

RISCOS E VULNERABILIDADES SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DE EVENTOS CLIMÁTICOS E GEOMORFOLÓGICOS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE-PB

*SOCIO-ENVIRONMENTAL RISKS AND VULNERABILITIES ARISING FROM
CLIMATIC-GEOMORPHOLOGICAL EVENTS IN THE CITY OF CAMPINA
GRANDE-PB*

*RIESGOS SOCIOAMBIENTALES Y VULNERABILIDADES DERIVADAS DE EVENTOS
CLIMATICO-GEOMORFOLÓGICOS EN LA CIUDAD DE CAMPINA GRANDE-PB*

Rejane do Nascimento Silva ⁽¹⁾

Sérgio Murilo Santos de Araújo ⁽²⁾

⁽¹⁾ *Graduada em Geografia (UFCG), Mestre em Geografia (UFPB).*

E-mail: rejanengeo@gmail.com

⁽²⁾ *Professor da Unidade Acadêmica de Geografia; Ciências Ambientais (Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais); História (Programa de Pós-Graduação em História) da Universidade Federal de Campina Grande.*

E-mail: sergiomurilosa.ufcg@gmail.com

Resumo

acelerado e intenso processo de urbanização mundial ocasionou inúmeros problemas para a dinâmica das cidades, entre eles a ocorrência de desastres naturais. O aumento do número de desastres suscita a necessidade de compreensão do fenômeno e na identificação dos territórios mais vulneráveis. O objetivo desta pesquisa foi analisar os riscos naturais e as vulnerabilidades sociais decorrentes de eventos climáticos e geomorfológicos na área urbana de Campina Grande-PB. A metodologia foi composta de: a) Estudo exploratório, a partir de artigos, relatórios da Defesa Civil e reportagens de jornais, nos quais foi feito o levantamento dos riscos e vulnerabilidades existentes nos bairros ou setores censitários; b) Mapeamento e avaliação dos níveis de vulnerabilidade social, baseada na proposta de Rezende (2015) com alguns ajustes, como a utilização do método estatístico bootstrap. Os resultados mostraram que a cidade possui onze áreas de risco segundo dados da Defesa Civil, e os setores que possuem nível elevado de vulnerabilidade estão dispostas principalmente nas margens do perímetro urbano, enquanto o nível mais baixo de vulnerabilidade social se encontra na área central da cidade. Destaca-se que os mecanismos de defesa civil ainda são insuficientes, principalmente na educação para a redução de riscos de desastres (ERRD) das áreas sujeitas aos riscos.

Palavras-chave

Desastres; Geomorfologia; Planejamento Urbano, Paraíba.

Abstract

The accelerated and intense process of world urbanization has caused numerous issues for the dynamics of cities, including the occurrence of natural disasters. The increase in the number of disasters raises the need to understand this phenomenon mainly with regard to the identification of more vulnerable territories. The objective of this research was to analyze the natural risks and social vulnerabilities arising from climatic and geomorphological events in the urban area of Campina Grande-PB. The methodology was composed of: a) Exploratory study, based on articles, civil defense reports and newspaper reports, in which the risks and vulnerabilities existing in the neighborhoods or census tracts were surveyed; b) Mapping and evaluation of levels of social vulnerability, based on the proposal of Rezende (2015) with some adjustments, such as the use of the bootstrap statistical method. The results showed that the city has eleven risk areas according to civil defense data, and the sectors that have a high level of vulnerability are arranged mainly on the margins of the urban perimeter, while the lowest level of social vulnerability is in the central area of the city. It is noteworthy that civil defense mechanisms are still insufficient, especially in disaster risk reduction education (ERRD) of risk-prone areas.

Keywords:

Disasters; Geomorphology; Urban Planning, Paraíba.

Resumen

El acelerado e intenso proceso de urbanización global ha causado numerosos problemas para la dinámica de la ciudad, entre ellos la ocurrencia de desastres naturales. El aumento del número de desastres suscita la necesidad de entender el fenómeno y la identificación de territorios más vulnerables. El objetivo de esta investigación fue analizar los riesgos naturales y vulnerabilidades sociales resultantes de eventos climáticos y geomorfológicos en el área urbana de Campina Grande-PB. La metodología se compuso de: a) Estudio exploratorio, basado en artículos, informes de defensa civil e informes periodísticos, en el que se examinaron los riesgos y vulnerabilidades existentes en los barrios o distritos; b) Mapeo y evaluación de los niveles de vulnerabilidad social, basado en la propuesta de Rezende (2015) con algunos ajustes, como el uso del método estadístico de bootstrap. Los resultados mostraron que la ciudad tiene once áreas de riesgo según datos de defensa civil, y los sectores que tienen un alto nivel de vulnerabilidad están dispuestos principalmente en los márgenes del perímetro urbano, mientras que el nivel más bajo de vulnerabilidad social se encuentra en la zona central de la ciudad. Cabe destacar que los mecanismos de defensa civil siguen siendo insuficientes, especialmente en la educación para la reducción del riesgo de desastres (ERRD) de las zonas propensas al riesgo.

Palabras clave:

Desastres; Geomorfología; Urbanismo; Paraíba.

Introdução

O acelerado e intenso processo de urbanização ocasionou inúmeros problemas para a dinâmica da cidade entre eles a ocorrência de desastres, e sua potencialidade tem relação direta com fatores ambientais e socioeconômicos. O aumento do número de desastres suscitou a necessidade de compreensão deste fenômeno principalmente no que diz respeito à identificação de territórios mais vulneráveis.

O século XX foi marcado por grandes mudanças tecnológicas e transformações na relação campo-cidade e na migração para as áreas urbanas. O processo de urbanização é um fenômeno de escala mundial, ocorrendo de forma mais rápida ou mais lenta em cada região habitável do planeta. Entre 2007 e 2008 a população urbana ultrapassou a rural na Terra e embora na Europa esse fato já tenha ocorrido ainda no século passado, somente no século XXI ocorre no nível mundial. Com a rapidez com que se processa a urbanização em alguns países ou regiões, como no caso do Brasil, observa-se que muitas cidades não conseguem atender às demandas básicas das populações menos favorecidas econômica e socialmente; e, assim, vão sendo criados bolsões de pobreza, segregando e aumentando os riscos (e a vulnerabilidade) para essa população.

O aumento da segregação espacial é consequência do processo de supervalorização do espaço urbano, a população de baixa renda não tem o seu direito de acesso à moradia garantido e passam a ocupar terrenos que são constantemente sujeitos às contingências ambientais, as chamadas áreas de risco (SANTOS; SOUZA, 2014). O risco é um “constructo eminentemente social, ou seja, é a percepção de um indivíduo ou grupos de indivíduos da probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente perigoso e causador de danos” (ALMEIDA, 2011, p. 87).

Argumentam Marandola Júnior e Hogan (2004) que os riscos e vulnerabilidades devem ser trabalhados simultaneamente, e isto se deve ao fato de que em estudos sobre risco o conceito de vulnerabilidade esteve bastante presente, inicialmente em riscos de dimensão ambiental e socioeconômica. Cepal (2002) elencou três etapas que constituem e auxiliam no entendimento da vulnerabilidade. A primeira, diz respeito a existência de um evento potencialmente adverso, de origem endógena ou exógena; a segunda, a incapacidade de responder à situação, por causa

da ineficiência de suas defesas, ou pela ausência de recursos que lhe deem suporte; e, por último, a inabilidade de adaptação à situação gerada pela materialização do risco (CEPAL, 2002, p. 1).

Segundo Marandola Júnior e Hogan (*op. cit.*) a ciência geográfica iniciou os estudos de risco e vulnerabilidade na dimensão ambiental. Os cientistas desta área desenvolveram metodologias de análise do risco diferenciada, contemplando tanto variáveis ambientais quanto as respostas coletivas e individuais das populações em risco.

A pesquisa teve como objetivo analisar os riscos naturais e as vulnerabilidades sociais decorrentes de eventos climáticos e geomorfológicos (inundações e movimentos de massa) na área urbana de Campina Grande-PB. Esta temática vem sendo tratada sistematicamente no campo científico, haja vista sua grande importância para a geração de novos conhecimentos da ciência geográfica e continua a apresentar um campo fértil para a pesquisa. Deve-se chamar atenção também que as comunidades mais vulneráveis devem ser alvo de ações educativas para a redução dos riscos de desastres e estar preparadas para eventos, extremos ou não, que possam causar impactos sociais e econômicos, incluindo óbitos.

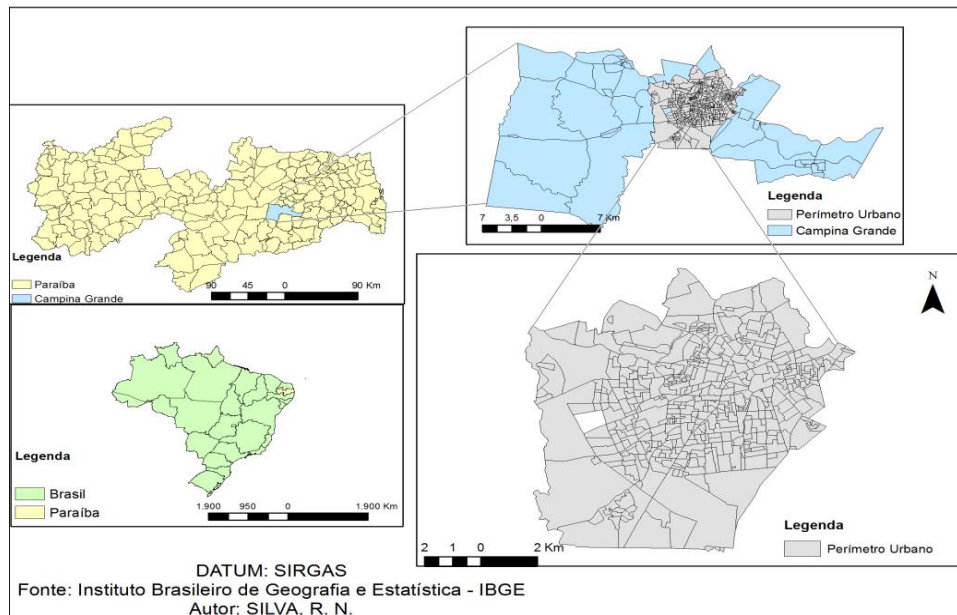
Metodologia

a) Área Estudada

O município de Campina Grande localiza-se no estado da Paraíba na região oriental do Planalto da Borborema e possui as seguintes coordenadas geográficas: 7°13'11" de latitude sul e 35°52'31" de longitude oeste (Figura 01). Devido a sua altitude, cerca de 560m acima do nível do mar, usufrui de temperaturas amenas, com média anual que oscila em torno dos 23,3°C, sendo a máxima em torno dos 30,9°C e a mínima em torno de 18,4°C (MEDEIROS et al., 2011).

A área do município de Campina Grande corresponde a 620,63 km², e a população município era de 385.276 habitantes de acordo com o Censo de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o que lhe conferia uma densidade demográfica de 620,78 hab./km². O clima característico é o semiárido quente com precipitação média anual variando entre 700mm e 800 mm. O município também é composto pela cidade de Campina Grande (sede do município) e cinco distritos: Catolé de Boa Vista, Catolé de Zé Ferreira, São José da Mata, Santa Teresinha e Galante, além da área rural (NÓBREGA, 2012); porém neste estudo foi dado enfoque apenas ao perímetro urbano da sede do município.

Figura 01: Localização do Município e da Área Urbana de Campina Grande-PB



Fonte: Rejane Silva, 2018.

b) Caracterização da Pesquisa

Para alcançar os objetivos da primeira etapa da pesquisa optou-se por uma pesquisa de natureza exploratória. A pesquisa exploratória possui um planejamento flexível, uma vez que possibilita a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Quanto às fontes, a pesquisa é bibliográfica, sendo este procedimento o mais adequado para este trabalho, haja vista a necessidade de um aprofundamento conceitual do problema investigado, além da disponibilidade de material bibliográfico que trata do assunto. Este tipo de delineamento permite estudar o problema da pesquisa de forma mais ampla do que seria possível pesquisar diretamente, constituindo um excelente ponto de partida para um estudo preliminar (GIL, 2002). As fontes bibliográficas utilizadas aqui foram exclusivamente obras de divulgação reconhecidas no meio acadêmico, foram também utilizados relatórios disponibilizados pela Defesa Civil de Campina Grande – PB e o acervo online do Jornal da Paraíba.

c) Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)

Inicialmente, a principal dificuldade encontrada na construção do IVS foi devido à limitação existente no que diz respeito à disponibilidade de dados. Desta forma, para a construção do IVS escolheu-se indicadores que expressam fatores considerados de risco à

sociedade por implicarem em fragilidades econômicas e sociais que contribuem para a condição de vulnerabilidade.

Para a elaboração deste índice foram utilizados 21 indicadores socioeconômicos do censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE disponíveis para os setores censitários de Campina Grande – PB, descritos no Quadro 01.

Quadro 01: Indicadores utilizados para a construção do IVS

N °	INDICADORES
1	Proporção de responsáveis por domicílio de 10 a 19 anos de idade
2	Proporção de responsáveis por domicílio acima de 64 anos de idade
3	Proporção de responsáveis do sexo feminino de 10 a 19 anos de idade
4	Proporção de responsáveis do sexo feminino acima de 64 anos de idade
5	Proporção de responsáveis analfabetos
6	Proporção de pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes sem rendimento nominal mensal
7	Proporção de domicílios particulares permanentes de 5 a 10 moradores
8	Proporção de pessoas residentes de 0 a 14 anos de idade
9	Proporção de pessoas residentes acima de 64 anos de idade
10	Proporção de pessoas analfabetas
11	Proporção de domicílios próprios ou em aquisição
12	Proporção de domicílios alugados
13	Proporção de domicílios tipo casa cedida
14	Proporção de domicílios particulares improvisados
15	Proporção de domicílios sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário
16	Proporção de domicílios sem abastecimento de água de rede geral
17	Proporção de domicílios sem coleta de resíduos sólidos
18	Proporção de domicílios sem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto, pluvial ou fossa séptica
19	Proporção de domicílios sem rendimento mensal
20	Proporção de domicílios com rendimento mensal <i>per capita</i> de até ¼ de salário mínimo.
21	Proporção de domicílios com rendimento mensal <i>per capita</i> de ¼ até 1 salário mínimo.

Fonte: Adaptado de Rezende (2015).

d) Cálculo da Vulnerabilidade Social

De maneira similar a Rezende (2015), considerou-se a vulnerabilidade social como um fator resultante da ação conjunta dos indicadores definidos no Quadro 2. Dessa forma definiu-se a variável aleatória Vulnerabilidade Social (VS) como a soma dos indicadores para cada setor censitário. Em Probabilidade, define-se distribuição de probabilidade como uma função que descreve as chances, ou probabilidade, de ocorrência dos valores possíveis de uma variável aleatória (ROSS, 2006). Sob esta perspectiva, obteve-se a distribuição de probabilidade *bootstrap* para o valor médio da variável aleatória VS. O principal objetivo deste procedimento foi identificar quais os setores censitários que apresentaram elevados valores de VS, em termos

da distribuição de probabilidade do valor médio desta variável aleatória. Isto pode ser verificado através da seguinte fórmula.

$$F_{\bar{X}_{VS}}(x) = P(\bar{X}_{VS} < x)$$

Na fórmula acima, \bar{X}_{VS} representa o valor médio de VS e $F_{\bar{X}_{VS}}$ é a função de probabilidade acumulada de \bar{X}_{VS} . Isto quer dizer que a fórmula acima calcula o quão provável é obter um valor médio de VS menor do que x , este x representando o valor observado de VS em um dado setor censitário. Setores censitários com valores altos desta função estão associados a elevados valores de vulnerabilidade social.

Para a VS adotou-se uma escala de medida variando de 1 a 0, o menor valor corresponde a baixa probabilidade de vulnerabilidade e o limite superior a uma maior probabilidade de vulnerabilidade. Para representar os valores de VS optou-se pela escolha de cores apresentadas no Quadro 02.

Quadro 02: Classificação e Representação dos Índices em Vulnerabilidade Social

ÍNDICE (0 – 1)	NÍVEL DE VULNERABILIDADE SOCIAL	COLORAÇÃO
0,0000-0,2000	Muito Baixo	Amarelo
0,2001-0,4000	Baixo	Laranja claro
0,4001-0,6000	Médio	Laranja
0,6001-0,8000	Alto	Verde escuro
0,8001-1,0000	Muito Alto	Marrão

Fonte: Adaptado de Rezende (2015).

e) Mapeamento

Os mapas apresentados neste estudo surgem no sentido de proporcionar uma alternativa para melhor visualização das áreas de risco e vulneráveis a desastres do município de Campina Grande. Os mapas das áreas de risco foram disponibilizados pela Defesa Civil do município, o mapa do índice de vulnerabilidade social foi elaborado através do software livre Arc GIS.

Resultados e discussão

Diagnóstico da Gestão do Riscos em Campina Grande-PB

A cidade de Campina Grande não difere das diversas cidades do Brasil, mostrando que tem crescido de forma desordenada, como consequência tem-se a formação das chamadas áreas de risco, constituídas por habitações e infraestrutura precárias e escassez de serviços (ARAÚJO;

NASCIMENTO, 2014). O Ministério da Integração Nacional (MIN, 2014) tendo como objetivo analisar os riscos a escorregamentos e inundações em municípios mais recorrentemente atingidos por esses desastres contratou a empresa a PANGEA - Geologia e Estudos Ambientais para a realização de levantamento de dados e análise a desastres naturais, elaboração de mapas de vulnerabilidade e de risco e apresentação de propostas de intervenções e prevenção de desastres para sessenta e dois municípios do Brasil, entre eles, Campina Grande. Desta forma, segundo o relatório foram identificados onze setores de risco correspondendo a um total de 540 edificações (MIN, 2014). Estas áreas correspondem a três tipos de eventos (Quadro 02).

Quadro 02 – Principais tipos de eventos hidro-geomorfológicos que ocorrem em Campina Grande-PB

TIPOLOGIA DO PROCESSO	DEFINIÇÃO
Inundação	Transbordamento das águas de um curso d'água atingindo a planície de inundação ou área de várzea (Ministério das Cidades - MCID, 2007)
Enchente	Elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar (MCID, 2007).
Deslizamento	Eventos geológicos originados a partir de fluxos ou movimentos gravitacionais de materiais (solos, sedimentos e rochas), desencadeados por agentes naturais (chuvas, terremotos etc.) ou antrópicos (explosões, alteração da geometria dos taludes, tráfego de veículos) (CARVALHO; REIDEL, 2005).

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Ministério das Cidades – MCID (2007) e Carvalho; Reidel (2005).

As áreas de risco em Campina Grande existem principalmente devido aos dois riachos urbanos existentes na cidade, o riacho de Bodocongó e o riacho das Piabas; e nos períodos de chuvas extremas as pessoas que moram próximo acabam sofrendo com as consequências. A Figura 02 mostra a área de risco localizada na Travessa Cecília Nunes de Oliveira, no bairro Dinamérica 3, esta área está sujeita a episódios de inundação e escoamento com potencial destrutivo e alta energia de escoamento em períodos de intensa pluviosidade quando ocorre a enchente do riacho de Bodocongó.

Outra área de risco é conhecida como “Vila dos Teimosos” e está sujeita a inundação com alta energia de escoamento e potencial destrutivo, além disto nesta área há várias casas de estrutura vulnerável construídas na planície de extravasamento do açude de Bodocongó, estando sujeitas a inundações temporárias constantes (Figura 03).

Figura 02: Área de risco localizada no bairro Dinâmica, Campina Grande-PB



Fonte: MIN, 2014.

Figura 3 – Área de risco no bairro de Bodocongó, Campina Grande-PB



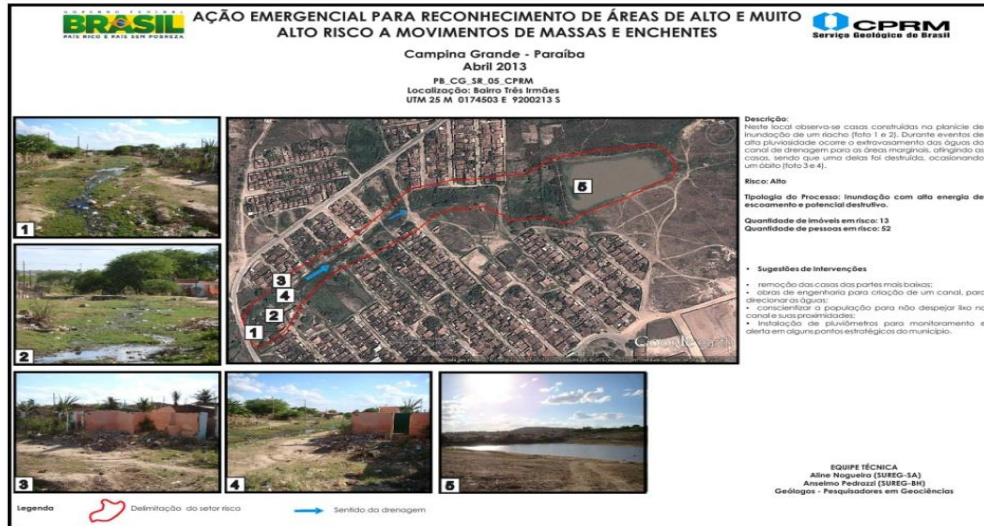
Fonte: MIN (2014).

A Figura 04 apresenta área de risco à inundação com alta energia de escoamento e potencial destrutivo localizada no bairro Três Irmãs. Neste local há casas construídas na planície de inundação de um riacho, em eventos de alta pluviosidade ocorre o extravasamento das águas do canal de drenagem atingindo as áreas marginais, em eventos já ocorridos uma das casas foi destruída ocasionando um óbito.

Devido a sua localização geográfica, Campina Grande usufrui de um clima menos árido, a sua altitude influencia na ocorrência de temperaturas menores proporcionando um clima

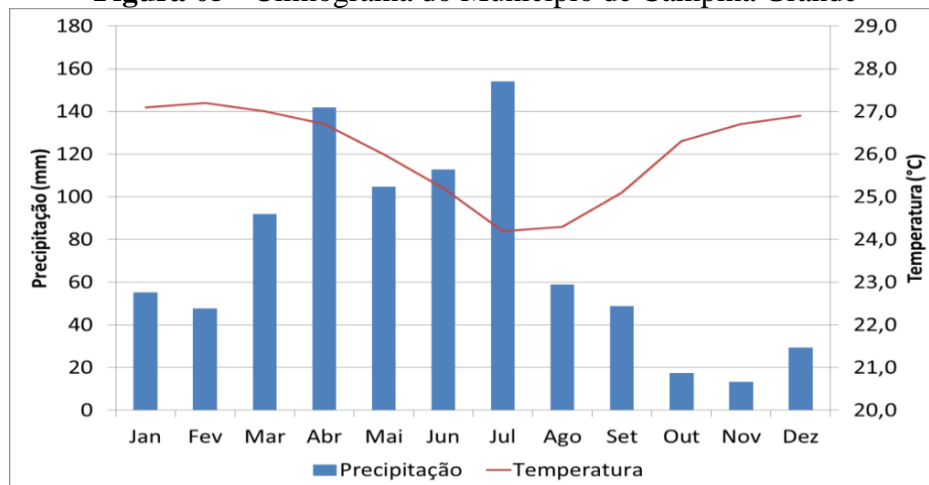
ameno e mais agradável (MEDEIROS *et al.*, 2014). A precipitação média anual é de 750mm anuais, estando as chuvas mais concentradas nos meses de março a julho, com abril e julho sendo os meses mais chuvosos (Figura 05).

Figura 04 - Área de risco localizada no bairro Três Irmãs



Fonte: MIN, 2014.

Figura 05 - Climograma do Município de Campina Grande



Fonte: Adaptado de INMET, 2009.

Medeiros *et al.* (2014) analisando a ocorrência de eventos extremos de precipitação em Campina Grande no período de 1970-2010, constataram que estes eventos são mais evidentes nos meses da estação chuvosa (março à julho, com 5 meses) do que na estação seca (agosto a fevereiro, com 7 meses). Segundo os autores os eventos extremos não possuem tanta frequência, porém são caracterizados por grande quantidade de água suficiente para ocasionar prejuízos.

Analisando o acervo dos jornais de circulação da cidade, foi possível encontrar algumas notícias sobre os eventos extremos que já ocorreram. No dia 14 de fevereiro de 1985, uma

notícia relata um evento pluviométrico com total de 93,3 mm no período de três horas e meia (Figura 06).

Figura 06 – Reportagem sobre perdas das chuvas registrada em Campina Grande, 14 fevereiro de 1985



Fonte: Retalhos Históricos de Campina Grande (2016).

Em junho de 2000 também se verificou um outro evento pluviométrico com mais de 230 mm de precipitação que ocasionou diversos impactos, com alagamentos e possibilidades de desabamento de casas e prédios (Figuras 07, 08 e 09).

Figura 07 - Matéria mostra dificuldades no trânsito com as chuvas em Campina Grande-PB, no ano 2000.



Fonte: Acervo do Jornal da Paraíba, 2000.

Figura 08 - Reportagem sobre os transtornos ocasionados pela chuva forte em Campina Grande-PB, ano 2000.



Fonte: Acervo do Jornal da Paraíba, 2000.

Figura 09 - Reportagem sobre os riscos nas comunidades mais pobres de Campina Grande-PB

Nas favelas, ameaça de desabamento

Sandra Paula Amorim

As chuvas que caem na cidade estão representando uma ameaça para algumas famílias residentes na Favela do Tambor, em casas de taipa. Um verdadeiro clima de pânico se instaura ao menor sinal de chuva, já que pelo menos duas casas estão prestes a desabar.

Dois cômodos é o que possui a residência do casal Antônio Inácio de Farias e Bernadete da Silva Pereira, à

três filhos do casal por toda noite. Os poucos móveis de dona Bernadete também estão comprometidos. Quando chove casa é inundada e a água acumulada alcança cerca de trinta centímetros de altura.

"Essa madeira é toda velha. Tá podre. Vivo aqui com medo de morrer a qualquer instante. Tô muito apereada. Se tivesse para onde ir, já tinha saído daqui", desabafa Bernadete ao comentar que

de construção para uma nova casa, viabilizado através da Urbema, encarregada de gerenciar os serviços.

No entanto, a realidade agora é outra. "Se não temos dinheiro nem pra comer, como é que a gente vai pagar R\$20,00 por dia a um pedreiro?", questiona Bernadete.

A resposta vem da chefe da coordenação habitacional, da Setras. "Assim que a família nos procurar de novo, iremos comunicar que ficare-



Outro caso de ameaça de desabamento na favela é o da doméstica Graça de Lima. As infiltrações na casa de taipa está correndo as paredes. Algumas já apresentam rombos. Há rachaduras por toda parte, o que coloca em risco a vida das dez pessoas que ali residem.

Tentando suavizar o transtorno nos dias de chuva, Graça improvisou uma pequena vala para escoamento das águas que subiam, tomando parte dos móveis. "Moro aqui há dez anos, mas agora tá pior", declara a doméstica, que ainda não comunicou a Setras a situação na qual se encontra.

PROJETO

Segundo a Setras, a Prefeitura tem um projeto

Fonte: Acervo do Jornal da Paraíba, 2000.

Em junho de 2011 choveu consideravelmente na cidade de Campina Grande, cerca de 333mm. Naquele ano ocorreram diversos eventos como desabamento de casas e sangria de pequenos açudes com ameaça de rompimento, como mostram as reportagens (Figuras 10 e 11). Também houve muitos desabrigados na cidade e na Paraíba, e chamou atenção o desaparecimento de um menino de 10 anos que dias depois foi encontrado morto (Figuras 12 a 14).

Figura 10 - Consequência de chuvas no ano 2011 em Campina Grande-PB

RUAS ALAGADAS

Chuva provoca desabamento de casas em Campina Grande

DA REDAÇÃO

As chuvas voltaram a causar estragos em Campina Grande deixando ruas alagadas e duas casas destruídas. A primeira casa que desabou parcialmente no último domingo está localizada no bairro do Pedregal e a segunda na rua Marfílio Dias, na Feira Central. Nesta última, uma parede de sete metros desa-

Nos dois casos havia crianças residindo no local e a providência tomada pelas equipes da Defesa Civil foi retirar as famílias para um local seguro até que sejam realizadas as obras de contenção.

De acordo com Ruyter Sansão, coordenador da Defesa Civil, além destas ocorrências foram registradas na cidade alguns desmoronamentos de muros e pontos de alagamentos, mas

Fonte: Acervo do Jornal da Paraíba, 2011.

Figura 11 - Pequenos reservatórios no entorno da cidade preocupam moradores

Sangria de açudes preocupa moradores de CG

DA REDAÇÃO

Paraíba possui 121 açudes monitorados pela Agência Estadual de Gestão de Águas (Aesa), mas um desafio para a Defesa Civil é fiscalizar os reservatórios localizados em propriedades particulares, que dependem da autorização dos donos para receber

riscos. A água vai fluir até o Açude Velho e o Canal do Prado, sem risco para os moradores", afirmou Ruyter Sansão, coordenador da Defesa Civil.

Há outros barreiros particulares no entorno de Campina, localizados nos bairros de Mutirão, Serrotão e em distritos e áreas da zona rural. Reservatórios localizados em

municípios próximos, como Lagoa Seca, Massaranduba e Queimadas também estão nesta situação. "São açudes particulares, pequenos barreiros que dificultam o monitoramento. Por terem sido construídos há muito tempo, a maioria não segue as normas que a Aesa estabelece e dependem muito da reindicação do morador para fazer uma

vistoria, pois não podemos entrar na área particular sem autorização do dono ou sem indícios de desastre", explica Ruyter. No Mutirão, três barreiros preocupam a população, já que a sangria de um deles fica próximo a uma vila. A Defesa Civil estima que possam existir mais barragens deste tipo na região de Campina.

Fonte: Acervo do Jornal da Paraíba, 2011.

Figura 12 - Campina Grande entre as cidades com estragos das chuvas em 2011

Paraíba tem mais de 4 mil desabrigados

DEVIDO À CHUVA / Governo do Estado decretou emergência em 26 cidades e prejuízos podem chegar a R\$ 50 mi. Falta água em 13 municípios

LUZIA SANTOS E
JULIANA LICHACOVSK

Mais de 4 mil desabrigados, comunidades ilhadas, deslizamentos e pontes 'no chão'. Esse é o saldo das chuvas, que castigaram as cidades paraibanas no último fim de semana. Os prejuízos de acordo com o governo

Gravatá rompeu e o fornecimento de água em Campina Grande e em mais nove cidades da região da Borborema, além do distrito de São José da Mata, também foi interrompido. O presidente da Cagepa, Deusdete Queiroga, afirmou que o abastecimento na Grande João Pessoa pode ser normalizado no início da noite de hoje, caso o

último domingo os açudes Acauã, na cidade de Itatuba, que tem capacidade de acumular 253 milhões de metros cúbicos, Epitácio Pessoa, em Boqueirão, com capacidade para 411.686.287 metros cúbicos, e Marés, em João Pessoa, que tem capacidade para armazenar 2.136.637 metros cúbicos de água.

Dados da Aesa revelam que

(no sábado 29,1 mm e no domingo 67mm), sendo que a média para o mês é de 191mm e o acumulado já chega a 274 mm, 46,4% do previsto para julho. Em João Pessoa, a quantidade de chuvas chegou a 135 mm (79,6mm, sábado e 55,4 mm, domingo). No mês, o volume de chuvas chegou a 376,9 mm enquanto a média é de 327mm.

mento de Estradas de Rodagem da Paraíba (DER/PB) aponta que seis pontes foram danificadas e 14 rodovias paraibanas precisam de manutenção urgente. Em Ingá, a ponte que liga a cidade foi danificada e o acesso interditado. Outro ponto do Estado que foi bastante atingido pelas chuvas é a Ponte da Batalha, localizada na PB-004 que teve parte

utilizada pelos condutores que vão de Pernambuco à Paraíba. A relação pública Cândida Soares contou que passou sete horas para conseguir chegar a João Pessoa, após sair no início da manhã de Recife. "Tivemos que vir por Caruaru".

CAMPANHA

No final da tarde, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Humano

Fonte: Acervo do Jornal da Borborema, 2011.

Figura 14 - Reportagem denuncia diversos impactos da forte chuva de 2011

ESTRAGOS/ Menino desapareceu quando a água invadiu a casa onde morava, no Mutirão

Chuva deixa criança desaparecida e 62 famílias prejudicadas em CG

■ DA REDAÇÃO

Uma criança desaparecida, 22 famílias desabrigadas e 40 desalojadas. Esse foi o saldo da destruição deixada pelas fortes chuvas que caíram sobre Campina Grande no decorrer do último final de semana. O levantamento é da Defesa Civil do Município, que está monitorando as 22 áreas de risco que foram afetadas pelas chuvas. O pontos mais críticos foram registrados nos bairros do Mutirão, São Januário, Novo Bodocongô, Vila dos Teimosos, Serrão, Três Irmãs e Catingueira.

O caso mais trágico aconteceu na madrugada de domingo, na rua José da Guia Ferreira no bairro do Mutirão. O estudante José Davison Fernandes dos Santos, de 10 anos

Fonte: Acervo do Jornal da Paraíba, 2011.

novos, mas a quando voltou não encontrou mais o filho mais velho. O menino desaparecido trabalhava com o pai no lixão de Campina Grande. Até o fechamento desta edição, a criança ainda não havia sido encontrada, deixando a mãe inconsolável com a falta de notícias.

Ao todo, quatro casas desmoronaram no Mutirão. Vários postes e árvores foram derrubados pela força da água, além da rua Rafaela Sousa Silva que ficou com o calçamento parcialmente destruído e ameaçam ceder em vários trechos. Os veículos da linha de ônibus 903, que atende a região, não estão passando no local. Segundo a Defesa Civil, a enxurrada foi provocada pelo estouro do açude Salgado, localizada numa propriedade parti-



PONTO CRÍTICO Casas foram destruídas no bairro Novo Bodocongô

Grande, provocando o desmoronamento de uma das faixas da pista no sentido distrito-Centro, próximo ao bairro de São Januário. O barranco caiu na madrugada de domingo e uma camionete chegou a cair no buraco, mas sem vítimas. O trecho continua interditado.

estragos no telhado e nas instalações internas, além de inundações nas salas de visitação pública. O gerente municipal dos museus, Walter Tavares, informou que a Prefeitura de Campina Grande vai realizar os serviços de restauração em aproximadamente 20 dias.

Gestão Municipal de Riscos e Educação para Redução de Riscos de Desastres

A identificação, análise e monitoramento de riscos são elementos imprescindíveis na gestão municipal de riscos e na elaboração de programas de prevenção e de planos de contingência. O monitoramento é indispensável, pois possibilita a contínua atualização da situação dos riscos. O município apresenta insuficiência nesta capacidade, principalmente por não possuir Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) e acervo de informações e um histórico de desastres anteriores.

Segundo o MIN (2014) é necessário que o município elabore urgentemente a PMRR carta geotécnica de aptidão urbana, elemento obrigatório pelos artigos 22, 26 e 27 da Lei Federal 12.608/2012. Além da implantação de um sistema de monitoramento e de alerta prévio de desastres e ampliação da rede de comunicação e criação do cadastro de moradores em área de risco e disponibilize SIG para a sua gestão.

Com relação à capacidade de prevenção e mitigação de desastres, o município apresenta insuficiência no quesito estruturação, atividades e respaldo do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil. É necessário que o município fortaleça o órgão municipal de proteção e defesa civil disponibilizando recursos orçamentários, humanos e administrativos; além da capacitação dos membros da defesa civil, adequação da gestão e da legislação municipal à Lei Federal 12.608/2012, que Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC.

No quesito planejamento, política habitacional, programas de redução/erradicação de riscos também se mostrou insuficiente, além de considerar as exigências citadas anteriormente, torna-se necessário acrescentar no Plano Diretor Municipal o mapeamento das áreas susceptíveis a deslizamentos e inundações e aprimore seu Plano de Contingência (MIN, op.

cit.). As ações de prevenção e mitigação de desastres também se mostraram insuficientes, sendo recomendável a elaboração de um plano de ação para a execução de medidas não estruturais visando a prevenção e mitigação de desastres e intervenções estruturais, desenvolvimento de programas socioeducativos nas comunidades expostas aos riscos e a imediata criação de uma rede de Núcleos de Proteção e defesa Civil (NUPDEC). Para isso se faz necessário:

Compreender uma ameaça que pode desencadear um desastre e de que forma esta possa atingir um indivíduo vulnerável, ou grupos deles, torna-se prioridade, tanto para gestores públicos cientes de acordos internacionais em que o Brasil é signatário, como por exemplos, o Marco de Sendai para a redução de risco a desastres até 2030 e o acordo de Paris para o desenvolvimento sustentável, ambos firmados em 2015; quanto para a sociedade em geral. E isso se faz por meio de processos educativos em todas as faixas etárias, principalmente de crianças e adolescentes, com intuito de promover a percepção de risco, para se prevenirem, prepararem ou até mesmo encontrarem formas de mitigação, quando a ameaça é eminente. (FILGUEIRA et al., 2019, p. 31-32, Grifo nosso).

Ações educativas que a Defesa Civil de Campina Grande realiza nas escolas não bastam, se faz necessário que no conteúdo escolar em seus temas transversais estejam contemplados a realidade dos fatos e eventos como desastres, sejam eles esporádicos, muito frequentes ou não. Pois, como se nota nas informações coletadas em jornais, os desastres acontecem e com perdas de vidas humanas como no caso de uma criança de 10 anos ocorrida no ano de 2011.

Os sistemas de monitoramento, alerta e comunicação do município foram considerados suficientes em Campina Grande; porém, ainda se faz necessário a instalação do sistema de monitoramento de alerta prévio para risco de escorregamentos e inundações ampliando o número de pluviômetro existentes, priorizando áreas de risco para a instalação. Para acompanhamento de previsões meteorológicas faz-se necessária também a coleta de informações de outras instituições federais, como o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) e o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Se faz extremamente necessária a criação de um cadastro de lideranças comunitárias do município, de membros do NUPDEC, de voluntários, agentes comunitários de saúde, principalmente das áreas de risco alto e muito alto. O cadastro deverá constar dados que permitam contatar de imediato todas as pessoas relacionadas para comunicação de alerta de previsões meteorológicas adversas e iminência de desastres.

Com relação a capacidade de planejamento e preparação para emergências, no quesito planos de contingência, programas de mitigação e respostas a desastres o município mostrou-se insuficiente. Para suprir essa demanda é necessária a criação de fundos para emergência,

ampliação do plano de contingência através da articulação de diferentes instituições e a preparação periódica das comunidades expostas aos riscos.

Quanto ao item organização e articulação da estrutura administrativa municipal, o município apresenta-se suficiente, porém mostrou-se insuficiente no quesito sistemas de abrigo e estoque estratégico mínimo, instituições municipais de saúde não estão capacitadas para atender a população em emergências. Desta forma, torna-se necessário a capacitação destes e a obtenção de um estoque estratégico composto por produtos de primeira necessidade (água, alimentos, remédios, cobertores, roupas, fraldas, produtos de higiene pessoal e de limpeza, lonas plásticas para a impermeabilização de taludes e coberturas de moradias).

O município foi considerado insuficiente no item informação, organização e mobilização da sociedade civil, este item reflete uma grande importância, pois experiências nacionais e internacionais demonstram que o sucesso das políticas da gestão de riscos de desastres está associado principalmente a qualidade da participação das comunidades expostas aos riscos, como recomendação é necessário a adoção da prática permanente de ações socioeducativas nas comunidades, buscando desenvolver seu nível de percepção do risco, formar uma consciência crítica e abrir a perspectiva da participação comunitária na gestão de riscos. Assim, a informação e formação educativa são fundamentais pois:

Por meio da educação voltada para RRD, deve-se desenvolver técnicas de ensino e aprendizagem para capacitar o indivíduo, para compreender as ameaças, de como elas se formam e se desenvolvem, para poder perceber o risco conforme quanto vulnerável este se encontra. Neste caso, não se deve “engessar” o processo educativo, e sim, fazer com que se produzam conhecimentos a partir do aprendizado dos conceitos na temática dos desastres e da percepção de risco. (FILGUEIRA, op. cit., p. 32).

Assim como Campina Grande, diversos municípios não estão preparados para o gerenciamento das áreas de risco. Almeida (2015) analisou dados dos municípios de todo país objetivando verificar o grau de atuação da PNPDEC no âmbito municipal; a análise foi feita a partir de dados que dizem respeito a existência de Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil (COMPEDEC); legislação específica relacionada à prevenção de riscos de desastres; articulação entre os sistemas de planejamento e gerenciamento de riscos de desastres com outras leis municipais.

Almeida (op. cit.) em sua análise constatou que 51% dos municípios brasileiros possuem algum tipo de planejamento de medidas preventivas de desastres; estas medidas estão relacionadas principalmente com os Planos de Saneamento Básico, mas apenas 9% dos

municípios possuem Plano Municipal de Redução de Riscos; 2% possuem lei específica que contemplem a prevenção de enchentes ou enxurradas e 1% com leis específicas que contemplem a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas.

Ainda segundo Almeida (2015), a grande maioria dos municípios não possuem Carta Geotécnica de aptidão à urbanização, apenas 3% possuem. Entre os municípios apenas 17% possuem medidas preventivas contra enchentes ou enxurradas em seus planos diretores e 14% possuem medidas preventivas a tais desastres em Leis de Uso e Ocupação do Solo. De todos os municípios 19% possuem o mapeamento das áreas de risco como gerenciamento, porém quando se trata da fiscalização destas áreas de risco, apenas 11% dos municípios realizam. Apenas 14% apresentam plano de contingência e 4% apresentam sistema de alerta antecipado de desastres.

Geografia da Vulnerabilidade Social de Campina Grande-PB

Há diversos métodos de identificação de áreas de riscos ou vulneráveis a desastres, são instrumentos essenciais e que podem auxiliar no gerenciamento dos desastres. Desta forma, para medir a vulnerabilidade de sociedades é necessário que o pesquisador responda as seguintes perguntas: “Qual tipo de vulnerabilidade está se propondo a medir?” “Porque o pesquisador precisa medir este tipo de vulnerabilidade?” e só assim poder buscar dados administrativos que combinados na forma de taxas, proporções, índices ou mesmo valores absolutos que serão transformados em indicadores (JANUZZI, 2009), ou seja, não existe um padrão pré-definido sobre quais indicadores devem ser utilizados para mensurar a vulnerabilidade sobre determinada comunidade (SCHMDT-TOMÉ e JARVA, 2004).

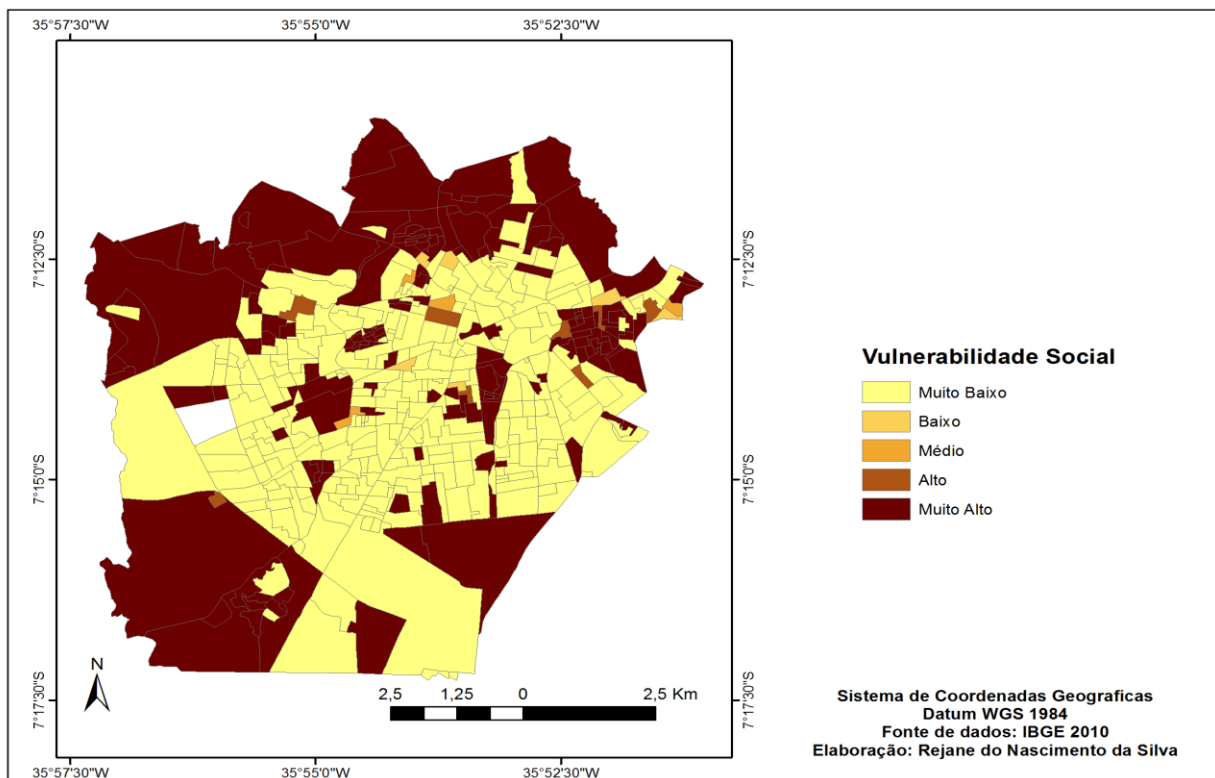
A mensurabilidade da vulnerabilidade ainda é um procedimento complexo, pois associa várias informações. Os índices sintéticos possuem diversas vantagens, porém muitos pesquisadores o criticam afirmando que em sua maioria são construídos utilizando variáveis escolhidas de forma arbitrária ou simplesmente devido á disponibilidade de dados fazendo com que sua capacidade analítica não seja confiável, porém, não deixam de ser instrumentos indispensáveis na análise da vulnerabilidade (FUNDAÇÃO SAEDE, 2000).

Dentre as diversas formas de mensuração, na presente pesquisa foi elaborado o Índice de Probabilidade a Vulnerabilidade para a cidade de Campina Grande. Para a elaboração deste índice foram utilizados 21 indicadores socioeconômicos do censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE disponíveis para os setores censitários de Campina Grande – PB, descritos no Quadro 2.

Através do IVS elaborado e aplicado à Campina Grande foi possível identificar todos os níveis de VS como mostra a Figura 13. Observa-se que a maioria dos setores censitários

localizados na área marginal da cidade se encontra em situação de alta vulnerabilidade social. Para os bairros que apresentaram um nível **muito alto** de probabilidade de vulnerabilidade social podemos citar: Velame, Três Irmãs, Distrito Industrial, Acácio Figueiredo, Cidades, Serrotão, Novo Bodocongó, Ramadinha, Universitário, Araxá, Cuités, Jardim Continental, Louzeiro, Nações, Jardim Tavares, Nova Brasília, José Pinheiro, Monte Castelo, Vila Cabral, Sandra Cavalcante, Pedregal, Jeremias, Tambor, Dinamérica, Alto Branco, Santa Rosa e Palmeira. Deve-se salientar que alguns bairros como o Catolé, Centro, Malvinas, Liberdade, Lauritzen, Bela Vista, Cruzeiro e Centenário apresentaram apenas uma pequena parte do setor censitário com vulnerabilidade muito alta.

Figura 15 – Probabilidade de Vulnerabilidade Social de Campina Grande-PB



Fonte: Elaborado por Rejane Nascimento da Silva (2017).

Deve-se considerar que eventos como os desastres, assim como a existência das ameaças, tem seu componente natural que pode se concretizar com a vulnerabilidade de um indivíduo ou uma comunidade. Em Campina Grande, os setores ou bairros com vulnerabilidade alta ou muito alta, tem sua componente ambiental que são os riachos, ou seus canais produzidos para receber as águas de chuvas. A ameaça é maior para as populações que vivem nas margens e área baixas que podem sofrer inundações, enchentes, alagamentos ou movimentos de solo, provocando também o risco de desabamento entre outras consequências.

Considerações finais

Esta pesquisa possibilitou o conhecimento de diversos aspectos referentes aos riscos e vulnerabilidades da cidade de Campina Grande, entre os diversos aspectos, vale ressaltar o conhecimento das onze áreas de risco da cidade, a partir de informações oriundas da Defesa Civil. Como qualquer outra cidade que não possui um planejamento urbano efetivo, Campina Grande sofre com eventos extremos de precipitação, portanto torna-se necessário o gerenciamento das áreas de risco identificadas na cidade.

Procurou-se, nesse estudo, refletir e apresentar algumas análises que abordam os problemas relativos à questão dos riscos e vulnerabilidades urbanas. Foi possível identificar que a cidade de Campina Grande apresenta o maior nível de vulnerabilidade social principalmente nas áreas mais afastadas do centro da cidade. Porém, não se pode generalizar no sentido de que somente as populações inseridas em condições sociais inferiores são as únicas afetadas por tais eventos, porém, é notório a existência de diferentes graus de vulnerabilidade, tendo em vista que o fator social tem um peso fundamental na determinação da vulnerabilidade.

A construção dos índices apresentados neste trabalho constituiu um passo importante para a identificação, delimitação e mapeamento da vulnerabilidade; espera-se que esse trabalho possa contribuir no gerenciamento da vulnerabilidade social do município. A partir da pesquisa percebeu-se o quanto o conhecimento dos riscos e das vulnerabilidades é relevante, não só do ponto de vista acadêmico, mas do ponto de vista social e a sociedade também precisa entender as suas causas e consequências; bem como ser informada e educada para a ocorrência de desastres, pois este fenômeno atinge grande quantitativo de pessoas no país e no mundo inteiro.

Referências

BRASIL. Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado da Paraíba. Rio de Janeiro, 1972.

ALMEIDA, L. Q. de. Por uma ciência dos riscos e vulnerabilidades na geografia. **Mercator**, Fortaleza, v.10, n.23, p.83-99, set/dez. 2011.

ALMEIDA, P.E.G. de. A política nacional de proteção e defesa civil: os desastres como problema político. **1º Seminário Internacional de Ciência Política: Estado democracia em mudança no século XXI**. UFRGS, Porto Alegre, 2015.

ARAÚJO, C. M. de.; NASCIMENTO, A. S. do. Riscos e vulnerabilidades urbanas: Uma análise sobre as causas e consequências das inundações na cidade de Campina Grande-

Paraíba, Brasil. **Seminário Internacional sobre Ciências Sociais y Riesgo de Desastre: um encuentro inconcluso**. Buenos Aires, 15 al 17 de septiembre, 2015. 16 p.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – CEPAL. Socio-demographic vulnerability: old and new risks for communities, households and individuals. Summary and conclusions. Brasília: UNA, 2002. 34 p.

FILGUEIRA, Hamílcar José Almeida. **A educação como ferramenta básica para a redução de risco de desastres (RRD)**. In: **Enfoques multidisciplinares sobre desastres 2: desafios para a redução de riscos de desastres**. Sérgio Murilo Santos de Araújo, Lutiane Queiroz de Almeida, Ricardo José Matos de Carvalho e Pitágoras José Bindé (organizadores). Paulo Afonso/BA: SABEH, 2019. 218 p.

FUNDAÇÃO SEADE. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS**. São Paulo: 2000.

GIL, Antônio. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 175.

JANUZZI, P.M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público de Brasília**, v.56, n.2, p. 137-160, abr/jun 2005.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MIN. Relatório 1762-R4-14: Município de Campina Grande, PB – Lote 03, 2014.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA- MME. Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa, 2013.

MEDEIROS, R. M. de; SOUSA, E. P. de; GOMES FILHO, M. F. Ocorrência de eventos extremos de precipitação em Campina Grande – Paraíba, Brasil. **III Congresso Internacional – I Simpósio Ibero-Americano- VIII Encontro Nacional de Riscos**. Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014.

NÓBREGA, P.V. de M. **Análise do sistema de drenagem de Campina Grande/PB para proteção de áreas de risco de inundação**. 2012, 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

REZENDE, G. B. de M. **AS CIDADES E AS ÁGUAS**: uma abordagem metodológica das vulnerabilidades socioambientais dos rios Araguaia e das Garças, nos municípios de Barra do Garças, Pontal do Araguaia e Aragarças. 2015. 268 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande-PB, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

ROSS, S. M. **Simulation**. 4º Edition. New York: Elsevier, 2006, 157 p.

SCHMIDT-THOMÉ, P.; JARVA, J. **The spatial effects and management of natural and technological hazards in general and in relation to climate change**. ESPON, 3st Interim Report, 2004. 15 p.

SILVEIRA, R.D; SARTORI, M. das G.B; Relação entre tipos de tempo, eventos de precipitação extrema e inundações no espaço urbano de São Sepé- RS. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 6, vol. 7, setembro, 2010.

TUCCI, C.E.M. inundações e drenagem urbana. in: TUCCI, C. E. M; BERTON, J.C. (org.). **Inundações urbanas na América do Sul**. porto alegre: associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.