



Encontro Internacional sobre Gestão
Empresarial e Meio Ambiente

ISSN: 2359-1048
Dezembro 2016

A BUSCA DA RESILIÊNCIA NAS CIDADES FRENTE AO CRESCIMENTO DOS CENTROS URBANOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS

MARISA FASURA DE AMORIM

UFF - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
mfasura@gmail.com

WAINER DA SILVEIRA E SILVA

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - UFF
wainer_uff@yahoo.com

A BUSCA DA RESILIÊNCIA NAS CIDADES FRENTE AO CRESCIMENTO DOS CENTROS URBANOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS

1. INTRODUÇÃO

Mudanças climáticas têm atraído o setor público, a comunidade científica e a população em geral desde a década de 1980, tornando-se um desafio para os gestores públicos. Esta situação teve início principalmente a partir da revolução industrial, que trouxe o crescimento econômico e demográfico para as grandes cidades, mas também, impactos ambientais significativos (MARENGO, 2008; SANTOS et al., 2010; CORTESE, 2013; DAMÉ et al., 2013).

Definido por um conjunto de variáveis sociais, econômicas, físico-espaciais e ambientais, o ambiente urbano faz parte de um complexo emaranhado de relações e demandas. Habilidades de planejamento e gestão formam cidades constituídas de redes urbanas, que com suas características diferenciadas e, peculiaridades regionais e locais, abrigam, com maior ou menor intensidade, problemas de infraestrutura que afetam sua sustentabilidade. Dentre os desafios a serem enfrentados, pela sociedade e seus governantes, estão o acesso à terra urbanizada e ao saneamento, o déficit de moradias e de áreas não cobertas e a precariedade urbana (ROSSETTO; et al., 2006).

O crescimento populacional dos centros urbanos vem impactando diretamente nos recursos naturais, acarretando o desequilíbrio da resiliência urbana. As alterações do meio ambiente por parte dos seres humanos, para atendimento de suas necessidades quanto ao uso do solo, têm provocado desequilíbrio nos sistemas naturais. Esta condição somada às mudanças climáticas vem resultando em situações de vulnerabilidade que levaram aos desastres ambientais (BERTONE; MARINHO, 2013; SPINELLI; et al., 2016).

A Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) uniram-se em 1988 para a criação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). O Painel tinha por objetivo produzir trabalhos científicos com foco em informações técnicas e socioeconômicas voltadas aos riscos induzidos pelas mudanças climáticas que poderiam atingir as populações humanas (MARENGO, 2008).

2. A METODOLOGIA

A proposta que se desenvolveu neste trabalho, constitui-se de uma pesquisa descritiva. O estudo buscou na literatura acadêmica e em sites oficiais de instituições ligadas a área de prevenção de desastres naturais, respostas concretas. Para atingir tal objetivo, o estudo foi realizado tendo por base artigos indexados, nacionais e internacionais, coletados em bibliotecas virtuais, publicados em sua maioria, nos últimos cinco anos, nos Portais Scopus, SciELO e no Banco de Dados da Capes. Para identificar os artigos, foram empregadas palavras chave como: plano de contingência; resiliência; redução de desastres. Para embasar o estudo, também foram realizadas pesquisas em sites oficiais da Defesa Civil, da Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro e em portais de comunicação da mídia, visto que algumas informações apresentavam reduzida literatura sobre o assunto.

3. O MOVIMENTO PARA A SUSTENTABILIDADE URBANA

Em abril de 1968, profissionais de diversas áreas e países, reuniram-se em Roma, para debater sobre o uso indiscriminado dos recursos naturais no mundo. O Clube de Roma, como ficou conhecido, solicitou aos cientistas do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), que elaborassem um relatório com estudos voltados ao desenvolvimento sustentável e a limitação do uso dos recursos naturais. O relatório foi apresentado em 1972 à comunidade mundial (SPINELLI; et al., 2016).

Em 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, comissão instituída pela Organização das Nações Unidas (ONU), publicou o Relatório *Brundtland* (CMMAD, 1988), também conhecido como “Nosso Futuro Comum” (*Our Common Future*). A partir deste relatório, a expressão “desenvolvimento sustentável” se popularizou, promovendo temáticas voltadas ao desenvolvimento sustentável urbano. A Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) se uniram em 1988 para a criação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). O Painel tinha por objetivo produzir trabalhos científicos com foco em informações técnicas e socioeconômicas voltadas aos riscos induzidos pelas mudanças climáticas que poderiam atingir as populações humanas. As ações que estavam previstas para serem implementadas até 2015, tinham por base a redução não só das perdas humanas ocasionadas pelos desastres naturais, mas também, dos bens sociais, econômicos e ambientais das comunidades. Seu início foi na década de 90, que ficou conhecida como a Década Internacional para a Redução de Desastres Naturais (MARENGO, 2008).

Posteriormente, em 1992, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, na cidade do Rio de Janeiro (RIO-92). Como resultado deste encontro, foi elaborada a “Agenda 21”, documento de compromissos para a incorporação dos princípios do desenvolvimento sustentável. Em 1994, em Yokohama (Japão), foi elaborada a estratégia e o plano de ação desta Agenda. No mesmo ano, em Aalborg, Dinamarca, foi realizada a Conferência Europeia sobre Cidades Sustentáveis, onde foi apresentado o compromisso político europeu para o desenvolvimento sustentável da região. O documento destacava a importância da preservação do capital natural e a prevenção da intoxicação dos ecossistemas na atmosfera, na água e no solo prevenindo-as na fonte (EMBRATEL, 2003).

O *International Council for Building* (CIB), em 1999, publicou a *Agenda 21 on Sustainable Construction*. Nela, foram apresentados conceitos, aspectos e desafios de sustentabilidade voltados à indústria da construção civil. A proposta do CIB era classificar o gerenciamento, a organização, os aspectos dos edifícios e produtos de construção e, o consumo de recursos naturais (SANTOS, 2012).

No ano seguinte, o Brasil formalizou sua participação no projeto de certificação ambiental *Green Building Challenge*, que era um programa internacional de certificação para construções sustentáveis, criado pelo *International Living Future Institute*. O programa de certificação mensura a sustentabilidade em ambientes construídos, podendo ser aplicado em novas construções, em edificações que sofreram *retrofit*, em infraestrutura, em paisagens, bairros e comunidades. Sua metodologia de avaliação permitia modificações de modo a se adaptar às necessidades locais, avaliando as edificações quanto a questões de sustentabilidade. Sua estratégia para a avaliação de desempenho ambiental de edifícios tinha por base uma rede nacional de pesquisa por meio do Programa Nacional de Avaliação de Impactos Ambientais de Edifícios. Nele, acadêmicos, representantes governamentais e do setor produtivo centralizariam esforços de modo a identificar itens da agenda ambiental regional/local e, definir um desempenho de referência para o estabelecimento de metas compatíveis com a realidade brasileira. (SAITO, 2008; JOHN et al., 2001).

No mesmo ano, com intuito de buscar estratégias para a redução dos riscos de desastres ambientais, a organização das Nações Unidas (ONU), em parceria com organizações, Estados e a sociedade civil instituiu a Estratégia Internacional para a Redução de Desastre – EIRD. O Marco de Ação de Hyogo - MAH (2005-2015) veio posteriormente, adotando metas para a redução das perdas ocasionadas por desastres como vidas humanas, bens sociais, econômicos e ambientais (ONU, 2005; ONU, 2012; SANTOS, 2012; SILVA, 2012).

Em julho de 2001, por meio da Lei nº 10.257 (BRASIL, 2001), foi instituído o Estatuto da Cidade. Esta política urbana tinha por diretriz, prever condições para as gerações presentes e futuras, como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer.

A Terceira Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Redução de Riscos de Desastres ocorreu em março de 2015, em Sendai, no Japão. O resultado do compromisso assumido após as negociações realizadas entre 187 Estados que participaram da conferência foi o Marco de Sendai (2015-2030). Os membros participantes acreditavam que com a adoção do novo Marco, até 2030, os impactos seriam reduzidos significativamente, minimizando o número de mortes, destruições e deslocamentos ocasionados por desastres naturais. Para os participantes, a construção de cidades mais resilientes, passou a ser uma necessidade urgente e crítica, pois, somente com a adoção de ações voltadas à prevenção como, a antecipação e o planejamento, poderia haver a redução dos riscos, a segurança de pessoas, das comunidades e, conseqüentemente dos países, de forma mais efetiva (ONUBR, 2016).

4. A SITUAÇÃO ATUAL

Estudos acadêmicos e de institutos de pesquisas apontam que os desastres naturais não são somente de caráter natural e sim social, causadas por ações humanas. A interferência humana pode alterar as condições de precariedade do meio, aumentando os fenômenos climáticos, potencializando a ocorrência dos desastres naturais. A ocupação desordenada, a falta de políticas habitacionais, de prevenção e de conscientização quanto à moradia em áreas de risco, associados às adversidades naturais, impactam diretamente a situação. Os riscos não derivam unicamente dos efeitos da natureza, mas da carência de políticas sociais e públicas nas áreas de infraestrutura (GUARANI; et al., 2015).

Devido ao crescimento econômico e demográfico, as cidades têm avançado para as zonas naturais, ocasionando desmatamento e poluição de rios e mananciais. Como consequência da ocupação das encostas e da impermeabilização do solo das cidades, ocorrem as enchentes, diminuindo áreas verdes, gerando o aumento da temperatura nos centros urbanos (SPINELLI; et al., 2016).

Com potencial para causar sérios danos socioeconômicos às comunidades expostas, um perigo natural é um fenômeno físico resultante de um processo natural. Já os desastres naturais são o resultado do impacto de um fenômeno natural extremo ou intenso sobre um sistema. Os desastres naturais podem ser classificados como: biológicos (epidemias); geofísicos (terremotos); climatológicos (secas, temperaturas extremas); hidrológicos (inundações); meteorológicos (tempestades). Quanto ao seu impacto e evolução, os desastres podem ser classificados em quatro níveis conforme apresentado na Tabela 1 (SAITO, 2008).

Tabela 1- Classificação dos desastres

Nível	Definição
I	Facilmente suportáveis e superáveis pelas comunidades afetadas, pois, os prejuízos são pouco vultosos;
II	Danos causados são de alguma importância e os prejuízos são significativos;
III	Danos acentuados e os prejuízos são vultosos; a situação de normalidade pode ser restabelecida, mas com aporte de recursos estaduais e federais.
IV	Desastres impactam substancialmente as comunidades. O restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada do Sistema Nacional de Defesa Civil — SINDEC e, em alguns casos, de ajuda internacional.

Fonte: SAITO, 2008

A quantidade e a intensidade dos desastres naturais provocados, principalmente, por inundações e deslizamentos, vêm aumentando nos últimos anos no Brasil, ocasionando perdas não só materiais, mas também de vidas humanas. Esta situação levou a mobilização da

sociedade e do governo, que buscou uma atuação coordenada na formação de um programa multissetorial. O Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres foi elaborado em 2012, com o intuito de mapear as áreas de risco, criando um sistema de monitoramento e alerta para situações críticas. Dentre as propostas estavam obras de infraestrutura, fortalecimento dos órgãos de defesa civil e o planejamento urbano, evitando a ocupação de áreas de risco (BERTONE; MARINHO, 2013).

O histórico de registro de desastres naturais ocorridos no Brasil apresenta dois fatores importantes. O primeiro expõe a fragilidade da população frente às situações extremas relacionadas aos fenômenos climáticos. O segundo aponta a falta de políticas públicas que envolvem ações efetivas na redução dos riscos. Como ferramenta, ações podem auxiliar na concepção de uma cultura de risco que, atualmente, ainda é pouco expressiva. O acesso à informação de qualidade e a participação dos cidadãos envolvidos poderia trazer a adesão dos principais agentes (IBGE, 2013).

Por ter um impacto significativo na sociedade e, com intuito de compreender e estudar estas situações, o Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres-CEPED, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC elaborou o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. Ele tem por objetivo, subsidiar o planejamento para que haja a redução dos riscos e, conseqüentemente dos desastres naturais, a partir da observação dos períodos de maior ocorrência e das relações destes eventos com outros fenômenos globais. A partir deste estudo, constatou-se que no Brasil entre os anos de 1991 e 2012, foram registrados 38.996 desastres naturais, ocasionando 126.926.656 danos humanos. Em 2013, foram oficialmente notificados 493 desastres naturais. Como resultante destes impactos, 18.557.233 pessoas foram afetadas diretamente e 183 pessoas morreram. Os dados por região brasileira são apresentados na Tabela 2 (UFSC, 2013).

Tabela 2 – Registros de desastres naturais x danos humanos

Região	Total de registros entre 1991-2012	Danos humanos entre 1991-2012	Total de registros em 2013	Danos humanos 2013
Nordeste	15.210	55.963.154	60	11.945.565
Sul	13.255	28.784.792	173	1.785.466
Sudeste	8.165	28.142.663	158	3.029.242
Norte	1.355	8.841.447	51	615.049
Centro-Oeste	1.008	5.194.590	51	1.181.911
Total	38.996	126.926.656	493	18.557.233

Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UFSC, 2013).

Neste estudo, o CEPED considerou como desastres naturais os eventos relacionados à estiagem e seca; inundação brusca e alagamento; inundação gradual; vendaval e/ou ciclone; tornado; granizo; geada; incêndio florestal; movimento de massa; erosão fluvial; erosão linear; e erosão marítima. Já os danos humanos considerados foram mortes, número de pessoas enfermas e feridas, desabrigados e desalojados dentre outros fatores. O Gráfico 1, representa o número total de desastres naturais ocorridos ao longo dos vinte e dois anos estudados pela Universidade Federal de Santa Catarina. Nele, é possível observar um crescimento natural destes impactos, culminando em 2012 com quase 4.000 ocorrências registradas (UFSC; 2013).

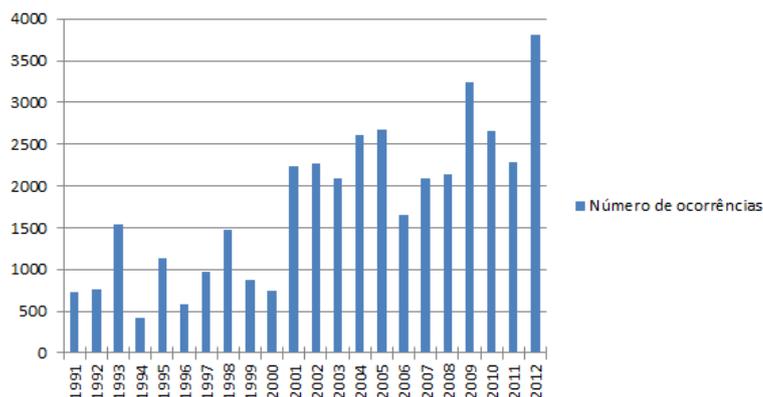


Gráfico 1 – Número de desastres naturais ocorridos entre os anos de 1991 e 2012.

Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UFSC, 2013).

Desde 2012, a Secretaria Nacional de Defesa Civil vem realizando levantamentos sobre o número de desastres naturais e pessoas diretamente afetadas por este tipo de evento. Entretanto, nem todos os dados relativos aos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Norte e Piauí dentre outros estados, foram atualizados pela secretaria. O estudo apresentado na Tabela 3 demonstra o número de desastres naturais efetivamente registrados e o número de pessoas diretamente afetadas. Estes eventos negativos afetam diretamente os municípios e suas comunidades, com perdas financeiras, sociais e de vidas humanas (CENAD, 2014).

Tabela 3 – Desastres naturais/pessoas afetadas

Estado	Número de desastres naturais / Número de pessoas afetadas											
	2007		2008		2009		2010		2011		Total	
	Nº des. nat.	Nº de pessoas afetadas	Nº des. nat.	Nº de pessoas afetadas	Nº des. nat.	Nº de pessoas afetadas	Nº des. nat.	Nº de pessoas afetadas	Nº des. nat.	Nº de pessoas afetadas	Nº des. nat.	Nº de pessoas afetadas
Rio Grande do Sul	130	279.088	239	467.538	722	77.564	451	406.282	339	87.126	1881	1.317.598
Rio de Janeiro	64	769.231	62	615.061	111	10.404.496	149	6.436.182	44	176.459	430	18.401.429
Santa Catarina	20	61.869	94	114.307	61	2.073	155	739.324	ND	ND	330	947.573
Rio Grande do Norte	100	358.201	94	426.965	93	7.500	10	24.760	ND	ND	297	817.426
Piauí	4	4.417	21	112.215	90	163.039	113	772.646	ND	ND	228	1.052.317

ND- Não divulgado

Fonte: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres- CENAD, 2014.

A partir deste levantamento, podemos observar que o estado do Rio de Janeiro estava entre as regiões com o maior número de desastres naturais no país. Paralelamente, pôde-se observar que no período estudado, o estado apresentou o maior número de pessoas afetadas diretamente com os desastres naturais. Esta situação demonstrou a necessidade de serem realizadas medidas de prevenção, de monitoramento, alerta e preparo da população, além de um alinhamento estratégico junto a Defesa Civil. (ULTRAMARI; HUMMELL, 2011; OLIVEIRA, 2011; NETO, 2012).

Dentre as situações que auxiliaram neste contexto, podem ser citados os graves problemas estruturais derivados da própria história de evolução política e econômica do estado do Rio de Janeiro, agregado ao relevo dos municípios e a ocupação desordenada das

comunidades. Os projetos do governo do estado em 2009 voltavam-se à gestão de projetos intermediários (projetos prioritários) e a projetos de gestão estratégica profunda ou intensa (projetos estruturantes). Eram considerados projetos de gestão estratégica intermediária, os projetos que englobavam em sua maioria, questões sociais e econômicas que afetavam diretamente à sociedade tais como saúde, segurança e educação. Os projetos de gestão estratégia intensa, eram formados por projetos considerados representativos para a gestão pública ao nível estadual e nacional. Tinham por objetivo, atender as obras de saneamento, urbanização e transportes tendo por suporte, o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. Estes projetos foram desenvolvidos com verbas do Governo Federal com foco socioeconômico. Entretanto, segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC, tais projetos desaceleraram devido à crise econômica e política que passava o país (PINTO; SILVA, 2009; CBIC, 2016).

Em maio de 2012, foi realizado no Estado do Rio de Janeiro o I *Workshop* do Marco de Ação de Hyogo (MAH). Participaram do encontro, o Corpo de Bombeiros do Estado – CBMERJ e a Assessoria de Comunicação Social da Secretaria de Estado de Defesa Civil – SEDEC. Nele, foram apresentados os resultados do mapeamento das áreas com ameaça de ocorrência de desastres naturais no estado, totalizando 460 pontos em 92 municípios. Um dos pontos que contribuíram para que houvesse a realização do *workshop* no estado, foram as chuvas torrenciais que atingiram a região serrana em janeiro de 2011, onde quase 35 mil pessoas ficaram desabrigadas e 911 vieram a óbito. Dentre as cidades mais atingidas estavam Teresópolis, Nova Friburgo e Petrópolis (SILVA, 2012; SUBDEC, 2013).

Após as chuvas torrenciais ocorridas no estado, a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro em conjunto com a Defesa Civil Municipal, implementou em 2012, um Plano de Emergência elaborado pela Subsecretaria de Defesa Civil do município (vide capítulo 5, “A SITUAÇÃO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO”). O Plano tinha por objetivo garantir a integridade física dos moradores de áreas de alto risco, definindo procedimentos para a desocupação rápida e segura dos moradores. As comunidades foram treinadas e orientadas quanto a situações de riscos a serem enfrentadas. Paralelamente houve a implementação de Sistemas de Alerta e Alarme Comunitário, com a implementação de alarmes nas comunidades e envio de mensagens para celulares previamente cadastrados (SUBDEC, 2013; AMORIM; et al., 2014; GUARANI; et al., 2015).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 2013, observando a necessidade de acompanhamento desta demanda, realizou uma coleta de dados nos municípios brasileiros, entre o período de 2008 e 2012, referente a alagamentos, enchentes e inundações e, deslizamentos de encostas. O resultado do trabalho realizado em 5.570 municípios e, denominado “Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC)”, foi apresentado em forma de relatório. Do total dos municípios, 37,1% (2.065) declararam que tinham sido atingidos por alagamentos nos últimos cinco anos. Deste total, 97,4% dos municípios com mais de 500.000 habitantes registraram alagamento, enquanto que em municípios com menos de 5.000 habitantes, o evento foi registrado em apenas 5,0% dos municípios. A tabela 4 apresenta os maiores impactos ocorridos no Brasil neste período por região (IBGE, 2013).

Tabela 4 – Desastres naturais por regiões

Região	Porcentagem de municípios atingidos por região	Estados mais atingidos	Porcentagem de municípios atingidos por estado
Norte	67%	----	----
Sudeste	45,2%	Rio de Janeiro	88%
		Espirito Santo	71,8%
Sul	43,5%	Santa Catarina	60,3%
Centro-Oeste	19%	----	----

Nordeste	11,5%	----	----
----------	-------	------	------

Fonte: IBGE, 2013

A carência de estudos, pesquisas, informações e bancos de dados atualizados na área, dificultam uma análise mais detalhada da situação brasileira, inibindo ações que auxiliem na minimização destes impactos. Por meio de um macroplanejamento, uma série de medidas e atividades integradoras podem ser desenvolvidas por órgãos de ações emergenciais como Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, órgãos de planejamento, governo local e, centros de estudos acadêmicos (ARAÚJO, 2000; COSTA, 2013).

5. A SITUAÇÃO NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

A Fundação Instituto de Geotécnica – Geo-Rio, órgão da Secretaria Municipal de Obras da cidade do Rio de Janeiro, desde 2005, vem apresentando anualmente por meio de relatórios, as análises estatísticas dos registros obtidos nas estações pluviométricas que integravam o Sistema Alerta Rio. Este sistema tinha por objetivo, alertar a população sobre a possibilidade de chuvas intensas que poderiam impactar a cidade. Os estágios operacionais eram divididos por cores. O primeiro, de cor verde, indicava a normalidade nas condições meteorológicas sem previsão de chuvas. O segundo de cor amarela indicava a previsão de chuva moderadas ou ocasionalmente fortes a muito fortes, que poderiam acarretar alagamentos, deslizamentos isolados ou transtornos pontuais. O terceiro estágio, de cor vermelha, indicava uma previsão de chuvas fortes que poderiam ocasionar transtornos generalizados como alagamentos e deslizamentos na cidade (Sistema Alerta Rio, 2016).

Devido às chuvas fortes que, normalmente, atingiam a cidade entre os meses de dezembro a março (verão), a Defesa Civil do Município do Rio de Janeiro, em novembro de 2006, lançou uma cartilha denominada: “Plano Verão 2006/2007”. O manual, distribuído gratuitamente às comunidades de áreas de risco, associações de moradores, escolas e repartições públicas, tinha por objetivo orientar quanto aos procedimentos a serem tomados em casos de temporal, inundações e situações de risco advindas destes impactos (LOUREIRO, 2006).

Em 2011, o Estado do Rio de Janeiro enfrentou uma grande tragédia causada por chuvas torrenciais. Após a tragédia, o governo criou o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN. O Centro que passou a funcionar como um departamento dentro do Centro Integrado de Comando e Controle (CICC), na cidade do Rio de Janeiro, possuía em sua estrutura satélites, radares meteorológicos e pluviômetros que auxiliavam na coleta de dados. O CEMADEN era considerado um dos centros de pesquisa mais modernos do Brasil. Funcionava com regime de plantões de 24 horas, para alimentação do banco de dados e mapeamento de diferentes regiões do estado. Possuía vinte e três profissionais de diferentes áreas de conhecimento, como hidrólogos, geotécnicos, profissionais de tecnologia da informação, bombeiros e meteorologistas. Dele, era possível emitir alertas para todos os 92 municípios do estado do Rio de Janeiro reduzindo-se assim, o risco de mortes e prejuízos materiais ocasionados por enchentes, deslizamentos de terra, incêndios florestais e tempestades. Na ocasião a prefeitura do Rio, investiu R\$ 7,8 milhões no sistema de alerta e alarmes contra enchentes. No total, foram beneficiadas 103 comunidades, que concentravam 18 mil imóveis em áreas de alto risco. A Defesa Civil municipal tinha por meta, implementar até 2013, 44 novos pluviômetros, a serem instalados em regiões com maior probabilidade de enchentes e alagamentos (CARVALHO; MELLO, 2013; TRIGUEIRO, 2016).

A Subsecretaria de Defesa Civil da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro – SUBDEC, em 2012, elaborou e implementou o Plano de Emergência para chuvas fortes da Cidade do Rio de Janeiro - PEM-Rio. Nele, foram estabelecidos procedimentos para a

desocupação rápida e segura dos moradores das áreas de risco. Também foram adotadas medidas preventivas que previam a implementação de radar meteorológico, Sistema de Alerta e Alarme Comunitário (A2C2), núcleos comunitários de Defesa Civil, reassentamento de moradores e Plano de Emergência que previa as atribuições e responsabilidades da comunidade, da sociedade civil e do poder público em caso de necessidade de desocupação emergencial das comunidades (AMORIM, et al.; 2014).

Segundo a Fundação Geo-Rio, entre os anos de 2009 e 2013 foram recuperados 645 pontos de encostas críticas e 184 obras de contenção na capital, faltando serem concluídas apenas 17 obras. Para o secretário de Defesa Civil na época, coronel Sérgio Simões, o Sistema de Alerta e Alarme era um projeto de médio prazo elaborado para tentar atenuar os impactos dos desastres naturais que atingiam as comunidades de risco geológico (Fundação Geo-Rio, 2016).

Entretanto, devido a grave crise financeira que o estado do Rio de Janeiro passou a enfrentar a partir de 2016, fez com que o CEMADEN fosse praticamente desativando em meados do mesmo ano, passando a contar com apenas quatro bombeiros para realizar o monitoramento. Dentre as justificativas expostas no decreto assinado pelo então governador em exercício, Sr. Francisco Dornelles, estavam: a crise financeira do Estado; a queda na arrecadação, principalmente do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS e os royalties do petróleo; os esforços de "reprogramação financeira" para ajustar as contas do Estado; a dificuldade de honrar compromissos com os Jogos Olímpicos de 2016; as dificuldades em prestar serviços públicos essenciais; e a chegada, já em junho, de delegações olímpicas (TRIGUEIRO, 2016).

Paralelamente à quase total desativação do CEMADEN no Rio de Janeiro, o Departamento Geral de Defesa Civil (DGDEC) lançou um estudo denominado Mapa de Ameaças Múltiplas do Estado do Rio de Janeiro no qual identificou 736 riscos no estado. Deste total, foram mapeados 460 ameaças de desastres naturais e, 276 ameaças tecnológicas, segundo parâmetros de grau de risco e capacidade de danos às populações circunvizinhas. O Mapa foi apresentado às comunidades envolvidas, universidades e centros de pesquisa. A finalidade era desenvolver planos de contingência junto aos municípios em atendimento ao mapeamento realizado dos riscos naturais como, deslizamentos, inundações e epidemias e, dos riscos tecnológicos como, transporte de produtos perigosos, colapsos de edificações e incêndios em aglomerações residenciais. O DGDEC pretendia realizar um trabalho em conjunto com as prefeituras para que houvesse treinamentos de escape para as comunidades em risco. Municípios como São Gonçalo, localizado na região metropolitana do Rio, Nova Friburgo, região serrana do estado, e, a cidade do Rio de Janeiro, foram apontados como os municípios que possuíam a maior probabilidade de ocorrência de ameaças naturais como inundações, alagamentos e deslizamentos. O produto do mapeamento dos riscos naturais e tecnológicos, por região do estado, é apresentado na Figura 1 (BOTTARI, 2016; PMRJ, 2016).

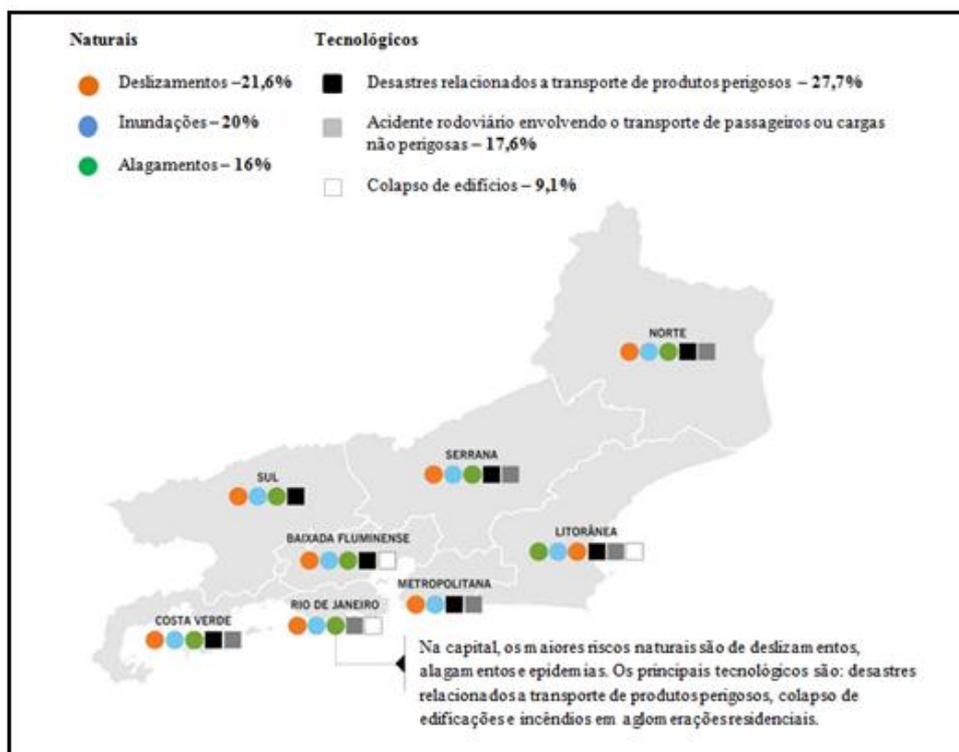


Figura 1- Mapeamento dos riscos por região
 Fonte: BOTTARI, 2016

Para o DGDEC, somente a união do conhecimento de campo, adquirido pelo órgão ao longo dos anos, com o conhecimento acadêmico e técnico-científico, poderiam auxiliar para a redução dos riscos e a excelência em Defesa Civil. Para consolidar o conhecimento, foram realizados durante o ano de 2016, encontros regionais nos municípios de Itaguaí, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Petrópolis, Niterói, Macaé, Campos dos Goytacazes e Pinheiral. A ferramenta foi lançada com antecedência, no início do inverno, com a finalidade de preparar-se para o verão, período crítico para a maioria dos desastres no estado. O estudo pretendia desenvolver 736 planos de contingência junto aos municípios, hierarquizando as ameaças naturais e tecnológicas identificadas pelas prefeituras (CBMERJ, 2016).

Entretanto, preocupações referentes à desativação quase que total, em junho de 2016, do CEMADEN no Rio de Janeiro, antes do período crítico das chuvas, trouxeram apreensões. A primeira refere-se às condições climáticas destes últimos anos, que não ocasionaram impactos tão marcantes quanto os ocorridos no estado no ano de 2011, ficando a dúvida, da real efetividade do PEM-Rio. A segunda volta-se para as ações realizadas. Nas comunidades ameaçadas estavam instaladas sirenes de alerta, foram realizadas obras de contenção de encostas em áreas de risco, houve o cadastro de celulares para sistema de mensagem via SMS (*Short Message Service*) para comunicação de situações de emergência para as comunidades em área de risco e, o fornecimento de cartilha e treinamento de escape. Como não houve nos verões posteriores ao evento de 2011, chuvas torrenciais que acarretassem ameaças de desastres naturais, os resultados da eficácia e eficiência do sistema de alerta não puderam ser efetivamente avaliados. Somente após o período crítico das chuvas de verão de 2016-2017, os órgãos competentes e a comunidade acadêmica poderão avaliar os resultados dos procedimentos adotados pelo governo do estado em junho de 2016, frente às condições climáticas (AMORIM, et al.; 2014; BOTTARI, 2016).

6. PREVENÇÃO E RESPOSTA AOS DESASTRES NATURAIS

A urbanização acelerada transformou o meio ambiente, modificando os espaços naturais. Estas alterações, muitas vezes resultaram em desastres que afetaram tanto os ecossistemas quanto a qualidade de vida dos seres humanos (ARAÚJO, 2000).

Instrumentos de gestão podem auxiliar nas práticas administrativas, criando indicadores de sustentabilidade. Entre os instrumentos de gestão que podem contribuir na prevenção de desastres naturais estão os planos de emergência, que devem conter no mínimo, os procedimentos a serem adotados, os mapas das áreas de risco, as práticas operacionais para casos de extrema emergência e, a avaliação da vulnerabilidade dos locais instáveis, com o respectivo estudo da potencialidade de perdas e danos, que podem ser materiais, humano ou, ao meio ambiente. Um dos modelos de macroplanejamento que pode ser aplicado nestes gerenciamentos é o Plano de Emergência Local (PEL), apresentado na Figura 2 (ARAÚJO, 2000; ROSSETTO et al., 2006; BRASIL, 2007; COSTA, 2013).

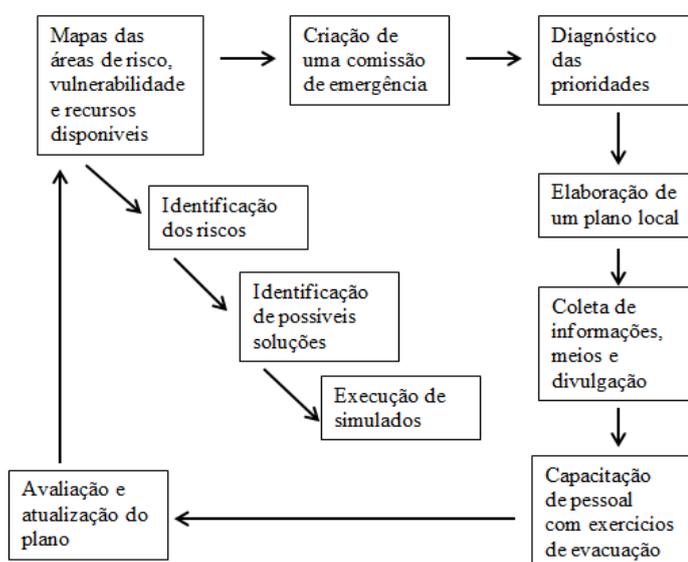


Figura 2 - Plano de Emergência Local - PEL
Fonte: ARAÚJO, 2000

Para que um PEL seja desenvolvido, algumas ações são necessárias como o mapeamento das áreas de risco, a mensuração do grau de vulnerabilidade local e, a disponibilidade de recursos humanos e financeiros para controle e assistência em casos de ocorrências de eventos catastróficos. Com base nestas informações abrem-se duas vertentes. A primeira, representada na diagonal, está voltada a uma resposta mais rápida e dinâmica. A partir do conhecimento são apontados caminhos que levam a uma aferição imediata de resultados, com a identificação dos riscos, possíveis soluções e a simulação das respostas. Esta agilidade no processo tende a reduzir em um primeiro momento, as situações mais críticas (ARAÚJO, 2000).

A segunda vertente volta-se para um trabalho mais minucioso e detalhista. Devem ser criadas comissões de emergência onde deverão participar a Defesa Civil, órgãos governamentais e representantes das comunidades envolvidas. Esta equipe deverá elaborar a base para um plano de atendimento as emergências (Plano Local), com base na coleta de informações e análise dos dados. Os resultados deverão ser divulgados junto à comunidade envolvida. Um trabalho de conscientização com treinamentos simulados emergenciais ajudam na efetiva avaliação do plano. Caso os resultados não atendam à demanda esperada, novas avaliações deverão ser realizadas e testadas, para o aprimoramento do processo (ARAÚJO, 2000).

O gerenciamento de risco deve promover a divulgação e a disseminação de informações, tornando-se um instrumento fundamental para o mapeamento das áreas mais propensas a acidentes, a partir da identificação e análise de suas características. Com o apoio de pesquisas acadêmicas e institucionais, este instrumento pode auxiliar no desenvolvimento de medidas estruturais, que envolvam obras de engenharia ou, por meio de medidas não estruturais, que abranjam ações de planejamento e gerenciamento, como sistemas de alerta e zoneamento ambiental. Por meio de um processo contínuo de medição e monitoramento, os sistemas urbanos de alerta podem permitir que uma comunidade seja informada com antecedência, da possibilidade de ocorrência de eventos extremos, minimizando os danos materiais e humanos (ARAÚJO, 2000; UFP, 2014).

A gestão e o planejamento urbano devem ser priorizados para que haja efetivas ações públicas para o desenvolvimento sustentável. Dentre os instrumentos utilizados estão a Agenda 21, o Estatuto das Cidades e o Sistema Integrado de Gestão do Ambiente Urbano (SIGAU). Este sistema visa o enriquecimento do processo decisório nos diversos graus de formulação e implementação de políticas públicas urbanas sociais, ambientais, físico-espaciais e econômicas (ROSSETTO et al., 2006).

7. CONCLUSÃO

Medidas preventivas concretas foram tomadas pelos governos estadual e municipal após a implementação do Plano de Contingência do Rio, PEM-Rio (2012). Dentre elas: a instalação de sirenes de alerta; obras de contenção de encostas; fornecimento de cartilha e treinamento para emergências e; sistema de mensagem via SMS para celulares cadastrados. Entretanto, em junho de 2016, o governo do estado do Rio, devido a uma grave crise financeira, desativou quase que totalmente, o órgão responsável pela análise e divulgação de dados referentes aos desastres naturais, o CEMADEN.

Na mesma ocasião, o DGDEC apresentou o resultado de um estudo onde foram mapeadas ameaças naturais e tecnológicas no Estado do Rio de Janeiro. No total, foram identificados 736 riscos sendo, 460 ameaças de desastres naturais e, 276 ameaças tecnológicas, levando-se em consideração a criticidade do risco e a capacidade de danos às populações circunvizinhas.

Devido à carência de informações técnicas e acadêmicas sobre o assunto, tanto a nível regional como nacional e, considerando o resultado desta pesquisa onde observamos os impactos negativos causados por desastres climáticos que acarretaram prejuízos econômicos, e o que é mais grave, a perda de vidas e sofrimento gerados a pessoas e famílias carentes, surge à preocupação quanto aos riscos que podem se abater sobre o estado no próximo período de verão (2016-2017), e mais especificamente sobre o município do Rio de Janeiro.

É importante ressaltar, que o nosso estudo não vem como crítica, mas sim como alerta, com o objetivo de ressaltar a necessidade premente de reativação da infraestrutura já existente para proteger comunidades de possíveis calamidades similares àquelas já ocorridas anteriormente. As chuvas de verão, que são intensas nesta região, causam preocupação, pois, já ocasionaram danos irreversíveis ao município e suas comunidades. Não se pode prever, se haverá situações similares no futuro, mas, somente a prevenção poderá minimizar tais impactos. O Marco de Sendai é um exemplo da efetiva necessidade de uma consciência global, com relação à resiliência das cidades.

Outro fator importante a ser observado, refere-se à possível renovação da estrutura organizacional a nível municipal, que deverá acontecer devido ao processo eleitoral que ocorrerá em outubro de 2016. Esta mudança poderá modificar a gestão do sistema de alerta do município.

Para que danos maiores não venham a ocorrer, fica a sugestão de que sejam revistos os riscos mapeados e apontados pelo DGDEC, e que medidas preventivas sejam tomadas com

urgência, para atendimento das situações mais críticas, com antecedência, ainda no período da primavera. Somente com a redução dos riscos, os impactos de possíveis desastres naturais serão minimizados, diminuindo o número de perdas de vidas humanas, econômicas e sociais.

8. REFERÊNCIAS

AMORIM, Marisa Fasura de; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves, MOTTA, Ana Lúcia Torres Seroa da. A resiliência das cidades frente a chuvas torrenciais: Estudo de caso do plano de contingência da cidade do Rio de Janeiro. Revista Sociedade & Natureza. Soc. & Nat., Uberlândia, 26 (3): 519-534, set/dez/2014. Disponível em:<<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

ARAÚJO, Sérgio Batista. Manual de Planejamento de Emergência – MPE 01/99. Secretaria de Estado de Defesa Civil. Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro . 2000. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/>>. Acesso em: 21 jul. 2016.

BERTONE, Pedro; MARINHO, Clarice. Gestão de riscos e resposta a desastres naturais: a visão do planejamento. VI Congresso de Gestão Pública – CONSAD. Brasília/DF – Abril, 2013. Disponível em:< <http://consadnacional.org.br/pdf>>. Acesso: 15 jun.2016.

BOTTARI, Elenilce. Defesa Civil mapeia 736 riscos naturais e tecnológicos no estado. Jornal O Globo. 22/06/2016. Disponível em:< <http://oglobo.globo.com/rio/>>. Acesso em: 16 jun. 2016.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal. Diário Oficial da União em 11 de julho de 2001 e retificado em 17 de julho de 2001. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/>> Acesso em: 13 jun. 2016.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos. Brasília. 2007. Disponível em:< www.mma.gov.br/estruturas>. Acesso em: 21 jul. 2016.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC. PIB Brasil e Construção Civil. Banco de Dados da CBIC. Belo Horizonte, MG. 2016. Disponível em:< <http://www.cbicdados.com.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

CARVALHO, Janaína ; MELLO, Kátia. Sobe para 3 número de mortos devido às chuvas no estado do RJ. Portal G1. Edição do Rio de Janeiro. 12 dez 2013. Disponível em:< <http://g1.globo>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD. Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2013. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988. Disponível em:< <http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 14 jun. 2016.

Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro – CBMERJ. Universidades debatem Mapa de Ameaças Múltiplas do estado. Rio de Janeiro. 2016. Disponível em:<<http://www.defesacivil.rj.gov.br/>>. Acesso em: 01 set. 2016.

CORTESE, Tatiana Tucunduva Philippi. Mudanças Climáticas na Cidade de São Paulo: avaliação da política municipal. Tese apresentada ao Prog. de Pós-Grad. em Saúde Pú. da Univ. de São Paulo. São Paulo, 2013. Disponível em:<file:///C:/Users/Sony/Downloads/TESE_TTPC_2013.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2016.

COSTA, Marco Antonio da. Plano de Ação de Emergência Integrador: uma proposta com base no COMPERJ/CONLESTE. Tese apresentada, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências, ao Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Meio Ambiente. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Sony/Downloads/marco_antonio_costa.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2016.

DAMÉ, Rita de C. F.; TEIXEIRA, Claudia F. A.; BACELAR, Luiz C. S.; WINKLER, Antony S.; SANTOS, Jacira P. dos. Tendência monotônica e pontos de mudança na precipitação no sul do Brasil. Departamento de Engenharia Rural FCAV/UNESP. vol.33 no.2. Jaboticabal Mar./Apr. 2013. Disponível em:<<http://link.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 04 fev. 2016.

EMBRATEL. Empresa Brasileira de Telecomunicações S.A. Instituto Embratel. Carta da Sustentabilidade das Cidades Européias (Carta de Aalborg). Curso Agenda 21. Brasília. 2003. Disponível em: <<http://www.institutoembratel.org.br/>>. Acesso em: 14 jun. 2016.

Fundação Geo-Rio. Secretaria Municipal de Obras – SMO. História da Geo-Rio. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2016. Disponível em:<<http://www.rio.rj.gov.br/>>. Acesso em: 01 set. 2016.

GUARANI, Ana Paula; TEIXEIRA, Emília; ALCHORNE, Sindely. Desastres ambientais e ação governamental: o Centro de Operações Rio e a experiência institucional da prefeitura do Rio de Janeiro. Social em Questão - Ano XVIII - nº 33 – 2015. pag.313-324. Disponível em:<<http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Perfil dos Municípios Brasileiros – 2013. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 13 jul.2016.

JOHN, Vanderlei M.; SILVA, Vanessa Gomes da, AGOPYAN, Vahan. Agenda 21: uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro. ANTAC- Encontro Nacional e I Encontro Latino Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. Canela. Abril. 2001. Disponível em:<<https://www.researchgate.net/>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

LOUREIRO, Cláudia. Defesa civil lança cartilha sobre as chuvas de verão. Portal G1. Edição do Rio de Janeiro. 28/11/2006. Disponível em:<<http://g1.globo.com/Noticias/Rio/>>. Acesso: 01 set. 2016.

MARENGO, José Antônio. Água e mudanças climáticas. Estudos Avançados vol.22 no.63. Inst. Est. Av. Univ. de São Paulo. São Paulo. 2008. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

Nações Unidas no Brasil – ONUBR. Conferência de Sendai adota novo marco para reduzir riscos de desastres naturais no mundo. Brasil. 2016. Disponível em:<<https://nacoesunidas.org/>>. Acesso: 01 set.2016.

NETO, Giovanni Dolif. Previsão de extremos de chuva no Rio de Janeiro: melhorias utilizando o conhecimento adquirido com eventos anteriores. Tese de doutorado do Curso de Pós-Graduação em Met. do Inst. Nac. de Pesq. Espaciais. São José dos Campos, 2012. Disponível em: <<http://mtc/doc/publicacao.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

OLIVEIRA, Alzira Marques. Indicadores de vulnerabilidade e risco socioambiental para prevenção e mitigação de desastres naturais na Bacia do Rio Jari. Dissertação apresentada ao Curso de pós-grad. em Dir. Amb. Pol. Púb. da Univ. Fed. do Amapá – UNIFAP. Macapá, 2011. Disponível em: <<http://www2.unifap.br/>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Genebra, Suíça. 2005. A Estratégia Internacional para a Redução de Desastres – EIRD. Disponível em:<<http://www.integracao.gov.br/>>. Acesso em: 23 mar. 2016.

_____. Genebra, Suíça. Escritório das nações Unidas para Redução de Riscos de Desastres. Como Construir Cidades Mais Resilientes. Um Guia para Gestores Públicos Locais. Genebra. Nov. 2012. Nações Unidas. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

PINTO, Analia Maria Andrade; SILVA, Wainer da Silveira e. A utilização de escritórios de gerenciamento de projetos na gestão da administração pública. Um estudo de caso: governo do estado do Rio de Janeiro. II Congresso Consad de Gestão Pública – Painel 29: A experiência dos escritórios de projetos. 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.fjp.mg.gov.br/>. Acesso em: 14 jul. 2016.

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro – PMRJ. Rio de Janeiro Resiliente.. 2016. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/>>. Acesso em: 14 jun. 2016.

ROSSETTO, Adriana Marques; ORTH, Dora Maria; ROSSETTO, Carlos Ricardo. Gestão ambiental integrada ao desenvolvimento sustentável: um estudo de caso em Passo Fundo (RS). RAP Rio de Janeiro 40(5):809-40, Set./Out. 2006. Disponível em:<[ww.scielo.br/pdf](http://www.scielo.br/pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SAITO, Silvia M. Desastres Naturais: conceitos básicos. BRASIL. Ministério da Ciência e tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. *Escuela De Primavera Sobre Soluciones Espaciales Para El Manejo De Desastres Naturales Y Respuestas De Emergencias- Inundaciones*. 2008. Disponível em:<<http://www.inpe.br/.php>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

SANTOS, Antonio Marcos dos; GALVÍNCIO, Josicleda Domiciano; MOURA, Magna Soelma Bezerra de. *Os recursos hídricos e as mudanças climáticas: discursos, impactos e conflitos* Revista Geográfica Venezolana. Venezuela. Jan, 2010, Vol. 51 (1), p. 59 (10). Disponível em:<<http://www.saber.ula.ve/>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

SANTOS, Rúbia dos. Gestão de Desastres e Políticas de Assistência Social: Estudo de caso de Blumenau/SC. Tese submetida à Univ. Fed. Santa Catarina como para a obtenção do grau de Doutor em Soc. Política. Florianópolis, março de 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

SILVA, Carlos Henrique R. Tomé. Desastres naturais e Desenvolvimento Sustentável. Núcleo de Estudos e Pesquisas. Senado Federal. Brasília, 2012. Disponível em:<<http://www12.senado.gov.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2016

Sistema Alerta Rio da cidade do Rio de Janeiro. Alerta Rio. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em:<<http://alertario.rio.rj.gov.br/>>. Acesso em: 01 set. 2016.

SPINELLI, M. V. P.; CARVALHO, R. M. C. M. O.; SILVA, H. P.; BRANDÃO, S. S. F.; FRUTUOSO, N. M. A.. Estudo sustentável da capacidade de carga antrópica e a sua influência no ponto de equilíbrio da resiliência ambiental. Revista Brasileira de Geografia Física. Revista Brasileira de Geografia Física V. 09 N. 01 (2016) 185-199. Disponível em: www.ufpe.br/rbgfe>. Acesso: 13 jun.2016

Subsecretaria de Defesa Civil – SUBDEC. Programa de Proteção Comunitária – adaptação aos riscos de desastres na Cidade do Rio de Janeiro. Secretaria Municipal de Conservação e Serviços Públicos. Rio de Janeiro/RJ – 2013. Disponível em:< <http://www.rio.rj.gov.br/>.pdf >. Acesso em: 02 maio 2016.

TRIGUEIRO, André. Centro de prevenção de desastres naturais fecha devido à crise do RJ. Portal G1. Rio de Janeiro. 22/06/2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/>>. Acesso: 13 jun. 2016.

ULTRAMARI, Clovis; HUMMELL, Beatriz. *Sobre la geografía de los fenómenos naturales y sus relaciones con mas vulnerabilidades em Brasil. Quivera, vol. 13, núm. 2, julio-diciembre, 2011, pp. 14-33. Universidad Autónoma del Estado de México. México.* Disponível em:< <http://www.redalyc.org>>. Acesso em: 25 mar. 2016

Universidade Federal de Pelotas - UFP. Apostila do curso de Gestão e Prevenção de Riscos as áreas de desastres naturais. Laboratório de análise ambiental e geoespacial. Pelotas. 2014. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/desastres/>.pdf>. Acesso: 14 jul. 2016.

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012. Centro Universitário de estudos e pesquisas sobre Desastres-CEPED. 2 ed. rev. ampl. Florianópolis. 2013. Disponível em:< <http://e-soll.ceped.atlas.aspx>>. Acesso em: 14 jul. 2016.