

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

DAIANE FERREIRA DE ALMEIDA

**DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DE ÁREAS DE ALAGAMENTOS EM BAIRROS
NA CIDADE DE FORMOSA DO RIO PRETO - BA**

CORRENTE

2017

DAIANE FERREIRA DE ALMEIDA

DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DE ÁREAS DE ALAGAMENTOS EM BAIRROS
NA CIDADE DE FORMOSA DO RIO PRETO - BA

Artigo, apresentado à coordenação do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus Corrente* como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador (a): Prof. Esp. Antônio Celso de S. Leite.

Área de concentração: Geociências e Geoprocessamento.

CORRENTE

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Almeida, Daiane Ferreira de

A447d Diagnóstico e mapeamento de áreas de alagamentos em bairros na cidade de Formosa do Rio Preto (BA) / Daiane Ferreira de Almeida. - 2017.
22 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) -
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus
Corrente, 2017.

Orientador: Prof Esp. Antônio Celso de S. Leite.

1. Gestão Ambiental – estudo e ensino. 2. Geoprocessamento.
3. Geotecnologias. 4. Almeida, Daiane Ferreira de. I.Título.

CDD - 577

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

DAIANE FERREIRA DE ALMEIDA

DIAGNÓSTICO E MAPEAMENTO DE ÁREAS DE ALAGAMENTOS EM BAIROS
NA CIDADE DE FORMOSA DO RIO PRETO - BA

Artigo submetido à Coordenação do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental. Área de concentração: Geociências e Geoprocessamento

Aprovada em: _/_/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Especialista Antônio Celso de S. Leite.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

Prof.^a Msc. Elaine Cristina Osório Rocha.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus* Teresina
Zona Sul

Prof.^a Hiana Brito Costa Borges.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que posso afirmar que pela minha fé o curso de graduação foi graças a um sonho concedido, além da proteção diária, horas minutos e segundos de minha vida.

Aos meus pais e familiares, que sempre procurou me ajudar e apoiar nos estudos e nos momentos mais difíceis com as viagens realizadas à Corrente.

Aos colegas e amigos que me receberam em suas residências em momentos mais difíceis quando não havia condições e transporte para locomover da minha residência em Formosa do Rio Preto (BA) até o local de estudo em Corrente (PI). Sendo assim contribuíram e deram forças para continuar os estudos.

A professora coordenadora do curso Bruna de Freitas Iwata, por ter sido bastante compreensiva e colaborativa, durante o curso.

Agradeço ao professor Celso de S. Leite, por ter orientado o Trabalho de Conclusão de Curso, contribuindo cada vez mais para a minha capacitação.

E aos demais professores do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental e toda a Família do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Corrente.

Serei eternamente grata!

RESUMO

Com o crescimento das cidades, inúmeras áreas ambientais, rurais e de uso agrícola são incorporadas à malha urbana, revelando as transformações do espaço sem que haja um planejamento ideologicamente pautado pelo viés da justiça social e da preservação ambiental. Devido a falta de planejamento e ocupação irregular, o presente trabalho objetivou analisar dois bairros afetados por alagamentos: bairro Progresso e parte do bairro Projeto da cidade de Formosa do Rio Preto (BA), que apresentaram problemas de estrutura urbana, principalmente em períodos chuvosos, ocasionando sérios transtornos e prejuízos materiais à população residente. As metodologias utilizadas foram revisão bibliográfica, visita de campo nos bairros afetados pelo alagamento, levantamento fotográfico fornecido pela prefeitura e uso de imagens digitais, com a utilização do software livre QGIS para a confecção de mapas, contribuindo assim para o mapeamento das áreas de riscos ambientais da cidade, especificamente sobre o alagamento e alertar sobre os danos causados por este evento. A pesquisa objetiva diagnosticar e mapear as áreas alagadas na zona urbana através do uso de Tecnologias da Geoinformação e fornecer ferramenta de auxílio para a gestão pública municipal e de alerta para a população sobre os riscos de construção em áreas inadequadas. Pela análise dos mapas e dados fotográficos, constata-se que os bairros estão localizados em áreas de baixa declividade, favorecendo o alagamento em épocas de chuvas intensas, havendo nesses bairros drenagem insuficiente e o acúmulo de resíduos sólidos nas tubulações.

Palavras-chave: Planejamento Urbano. Geotecnologias. Infraestrutura. Diagnóstico Socioambiental. Geoprocessamento.

ABSTRACT

With the growth of cities, innumerable environmental, rural and agricultural areas are incorporated into the urban network, revealing the transformations of space without ideological planning guided by the bias of social justice and environmental preservation. Due to lack of planning and irregular occupation, the present study aimed to analyze two neighborhoods affected by floods: Progresso and part neighborhood Projeto of the district Formosa do Rio Preto (BA), which presented problems of urban structure, especially in rainy periods, Causing serious inconvenience and material damage to the resident population. The methodologies used were a bibliographic review, a field visit in the districts affected by flooding, a photographic survey provided by the city council and the use of digital images, using the free QGIS software for mapping, thus contributing to the mapping of environmental risk areas of the city, specifically on flooding and to warn about the damage caused by this event. The objective of the research is to diagnose and map flooded areas in the urban area using Geoinformation Technologies and provide a tool for municipal public management and alert the population about the risks of construction in inappropriate areas. By analyzing the maps and photographic data, it is observed that the neighborhoods are located in areas of low slope, favoring flooding in times of intense rainfall, with insufficient drainage in these neighborhoods and the accumulation of solid waste in the pipes.

Keywords: Urban planning. Geotechnology. Infrastructure. Socio-environmental diagnosis. Geoprocessing.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1	ÁREA DE ESTUDO	9
2.2	PLUVIOMETRIA	10
2.3	HIDROGRAFIA	10
2.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	11
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	17

1. INTRODUÇÃO

O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257 de 2001) foi promulgado com objetivo de “ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana”, tendo como uma de suas diretrizes a garantia do direito a cidades sustentáveis. O Estatuto atribui aos municípios a função de implementar planos diretores participativos, definindo uma série de instrumentos urbanísticos que têm por objetivos principais; o combate à especulação imobiliária e a regularização fundiária dos imóveis urbanos.

Para que ocorra o ordenamento ambiental adequado, é necessário que haja planejamento. De acordo com Zacharias (2010, p.26), o planejamento ambiental define-se por “integrar informações, diagnosticar o ambiente, prever ações e normatizar o uso por meio de uma linha ética de desenvolvimento” e o gerenciamento constitui o período posterior ao planejamento, com ações ligadas à aplicação, à administração e ao monitoramento das propostas fixadas na fase do planejamento.

Nas últimas décadas, o que se tem observado é um sistemático crescimento das áreas urbanas no mundo, sobretudo nos países subdesenvolvidos, assim como o crescimento e agravamento dos problemas sociais e ambientais que se reproduzem nesse espaço urbano. Com o crescimento das cidades, inúmeras áreas ambientais, rurais e de uso agrícola são incorporadas à malha urbana, revelando as transformações do espaço sem que haja um planejamento ideologicamente pautado pelo viés da justiça social e da preservação ambiental.

Devido ao crescimento desordenado nas cidades, várias áreas vão sendo ocupadas irregularmente, o que permite haver áreas com infraestrutura precária. E isso contribui para desastres ambientais, sendo este um dos fatores que influencia em alagamentos ocorridos em épocas de intensas chuvas. Duarte *et al.* (2012) complementa que uma moradia digna deve contar com o acesso às redes de infraestrutura - de transporte coletivo, abastecimento de água, coleta de esgotos, coleta de resíduos sólidos, fornecimento de energia elétrica, de iluminação pública, de telefonia, e pavimentação, redes de drenagem, bem como ao acesso a serviços e equipamentos sociais básicos de educação, saúde, segurança, cultura e lazer.

Uma das ferramentas para se realizar os estudos e o monitoramento espacial, é o Geoprocessamento, além de auxiliar em estratégias de planejamento ambiental que objetiva implementar um ordenamento territorial. Praticamente todas as áreas

de atuação municipal podem encontrar nas Tecnologias da Geoinformação um importante aliado nas etapas de levantamento de dados, diagnóstico do problema, tomada de decisão, planejamento, projeto, execução de ações e medição dos resultados. Os processos incorporados pelas Tecnologias da Geoinformação (Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto e principalmente os Sistemas de Informação Geográfica- SIG) requerem abordagem sistêmica em sua montagem (Moura, 2003). O SIG, por exemplo, possibilita a manipulação sistematizada de dados e permite uma modelagem ajustável frente à realidade.

Através das tecnologias da geoinformação pode-se obter a modelagem dos elementos da superfície da terra, tendo assim elevada importância para tomada de decisões. Elas mostram os ambientes e a sua transformação, destacam os impactos causados por fenômenos naturais como as inundações, e fatores antrópicos, como os desmatamentos, as queimadas, a expansão urbana, localiza os alagamentos em áreas da cidade, assim como outras alterações do uso e da ocupação da terra (FLORENZANO, 2002).

Os alagamentos urbanos são águas acumuladas no leito das ruas e nos perímetros urbanos, por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes. Nos alagamentos, o extravasamento das águas depende muito mais de uma drenagem deficiente, que dificulta a vazão das águas acumuladas, do que das precipitações locais. No Brasil, muitas pessoas perdem todo o patrimônio familiar alcançado com muitos anos de trabalho e esforço. Os alagamentos das cidades normalmente provocam danos materiais e humanos mais intensos que os das enxurradas. (DEFESA CIVIL, 2017).

No ano de 2013, a prefeitura municipal de Formosa do Rio Preto - BA, declarou situação de emergência para as áreas atingidas fortemente por chuvas e com problemas de alagamento (*vide* Decreto n.º 268/2013), aonde várias famílias foram desabrigadas devido à ocorrência de tal problema. Antes, o bairro Progresso era chamado de Pebá e notadamente cresceu em termos populacionais, porém, não foi acompanhado em termos de estrutura pela prefeitura do município, fato que o tornou um dos bairros mais atingidos pelos alagamentos.

Nesse sentido, o presente trabalho identificou e analisou dois bairros afetados por alagamento: bairro Progresso e parte do bairro Projeto na cidade de Formosa do Rio Preto (BA), que apresentaram problemas de estrutura urbana, causando sérios

transtornos e prejuízos materiais. Além disso, os bairros foram ocupados por pessoas carentes, sendo essas terras doadas a elas por um proprietário rural da região. O trabalho tratou também sobre o sistema de saneamento básico sucateado, tendo como consequência a disseminação de doenças como diarreia, dengue, entre outras.

Na ocasião, a prefeitura assumiu, pois no decreto citado acima, constava que o provável prolongamento do período de chuvas poderia acarretar sérios riscos à segurança e à saúde das pessoas ali residentes. Na perspectiva em difundir sobre os problemas e as causas as metodologias utilizadas foram revisão bibliográfica, visita de campo nos bairros afetados pelo alagamento, levantamento fotográfico fornecido pela prefeitura e uso de imagens digitais, com a utilização do software livre QGIS para a confecção de mapas, contribuindo assim para o mapeamento das áreas de riscos ambientais da cidade, especificamente sobre o alagamento e alertar sobre os danos causados por este evento. A pesquisa objetiva diagnosticar e mapear as áreas alagadas na zona urbana através do uso de Tecnologias da Geoinformação e fornecer ferramenta de auxílio para a gestão pública municipal e de alerta para a população sobre os riscos de construção em áreas inadequadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O município de Formosa do Rio Preto - BA encontra-se no extremo oeste do estado da Bahia e faz divisa com os Estados do Piauí e Tocantins, (figura 1). Compreende uma área territorial de 15.901,745 km² e uma população avaliada em 25.652 habitantes, sendo a população residente urbana com mais 13.647 habitantes (IBGE, 2016).

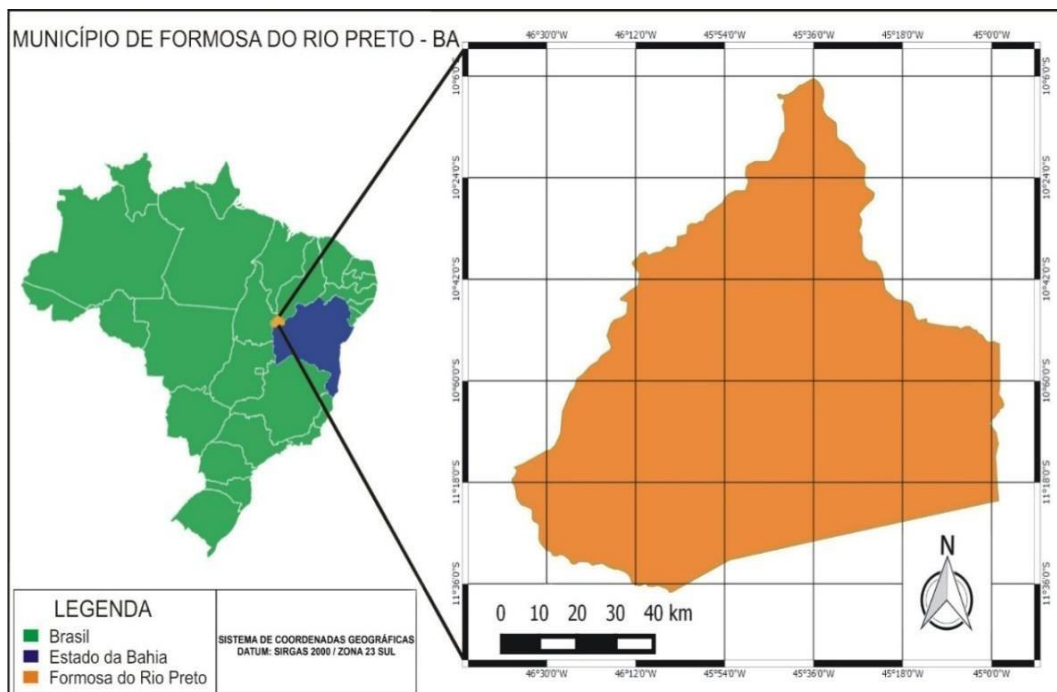


Figura 1: Localização do Município de Formosa do Rio Preto no estado da Bahia, IBGE (2017)
FONTE: Autora 2016.

A cidade é localizada a 1.050 km da capital do estado baiano, Salvador. Atualmente é o maior produtor de grãos das regiões norte e nordeste do Brasil com 350 mil hectares de soja. Essas características regionais trouxeram benefícios ao município como o aumento do ICMS (Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços), porém com grandes prejuízos sociais e ao meio ambiente.

2.2 Pluviometria

Em Formosa do Rio Preto - BA, a chuva mostra-se distribuída em períodos bem definidos durante o ano, sendo os meses de novembro a março os mais chuvosos, tanto em precipitação mensal acumulada como em número de dias chuvosos. O período mais seco se estende do mês de maio ao mês de setembro, já nos meses de julho a agosto não há ocorrência de chuvas na região durante a série de estudo realizado por Lima *et al.* (2014).

2.3 Hidrografia

Possuindo 12 rios perenes e com alguns rios temporários. O rio Preto é o principal rio do município e o maior afluente do rio Grande. Ele faz parte da bacia hidrográfica do rio São Francisco. Sua bacia também faz parte da cidade de Formosa do Rio Preto - BA e foi este rio que deu origem ao nome da cidade. O rio

Preto nasce nas fraldas do Espigão Mestre, e corre na direção oeste-leste. Sua profundidade fica em média de 30 metros e largura máxima de 80 metros. Ele desagua no rio Grande próximo a Serra do Boqueirão, no município de Mansidão. O curso do rio Preto é alimentado pelos deflúvios das cabeceiras ocidentais úmidas, recebendo como afluentes alguns rios regionais. (INEMA 2009)¹ É importante salientar estas informações, pois, sua finalidade faz com que se tenha um melhor entendimento dos fatos ocorridos e também da percepção dos meios.

2.4 Procedimentos metodológicos

Para a realização do trabalho, foram obtidos registros fotográficos, como as fotografias fornecidas pela Prefeitura Municipal em dois períodos anuais, 2013 e 2016, em que ocorreu a incidência de alagamento nos bairros identificados, dentre os meses de janeiro e fevereiro respectivamente, e imagens digitais.

Para o mapeamento das áreas alagáveis do município, foi usado o *software* Quantum Gis, sendo esse licenciado gratuitamente, permitindo o cruzamento de dados espaciais de Imagens do radar *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), e curvas de nível fornecidas pelas cartas topográficas da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro, cartas DSG, o que evidenciou as cotas mais baixas na área que compreende a zona urbana municipal. De acordo Lunardi, *et. Al.* (2003), as cartas DSG são fontes de dados que melhor representam o país, de forma abrangente e confiável, fornecendo informações vitais para o planejamento e utilização do nosso território.

O *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) é um radar resultante do trabalho conjunto realizado pela *National Imagery and Mapping Agency* (NIMA) e a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) com o objetivo de obter informações altimétricas da superfície terrestre gerando uma base para estudos espaciais diversos com dados disponibilizados de resolução espacial de 90 metros (Vital. *et al.*, 2010).

Já o *software* Quantum Gis (QGIS) que foi utilizado para manipular os dados e confeccionar os mapas é um Sistema de Informação Geográfica de Código Aberto,

¹A caracterização da bacia foi oficialmente publicada através do comitê de Bacias do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA).

com projeto iniciado desde 2002, tendo diversas funções como visualização, exploração, análise de mapas e dados (ROCHA, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *software* Quantum Gis gerou mapas com a identificação das áreas alagáveis, que favorecem melhores análises ambientais das áreas com riscos de inundação e alagamento, como mostra a Figura 02.

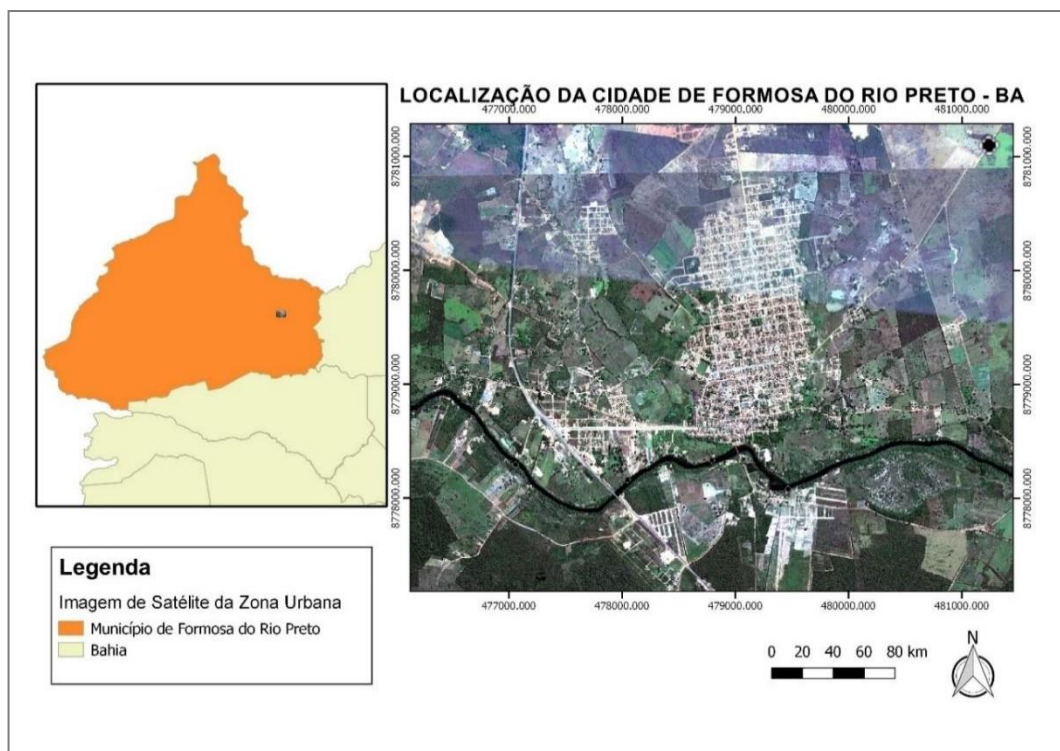


Figura 2: Localização da Zona Urbana de Formosa do Rio Preto – BA, IBGE (2017) e Google Earth (2017) FONTE: Autora 2017.

O mapa acima mostra a localização do município e da Zona Urbana da cidade de Formosa do Rio Preto – BA, através de imagem de satélite do Google Earth, onde está localizado o Rio Preto, principal rio do município, que em períodos de chuvas intensas pode vir a transbordar, fator este que influencia em inundações e alagamentos.

Outro método para análise de áreas propícias a alagamentos em regiões de áreas de risco é o uso de mapas hipsométricos por meio das imagens SRTM cruzados com os dados de curvas de nível, representando o comportamento do relevo do município de Formosa do Rio Preto (BA), como mostra a Figura 3.

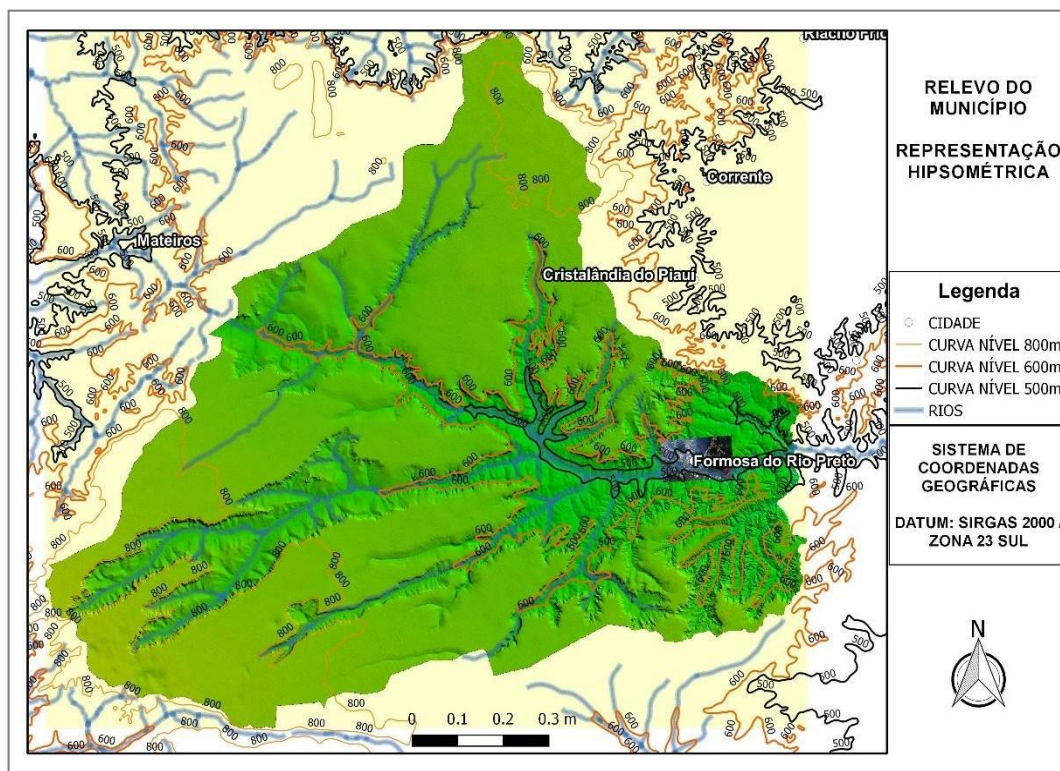


Figura 3: Mapa de Relevo do Município de Formosa do Rio Preto – BA, imagens SRTM (2017) E DSG (2017) FONTE: Autora 2017.

A Figura 3 representa um mapa de elevação do município, as cotas variaram de verde escuro, representando baixa altitude, a tonalidades mais claras de verde representando grandes elevações. Após adicionou-se as curvas de nível que variaram de 800m de altitude a 500m, notando que nas regiões mais distantes da cidade a elevação tende a ser mais alta e ao aproximar a elevação diminui para 500m, havendo diferença de 300m.

A baixa elevação do terreno influencia em enchentes e alagamento nessas áreas. As visitas em campo constataram que a área do Bairro Progresso e parte do Bairro Projeto estão localizadas em região de depressão mais acentuada, fator esse que comprova o alagamento em períodos de intensas chuvas (Figura 03).

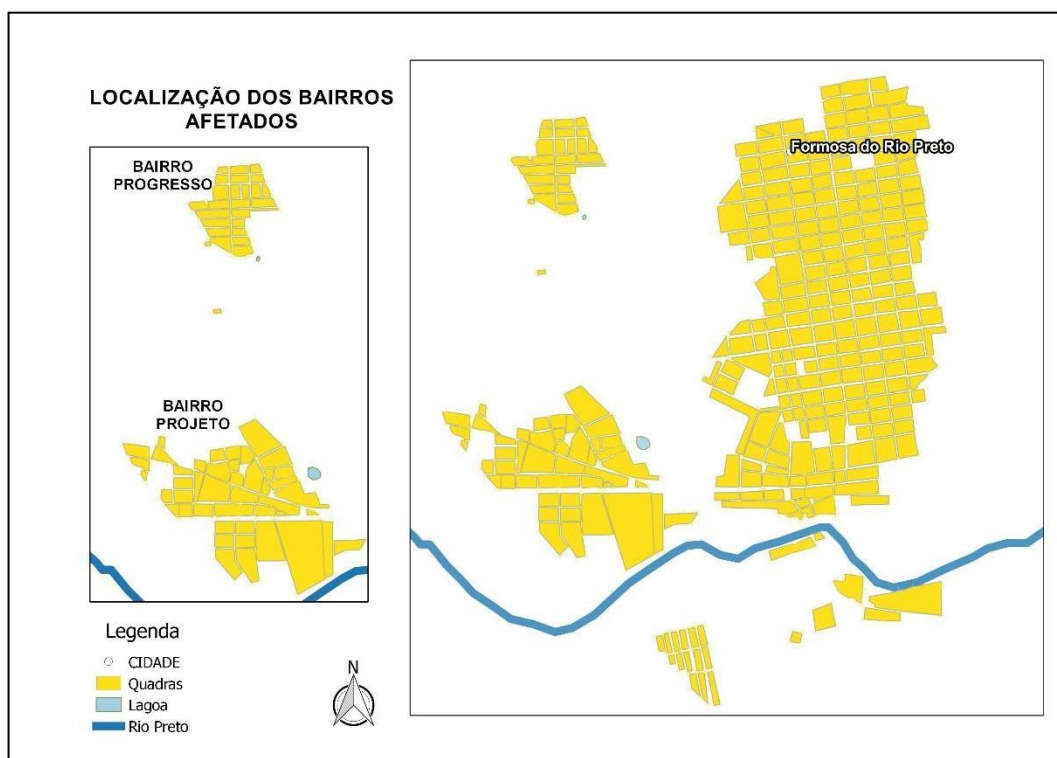


Figura 4: Mapa dos principais bairros afetados por alagamentos, FONTE: Autora 2017.

O mapa dos principais bairros foi confeccionado com Datum Sirgas 2000 / 23 Sul, e vetorizado a partir da imagem de Satélite do Google Earth, onde notam-se as quadras que localizam as residências, comércios, praças, entre outros, também a presença da lagoa próxima ao rio, e o próprio Rio Preto. Nota-se em destaque os bairros afetados por alagamentos, que são o bairro Progresso, antes conhecido como Pebá, e o bairro Projeto.

Os bairros citados ficam aproximadamente a 1 km do centro da cidade. O bairro Progresso que é o mais afetado por alagamento, também sofre com questões de saneamento básico, conforme foi constatada através de pesquisa de campo. As residências não possuem banheiros e/ou fossas, dessa forma, no período de chuvas, é conduzida uma enorme quantidade de bactérias e coliformes fecais para os corpos d'água proliferando assim doenças como dengue, diarreia e cólera.

No tocante ao abastecimento de água há um grande erro na condução da mesma, pois é captada sem nenhum laudo de potabilidade, podendo assim estar levando inúmeros elementos patogênicos que são nocivos à saúde humana. O pesquisador Wilson Cano (1989) nos descreve eventualidades que foram as possíveis causas do porque nossas cidades possuem problemas de infraestrutura e planejamento. O exemplo proposto por ele pode ser facilmente comparado ao que ocorre na cidade de Formosa do Rio Preto - BA.

De fato, a questão urbana latino-americana, e notadamente a brasileira, é um retrato dessa discussão. A manutenção do atraso agrícola em certas áreas, convivendo com o avanço tecnológico em outros, é a grande responsável por esse êxodo rural, que transformou nossos países predominantemente rurais em majoritariamente urbanos. É esse o grande traslado humano que provocou a urbanização precoce e desorganizada de nossas vidas, enchendo-se de gente. A incapacidade de o nosso capitalismo urbano emprega-la produtiva e plenamente [...] a coloca a margem da sociedade, sob condições inferiores da vida. CANO, Wilson. **Urbanização: sua crise e revisão do seu planejamento**. Revista econômica política 1989.

A coleta de lixo é muito precária apenas uma vez na semana, às quartas-feiras. Sua condução é feita por uma caçamba que devido estar aberta, sempre acaba deixando cair resíduos do lixo coletado e o restante é jogado no lixão na periferia da cidade. Mas isso não é uma prática constante, quando não acontece a rotina normal de coleta, os resíduos atraem bastante roedores e outros vetores causando sérios riscos de transmissão da leptospirose, dengue, verminoses e demais doenças, ou em outros casos restando à comunidade as opções de incineração ou abandono dos resíduos em terrenos baldios. Os resíduos dispostos em locais inadequados é um grande problema, principalmente quando chove, pois ele tende a ser carregado entupindo as tubulações que estão próximas do bairro Projeto, e esse é um dos fatores que provoca o alagamento, além das pessoas residentes nos bairros afetados estarem mais susceptíveis a doenças nesses períodos.

É necessário destacar que o bem-estar das populações humanas somente estará assegurado se estas populações não estiverem sujeitas a riscos e desequilíbrios ambientais, promovendo a ocupação do solo de forma compatível com o que estabelece a legislação, e que assim possam desfrutar de uma paisagem harmônica e equilibrada. (Silva *et al.*, **Áreas de preservação permanente e áreas de risco ambiental: Quando as duas terminologias se concentram na mesma tragédia**. [...] 2012).²

² Citação extraída do artigo publicado na Revista GENORTE, Edição Especial, V.1, N.4, p.459 – 473 2012.

Como consequência desses problemas sociais, temos a insuficiência da rede de esgoto, a coleta e destinação correta dos resíduos sólidos, a falta de infraestrutura (energia elétrica, água e telefonia) e de drenagem, aonde essas contribuem também para situação de problemas associados aos alagamentos como é visto na figura 05.



Figura 5: Alagamento no Bairro Progresso, ocorrido em janeiro de 2013 (FONTE: Prefeitura Municipal de Formosa do Rio Preto – BA, 2017)

A foto acima fornecida pela prefeitura comprova os eventos ocorridos nos anos de 2013, entre os meses de janeiro e fevereiro, no bairro Progresso. A prefeitura solucionou o problema alojando temporariamente as famílias, até que o fluxo da água baixasse, as mesmas foram para as escolas públicas, e muitas perderam bens devido ao problema do alagamento.

Já no ano de 2016, em mesmo período dos meses citados acima, as chuvas foram mais intensas ampliando a área de alagamento, e o bairro Progresso foi novamente alagado, e parte do bairro Projeto também, (figura 6).



Figura 6: Imagens do Alagamento ocorrido em fevereiro de 2016, FONTE: Prefeitura Municipal de Formosa do Rio Preto – BA (2017).

Sabe-se que o planejamento constitui uma etapa importante para o desenvolvimento de um município. Atualmente os grandes problemas enfrentados pelas cidades ocorrem pela falta de planejamento, pois, a ausência do mesmo desequilibra todo o seu sistema em termos de infraestrutura. Este problema também afeta todos os setores de políticas públicas, sendo as classes mais atingidas geralmente as que dependem de transporte público, saúde, educação e saneamento básico.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto conclui-se que Formosa do Rio Preto – BA sofre com a desigualdade social e com o descaso do poder público, a degradação do meio ambiente, sem contar que mais de 50% da população não é contemplada com saneamento básico, fato que causa sérios problemas de saúde, e as pessoas não conseguem se libertar de tal situação devido ao baixo nível de instrução e escolaridade, e sua dependência do poder público.

Ao analisar os mapas e dados fotográficos, constatou-se que as áreas dos bairros se encontram em locais de baixa declividade, havendo uma depressão no

terreno, assim como outros fatores favoreceram para o alagamento, como as intensas chuvas, drenagem insuficiente e resíduos sólidos acumulados nas tubulações.

Analisando os impactos socioambientais e através das informações obtidas sobre a área de interesse para o estudo, observou-se que o assentamento populacional foi construído de forma irregular, ou seja, sem respeitar as normas e requisitos legais. As cidades brasileiras devido aos problemas socioambientais causam muita preocupação quanto à poluição do ar, solo e água, destruição da cobertura vegetal e degradação das áreas de interesse ambiental devido à grande disputa pelo espaço urbano. Com isso, atualmente, os transtornos na qualidade de vida e o bem-estar da população alvo são inevitáveis.

A área que se encontra os bairros Progresso e Projeto grande parte é caracterizada como insalubre, ou seja, os problemas são preocupantes, pois acaba expondo seus moradores a agentes nocivos à saúde proporcionando a proliferação de vetores e o aparecimento de doenças que vem a afetar tanto a população diretamente exposta e as circunvizinhas.

Com relação à área em que foi desenvolvida a pesquisa recomenda-se que seja implantado um sistema de drenagem eficiente e a construção das devidas infraestrutura como (rede coletora de esgoto, pavimentação das ruas, sistema de drenagem das águas pluviais) procurando minimizar os impactos para que possa proporcionar uma melhor qualidade de vida para a população e para que seja possível a regularização do loteamento junto ao órgão ambiental competente.

O grande aumento desses loteamentos irregulares é advindo da ineficiência do poder público, como a falta de fiscalização. Dessa forma, recomenda-se uma melhor eficiência em relação a fiscalização e uma melhor interação entre a iniciativa privada e o poder público com o intuito de evitar esses transtornos que vem afetando as grandes metrópoles brasileiras.

REFERÊNCIAS:

CORDOVEZ, J.C.G. **Geoprocessamento como ferramenta de gestão urbana**. 2002.

DEFESA CIVIL: http://www.defesacivil.ba.gov.br/?page_id=218 Acesso em 10 de dezembro de 2016.

DIÁRIO OFICIAL DE FORMOSA DO RIO PRETO, BAHIA, DECRETO 268/2013: <http://www.formosadoriopreto.ba.io.org.br/busca/index/Decretos/1/1/1/1/1/-/1/1/1> Acesso em 23 de fevereiro de 2016.

DUARTE. C. G., MALHEIROS, T. F., 2012. **Habitação e Gestão Ambiental em Áreas de Mananciais: o caso do Município de Santo André (SP)** Saúde Soc. São Paulo. v.21, supl.3, p.82-95,2012.

EMBRAPA, Dados vetoriais: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/> Acesso em 13 de novembro de 2016.

EXÉRCITO, cartas DSG: <http://www.dsg.eb.mil.br/> Acesso em 18 de janeiro de 2017.

FERNANDES, N da S., MIOLA, A. C., **Geoprocessamento aplicado no mapeamento de áreas com risco de inundação em Santa Maria - RS**. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

FLORENZANO, T.G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo, Oficina de Textos, 2002. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010.

GOOGLE EARTH, aplicativo: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/> Acesso em 10 de agosto de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE),

<http://www.ibge.gov.br/home/> Acesso em 11 de novembro de 2016.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRÍCOS (INEMA), Comitê de

Bacias Hidrográficas: [http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-](http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-grande/)

[bacias/comites/cbh-grande/](http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-grande/) Acesso em 15 de setembro de 2016.

LEI ESTATUTO DAS CIDADES, Planalto:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm

Acesso em 25 de novembro de 2015.

LIMA, H.R.R.G., ALMEIDA, D.F., SOUZA, I.R.M., SOUSA, M.S.O. **Análise dos Índices Pluviométricos das Últimas Décadas (1994 A 2012) da Cidade de Formosa Do Rio Preto-Ba.** Apresentado em Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI) 2014.

LUNARDI, O. A., MEYER, W. DA S., TRINDADE, C. A., MOURA J., S. N., **Banco de Dados Geográficos do Exército (BDGEx).** Diretoria de Serviço Geográfico, 2003.

OSORIO, E., **Apostila de Treinamento. GEOAGESPISA.** Compilação: Elaine Osorio 2010.

PÔSSA, É. M., VENTORINI, S. E., 2014. **Expansão Urbana Para Áreas De Risco De Inundação E De Movimento De Massa: O Estudo No Município De São João Del-Rei – Mg.** *Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.36, v.2, p.49-67, ago. / dez. 2014.*

RINALDO, S. A. M., **Alagamento Urbano no Centro Histórico de Londrina – PR: nos anos de 2009, 2010 e 2011.** Trabalho de Conclusão de Curso, curso de Geografia – Universidade Estadual de Londrina, 74 páginas, 2014.

ROCHA, E. C. O. **Apostila de Treinamento. GEOAGESPISA.** Compilação: Elaine Osorio, 2010.

ROSENDO, E. E. Q., SOUZA, B. I., PIRES, A. L., PEDROSA, L. P. D., FILGUEIRA, H. J. A. **Chuvas extremas e desordenamento do território na construção do risco: um estudo de caso no município de Cabaceiras-Paraíba (Brasil).** CUADERNOS DE GEOGRAFIA | REVISTA COLOMBIANA DE GEOGRAFIA | Vol. 24, n. ° 2, jul. -dic. del 2015 | ISSN 0121-215X (impresso) · 2256-5442 (en linea) BOGOTA, COLOMBIA | **PP. 189-203.**

SHUTTLE RADAR TOPOGRAPHY MISSION (**SRTM**):

<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/> Acesso em 16 de janeiro de 2017.

SILVA, F., FOLETO., E. M, ROBAINA, L. E. S., 2012. **Áreas De Preservação Permanente E Áreas De Risco Ambiental: Quando As Duas Terminologias Se Concentram Na Mesma Tragédia. O Caso Do Morro Do Baú Em Santa Catarina E Da Região Serrana Do Estado Do Rio De Janeiro.** Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.1, N.4, p.459 – 473.

VITAL, S. R. de O., SILVEIRA, T. de A., ALENCAR, H. M. Q. de, FERREIRA, B., **Uso de Imagem SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) para o Mapeamento Geomorfológico na Microbacia do Açude Taperoá II, Paraíba, Brasil.** III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação Recife - PE, 27-30 de julho de 2010 p. 001 - 005

ZILENY et al. **Uso de geotecnologias para mapeamento de áreas de riscos** Estudo de caso: Angra dos Reis –RJ. 2011.