A incidência dos desastres naturais em Teresina, Piauí e o perfil da população vulnerável às inundações

The incidence of natural disasters in Teresina, State of Piauí and the profile of the population vulnerable to floods.

Sammya Vanessa Vieira Chaves
Doutora em Geografia, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil
sammyachaves@ifpi.edu.br

Carlos Sait Andrade
Doutor em Geografia, professor da Universidade Federal do Piauí, Brasil
carlossait@hotmail.com

Resumo
Fenômenos de origem tectônica como terremotos e vulcões não são uma tendência natural no Brasil, mas registros de desastres resultantes de instabilidades atmosféricas, como secas, inundações e deslizamentos de terra são frequentes. A maioria dos desastres que ocorrem no Brasil está relacionada aos eventos naturais extremos associados ao avanço da degradação ambiental e à vulnerabilidade agravada pela ação humana (SOBRAL et al., 2010; MAFRA, MAZZOLA, 2007). Dentre os citados, as inundações são as mais recorrentes e provocam graves transtornos nos centros urbanos. Desta forma, pretendeu-se com essa pesquisa, caracterizar as áreas vulneráveis às inundações em Teresina, capital do Estado do Piauí, traçar o perfil socioeconômico da população afetada, caracterizar as condições geoambientais dessas áreas e analisar o papel do Estado frente ao evento materializado. Para tanto, foram aplicados questionários nas áreas da cidade consideradas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) como vulneráveis às inundações. Concluiu-se que a zona centro/norte é a mais vulnerável, por ser habitada por uma população de menor poder aquisitivo e por tratar-se de uma zona de ambiente frágil, com extensa área de largos terraços fluviais e lagoas plúvio-fluviais.
Palavras-chave: Desastres Naturais. Inundação. Vulnerabilidade. Teresina.

Abstract
Phenomena of tectonic origin such as earthquakes and volcanoes are not a natural tendency in Brazil, however, records of disasters resulting of atmospheric instabilities, like droughts, floods and landslides are frequent. Most disaster that occur in Brazil are related to extreme natural events associated to the advance of environmental degradation and vulnerability aggravated by human action (SOBRAL et al., 2010; MAFRA, MAZZOLA, 2007). Among the aforementioned, floods, or inundations, are the more recurrent and cause serious disorders in urban centers. Thus, we intended with this research to characterize the areas vulnerable to flooding in Teresina, capital of the State of Piauí, to draw the socioeconomic profile of the affected population, to characterize the geoenvironmental conditions of these areas and to analyze the role of the State in face of the materialized event. For this purpose, questionnaires were applied in areas of the city considered by the Mineral Resources Research Company (CPRM) as vulnerable to flooding. It was concluded that the central / northern zone is the most vulnerable, because it is inhabited by a population of lower purchasing power and because it is a fragile environment, with an extensive area of large river terraces and pluvial-fluvial lagoons.

Keywords: Natural disasters. Floods. Vulnerability. Teresina.

1. INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas (ONU), a partir da segunda metade do século XX, passou a demonstrar preocupação com os efeitos negativos oriundos dos desastres naturais, dado o aumento tanto da frequência dos eventos, como da quantidade de pessoas afetadas. Na década de 1970 a ONU criou a *United Nations Disaster Relief Organization* (UNDRO), uma secretaria voltada exclusivamente para a previsão e mitigação dos efeitos dos desastres naturais e a disseminação de sistemas de alerta e ações humanitárias de socorro às vítimas em todo o globo. Nessa mesma década foi criado o Escritório das Nações Unidas para a Coordenação da Assistência Humanitária (UNOCHA), que tem como função mobilizar e coordenar atividades de socorro e assistência procedentes de todas as **Fonte**s (PNUMA, 2004).

Os anos 90 foram considerados pela ONU como a Década Internacional para a Redução de Desastres Naturais *(International Decade for Natural Disaster Reduction – IDNDR*), Essa década foi dedicada à promoção da consciência pública, comprometimento político e parcerias entre atores sociais na busca de opções para a redução dos riscos, bem como ao aumento do conhecimento das causas dos desastres (TOMINAGA, et al., 2009). Durante a década de 1990, embora tenha se registrado um declínio no número de perdas de vidas, aumentou significativamente os índices de perdas econômicas oriundas de desastres naturais (PNUMA, 2004).

De fato, em se tratando da tomada de atitudes ante os desastres naturais, dava-se, anteriormente, mais ênfase a atividades de respostas e ajudas humanitárias pós-desastres e pouca atenção às estratégias de prevenção, que, sobremaneira, poderiam salvar milhares de vidas. Reconhece-se a importância de ajudas humanitárias e socorro pós-desastre, entretanto, a partir da década de 1990, por meio da avaliação dos riscos e da vulnerabilidade da população, os esforços se voltaram para a redução dos efeitos adversos dos desastres (PNUMA, 2004)

Peduzzi et al. (2005) argumentam que o conhecimento dos dados específicos acerca dos desastres, com ênfase na localização da ocorrência, é de suma importância para compreender como e por que um fenômeno natural pode se transformar em um desastre.

Estatísticas demonstram grandes discrepâncias entre o número de vítimas dos desastres naturais, dependendo dos seus locais de ocorrência. Quando eles ocorrem em países em desenvolvimento, o poder de destruição é bem maior do que quando acontecem em países desenvolvidos. Nos países em desenvolvimento a população mais pobre tende a ocupar áreas afetadas por sismos, vulcões, inundações, etc, ou seja, áreas mais propensas à ocorrência de um fenômeno natural. Ademais, nesses países o desenvolvimento, econômico, social, político e cultural apresenta sérias deficiências, o que dificulta a recuperação pós-desastres, aumentando assim, o número de vítimas e perdas econômicas (ALCÂNTARA-AYALA, 2002).

Estudos comprovam que os desastres associados ao clima são, sem dúvidas, os mais recorrentes e, certamente, os que mais ameaçam a segurança humana. Entre 2000 e 2006, 2.163 desastres relacionados ao clima foram reportados aos bancos de dados do EM-DAT (*Emergency Events Database)*, matando mais de 290 mil pessoas, afetando mais de 1,5 bilhão de pessoas e gerando mais de 422 bilhões de dólares em danos nos EUA (ADIKARI; YOSHITANI, 2009). As perdas econômicas só refletem a concentração das construções humanas em áreas sujeitas à ocorrência desses desastres.

Inexiste no Brasil uma tendência natural para fenômenos tectônicos de grande magnitude – terremotos, tsunamis e vulcões – devido à estabilidade da sua crosta, contudo há frequentes registros de desastres oriundos de variabilidades climáticas e instabilidades atmosféricas, sendo os mais comuns, as inundações, secas e estiagens e os movimentos de massa (MARCELINO, 2008; MAFRA, MAZZOLA, 2007).

De fato, a maioria dos desastres naturais que ocorrem no Brasil está relacionada aos eventos naturais extremos associados ao avanço dos processos de degradação ambiental e à vulnerabilidade agravada pela ação humana (SOBRAL et al., 2010; MAFRA; MAZZOLA, 2007). A ação humana aqui destacada consiste na ocupação de áreas inadequadas e nas práticas que provocam formas de degradação ambiental, tais como desmatamento das matas ciliares e áreas de encostas e impermeabilização excessiva, dentre outras.

O aumento no número de vitimados por desastres naturais no Brasil está diretamente atrelado ao processo de urbanização, pautado na falta de um planejamento adequado, com o intuito de coibir a ocupação de áreas suscetíveis à ocorrência de desastres naturais. Parcelas da população que não possuem condições econômicas para adquirir moradias em áreas urbanas seguras são impelidas a ocupar áreas inadequadas, tais como as várzeas, que são inundáveis, ou áreas de encostas íngremes, onde assentamentos precários promovem cortes em terrenos instáveis e contribuem para ocorrência dos movimentos de massa. Desse modo, áreas de elevada declividade e margens de rios foram sendo ocupadas nas cidades brasileiras, resultando em parcelas urbanas de extrema vulnerabilidade a deslizamentos de encostas, inundações e enxurradas (BERTONE; MARINHO, 2013).

Alguns fatores intrínsecos à condição geográfica do país podem contribuir para a ocorrência dos desastres naturais e se conFigurar numa combinação perigosa. Em muitos locais as características do relevo favorecem a ocorrência de processos geomecânicos e hidrológicos que, diante da ocupação destas áreas, tendem a aumentar a vulnerabilidade humana. Acresce-se a isso a atuação de sistemas atmosféricos distintos ao longo do ano, geradores de chuvas intensas e concentradas, de tornados, granizo, de secas e estiagens prolongadas. (BRASIL, 2012a). Assim, os desastres mais comuns que ocorrem no Brasil estão associados aos eventos climáticos severos.

Desse modo, pretende-se com esse artigo, discutir sobre desastres naturais do Brasil, enfatizando a situação do município de Teresina, capital do estado do Piauí, que registra com frequência, episódios de inundação e demonstrar as ações do poder público diante da materialização das inundações nas diversas zonas da cidade. Ademais, buscou-se traçar o perfil socioeconômico da população afetada, caracterizar as condições geoambientais dessas áreas e analisar o papel do Estado frente ao evento materializado.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa direta com aproximadamente 400 chefes de família, moradores das áreas consideradas como vulneráveis às inundações em Teresina, de acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Naturais/Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB). Concluiu-se ao final da pesquisa que dentre as zonas da cidade, a centro/norte é a mais vulnerável, por ser habitada por uma população de menor poder aquisitivo e por tratar-se de uma zona de ambiente frágil, com extensa área de largos terraços fluviais e lagoas plúvio-fluviais.

2. DESASTRES NATURAIS E VULNERABILIDADE

Estudos indicam que, nas últimas décadas, os países mais propensos à ocorrência de desastres naturais são os de baixa renda, baseados em economias simples, que apresentam um ritmo mais lento de desenvolvimento econômico (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME, 2001).

Sobre a ocorrência dos desastres naturais e o grau de desenvolvimento dos países afetados, o PNUMA (2004, p. 292) defende que:

> Em casos de desastre, os países menos desenvolvidos, com uma diversidade econômica limitada e infraestrutura precária, não somente estão obrigados a depender em grande parte da ajuda internacional, mas suas economias também precisam de mais tempo para recuperar-se. Nas economias desenvolvidas, os governos, as comunidades e as pessoas têm uma maior capacidade de lidar com desastres, as perdas econômicas são absorvidas até certo ponto por uma economia diversificada, e a maior parte dos bens está assegurada.

Alguns índices demonstram a vulnerabilidade dos países em desenvolvimento aos desastres naturais: entre 1990 e 2002, mais da metade dos desastres ocorreram em países de índices médios de desenvolvimento humano, contudo, dois terços das vítimas eram oriundas de países com baixos níveis de desenvolvimento humano e apenas 2% eram de países altamente desenvolvidos. Isso reflete a diferença quanto ao efeito do impacto: em média, 22,5 pessoas morrem por desastre registrado em países altamente desenvolvidos, nos países de desenvolvimento humano médio há, em média, 145 mortes e 1.052 em países de baixo desenvolvimento humano (PNUMA, 2004).

A vulnerabilidade física está presente nesses países, uma vez que as áreas mais propensas aos desastres se encontram ocupadas e a vulnerabilidade humana, concebida como a capacidade da população em lidar com o evento, é deficiente quando comparada com a dos países desenvolvidos,

dada a fragilidade do seu aporte social, econômico e cultural (PEDUZZI et al., 2005). Nos países de baixos índices de desenvolvimento humano convergem as vulnerabilidades física e humana ante aos desastres naturais (ALCÂNTARA-AYALA, 2002).

A respeito da correlação acerca da severidade dos desastres e vulnerabilidades física e humana, Sobral et al (2010, p.390) argumentam que:

> (...) a vulnerabilidade humana, resultante da pobreza e da desigualdade social, potencializa os riscos. Essa vulnerabilidade está relacionada à capacidade da comunidade suportar e responder adequadamente a determinado evento. Ou seja, a magnitude do evento desencadeador representa um fator importante na ocorrência do desastre, mas o grau de vulnerabilidade da área geográfica e/ou da comunidade afetada é um dos fatores preponderantes para a intensificação de suas consequências.

Um desastre também pode ser visto como a combinação de um evento natural em um receptor vulnerável, pouco capaz de lidar com a adversidade gerada. Nessa perspectiva, a vulnerabilidade pode se referir às condições dos ecossistemas, mas pode também considerar as condições socioeconômicas da população atingida. Um desastre, embora precedido por um evento natural, não se dissocia dos aspectos sociais resultantes da combinação de ameaças, capacidade de resposta e condições de vulnerabilidade socioambiental (SOBRAL, 2010).

Os índices registrados pelo EM-DAT em 2012 comprovam os efeitos adversos dos desastres quando ocorrem em áreas de vulnerabilidade física e humana. Dos 10 países que registraram a maior mortalidade por desastres naturais, seis são considerados de baixa renda. Nesses países ocorreram 68,2% das mortes registradas. Paquistão, Índia, Nigéria, Irã, Peru e Afeganistão, juntos, registraram mais de 2.500 óbitos (GUHA-SAPIR, 2013).

Os desastres associados ao clima são, sem dúvidas, os mais recorrentes e, certamente, os que mais ameaçam a segurança humana. Entre 2000 e 2006, 2.163 desastres relacionados ao clima foram reportados aos bancos de dados do EM-DAT, matando mais de 290 mil pessoas, afetando mais de 1,5 bilhão de pessoas e gerando mais de 422 bilhões de dólares em danos nos Estados Unidos (ADIKARI; YOSHITANI, 2009).

O aumento no número de vitimados por desastres naturais no Brasil está diretamente atrelado ao processo de urbanização e falta de um planejamento adequado, com o intuito de coibir a ocupação de áreas suscetíveis à ocorrência de desastres naturais. Parcelas da população que não possuem condições econômicas para adquirir moradias em áreas urbanas seguras são impelidas a ocupar áreas inadequadas, tais como as várzeas, que são inundáveis, ou áreas de encostas íngremes, onde assentamentos precários promovem cortes em terrenos instáveis e contribuem para ocorrência dos movimentos de massa.

Desse modo, áreas de elevada declividade e margens de rios foram ocupadas nas cidades brasileiras, resultando em parcelas urbanas de extrema vulnerabilidade a deslizamentos de encostas,

inundações e enxurradas (BERTONE; MARINHO, 2013). E é sob essa égide que os estudos de vulnerabilidade se afirmam. Na mensuração dos riscos enfrentados pela população urbana e sua capacidade de resposta ou adaptação diante da ocorrência de um desastre.

Alguns fatores intrínsecos à condição geográfica do país podem contribuir para a ocorrência dos desastres naturais e se conFigurar numa combinação perigosa. Em muitos locais as características do relevo favorecem a ocorrência de processos geomecânicos e hidrológicos que, diante da ocupação destas áreas, tendem a aumentar a vulnerabilidade humana. Somados a atuação de sistemas atmosféricos distintos ao longo do ano, geradores de chuvas intensas e concentradas, de tornados, granizo, de secas e estiagens prolongadas. (BRASIL, 2012a).

São nas cidades que as perdas por desastres naturais têm grande proporção. A alta densidade populacional em meio urbano, intensifica fluxos de toda ordem e problemas inerentes à relação homem e natureza, consubstanciados pela expansão de modo desordenado, comprometem a qualidade de vida de boa parte dos seus residentes, principalmente pela ocupação inadequada de áreas de risco de recorrentes desastres e corroboram para os prejuízos ocorridos com a materialização de um desastre (MENDONÇA, 2010).

Estudos acerca da vulnerabilidade em áreas urbanas vêm sendo, nos últimos anos, valioso instrumento utilizado por diversos estudiosos no sentido de apontar as áreas das cidades em que a população é suscetível a qualquer desastre que comprometa a sua qualidade de vida. Estes enfoques crescem dentro das mais diversas ciências e vêm ganhando importância no seio da gestão urbana, uma vez que podem subsidiar políticas públicas que minimizem os problemas de parcelas significativas dos citadinos que estão suscetíveis a deslizamentos, inundações, enxurradas, dentre outros desastres. Sobre vulnerabilidade Cutter (2011, pag. 59) afirma que:

> A ciência da vulnerabilidade consiste na integração multidisciplinar das ciências sociais, das ciências naturais e da engenharia na compreensão das circunstâncias que colocam as populações e os locais em risco devido aos perigos, e dos fatores que aumentam ou reduzem a capacidade de resposta e de recuperação das populações, dos sistemas físicos ou das infraestruturas em relação a ameaças ambientais.

A autora defende que a vulnerabilidade tem origem no potencial para a perda e procura analisar os fatores que podem influenciar as capacidades locais no que tange à preparação e resposta para a recuperação de um desastre, examinando de forma comparativa os vários padrões daí resultantes, pretendendo, dessa forma, apontar as áreas mais e menos vulneráveis ante a ocorrência de um desastre. Nesse caso, são as vulnerabilidades de pessoas e não dos recursos naturais que serão o centro de atenção (CUTTER, 2011; CUNHA, 2004).

Estudos da vulnerabilidade aos desastres mais recorrentes no Brasil, a saber, inundações e deslizamentos, têm sido utilizados como forma de minimizar os efeitos da sua materialização.

Mendonça (2004), afirma que a vulnerabilidade envolve parcelas da sociedade que se encontram expostas a problemas ligados ao ambiente (risco ambiental); à condição de pobreza; à gestão urbana e à forma organizacional da cidade. Corresponde à exposição de parte da sociedade à ocorrência de um evento e ao modo de como ela reage diante de sua materialização.

3. TERESINA E O SEU SÍTIO URBANO

Teresina, Piauí, está localizada no Meio-Norte brasileiro, na mesorregião centro-norte do Estado (Figura 1), à margem direita do médio curso do rio Parnaíba, a 366 quilômetros do litoral. É conurbada com o município maranhense de Timon, a oeste, possui uma altitude média de 74,4m e está situada entre 05º05’21” de latitude sul e 42º48’07” de longitude oeste, no baixo interflúvio que se alonga junto à confluência dos rios Parnaíba e Poti (MOREIRA, 1972; TERESINA, 2013).

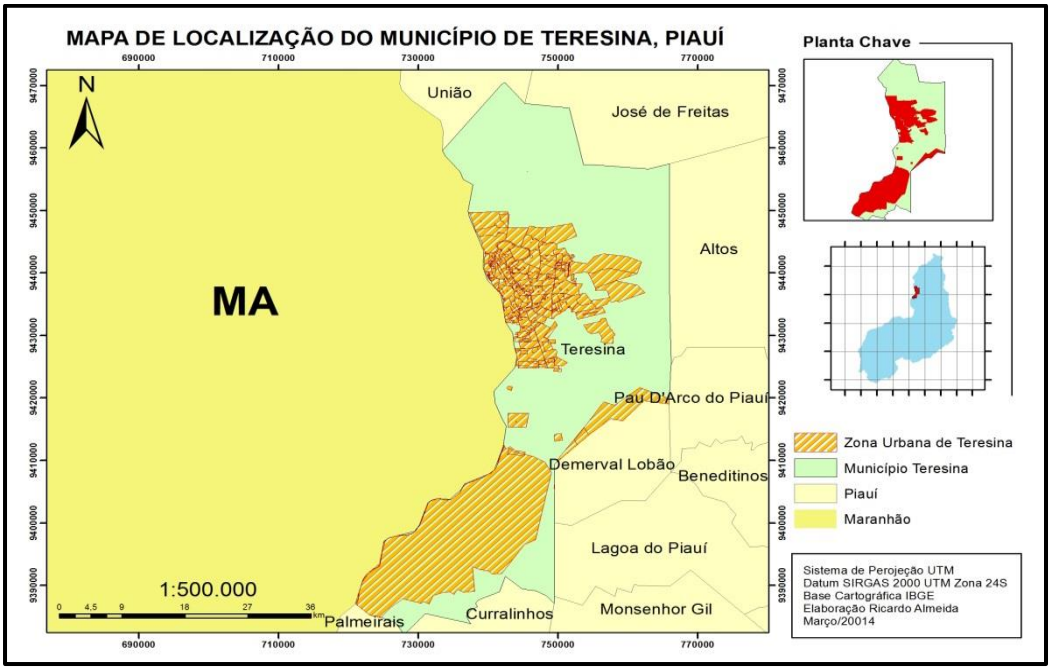

Figura 1 - Mapa de Localização de Teresina
Elaborado por: CHAVES, 2014. Organizado por ALMEIDA, 2014.

Fundada no século XIX (1852) com a função de abrigar a capital do estado, sendo o local escolhido o médio curso do rio Parnaíba, à época, o principal eixo de circulação e exteriorização do estado, com condições potenciais e embrionárias para o seu desenvolvimento (MOREIRA, 1972; REIS FILHO, 2012). O município tem como caracterização principal o fato de estar assentado num interflúvio entre os rios Parnaíba e Poti, o que engendrou a ocupação das margens de ambos. Na Figura 2 é possível ver a localização dos dois rios e os bairros existentes nas suas proximidades.

As primeiras edificações da capital se localizaram em terrenos situados entre 60 a 70m de altitude, próximos ao rio Parnaíba, caracterizados por não apresentarem descontinuidades

topográficas e formarem o interflúvio denominado de Chapada do Corisco, de 80 a 90m de altitude, aproximadamente a 30m acima do leito fluvial. Os aclives que levam ao interflúvio não conFiguraram obstáculos ao crescimento da cidade em direção à chapada, considerada área mais salubre do que as ribeirinhas, geralmente inundáveis. Com perfil alongado de sul para norte, o interflúvio, de topografia suave, favoreceu a expansão inicial da malha urbana de Teresina nestas direções (MOREIRA, 1972). Tais informações demonstram a estreita relação dos teresinenses com os rios Parnaíba e Poti.

Os rios Parnaíba e Poti possuem numerosos afluentes de pequena extensão, em sua maioria com nascentes no próprio município, muitos dos quais canalizados. Ambos são dotados de lagoas marginais, que se concentram, sobretudo, na área norte da cidade, nas imediações da foz do Poti. A zona norte abriga 34 lagoas, algumas antrópicas, com profundidades e dimensões variadas. Muitas das lagoas foram aterradas para a expansão da cidade, aumentando o problema das inundações (TERESINA, 2002; 2010; LIMA, 2011).

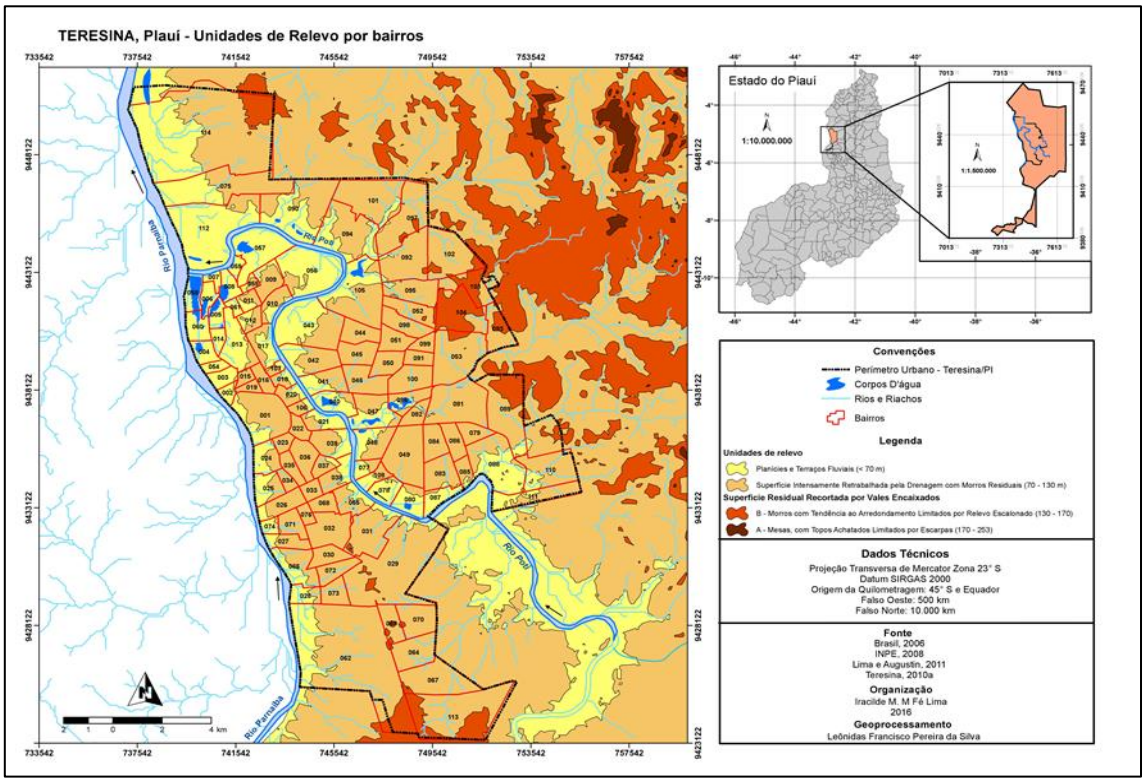

Figura 2 - Mapa do relevo e da drenagem da cidade de Teresina, Piauí
Fonte: LIMA, 2016.

Conforme a Prefeitura Municipal de Teresina, há 70 sub-bacias hidrográficas em toda a área urbana, das quais 16 drenam em direção à margem direita do Poti, 32 em direção à margem esquerda e 22 para o rio Parnaíba. Os terraços fluviais são mais extensos no Poti e menores no rio Parnaíba. Diante das inundações, os terraços, em alguns pontos da cidade, têm sido evitados para a ocupação e utilizados para cultivos de culturas intermitentes. No entanto, em determinadas áreas foram ocupados inadequadamente e são pontos recorrentes de inundações (TERESINA, 2002). As inundações

ocorrem em algumas áreas, principalmente no período chuvoso, de dezembro a maio. As precipitações que ocorrem durante esse período são caracterizadas como de grande intensidade e acompanhadas por raios e trovoadas.

Há em Teresina uma grande heterogeneidade na ocupação do seu território, com áreas de vazios urbanos se contrapondo a áreas intensamente ocupadas, com variações no que tange à impermeabilização do terreno. Encontram-se em alguns bairros da cidade, grandes extensões de jardins e pátios arborizados, denotando uma baixa impermeabilização relativa. Em outras áreas, apresentam-se grande quantidade de edificações, indicando elevada taxa de ocupação e, por conseguinte, alta impermeabilização.

A sua urbanização se deu de modo assimétrico e excludente, as áreas de melhor localização foram ocupadas pela população de classes média e alta, tendo a população de baixa renda que ocupar as zonas mais periféricas, muitas vezes em terrenos impróprios para habitação, contribuindo também para intensificação dos loteamentos clandestinos e espraiamento de vilas e favelas. A falta de planejamento urbano tem contribuído sobremaneira para o aumento do número de afetados por inundações. A expansão urbana desordenada, principalmente no que tange à ocupação das planícies fluviais dos rios Parnaíba e Poti, e o aumento populacional agravam o problema. Frequentemente a ocupação dessas áreas, aqui conFiguradas como áreas de riscos, é realizado por uma parte da população considerada de baixa renda, em assentamentos precários, impossibilitada de ocupar partes da cidade não inundáveis.

4. POPULAÇÕES VULNERÁVEIS, CONDIÇÕES GEOMBIENTAIS DURANTE O PERÍODO CHUVOSO E CONSEQUÊNCIAS DAS INUNDAÇÕES

4.1. A população vulnerável: condições socioeconômicas

O Ministério da Integração Nacional e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), fazendo uma análise sobre a ocorrência e recorrência de desastres nos municípios brasileiros, a saber, deslizamentos e inundações, apontou que Teresina tem sofrido com a ocorrência constante de inundação, solapamento e deslizamento durante episódios de intensas precipitações. Os dados preliminares da CPRM, resultante da pesquisa intitulada “Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes”, constataram que existem em Teresina 38 setores de risco, os quais abrigam um total de 5.995 edificações (BRASIL, 2012b).

Os 38 setores indicados pelo Serviço Geológico, a partir das análises promovidas pela empresa especializada e contratada pelo Ministério da Integração Nacional desdobraram-se em 430 subsetores que abrangem 2,86 km² e abrigam, no total, 6.376 edificações e uma população de aproximadamente

28 mil habitantes. Desses 38 setores de riscos a desastres apontados em Teresina, 32 predominam a ocorrência de inundações, em cinco deslizamentos e, em outro, inundação e solapamento de margens dos cursos d´água. Desses, 22 setores estão concentrados na zona centro/norte; oito na zona leste e quatro nas zonas sul e sudeste de Teresina.

A Organização Pan-Americana da Saúde (2014), acerca da vulnerabilidade, destaca que os processos sociais resultam na precariedade das condições de vida e proteção social, incluindo trabalho, renda, saúde, educação, bem como aspectos ligados à infraestrutura, como habitações saudáveis e seguras, saneamento, entre outros, que tornam determinados grupos populacionais, como crianças e idosos, principalmente entre os mais pobres, os mais vulneráveis aos desastres. Portanto, para estudos de vulnerabilidade é essencial que sejam feitas análises das condições socioeconômicas da população afetada.

No tocante à renda mensal do domicílio, a pesquisa demonstrou que 56,1% dos chefes de família das áreas de risco à inundação, contam com até 1 salário mínimo, 35,3%, entre 2 a 5 salários mínimos e 8,1% se declararam como sem rendimentos, conforme Figura 3. Percebe-se, portanto, a predominância do baixo rendimento médio mensal da população afetada pelas inundações.

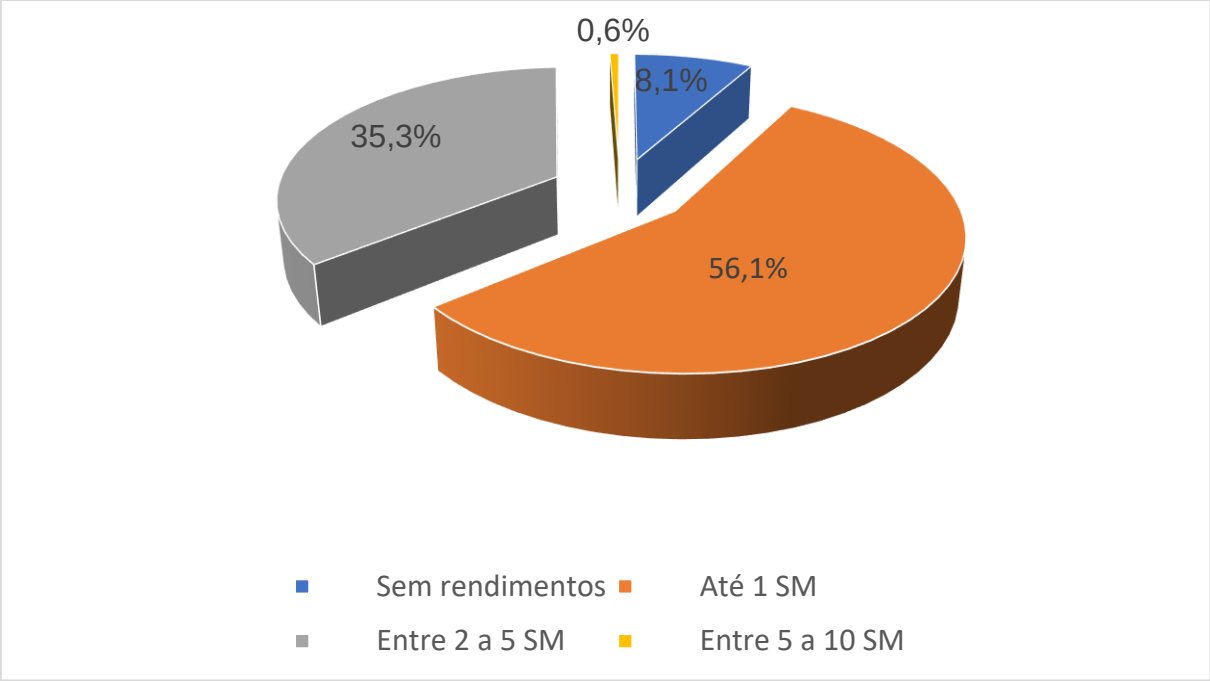

Figura 3 - Rendimento médio mensal dos domicílios localizados em áreas de risco de inundação.
FONTE: Pesquisa Direta (Maio/2015)

Quanto à ocupação e **Fonte** dos rendimentos dos chefes de família, observou-se que 38,3% são autônomos, 21,1% possuem emprego regularizado (carteira assinada), 18,1% são aposentados, 8,1% são funcionários públicos, seguidos de prestadores de serviços (5,3%), recebem bolsas assistencialistas (1,9%) e outras **Fonte**s de rendimentos (7,2%).

Sobre as condições financeiras, Cutter (2011) assinala que se a população residente for rica, com recursos consideráveis para a preparação e resposta a desastres, a comunidade será capaz de se recuperar rapidamente. Caso ela apresente características sociais diferentes, demorará mais tempo para se recuperar, uma vez que a capacidade dos seus habitantes para absorver perdas é limitada. Tal pensamento também se aplica à escolaridade, dado que, baixos níveis de escolaridade podem implicar maiores dificuldades de prevenção e resposta a desastres e, até mesmo, no impedimento de mudança do local em risco, caso necessário.

A respeito da escolaridade do chefe da família (Figura 4), foi constatado que 39% possuem o ensino fundamental incompleto, 20,3%, o ensino médio completo, 13,4% são analfabetos e 12% concluíram o ensino fundamental. Entre os autônomos, condição trabalhista predominante entre os chefes de família, 40,6% possuem ensino fundamental completo, 19,6%, o ensino médio completo e 13%, o ensino fundamental completo. Dentre os que possuem emprego regularizado, 31,6% não concluíram o ensino fundamental, 30,3% findaram o ensino médio e apenas 5,3% terminaram o ensino superior. Já entre os (as) aposentados (as), 48,4% possuem apenas o fundamental incompleto e 35,9% são analfabetos (as).

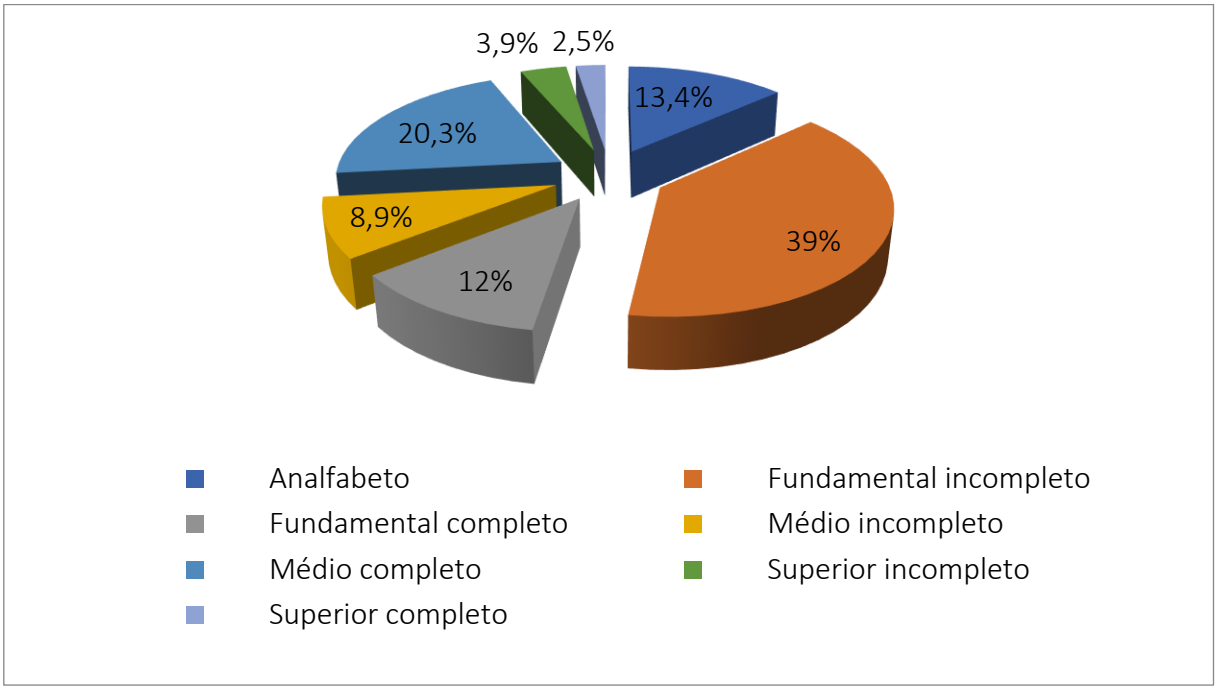

Figura 4 - Nível de escolaridade dos chefes de família dos domicílios localizados em áreas de risco de inundação.
FONTE: Pesquisa Direta (Maio/2015)

Entre os que têm ensino fundamental incompleto estão também 85,7% dos que declararam receber bolsa assistencialista. Por outro lado, entre os que têm o ensino médio completo se enquadram 30,3% dos registrados e 37,9% dos funcionários públicos. Portanto, pode-se afirmar que a baixa escolaridade dos chefes de família que residem nas áreas de risco de inundação se reflete nos seus

rendimentos, cerceando, dessa forma, a capacidade de resposta deles à materialização do evento. Ademais, percebeu-se que pessoas analfabetas e com o ensino fundamental incompleto totalizam 53,6% da amostra e, entre elas, estão 84,3% dos aposentados, indicando que são pessoas com idade avançada. Pessoas idosas, com nenhum ou pouco estudo e aposentadas, com rendimentos de um salário mínimo, são vulneráveis às (inundações) e possuem capacidade limitada para buscar outro local a fim de fixar sua moradia

A densidade domiciliar permite inferir sobre a qualidade de vida diante dos rendimentos auferidos e da quantidade de pessoas em risco de ser afetadas com inundação. Constatou-se que 47,2% dos domicílios abrigam entre 2 e 4 pessoas, 22,2% entre 4 e 6 pessoas, 16,9% contam com até 2 pessoas e 13,6% abrigam um total acima de 6 pessoas. Dentre os domicílios que têm acima de 6 pessoas, 44,9% contam com rendimento mensal de até 1 salário mínimo. Nos domicílios onde residem de 4 a 6 pessoas, o rendimento de até 1 salário mínimo sobe para 60%. Cabe destacar também que predomina o rendimento mensal de apenas 1 salário mínimo em 67,2% dos domicílios com até 2 pessoas e em 53,5% daqueles que possuem entre 2 e 4 pessoas.

4.2. Caracterização das áreas vulneráveis ás inundações em Teresina, Piauí durante o período chuvoso

Durante a pesquisa de campo foram levantadas informações sobre a situação das ruas e domicílios durante o período chuvoso. Perguntados sobre a invasão dos domicílios pela água da chuva ou pelas águas transbordadas dos rios ou lagoas, conforme Figura 5, 55,6% dos chefes de família afirmaram que seus domicílios nunca foram atingidos pela água, seguidos de 25,4% que tiveram seus domicílios atingidos parcialmente e 19% que já tiveram seus domicílios totalmente invadidos.

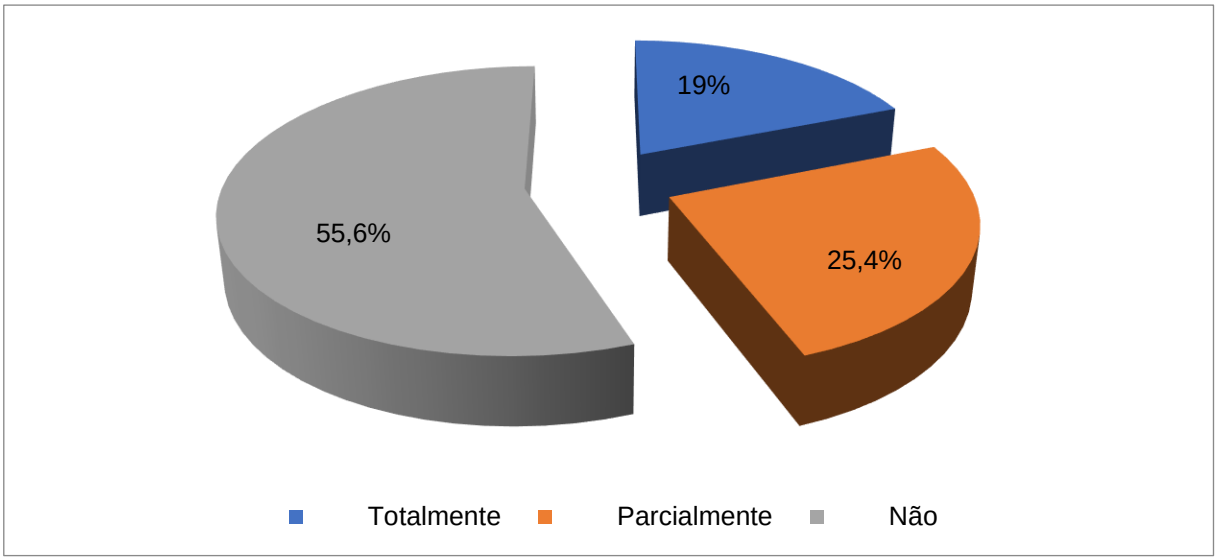

Figura 5 - Percentual de casas invadidas pelas águas durante o período chuvoso em Teresina.
Fonte: Pesquisa de Campo (Maio/2015)

A invasão da água em muitos dos domicílios, segundo os próprios moradores, ocorre devido à ineficiência da drenagem presente no local. A baixa topografia da área, a construção de conjuntos habitacionais que desprezam a topografia local e a ausência ou entupimento dos sistemas de drenagem são fatores que corroboram para tanto. As fotografias que correspondem à Figura 6 são exemplos de casos como o citado acima. O local ilustrado possui um sistema de drenagem, mas em todo o período chuvoso as ruas e os domicílios são atingidos pela água, posto que há entupimento da galeria.

Figura 6 - A: Rua Santa Helena, bairro Nova Brasília, zona centro/norte de Teresina. Os domicílios próximos à galeria são constantemente invadidos pela água durante o período chuvoso. B: Galeria presente na rua que, quando entupida, promove o alagamento das casas próximas.
Fonte: Chaves (maio. 2015).

Quando indagados sobre a invasão da parte externa da casa, que compreende o quintal, terraço e corredores externos, 55,4% dos chefes de família afirmaram que seus domicílios não são invadidos pela água, 15,6% responderam que seus domicílios são parcialmente invadidos e 29% que essa parte dos seus domicílios é totalmente invadida pela água. Via de regra, os domicílios não sujeitos a alagamentos, conforme se observou *in loco*, foram construídos sobre a parte mais elevada do terreno ou foram reconstruídos de modo a impedir a invasão da água.

A Figura 7 mostra uma casa suspensa no bairro Três Andares, zona sul de Teresina. Segundo o chefe da família, a casa era invadida constantemente pela água da chuva devido ao mau funcionamento de uma galeria presente no quintal. A reconstrução da casa, em suspensão, foi a solução encontrada para impedir os constantes alagamentos sofridos.

Em relação às informações acerca do alagamento das ruas, os percentuais aumentam significativamente. 36,7% dos chefes de família afirmaram que sua rua não apresenta alagamentos, 34,2% que sua rua alaga parcialmente e 29,2% que o alagamento da sua rua é total. Fica claro, portanto, a dificuldade de escoamento das águas pluviais nas ruas da cidade durante o período chuvoso, sendo esta uma das questões que mais provocam transtornos à população de Teresina, atingindo desde os bairros de população aquinhoada com alto poder aquisitivo até as periferias e

bairros mais pobres da cidade. Relativamente à vulnerabilidade das áreas de risco de inundação, é essencial que se levantem informações acerca dos prejuízos ou transtornos ocorridos após o desastre.

Figura 7 - Casa construída suspensa na rua Equador, bairro Três Andares, zona sul de Teresina.
Fonte: Chaves (maio. 2015).

Desse modo, 66% dos domicílios visitados não tiveram prejuízos materiais em decorrência da chuva e 34% confirmaram que já tiveram prejuízos materiais. Dentre os chefes de família que confirmaram a ocorrência de prejuízos materiais durante o período chuvoso, 31,8% confirmaram avaria de móveis, 30,7%, perda de eletrodomésticos, 22.9%, avaria no domicílio, 12,5%, perda de alimentos e objetos e 2,1%, outros (Figura 8). Ressalta-se que nesse item, o chefe de família poderia optar por mais de uma das alternativas oferecidas no questionário.

Percebe-se através da Figura 8 que os maiores prejuízos dizem respeito à avaria de móveis e à perda de eletrodomésticos. Segundo relatos dos moradores, as inundações ocorreram de modo brusco e os mesmos não tiveram tempo de retirar os móveis e eletrodomésticos, principalmente quando os eventos ocorreram durante a noite. Merece ser destacado que, uma parcela significativa dos chefes de família que tiveram seus domicílios invadidos pela água e prejuízos materiais, mencionou que eles ocorreram durante as inundações em 1985 e nos anos mais recentes, a saber, 2004, 2008 e 2009. Como foi mencionado, estes foram os anos cujas precipitações pluviométricas ocorreram acima da média, promovendo as cheias dos rios e lagoas que culminaram na ocorrência de

inundações em vários pontos da cidade. Após esses anos, a incidência de inundações em muitos setores visitados foi reduzida.

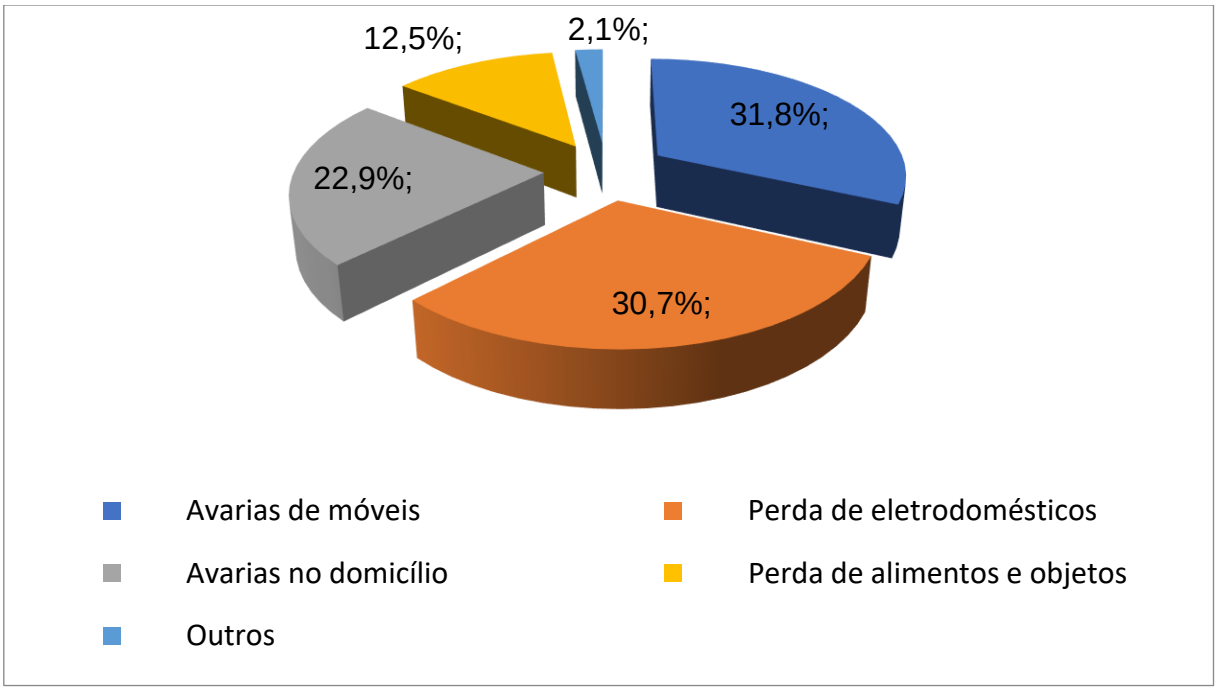

Figura 8 - Prejuízos materiais ocorridos nos domicílios em risco de inundação durante o período chuvoso em Teresina.
Fonte: Pesquisa de Campo (Maio/2015)

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (2014), podem ser citadas como consequências frequentes das inundações a interrupção total ou parcial de pontes, ruas e estradas; rompimentos de diques de contenção; interrupção total ou parcial do funcionamento de escolas, comércio, serviços de saúde, entre outros; prejuízos econômicos pela destruição total ou parcial de propriedades, casas e construções, bem como a destruição total ou parcial das **Fonte**s de renda e trabalho; perdas de bens materiais e sentimentais; interrupção total ou parcial do fornecimento de serviços de água, eletricidade, gás, transporte e comunicação; dentre outras consequências. De fato, todas elas promovem alterações no cotidiano das pessoas e, Teresina e seus residentes já sofreram com todas essas consequências relatadas nos anos de grandes inundações.

Embora a incidência de inundações nos setores visitados tenha apresentado uma redução nos últimos anos, o cotidiano de parcela significativa da população é alterado em dias de chuva, segundo relatam os moradores. Em 171 domicílios visitados (47,5%) os chefes de família afirmaram que seus cotidianos são alterados em decorrência das chuvas e em 189 domicílios (52,5%) os residentes responderam que não têm seu cotidiano alterado por conta da chuva. A discriminação das alterações ocorridas está expressa na Figura 9. As mais comuns são a falta de energia elétrica (35,4%), o impedimento da mobilidade normal na casa, nos arredores ou na rua (31%) e atrasos ou falta ao trabalho e/ou escola (15,1%).

É válido ressaltar que nesse item, os moradores questionados puderam escolher mais de uma variável que represente as alterações no seu dia a dia. A falta de energia elétrica durante a ocorrência da chuva mostra a ineficiência da empresa responsável pela distribuição do serviço, que gera bastante transtorno aos teresinenses.

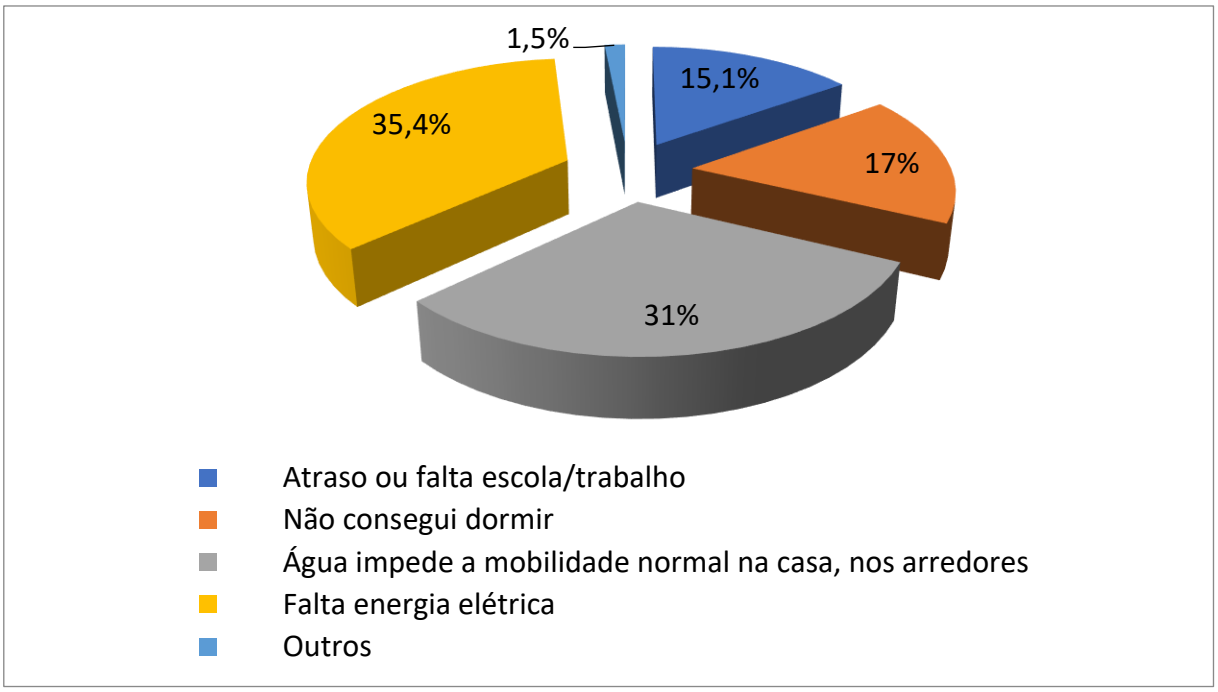

Figura 9 - Alterações no cotidiano dos residentes nas áreas de risco de inundação em Teresina.
Fonte: Pesquisa de Campo (Maio/2015)

Também averiguou-se o aumento da incidência de doenças no domicílio durante o período chuvoso, já que a umidade elevada e o acúmulo de água corroboram para o aumento de doenças respiratórias e aquelas transmitidas por veiculação hídrica. Fatores que promovem o aumento da incidência de doenças pós-inundações, consequências ambientais geradas pelas mesmas, tais como contaminação da água para consumo humano; comprometimento da rede de abastecimento de água e dos serviços de coleta e tratamento de esgoto e disposição do lixo; bem como alteração nos ciclos dos vetores, hospedeiros e reservatórios de doenças e nas formas de exposições ambientais dos humanos (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2014).

Em Teresina, sem inundações de grandes proporções nos últimos 5 anos, as doenças mais comuns que acometeram os residentes das áreas de riscos foram de cunho respiratório. Fato comprovado pelo elevado número de internações e de pessoas atendidas nos hospitais e postos de saúde, durante o período chuvoso.

Dentre o universo pesquisado, 57,4% confirmaram o aumento de doenças entre os residentes durante o período chuvoso e 42,6% não verificaram tal fato. Através da Figura 10 pode-se perceber que as doenças mais comuns apontadas pelos residentes são gripe (44,6%), dengue (18,2%), seguidos

de diarreia (12,2%) e problemas respiratórios (10,6%). Nesse item os residentes marcaram mais de uma dentre as doenças apontadas na pesquisa.

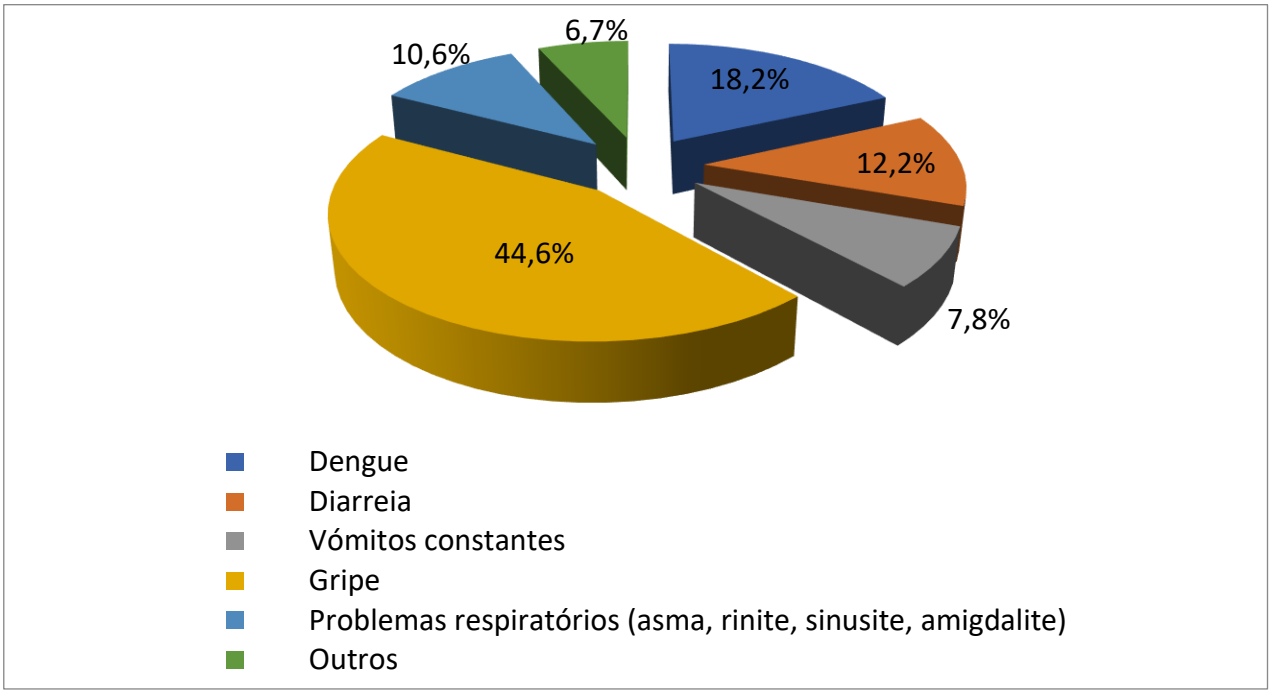

Figura 10 - Incidência de doenças entre os residentes dos domicílios localizados em risco de inundação em Teresina.
Fonte: Pesquisa de Campo (Maio/2015)

Por fim, foram dirigidos aos chefes de família, questionamentos acerca das ações do poder público, relacionadas às inundações nos seus bairros, e o grau de satisfação quanto ao seu local de moradia. Desses, apenas 21,7% afirmaram que já receberam assistência de algum órgão público durante a ocorrência de inundações, enquanto 78,3% responderam que nunca receberam nenhum tipo de assistência. Os órgãos que deram assistência a essas famílias, segundo os próprios residentes, foram, principalmente, a Prefeitura (84,5%), o Corpo de Bombeiro (8,3%) e a Defesa Civil (5,1%). Tais dados revelam que as ações do poder público abrangeram até hoje um pequeno número de domicílios e tem a Prefeitura como o órgão mais atuante, bem mais que a própria Defesa Civil.

Dentre os que foram contemplados com alguma ação do poder público, como mostra a Figura 11, 40,7% responderam que receberam atendimento emergencial, 32,2% participaram do projeto Família Solidária da Prefeitura e 22% foram contemplados com a reconstrução ou melhoria habitacional após a ocorrência da inundação.

Cabe ressaltar que Família Solidária é um dos instrumentos que fazem parte do Projeto Cidade Solidária executado pelo poder público municipal e é acionado quando alguma família é removida de uma área de risco, instalando-se na casa de algum parente ou amigo. Nestas ocasiões a Prefeitura custeia a presença dessa família através do repasse de R$ 180,00, mensalmente, durando o tempo necessário à dissipação do risco.

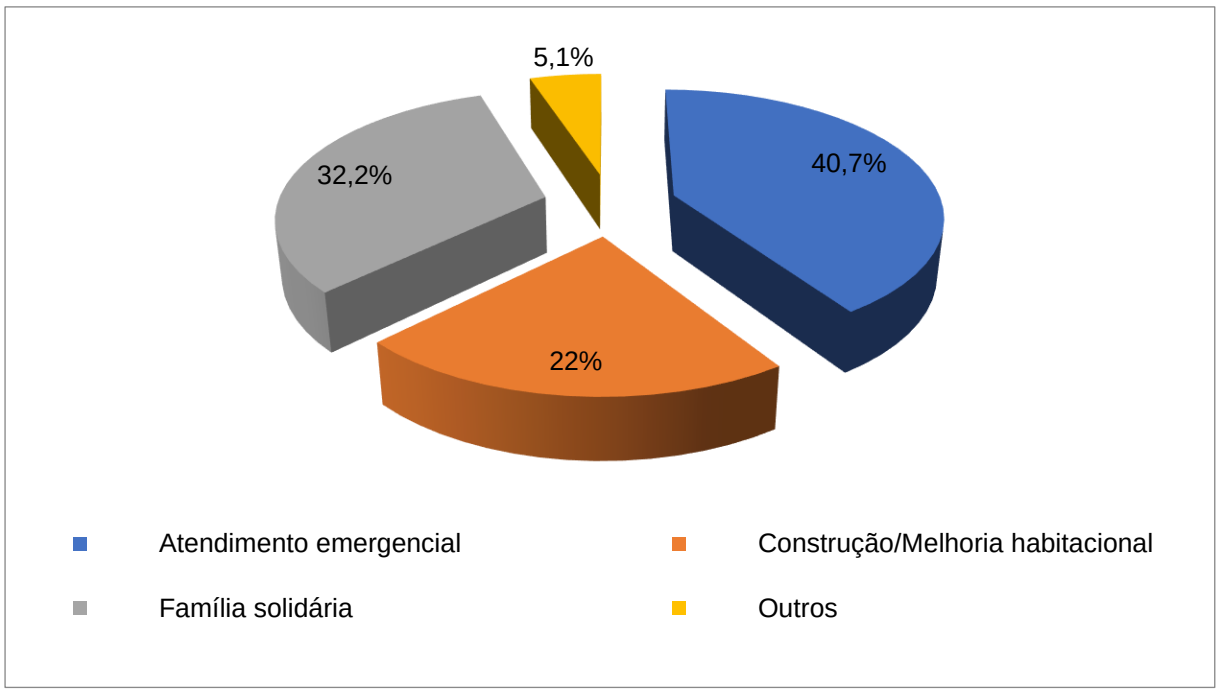

Figura 11 - Ações do poder público nos domicílios atingidos por inundações.
Fonte: Pesquisa de Campo (Maio/2015)

O nível de satisfação dos residentes nos domicílios localizados em áreas de risco à inundação, em Teresina, é revelado quando 82,5% dos sujeitos afirmam que não desejam sair do seu local de moradia devido às chuvas e aos problemas decorrentes. Apenas 17,5% dos residentes confirmaram o desejo de sair do local por conta das chuvas. O baixo percentual dos que desejam sair, mesmo morando em área de risco de inundação e em casas com infraestrutura precária, reflete o apego ao local de moradia e ao fato de estarem próximos ao centro da cidade e aos serviços urbanos disponíveis (escolas, bancos, hospitais), conforme Figura 12. Quando perguntado aos chefes de família se o poder público já lhes ofereceu outras moradias, apenas 4,7% responderam que sim, enquanto a maioria (95,3%) respondeu que nunca lhe ofereceram moradia num outro local, a salvo das inundações.

Figura 12 - Rua Marrecas, bairro Olarias, zona norte de Teresina. Moradias localizadas no bairro Olarias, próximas a uma das lagoas presentes na zona norte da cidade onde predominam casas com baixa infraestrutura e que sofrem inundações durante o período chuvoso. Nos domicílios visitados nesta rua, os chefes de família afirmaram que não desejam sair do local. (**Fonte**: Chaves, maio. 2015).

4.3. O caso crítico – zona centro/norte de Teresina

Percebeu-se ao longo dos dados expostos que a zona centro/norte da cidade foi a que apresentou maior número de setores de risco de inundação e, consequentemente, a maior quantidade de pessoas expostas a este tipo de desastre. Trata-se de uma região inserida num contexto de grande vulnerabilidade ambiental, com extensa área plana inundável, alterada por intervenções hidráulicas nos últimos 40 anos, como a construção de diques, sistema de interligação das lagoas, sistemas de controle de nível, dentre outras (TERESINA, 2014). A Figura 13 destaca as lagoas presentes na zona centro/norte e a alta urbanização ao redor das mesmas.

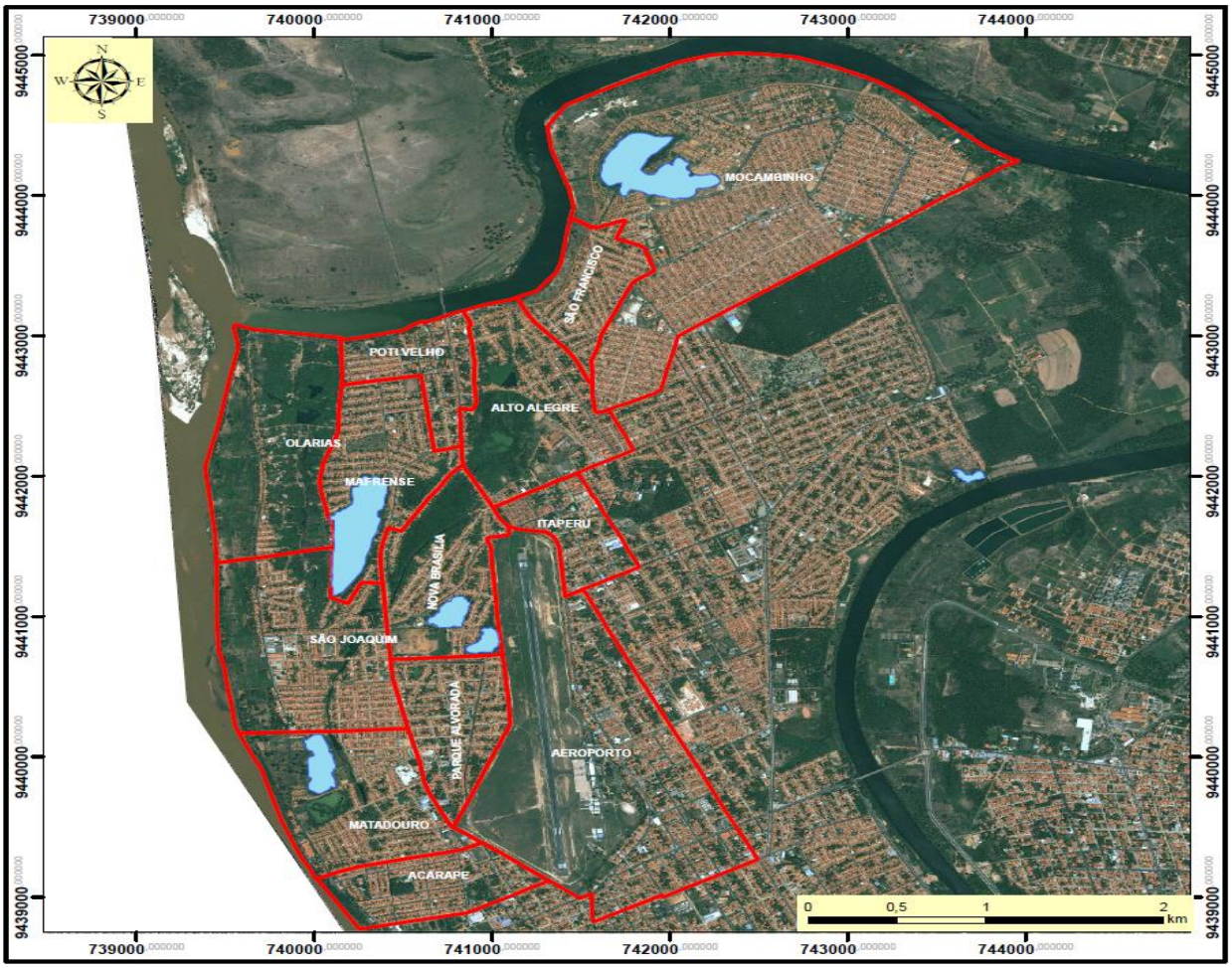

Figura 13 - Distribuição dos bairros contemplados pelo Programa Lagoas do Norte.
Fonte: TERESINA, 2013.

Dos 32 setores de risco de inundação, em Teresina, 22 se concentram nesta zona. Ao todo, segundo o documento da CPRM (BRASIL, 2012), estão em risco de inundação 4.119 famílias e 16.484 pessoas. A Figura 14 ilustra todos os pontos de inundação apontados pela CPRM e que foram visitados para a execução dessa pesquisa.

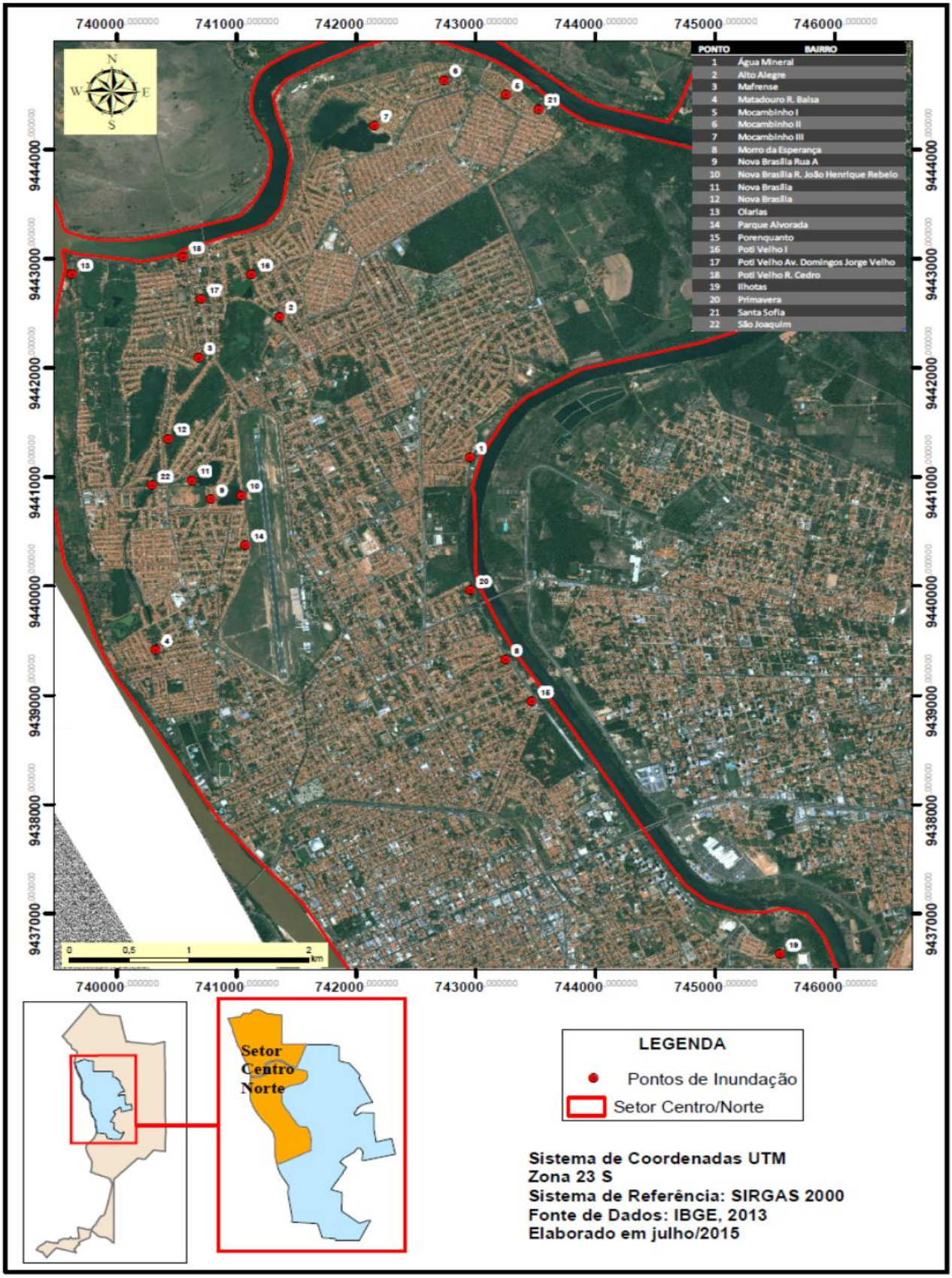

Figura 14 - Pontos de inundação apontados pela CPRM e visitados para a execução da pesquisa.
Fonte: Organizado por Santiago Neto (2015) e elaborado por Chaves (2015).

Esta zona comporta áreas de planície aluvial sujeitas à inundação lenta e gradual, em perímetros de lagoas ou ao longo dos rios Parnaíba e Poti e de seus pequenos tributários inseridos em área totalmente urbanizada. Isto ainda é agravado pelo esgotamento sanitário em céu aberto em todos os setores, pela presença de grande volume de resíduos sólidos, que causam a obstrução do sistema de drenagem, provocando alagamentos, por sistemas de drenagens deficientes (presença de diques, porém, sem sistema de bombeamento), pelas cotas das ruas e casas, muito próximas da cota de lâmina d´água e pela presença de algumas casas de taipa construídas sobre solos e sedimentos não consistentes. As Figuras 15 e 16 mostram algumas dessas circunstâncias encontradas nos setores visitados.

Figura 15 - Casa de taipa sobre material não consolidado no bairro São Joaquim, zona centro/norte de Teresina. Casa de taipa construída em perímetro de lagoa atingida constantemente pela inundação durante o período chuvoso
Fonte: Chaves (maio. 2015).

Figura 16 - Presença de esgotamento a céu aberto nos bairros da zona centro/norte. A: Casas sujeitas à inundação, construídas em perímetro de lagoa, que também funciona como receptadora de esgotos das casas dos arredores. B: Lagoa presente no bairro Mafrense, onde é despejado o lixo sólido e líquido das casas próximas.
Fonte: Chaves (maio. 2015).

Podem-se tecer, portanto, as seguintes conclusões a respeito da zona centro/norte:

- ✓ Baixos índices de rendimento mensal por domicílio, com 174 deles (56,5%) contando com renda de até 1 salário mínimo;
- ✓ Baixa escolaridade dos chefes de família, sendo 41 (13,4%) não alfabetizados, 123 (40,1%) com ensino fundamental incompleto e apenas 8 (2,6%) com ensino superior completo;
- ✓ Influência da baixa escolaridade no exercício das atividades responsáveis pelos rendimentos. 118 chefes de família (38,3%) são autônomos, exercendo atividades esporádicas e diversificadas; 67 (21,8%) possuem empregos regularizados e 57 (18,5%) são aposentados;
- ✓ Número alto de pessoas vivendo nas casas em relação aos rendimentos auferidos: 141 domicílios (45,8%) possuem de 2 a 4 pessoas, 72 (23,4%) de 4 a 6 pessoas e 47 (15,3%) acima de 6 pessoas;
- ✓ A maioria dos residentes moram nessas áreas por preferir não pagar mais aluguel e por não ter rendimentos para ocupar outros locais mais salubres da cidade:
- ✓ Presença significativa de crianças e idosos: 95 domicílios (30,8%) com 1 criança e 61 (19,8%) com 2 crianças; 73 domicílios (23,7%) com 1 idoso. Desse modo, a zona apresenta, em números absolutos, a maior quantidade de crianças e idosos em risco;
- ✓ Há 177 domicílios (57,8%) adquiridos a partir da compra de terceiros e 62 (20,3%) através de ocupação/invasão, porém 99 (32%) dos imóveis não apresentam documento comprobatório de posse;
- ✓ 218 domicílios estão localizados em perímetros de lagoa, 156 em leito maior de rio, 174 em áreas com ausência de drenagem, 74 em áreas de inundação periódica e 152 em áreas de alagamentos periódicos;
- ✓ 43 (14%) domicílios não contam com postos de saúde em suas proximidades e 26 (8,4%) com escolas públicas;
- ✓ Chefes de família de 55 domicílios (17,9%) afirmaram ter suas casas totalmente invadidas pelas águas pluviais e em 75 (24,4%) invadidas parcialmente. Em 90 domicílios (29,2%) a água invade totalmente a parte externa da casa e em 44 (14,3%) a água invade apenas parcialmente;
- ✓ Em 80 (26%) dos domicílios os chefes de família afirmaram que a rua, onde está situada a casa, fica totalmente alagada e em 106 (34,4%) parcialmente alagada;
- ✓ Residentes de 100 domicílios (32,6%) afirmaram que já tiveram algum tipo de prejuízo material devido às chuvas. Dos prejuízos elencados, em 69 (30,8%) ocorreram perdas de eletrodomésticos, em 68 (30,4%) avarias de móveis, em 55 (24,6%), avarias do imóvel e em 26 (11,6%), perdas de alimentos e objetos;

- ✓ Residentes de 145 domicílios (47,1%) confirmaram ter, nos dias de chuva, o seu cotidiano alterado. Dentre as alterações apontadas, 89 (37%) pessoas alegaram a falta de energia elétrica; 72 (30,6%), a falta de mobilidade normal dentro de casa e nos arredores; 40 (17%) não conseguir dormir e 30 (12,8%) atrasar ou faltar ao trabalho ou à escola;

- ✓ 243 (77,6%) famílias não receberam assistência de órgãos públicos. Dentre os que receberam, 58 (18,5%) foram assistidos pela Prefeitura; 7 (22,4%) pelo corpo de bombeiros e 5 (1,6%) pela Defesa Civil;

- ✓ 15 famílias (31,9%) receberam atendimento emergencial; 13 (27,7%) foram contempladas com construções ou reparos para melhoria habitacional e 16 (34%) fizeram parte do Programa Família Solidária;

- ✓ Aumento da incidência de doenças, em 169 (55%) domicílios, como a gripe apontada em 157 (45,4%) domicílios; a dengue, em 60 (17,3%); a diarreia, em 42 (12,1%); problemas respiratórios em 35 (10,1%) e vômitos constantes em 25 (7,2%) domicílios;

- ✓ Por fim, os chefes de família de 252 domicílios (82,1%) não desejam sair do seu local de moradia, enquanto 55 (17,9%), desejam sair do local. Foram oferecidas novas moradias para apenas 16 (5,2%) domicílios.

Todos esses fatores elencados acrescidos aos problemas crônicos de saneamento básico, fez o poder público municipal, em meados dos anos 2000, lançar o Programa Lagoas do Norte (PLN). O PLN consiste num conjunto de ações integradas, inter-relacionadas e tecnicamente planejadas, que buscam contribuir para o desenvolvimento sustentável dessa parte da cidade através da requalificação urbana e ambiental. Os recursos destinados para a execução do PLN, que deve entrar atualmente na sua segunda fase, foram oriundos do Banco Mundial, do governo federal e da Prefeitura Municipal de Teresina (PMT). Estão inseridos nesse programa 13 bairros, os quais abrangem cerca de 1.300ha, e serão contemplados cerca de 105 mil habitantes com renda média inferior a 3 salários mínimos (TERESINA, 2014a).

Dos bairros inseridos no PLN, quase todos coincidem com setores pesquisados: Matadouro, Parque Alvorada, São Joaquim, Nova Brasília, Poti Velho, Mafrense, Alto Alegre, Olarias e Mocambinho. São bairros assentados sobre planícies flúvio-lacustres e ocupados por população de baixa escolaridade e renda. A Figura 17 ilustra a distribuição dos bairros que estão inseridos no PLN e nesta pesquisa.

Figura 17 - Distribuição dos bairros inseridos no Programa Lagoas do Norte.
Fonte: TERESINA, 2014a. Adaptado por Santiago Neto (2015)

Para alcançar os objetivos propostos na segunda fase do PLN é necessário que haja a remoção de famílias por estarem em áreas de risco de inundação ou por estarem localizadas no território requerido pelas obras que serão realizadas. Entre 2009 a 2014 foram atendidas quase 500 famílias, dos bairros Acarape, Matadouro, Parque Alvorada e São Joaquim, sendo a maioria transferida para um novo local a salvo das inundações. Uma pequena parte delas recebeu indenização proporcional ao valor do seu imóvel. As famílias foram removidas para o residencial Zilda Arns, construído em área próxima às residências antigas, o que foi bem aceito pela população atingida. (TERESINA, 2014b). Dos bairros que tiveram famílias removidas, apenas o Acarape não apresenta setores de risco de inundação no estudo da CPRM.

Entretanto, parte da população inserida no PLN não concorda com a saída de suas casas. A PMT tem enfrentado bastante resistência no que tange à saída da população dessas áreas, fato comprovado durante a execução dessa pesquisa. Em muitos dos domicílios visitados, os residentes

afirmaram com veemência que seus imóveis não inundam e nunca inundaram, mesmo estando construídos dentro do leito maior do rio Parnaíba ou no perímetro de lagoa, onde se sabe que, em anos de chuvas intensas e com a subida do nível do rio, o imóvel é atingido.

A negação quanto à materialização do desastre está relacionada ao fato de que os residentes não aceitam sair de suas moradias, uma vez que já investiram na melhoria da casa, possuem apego ao lugar e à vizinhança e não concordam com o valor acordado pela PMT para o pagamento da indenização. Por conta disso, muitos dos chefes de família entrevistados durante a pesquisa, com receio de que esta seja vinculada à PMT e ao PLN, negaram a ocorrência de inundações na área do seu domicílio e arredores. Tal fato pode ter direcionado as respostas dadas durante a entrevista e deturpado a pesquisa nessas áreas. As fotografias que correspondem a Figura 18 demonstram a insatisfação dos moradores do bairro Olarias em relação ao PLN.

Figura 18 - A e B: Domicílios localizados na Av. Boa Esperança, bairro Olarias, que ocupam uma das áreas a ser evacuadas na atual fase do Programa Lagoas do Norte. Esses domicílios apresentam seus quintais dentro do leito maior do rio Parnaíba, entretanto, segundo os moradores, trata-se de uma área não inundável e, por conta disso, não pretendem sair dos seus imóveis. Na Figura B, o "Firmino", ao qual a faixa se refere, corresponde ao atual prefeito de Teresina, Firmino Filho.
Fonte: Chaves (maio. 2015).

Portanto, diante do que foi exposto, pode-se afirmar que a zona centro/norte de Teresina apresenta um cenário de vulnerabilidade tanto ambiental quanto social. Baixos níveis de renda e escolaridade, alta densidade domiciliar e presença de idosos e crianças podem cercear a capacidade de resposta ante a ocorrência de inundação, uma vez que é uma área de perigo constante durante o período chuvoso. É válido ressaltar ainda que se trata de uma zona de alta periculosidade, com altos índices de violência e uso de drogas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dados acerca de inundações no mundo revelam que há uma tendência global para o crescimento do número de pessoas expostas e afetadas por esse tipo de evento. Esse número pode elevar-se para além de 102 milhões de pessoas por ano. Os mais expostos e o maior número de óbitos estão concentrados em países com baixa renda per capita (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2014). O Brasil, segundo o EM-DAT, é classificado como um dos países mais afetados por inundações, com mais de 60 desastres cadastrados no período de 1974 a 2003. Segundo o relatório do CRED, em 2008 o Brasil ficou em 10º lugar entre os países do mundo com maior número de vítimas relacionadas aos desastres naturais, com destaque para os hidrológicos, aqueles que englobam inundações e movimentos de massa, que afetaram 1,8 milhão de pessoas (AMARAL; RIBEIRO, 2009).

A ocupação de áreas inundáveis por populações de baixa renda, com moradias precárias e quase nenhuma infraestrutura urbana é o cenário mais comum das áreas de risco deste tipo de desastre. Em muitos municípios brasileiros, este é o cenário que abriga a população mais vulnerável às inundações e em Teresina, capital do estado do Piauí, tal fato não é diferente. Características do seu sítio urbano, somadas às chuvas intensas e rápidas, são fatores a ser ressaltados para a constante recorrência das inundações e alagamentos em determinados setores da cidade. O crescimento populacional de Teresina, ao longo dos anos e a consequente pressão demográfica por moradia impeliram uma parcela dos teresinenses a ocupar as áreas inundáveis presentes na cidade, aumentando o número de atingidos por inundações.

A partir da aplicação dos questionários nos setores considerados vulneráveis às inundações, foi possível traçar o perfil da população afetada por este tipo de desastre, como foi proposto no objetivo geral deste artigo. Contudo, alguns percalços ocorridos durante os trabalhos de campo merecem ser destacados, uma vez que podem ter interferido nas informações coletadas.

A execução em andamento do PLN na zona norte de Teresina, a violência e a presença de usuários de drogas nas áreas a ser visitadas, falhas nas respostas de alguns quesitos do questionário aplicado, além do fato de terem sido apontados setores de risco de inundação que estão em áreas topograficamente elevadas da cidade, como foi observado, podem ser considerados fatores que deturparam as informações finais encontradas. Entretanto, foi percebido como características gerais dos setores vulneráveis moradias precárias, ausência de saneamento básico e baixos níveis no que tange aos aspectos sociais e econômicos da população presente, conforme a hipótese formulada.

Concluiu-se ao final da pesquisa que 153 domicílios, dentre os visitados, ou 42,5%, nunca foram atingidos pelas inundações ou alagamentos. Tal constatação contradiz o fato de que essas são áreas consideradas como de risco de inundação, segundo a CPRM. Corroborando essa informação, o

próprio documento do Ministério da Integração Nacional apresenta uma ressalva, destacando que alguns setores apontados pela CPRM não podem ser considerados como de risco de inundação. Áreas onde as edificações foram demolidas ou removidas; onde é impossível a ocorrência de inundações porque os imóveis estão em locais topograficamente elevados, bem acima da cota máxima de inundação, e áreas onde inexistem imóveis ou que apresentam imprecisão na localização desses, são características de locais que, segundo o Ministério da Integração, não podem ser considerados como de risco à população, descartando alguns setores apontados pela CPRM (BRASIL, 2014).

Acerca do perfil socioeconômico da população afetada, a maioria dos chefes de família que residem nas áreas de risco à inundação em Teresina (56,1%) contam com até 1 salário mínimo mensal, confirmando a condição de privação econômica dessa parcela da população. Quanto ao nível de escolaridade e **Fonte** de rendimentos, a pesquisa apontou que 39% possuem o ensino fundamental incompleto e 38,9%, são autônomos, respectivamente. Essas características atestam a condição de vulnerabilidade da população e tendem a cercear a capacidade de resposta dos mesmos diante a materialização dos episódios de inundação.

Quanto as ações do poder público, os dados demonstraram que apenas 21,7% da população afetada pelas inundações receberam alguém tipo de assistência, sendo a Prefeitura Municipal, o mais atuante (82,3%), quando comparado com o corpo de bombeiros e a defesa civil. Dentre as ações executadas, o atendimento emergencial, aquele direcionado durante a ocorrência do desastre e de caráter paliativo, representou a principal ação implementada (40,7%), seguido da inserção das famílias atingidas no Programa Família Solidária (32,2%) e melhorias na construção habitacional (22%). É válido ressaltar que as ações do poder público a respeito da ocorrência de desastres em Teresina, tem se restringido à construção de estruturas de drenagem, posto que os constantes alagamento.

O Projeto Lagoas do Norte (PLN) consiste na ação mais importante por parte do poder público para solucionar a ocorrência das inundações e reduzir o número de afetados em Teresina. O PLN consiste num conjunto de ações integradas, inter-relacionadas e tecnicamente planejadas, que buscam contribuir para o desenvolvimento sustentável da zona norte da cidade através da requalificação urbana e ambiental. No entanto, o PLN se restringe a alguns bairros localizados no norte da cidade, desprezando o fato de que em outras zonas também ocorrem inundações, embora com menor número de afetados.

Concluiu-se ao final da pesquisa que a zona centro/norte de Teresina, dentre as demais zonas é a mais vulnerável às inundações, haja vista que comporta áreas de planície aluvial sujeitas à inundação lenta e gradual, em perímetros de lagoas ou ao longo dos rios Parnaíba e Poti e de seus pequenos tributários inseridos em área totalmente urbanizada. Isto ainda é agravado pelo esgotamento sanitário em céu aberto em todos os setores, pela presença de grande volume de resíduos sólidos, que

causam a obstrução do sistema de drenagem, provocando alagamentos, por sistemas de drenagens deficientes (presença de diques, porém, sem sistema de bombeamento), pelas cotas das ruas e casas, muito próximas da cota de lâmina d´água e pela presença de algumas casas de taipa construídas sobre solos e sedimentos não consistentes.

Sugere-se, como possível solução para a redução da vulnerabilidade, remoção dos imóveis das áreas mais próximas aos corpos hídricos, bem como melhorias habitacionais naquelas cujas estruturas se encontram bastante precárias. Urge também a necessidade de um planejamento urbano das áreas de expansão da cidade, já que surgem, a cada dia, novos loteamentos, vilas e bairros, que desprezam a topografia local e são desprovidos de sistemas de drenagem que evitem os alagamentos.

REFERÊNCIAS

ADIKARI, Y; YOSHITANI, J. **Global trends in water-related disasters**: an insight for policy makers. The United Nations World Water Assessment Programe. International Centre for Water Hazard and Risk Management (ICHARM). United Nations Educational. Scientific and Cultural Organization. France, 2009.

ALCÂNTARA-AYALA, J. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters countries. **Geomorphology**, v. 47, n 2-4, out., 2002.

AMARAL, R. do; RIBEIRO, R.R. Inundações e enchentes. In.: TOMINAGA, L.K; SANTORO, J; AMARAL, R. do. (Orgs.) **Desastres naturais:** conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

BERTONE, P; MARINHO, C. Gestão de riscos e respostas a Desastres Naturais: a visão do planejamento. In.: VI CONGRESSO DE GESTÃO PÚBLICA – CONSAD, , 2013, Brasília. **Anais...** Disponível em: <http://repositorio.fjp.mg.gov.br/consad/bitstream/123456789/966/1/C6_TP_GEST%C3%83O%20DE%20RISCOS%20E%20RESPOSTA.pdf.> Acesso em: 13 de nov. de 2013.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Defesa Civil. **Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas á Desastres.** Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2012a.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Defesa Civil. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes.** Teresina, Piauí. Maio/2012b.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Defesa Civil. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Relatório 1730-R7: Município de Teresina, PI** – Lote 11. São Paulo, Abril, 2014.

CUNHA, J.M.P. da. Um sentido para a vulnerabilidade sociodemográfica nas metrópoles paulistas. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**. Campinas, v.21, n.2, p. 343-347, jul/dez, 2004.

CUTTER, S.L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, 93, pp. 59-69, junho, 2011

GUHA-SAPIR, D. **Disaster Data:** a balanced perspective. Catholic University of Louvain. Centre for research on the epidemiology of Disasters (CRED) CRUNCH/USAID). Brussel (Belgium) Issue nº 31, march, 2013.

LIMA, I.M.de M.F. O relevo de Teresina, Piauí: compartimentação e dinâmica atual. In.: IX ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, **Anais...** Goiás, 2011.

MAFRA, C.Q.T.; MAZZOLA, M. As razões dos desastres em território brasileiro. In.: SANTOS, R.F. dos. (Org.). **Vulnerabilidade ambiental:** desastres naturais ou fenômenos induzidos? Brasília: MMA, 2007.

MARCELINO, E.V. **Desastres Naturais e Geotecnologias:** conceitos básicos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). São José dos Campos, 2008.

MENDONÇA, F. Riscos e vulnerabilidade socioambientais urbanos a contingência climática. **Mercator**. v.9, número especial (1), dez. 2010.

MOREIRA, Amélia A N. A cidade de Teresina. In: **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, n. 230, set./out. 1972.

MOREIRA, A.. A cidade de Teresina. In: **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, n.230, set./out. 1972.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Desastres Naturais e Saúde no Brasil**. Brasília, DF: OPAS, Ministério da Saúde, 2014.

PEDUZZI, P; DAO, H; HEROLD, C. Maping disastrous, natural hazards using global datasets. **Natural Hazards**, v. 35, p. 265-289, 2005.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **Estado do Meio Ambiente e Retrospectivas Políticas:** 1972-2002. In. IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente; UMA - Universidade Livre da Mata Atlântica. Perspectivas do Meio Ambiente Mundial - GEO3. 2004. Disponível em: <http://www.wwiuma.org.br/geo_mundial_arquivos/capa_pretexto.pdf> Acesso em: 22 de nov. de 2013.

REIS FILHO, A. A. dos. **Análise integrada por geoprocessamento da expansão urbana de Teresina com base no Estatuto da Cidade:** estudo de potencialidades, restrições e conflitos de interesse. Doutorado (Tese). Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais. UFMG, 2012.

SOBRAL, André; et al. Desastres Naturais – Sistemas de informação e vigilância: uma revisão de literatura. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Brasília, n. 19, vol.4, out-dez, 2010, p. 389-402.

TERESINA. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral. **Teresina 2000 á 2010.** Agenda 2030. – Avançando para o futuro: diagnósticos, avanços e desafios. 2013. 67p.

TERESINA. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral. **Teresina Agenda 2015** – Plano de Desenvolvimento Sustentável. Teresina, 2002.

TERESINA. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral. **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Teresina.** Relatório Final, 2010.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). Disaster profiles of the least developed countries. **United nations conference on least developed countries.** Geneve, 2001. Disponível em: <http://www.un.org/en/development /devagenda/ldc.shtml>. Acesso em: 23 de nov. de 2013.