Essa manifestação é mais comum em áreas planas, também chamadas de planícies de inundação. "A interferência humana sobre os cursos d'água, provocando enchentes e inundações, ocorre das mais diversas formas. Em casos extremos, porém menos comuns, tais situações podem estar relacionadas com rompimentos de diques e barragens, o que pode causar sérios danos à sociedade. Mas, quase sempre, essa questão está ligada ao mau uso do espaço urbano.

Um problema que parece não ter uma solução rápida é o elevado índice de poluição, causado tanto pela ausência de consciência por parte da população quanto por sistemas inefficientes de coleta de lixo ou de distribuição de lixeiras pela cidade. Além do mais, há problemas causados pela poluição gerada por empresas e outros órgãos. Com isso, ocorre o entupimento dos bueiros, que seriam responsáveis por conter parte da água que eleva o nível dos rios. Além disso, o lixo gerado é levado pelas enxurradas e contribui ainda mais para elevar o volume das águas.

Desse modo, podemos concluir que o fenômeno das enchentes nos bairros Vila Mocambinho e Santa Sofia, interfere diretamente no modo de vida da população que reside nessas localidades, com base nos resultados obtidos os moradores tanto cobram como aguardam intervenções por parte das autoridades competentes para que se consiga ao menos amenizar o contexto negativo associado as enchentes.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, D. P.; FILHO, A. R. **OS IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NA DINÂMICA DOS CANAIS FLUVIAIS DE CÁCERES-MT1.** Trabalho de conclusão de curso no período de 2005 – Departamento de geografia – UNEMAT. In: CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia Fluvial.** In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. da (Orgs.). Geomorfologia: uma atualização de base e conceitos. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Brasília, DF, 1986.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pot/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 06 de Novembro 2015.
- BRASIL. Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios / CARVALHO, Celso Santos; MACEDO, Eduardo Soares de; OGURA, AGOSTINHO T.(Orgs)** – Brasília: Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT, 2007.p. 89.
- BRANCO, Samuel Murguel. 1984. **O fenômeno Cubatão na visão do ecólogo.** São Paulo: CETESB / ASCETESB.
- CARVALHO, Celso Santos; MACEDO, Eduardo Soares de; OGURA, AGOSTINHO T.(Orgs) – Brasília: Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT, 2007. p. 89.
- CARVALHO, P. F. **Águas nas cidades: reflexões sobre usos e abusos para aprender novos usos.** In: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. (Org.). Recursos hídricos e planejamento urbano e regional. Laboratório de Planejamento Municipal – Deplan – UNESP – IGCE, Rio Claro, 2003. Cap.1, p.09-36.
- CHRISTOFOLLETTI, A. Geomorfologia. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- COSTA, R. S. S. **RISCOS SOCIOAMBIENTAIS E OCUPAÇÃO IRREGULAR EM ÁREAS DE ENCHENTES NOS BAIRROS: OLARIAS, POTI VELHO, ALTO ALEGRE, SÃO FRANCISCO E MOCAMBINHO – TERESINA (PI).** Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo, 2010.
- CORRÊA, A. C. B. GIRÃO, O. **A Contribuição da Geomorfologia para o Planejamento da Ocupação de Novas Áreas.** In: Revista de Geografia. Recife: UFPE DCG/NAPA, v. 21, n 2, jul/dez. 2004
- CUNHA, S. B. **Canais fluviais e a questão ambiental.** In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). A questão ambiental: diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p.217-238.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Senso populacional de 2010 – dados preliminares.** Disponível em: www.ibge.gov.br, acessado em: 08 de maio de 2017.

GUERRA, Antônio Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (2010). **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

Manejo de Aguas Pluviais Urbanas/ Antônio Marozzi Righetto (coordenador). Rio de Janeiro: ABES, 2009.

MOREIRA, Antônio Claudio M L. **Conceitos de Ambiente e de Impacto Ambiental aplicáveis ao Meio Urbano.** Estrato da tese de doutorado intitulada Megaprojetos & Ambiente urbano: metodologia para elaboração do Relatório de Impacto de Vizinhança, apresentada a FAU-USP em outubro de 1997. São Paulo. 1997.

GOMES, Débora Bueno. “**NO TEMPO DA ENCHENTE DE 2008”: REDES DE EMERGÊNCIA E DE SOLIDARIEDADE EM FACE DA CATÁSTROFE EM ITAJAI, SC.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. v. 12, n.27, p. 01, 2011. E-ISSN 1984-1191. Disponível em:
<http://seer.ufrgs.br/index.php/iluminuras/article/view/21089/pdf>

MUCELIN, C. A.; BELLINI, L. M.. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** Revista Sociedade & Natureza, v. 20, p. 111-124, 2008.

MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente.** Rio de Janeiro: ABES, 3 ed. 2003.

TUCCI, C.E.M., **Inundações Urbanas**, IN: Drenagem Urbana, Tucci, C.E. M. orgs.,ABRH, Editora Universidade/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul 1995.p.15-16. Disponível em:<http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/c-ur-so-gestao-do-territorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/drenagem1.PDF>.Acesso em: 06 de Novembro de 2017.

TUCCI, Carlos E.M. **Água no meio urbano:** Livro da água doce – cap. 14, Instituto de pesquisa hidráulica. UFGRS – Porto Alegre- RS: 1997.

TUCCI, Carlos E. M.. Águas urbanas . **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 97-112, jan. 2008. ISSN 1806-9592. Disponível em:
<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295/11944>. Acesso em: 24 oct. 2017.
doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000200007>.