



---

---

## VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL URBANA: o caso de Mossoró-RN

Camila Saiury Pereira Silva

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

camilasaiury@hotmail.com

Alfredo Marcelo Grigio

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

alfredogrigio1970@gmail.com

Zoraide Souza Pessoa

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

zoraidesp@gmail.com

### RESUMO

Este trabalho propõe analisar a vulnerabilidade socioambiental urbana da cidade de Mossoró, sob um olhar geográfico, compreendendo a vulnerabilidade como fruto das desigualdades sociais e do lugar. Os procedimentos metodológicos se basearam na proposta de Maior (2014), considerando as relações entre os aspectos sociais, econômicos, ambientais e espaciais da vulnerabilidade. Os resultados indicam que a vulnerabilidade está presente em todo o território urbano de Mossoró, entretanto apresentam níveis diferenciados, com condições mais intensas de vulnerabilidade na porção central nordeste da cidade. O presente trabalho pode vir a contribuir para o planejamento urbano e direcionamento de políticas públicas integradas, visando à melhoria da qualidade de vida das populações urbanas.

**Palavras-Chave:** Vulnerabilidade. Desigualdade Social. Risco Ambiental.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é um país urbanizado, segundo o Censo Demográfico de 2010, mais de 84% da população reside nas áreas urbanas. Contudo, as formas de apropriação dos espaços urbanos têm contribuído para a ampliação dos riscos sociais e ambientais que a população está exposta, uma vez que o crescimento das cidades brasileiras, evidenciado nas últimas décadas, ocorreu de forma acelerada e desordenada (PESSOA, 2012). Aliado a esse processo, a concentração populacional nos espaços urbanos e o suporte de planejamento frágil da construção desses, contribuíram para transformar as cidades em espaços de risco e vulnerabilidade.

Alguns dos riscos evidenciados nos espaços urbanos não planejados estão associados à ocupação de áreas degradadas ou ambientalmente frágeis, como zonas sujeitas a inundações, locais com más condições urbanísticas e sanitárias, áreas com alta declividade ou, ainda, em proximidade a lixões. Além dessa problemática de ordenamento e gestão ambiental, há,



---

também, a degradação das condições de vida das populações urbanas, na medida em que se ampliam as desigualdades sociais, evidenciando problemas de moradia, emprego, saúde, educação, segurança e exclusão social.

Nesse contexto a vulnerabilidade socioambiental pode ser entendida como a coexistência, cumulatividade ou sobreposição espacial de situações de pobreza/privação social com exposição a risco e/ou degradação ambiental (ALVES, 2006).

O espaço urbano de Mossoró insere-se nessa lógica. A forma como esse espaço vem sendo produzido e organizado, nas últimas décadas, tem contribuído para a vulnerabilização das populações mais carentes, sobretudo daquelas que residem nas áreas periféricas da cidade.

Como uma das cidades de médio porte no contexto brasileiro, Mossoró é depois da capital, Natal, a maior aglomeração urbana e populacional do estado do Rio Grande do Norte, com uma população urbana de 237.241 habitantes, a uma taxa de urbanização de 91,3% (IBGE, 2010).

De acordo com Silva, Garcia e Pessoa (2014, p. 165) “a cidade de Mossoró, como a maioria das cidades de médio porte no Brasil, vem enfrentando problemas de ordem socioambientais que se encontram relacionados, em sua maioria, com a ausência de planejamento e gestão territorial e ambiental”.

Para Salles, Grigio e Silva (2013) a expansão urbana acelerada, sem planejamento, aliado as pressões antrópicas exercida sobre os recursos naturais e a degradação das condições de vida das populações, condicionou o surgimento de zonas de risco e vulnerabilidade socioambiental na cidade de Mossoró.

A ocupação de áreas de risco em Mossoró, sobretudo das regiões de várzeas, constitui um dos graves problemas socioambientais identificados na cidade, uma vez que, historicamente, ela apresenta um cenário que remete aos problemas de alagamentos, enchentes e inundações, quando existe a ocorrência de chuvas intensas e concentradas (MOURA, 2014,)

Diante dessa problemática socioambiental evidenciados na cidade de Mossoró, torna-se de fundamental importância analisar a vulnerabilidade social, ambiental e socioambiental urbana para se pensar numa gestão ambiental que priorize a conservação dos recursos naturais e o direito da população à qualidade de vida.

Sendo assim, o presente trabalho propõe analisar a vulnerabilidade socioambiental urbana de Mossoró, sob um olhar geográfico, compreendendo que a vulnerabilidade é fruto



---

das desigualdades sociais e do lugar, ou seja, uma condição na qual interagem as características do ambiente onde se vive e das populações que nele habitam.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

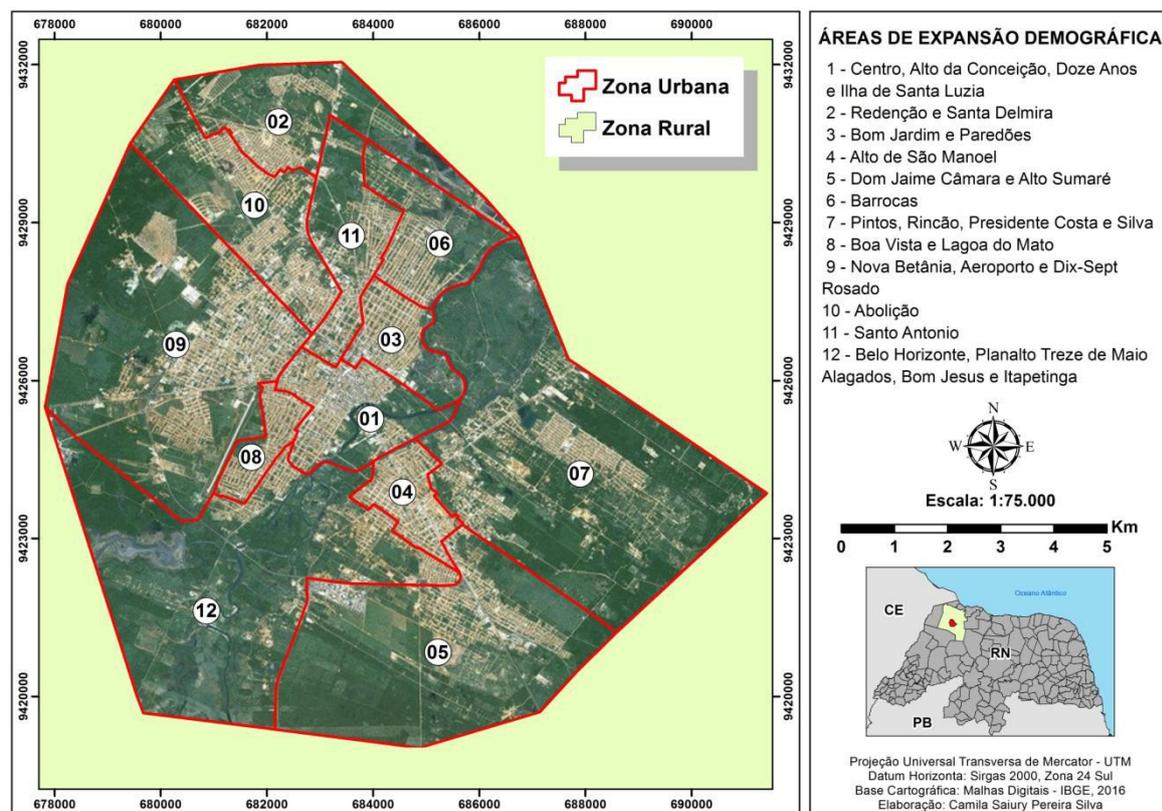
A construção e análise dos indicadores da vulnerabilidade foram realizadas em escala urbana, tomando como unidade de análise espacial as Áreas de Expansão Demográfica (AEDs), definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

A adoção das AEDs como unidade de análise foi pautada nas características de delimitação dessas unidades, que levam em consideração três aspectos básicos: (i) o tamanho, tanto dos domicílios quanto da população, visando expandir a amostra sem perder a sua representatividade; (ii) a contiguidade, tendo em vista ao recorte geográfico; e (iii) a homogeneidade em relação às características populacionais e de infraestruturas conhecidas.

Dessa forma, as AEDs podem corresponder a um bairro ou a junção de dois ou mais, dependendo do contingente populacional que apresentem. A área urbana de Mossoró é composta por doze AEDs, conforme apresentado na Figura 1.



**Figura 1** – Localização espacial das Áreas de Expansão Demográfica da zona urbana de Mossoró, RN.



Fonte: Silva, 2017.

As doze AEDs urbanas de Mossoró apresentam tanto em termos de contingente populacional quanto em relação ao número de domicílios praticamente as mesmas proporções, conforme pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1** – População e domicílios por Áreas de Expansão Demográfica da zona urbana de Mossoró, 2010.

Áreas de Expansão Demográfica	População	%	Domicílios	%
1. Centro/Alto da Conceição/Doze Anos/Ilha de Santa Luzia	15.658	6,60	4.631	6,87
2. Redenção/Santa Delmira	16.481	6,95	4.596	6,82
3. Bom Jardim/ Paredões	19.192	8,09	5.479	8,13
4. Alto de São Manoel	18.336	7,73	5.160	7,65
5. Dom Jaime Câmara/Alto do Sumaré	17.692	7,46	5.082	7,54
6. Barrocas	20.372	8,59	5.578	8,27
7. Pintos/Rincão/Presidente Costa e Silva	16.837	7,10	4.996	7,41
8. Boa Vista/Lagoa do Mato	21.187	8,93	5.910	8,76
9. Nova Betânia/Aeroporto/Dix Sept Rosado	28.675	12,09	8.264	12,26
10. Abolição	24.741	10,43	7.009	10,39
11. Santo Antônio	19.107	8,05	5.425	8,05
12. Belo Horizonte/Planalto Treze de Maio/	18.963	7,99	5.303	7,86



## REGIMES URBANOS E GOVERNANÇA METROPOLITANA

(Encontro Nacional da Rede Observatório das Metrópoles).

Natal/RN, 29 a 31 de março de 2017

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

### Alagados/Bom Jesus/Itapetinga

TOTAL	237.241	100	67.433	100
-------	---------	-----	--------	-----

Fonte: Microdados do Censo Demográfico IBGE, 2010.

A vulnerabilidade socioambiental foi estimada por meio do cruzamento entre a vulnerabilidade social com a vulnerabilidade ambiental à inundação, utilizando a base de cálculo proposta por Maior (2014). Os indicadores socioambientais e a fonte de dados são apresentados no Quadro 1.

Os dados utilizados para construção dos indicadores de vulnerabilidade social foram provenientes de fonte secundária, mais especificamente, dos Microdados do Censo Demográfico de 2010, disponibilizados pelo IBGE. Os microdados consistem no menor nível de desagregação dos dados de uma pesquisa, retratando, sob a forma de códigos numéricos, o conteúdo dos questionários, preservando o sigilo das informações. Os microdados possibilitam o cruzamento das informações desejadas por meio de *software* de cálculo. Neste trabalho foi utilizado o SPSS Statistics.

Já o indicador ambiental, foi proveniente dos dados de inundação na cota de 15m da tese de doutorado de Rocha (2015) intitulada “Proposta metodológica de gestão dos espaços-riscos de inundações urbanas em Mossoró-RN”.

Não foram atribuídos pesos para os indicadores, considerando que todos exercem, de forma igualitária, força sobre os processos de vulnerabilidade. Entretanto, consideramos que alguns indicadores exercem forças positivas, contribuindo para a diminuição da vulnerabilidade, e outros, forças negativas, contribuindo para o aumento da vulnerabilidade.

**Quadro 1** – Indicadores da vulnerabilidade socioambiental urbana de Mossoró, RN.

VSAU	Dimensões	Indicadores	Fonte de Dados
Vulnerabilidade Social	Características dos Domicílios	✗% Domicílios particulares permanentes (DPP) do tipo casa, apartamento, casa de vila ou condomínio que estão ocupados na condição de alugados, cedidos ou outras condições.	Microdados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010)
		✗% DPP que não possuem material das paredes externas do tipo alvenaria com revestimento.	
		✓% DPP que possuem os eletrodomésticos: rádio, televisão, máquina de lavar e geladeira.	
		✓% DPP que possuem acesso as tecnologias da informação: telefone celular, telefone fixo, microcomputador e acesso a internet.	
		✗% DPP que não possuem transporte particular do tipo motocicleta e automóvel.	
	Infraestrutura dos Domicílios	✗% DPP “sem banheiro” mais com “um ou mais banheiros” sem esgotamento sanitário por via rede geral de esgoto ou pluvial.	
		✗% DPP sem abastecimento de água da rede geral, poço ou nascente na propriedade e sem canalização de água.	
		✗% DPP sem destinação dos resíduos sólidos por coleta do serviço de limpeza.	



## REGIMES URBANOS E GOVERNANÇA METROPOLITANA

(Encontro Nacional da Rede Observatório das Metrópoles).

Natal/RN, 29 a 31 de março de 2017

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

		✔️ DPP que possuem saneamento ambiental adequado: abastecimento de água por rede geral, poço ou nascente na propriedade, que possui canalização de água, esgotamento sanitário por rede geral de esgoto ou pluvial e destinação de resíduos por coleta do serviço de limpeza.	
	Situação Educacional Familiar	❌ % Crianças de 6 a 14 anos não alfabetizadas.	
		❌ % Jovens de 15 a 29 anos não alfabetizadas.	
		❌ % Idosos com 66 anos e mais não alfabetizados.	
		❌ % Pessoas sem instrução ou com menos de nove anos de estudo (Fundamental Incompleto).	
	Rendimento Familiar	❌ % Pessoas com rendimento entre 0 a 3 salários mínimos.	
		❌ % Rendimento total domiciliar entre 0 a 3 salários mínimos.	
	Situação de Trabalho	❌ % Pessoas com trabalho informal.	
		❌ % Pessoas jovens de 15 a 29 anos com trabalho informal.	
		❌ % Pessoas adultas de 30 a 65 anos com trabalho informal.	
		❌ % Mulheres com trabalho informal, rendimentos de 0 a 3 salários mínimos, sem instrução ou com ensino fundamental incompleto; solteira, viúva, divorciada ou desquitada.	
	Condições dos Chefes de Família	❌ % Pessoa responsável pelo domicílio jovem com 15 a 29 anos de idade.	
		❌ % Pessoa responsável pelo domicílio com 66 anos de idade e mais.	
		❌ % Pessoa responsável pelo domicílio com 15 anos e mais sem instrução ou fundamental incompleto.	
❌ % Pessoa responsável pelo domicílio com renda de 0 a 3 salários mínimos.			
❌ % Mulher responsável pelo domicílio jovem com 15 a 29 anos.			
❌ % Mulher responsável pelo domicílio idosa com 66 anos e mais.			
	❌ % Mulher responsável pelo domicílio com renda de 0 a 3 salários mínimos.		
Vulnerabilidade de Ambiental à Inundação	Inundação	❌ % de área em hectare afetada em caso de inundações de 15 metros.	Tese de Doutorado (ROCHA, 2015).

Fonte: Elaborado pelos autores. Tipo de relação com a vulnerabilidade: ❌ Negativa; ✔️ Positiva.

Para possibilitar o cruzamento entre os indicadores positivos e negativos expõem-se as seguintes equações em casos que, se a relação for positiva, usa-se:  $I = ((M-x/y)/(M-m))$ , se negativa:  $I = ((x/y-m)/(M-m))$ . Em que: I = índice de vulnerabilidade; x = valor para cada indicador por unidade de análise espacial; y = total de domicílios, pessoas ou área por unidade de análise espacial; m = valor mínimo identificado para todas as unidades de análise espacial; M = valor máximo identificado para todas as unidades de análise espacial.

Após a aplicação da equação, foi realizada a média aritmética dos indicadores trabalhados, alcançando o Índice de Vulnerabilidade social, ambiental e socioambiental. Assim, a partir do valor obtido, classificamos os índices em níveis de vulnerabilidade por AEDs (Quadro 2).

**Quadro 2** – Classificação e representação dos índices em níveis de vulnerabilidade.

Índice (0-1)	Nível de Vulnerabilidade	Coloração
1, 0000-0, 8001	Muito alto	
0, 8000-0, 6001	Alto	
0, 6000-0, 4001	Médio	



0, 4000-0, 2001	Baixo	
0, 2000-0, 0000	Muito baixo	

Fonte: Maior, 2014.

Os resultados foram espacializados utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIG) por meio do software ArcGIS Desktop 10.2. Cabe salientar que, ao importar os resultados para o ArcGIS, utilizou-se o método de classificação “*equal interval*” que divide o intervalo de valores de atributo em sub-linhas de tamanho igual.

Após a tabulação e espacialização dos dados, realizaram-se visitas a campo para validação dos dados com a realidade local. Foi dado enfoque, principalmente, as áreas mais críticas, que apresentaram nível alto a muito alto de vulnerabilidade, visando conferir em campo as informações que as fontes secundárias permitiram analisar.

As visitas a campo ocorreram durante o período de novembro de 2016 a janeiro de 2017 e contemplaram todas as AEDs. Em campo, foi possível observar as condições físicas dos domicílios, disposição dos resíduos sólidos, esgotamento sanitário, transporte e a situação de trabalho. Esses aspectos foram registrados por meio de fotografias que ilustram e documentam as vulnerabilidades presentes na cidade de Mossoró.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

*Vulnerabilidade Social Urbana de Mossoró* – O cruzamento dos vinte e seis indicadores socioeconômicos resultou na geração do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) da área urbana de Mossoró. A Figura 2 expõe a distribuição espacial da vulnerabilidade social urbana de Mossoró, por AEDs. De modo geral, a distribuição dessa dimensão é bastante dispersa, podendo-se observar que as AEDs com nível de vulnerabilidade médio a alto estão dispersas pelas áreas mais periféricas da cidade, locais que, portanto, estão expostos a condições mais intensas de vulnerabilidade do ponto de vista socioeconômico.

**Figura 2** – Espacialização da vulnerabilidade social urbana de Mossoró/RN.

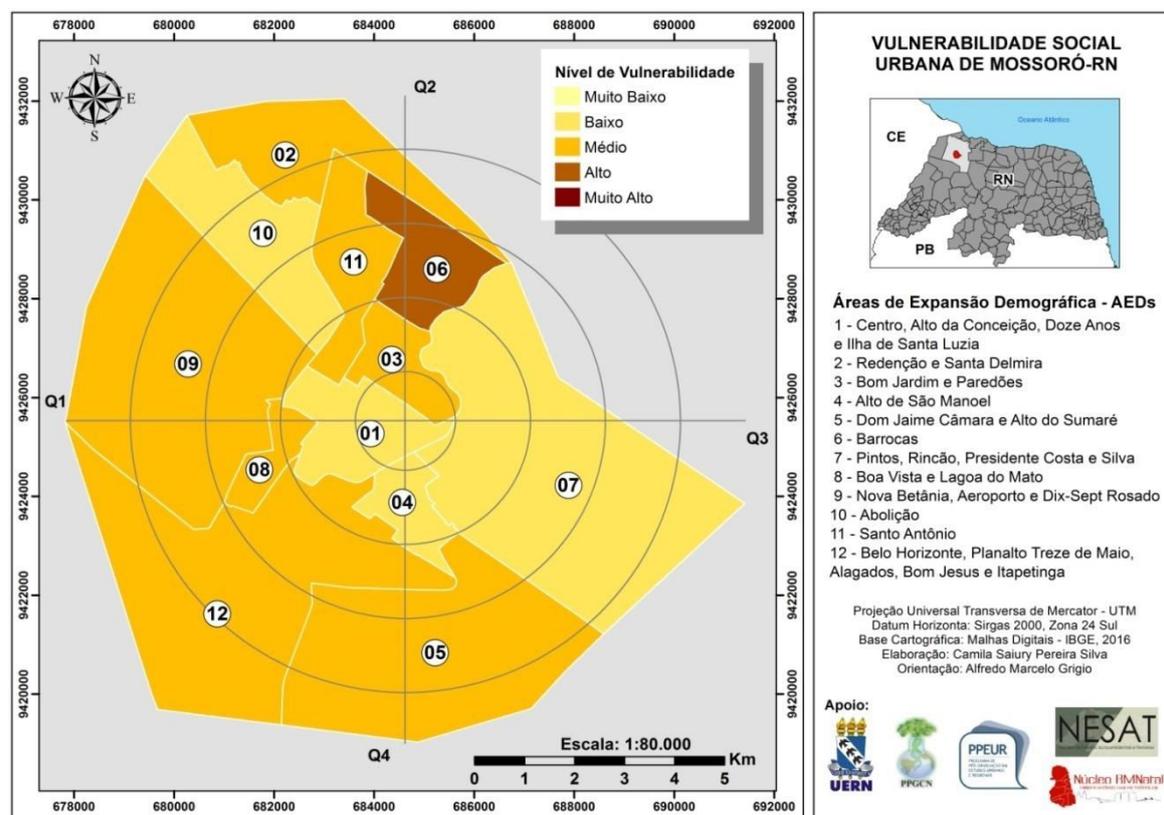


## REGIMES URBANOS E GOVERNANÇA METROPOLITANA

(Encontro Nacional da Rede Observatório das Metrópoles).

Natal/RN, 29 a 31 de março de 2017

Universidade Federal do Rio Grande do Norte



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Pode-se ainda observar que, a porção central da cidade é aquela que apresenta os menores índices de vulnerabilidade, concentrando nesta área indivíduos que estão pouco expostos a condições de vulnerabilidade social.

Do total de AEDs urbanas de Mossoró, apenas a AED 06 (Barrocas) obteve nível alto de vulnerabilidade social. Com base na análise dos indicadores, verifica-se que a AED 06 apresentou os piores índices em cinco das seis dimensões analisadas, sendo elas: características dos domicílios, situação educacional familiar, rendimento familiar, situação de trabalho e condições dos chefes de família. Desse modo, verifica-se uma disparidade em relação às demais AEDs da zona urbana de Mossoró.

No outro extremo, quatro AEDs, a saber: 01 (Centro, Alto da Conceição, Doze Anos e Ilha de Santa Luzia); 04 (Alto de São Manoel); 07 (Pintos, Rincão e Presidente Costa e Silva) e 10 (Abolição) obtiveram os mais baixos níveis de vulnerabilidade.

Das doze AEDs existentes na zona urbana de Mossoró sete foram identificadas com nível médio de vulnerabilidade, a saber: 02 (Redenção e Santa Delmira); 03 (Bom Jardim e Paredões); 05 (Dom Jaime Câmara e Alto do Sumaré); 08 (Boa Vista e Lagoa do Mato); 09



(Nova Betânia, Aeroporto e Dix Sept Rosado); 11 (Santo Antônio) e 12 (Belo Horizonte, Planalto Treze de Maio, Alagados, Bom Jesus e Itapetinga. A vulnerabilidade mediana representa um estado crítico de instabilidade, porque, a qualquer momento, esta situação pode mudar para mais ou para menos, de acordo com os fatores externos que a impulsionam.

Ressalta-se que, a área urbana de Mossoró não apresentou nível muito alto e muito baixo de vulnerabilidade social. Contudo, a análise dos dados sugere a existência de uma cidade segregada, com realidades e necessidades distintas que precisam ser trabalhadas visando à redução das desigualdades socioespaciais.

Nesse sentido, apesar da vulnerabilidade social ter apresentado uma distribuição espacial que evidencia altos níveis de vulnerabilidade na periferia, as análises por dimensões demonstraram a existência de situações sociais diversas, implicando a necessidade de identificação detalhada, dos indicadores de vulnerabilidade social, bem como o uso de modelos estatísticos mais detalhados. De modo que, não se deve interpretar a distribuição espacial da vulnerabilidade social de maneira isolada.

Sendo assim, este trabalho constitui uma aproximação das diferentes situações de vulnerabilidade social existentes na cidade de Mossoró, podendo servir como um instrumento para o planejamento urbano e direcionamento de políticas públicas.

***A problemática das Inundações no Ambiente Urbano*** - As inundações são fenômenos naturais, de caráter hidrometeorológicos, que tem importantes reflexos sobre a sociedade. Nas áreas urbanas, os efeitos das inundações são intensificados por uma série de fatores, tais como: desmatamento da vegetação ciliar, canalização e aterramento de drenagens naturais, impermeabilização do solo, alteração dos cursos, entre outros.

Em suma, as mudanças ocorridas nas formas de uso e ocupação do solo urbano intensificam e tornam esse fenômeno potencialmente mais perigoso, produzindo situações de risco para as populações com consequências a saúde, aos serviços, a economia local, a infraestrutura e ao meio ambiente.

De acordo com Tucci (2003, p. 46) “a inundação urbana é uma ocorrência tão antiga quanto às cidades ou qualquer aglomeramento urbano”. Segundo o autor, as inundações ocorrem quando as águas dos rios, riachos, galerias pluviais saem do leito de escoamento, devido à falta de capacidade de transporte de um destes sistemas, ocupando áreas onde a população utiliza para moradia, transporte (ruas, rodovias e passeios), recreação, comércio, indústria, entre outros.



---

Para Tucci (2008, p. 104) as inundações podem incidir nas áreas urbanas em razão de dois processos, que ocorrem isoladamente ou combinados:

Inundações de áreas ribeirinhas: são inundações naturais que ocorrem no leito maior dos rios por causa da variabilidade temporal e espacial da precipitação e do escoamento na bacia hidrográfica;

Inundações em razão da urbanização: são as inundações que ocorrem na drenagem urbana por causa do efeito da impermeabilização do solo, canalização do escoamento ou obstruções ao escoamento (TUCCI, 2008 p. 104).

Segundo Almeida (2010) e Nunes (2015) as inundações estão entre as ameaças naturais que mais causam danos, humanos e materiais, nos espaços urbanizados.

Um estudo sobre os impactos dos desastres naturais na América do Sul (NUNES, 2015) revelou que 76,8% dos desastres naturais ocorridos nas nações sul-americanas foram de natureza hidrometeorológica (secas, extremos de temperatura, inundações, movimentos de massa seco, movimentos de massa úmido, tempestades e incêndios). Os geofísicos (terremotos e erupções vulcânicas) corresponderam a 16,7% e os biológicos (epidemias e infestações de insetos) a 7,5%. Ainda conforme o estudo, do total de desastres de natureza hidrometeorológica, as inundações são as calamidades mais recorrentes na América do Sul (43,3% dos episódios) e também as responsáveis por mais afetados e perdas econômicas.

A nível regional, o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UFSC, 2011) evidenciou que no estado do Rio Grande do Norte os danos humanos causados por desastre natural somente associado a inundações graduais – transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação, também conhecida como área de várzea – durante o intervalo temporal da pesquisa, de 1991 a 2010, foi registrado um total de 321.701 pessoas afetadas, 26.130 desalojadas, 17.783 desabrigadas, 5.003 deslocadas, 11 desaparecidas, 237 levemente feridas, 3 gravemente feridas, 15.859 enfermas e 6 mortas. Além dos danos humanos mencionados, as inundações podem agravar o quadro de doenças de veiculação hídrica nas áreas atingidas.

Segundo Almeida (2010) a problemática das inundações urbanas tem causas naturais e sociais:

Os problemas causados pelas inundações estão fortemente correlacionados a uma histórica posição de arrogância por parte da sociedade quanto à dinâmica “natural” da bacia hidrográfica, mas também de “inocência” ou de inadvertência no que concerne à ocupação das margens dos rios por populações marginalizadas (“marginais”, tanto do ponto de vista da localização da moradia, quanto do ponto de vista socioeconômico) da sociedade urbano-industrial (ALMEIDA, 2010 p. 132).



Almeida (2010, p. 133) complementa dizendo que, “o homem busca adaptar as condições naturais do sítio urbano aos seus interesses de uso e ocupação do solo urbano, regido principalmente pelo imediatismo e pela ganância”.

Ao analisar o caso da área urbana de Mossoró, Rocha (2015) também constatou que a problemática das inundações na cidade tem causas naturais e sociais. A autora aponta que, além dos aspectos naturais – localização na bacia sedimentar, rica rede hidrográfica e extensa planície fluvial – a ocupação urbana do leito de cheia compõe o principal fator antrópico que contribui para a ocorrência de inundações na cidade.

Além disso, Rocha (2015) destaca outros fatores que potencializam impactos socioambientais das inundações na cidade de Mossoró, tais como: a impermeabilização, uso e ocupação do solo urbano, assoreamento, ocupação de áreas impróprias e tidas como de risco.

Essa problemática das inundações na cidade de Mossoró não é recente. Ela decorre desde as primeiras ocupações, pois a cidade se constituiu nas margens do rio Apodi-Mossoró, ou seja, ocupando a planície de inundação. Ao longo do tempo, o homem foi modificando o ambiente natural de acordo com os seus interesses socioeconômicos e, produzindo hoje, um cenário de risco eminente ao expor uma crescente gama da população às inundações do rio.

Devido a essas condições, naturais e sociais, em períodos de chuvas intensas as inundações trazem uma série de prejuízos sociais, econômicos e ambientais. Nesse sentido, as inundações se caracterizam como condicionantes da vulnerabilidade ambiental urbana de Mossoró.

Tendo em vista a problemática das inundações na cidade de Mossoró, procurou-se identificar as áreas mais vulneráveis às inundações. Com base nos dados fornecidos por Rocha (2015), que mapeou os espaços-riscos de inundações urbana em Mossoró, foi possível determinar, por meio do percentual de área inundável na cota máxima de 15 metros, o nível de vulnerabilidade à inundação da área urbana de Mossoró por AEDs (Figura 3). Nesse sentido, a Tabela 2 apresenta a área inundável em hectare e o nível de vulnerabilidade ambiental à inundação identificado para cada AEDs.

**Tabela 2** – Área inundável na cota de 15 metros e índice de vulnerabilidade ambiental à inundação segundo as áreas de expansão demográfica da zona urbana de Mossoró.

Áreas de Expansão Demográfica	Área em ha		% de área inundável	Índice de Vulnerabilidade
	AEDs	Inundável		



## REGIMES URBANOS E GOVERNANÇA METROPOLITANA

(Encontro Nacional da Rede Observatório das Metrópoles).

Natal/RN, 29 a 31 de março de 2017

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

1. Centro/Alto da Conceição/Doze Anos/Ilha de Santa Luzia	454,10	291,72	64,2	0,9804
2. Redenção/Santa Delmira	683,42	61,31	9,0	0,1369
3. Bom Jardim/ Paredões	279,88	153,75	54,9	0,8384
4. Alto de São Manoel	233,45	44,57	19,1	0,2913
5. Dom Jaime Câmara/Alto do Sumaré	1653,45	0,00	0,0	0,0000
6. Barrocas	420,75	275,70	65,5	1,0000
7. Pintos/Rincão/Presidente Costa e Silva	2328,67	531,06	22,8	0,3480
8. Boa Vista/Lagoa do Mato	168,21	19,68	11,7	0,1785

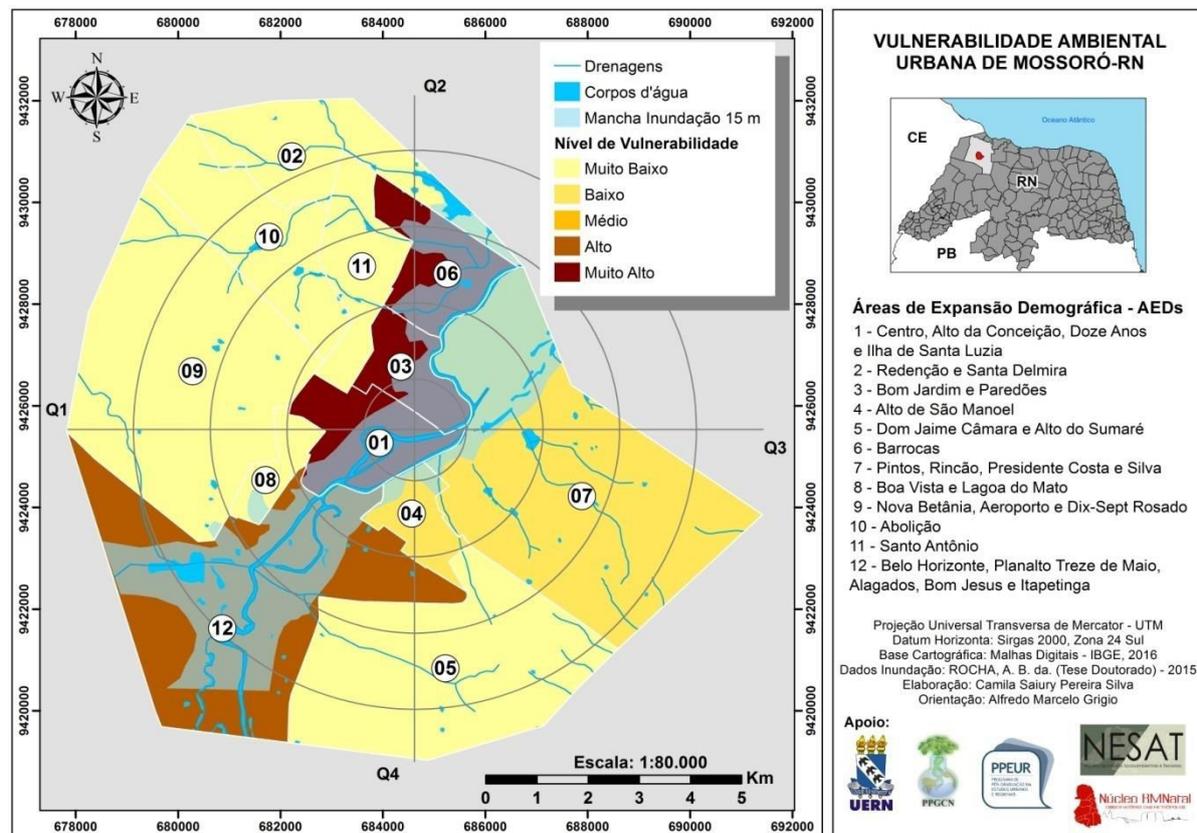
(Continua)

(Continuação)

9. Nova Betânia/Aeroporto/Dix Sept Rosado	1989,35	5,51	0,3	0,0042
10. Abolição	701,84	0,00	0,0	0,0000
11. Santo Antônio	435,47	0,30	0,1	0,0011
12. Belo Horizonte/Planalto Treze de Maio/Alagados/Bom Jesus/Itapetinga	2031,09	1002,57	49,4	0,7533

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados gerados por Rocha (2015).

**Figura 3** – Espacialização da vulnerabilidade ambiental à inundação, zona urbana de Mossoró/RN.



Fonte: Dados da área de inundação, Rocha (2015).



Destaca-se que, essa espacialização vai de encontro ao estudo já realizado por Rocha (2015) sobre inundações no âmbito dessa cidade. Mas, para além das constatações apresentadas pela autora, verificaram-se os níveis de vulnerabilidade por AEDs, sendo algumas mais vulneráveis e outras menos.

Os níveis de vulnerabilidade ambiental alto e muito alto foram evidenciados na planície de inundação do rio Apodi-Mossoró. Essas áreas de maior vulnerabilidade se estendem da porção sudoeste, cortando a porção central, até a porção nordeste, em uma linha transversal que acompanha o rio.

Dentre as doze AEDs da zona urbana, quatro estão mais vulneráveis as inundações, são elas: 01 (Cento, Alto da Conceição, Doze Anos e Ilha de Santa Luzia), 03 (Bom Jardim e Paredões), 06 (Barrocas) e 12 (Belo Horizonte, Aeroporto e Dix-Sept Rosado). A Figura 4 mostra ruas do centro da cidade (AED 01) alagadas após chuva intensa em Mossoró ocorrida no último dia 13 de fevereiro de 2017, mas também se pode observar essa problemática em anos anteriores conforme as Figuras 5.

Corroborando com os resultados apresentados, Dias, Silva e Grigio (2014), Moura (2014), Rocha (2015) e Almeida e Oliveira (2016) apontaram que a proximidade das moradias à margem do rio Apodi-Mossoró, faz com que a população fique vulnerável as enchentes e inundações.

Nesse sentido, Almeida e Oliveira (2016) destacam que no bairro de Ilha de Santa Luzia, assim como no centro da cidade (AED 01), a problemática das enchentes e inundações, em períodos chuvosos, obriga as populações que vivem nas margens do rio a se retirar de suas residências devido ao elevado nível da água.

Segundo Almeida e Oliveira (2016) “além de perdas materiais e outros transtornos, no período da cheia, a comunidade fica exposta à água poluída por esgotos e fossas, trazendo mais um risco à saúde da população” (ALMEIDA; OLIVEIRA, 2016, p. 3).

**Figura 4** – Área de vulnerabilidade ambiental à inundação, Centro, Área de Expansão Demográfica 01, Mossoró/RN.



Fonte: Relembrando Mossoró, 2017.



Fonte: Blog Políticas Públicas Ambientais, 2017.

**Figura 5** – Inundação no centro da cidade de Mossoró em 2008, Área de Expansão Demográfica 01, Mossoró/RN.

Na mesma linha de raciocínio Dias, Silva e Grigio (2014, p. 139) indicam que a região que envolve os bairros Belo Horizonte, Alagados e Ilha de Santa Luzia é catalogada como de alta vulnerabilidade ambiental e que, historicamente, sofre com problemas de cheias que invadem as ruas dos bairros deixando as famílias desabrigadas, principalmente, as de baixa renda que ocupam as áreas mais próximas ao leito do rio Apodi-Mossoró.

Dessa maneira, percebe-se que a problemática das inundações na área urbana de Mossoró vai além das questões ambientais, incluindo também a dimensão social do problema. Ressalta-se que, os efeitos das inundações na cidade de Mossoró incidem, direta ou indiretamente, tanto as populações vulneráveis do ponto de vista social, quanto aquelas com melhores condições socioeconômicas, evidenciando a democratização dos riscos ambientais sugerida por Beck (1998). Entretanto, é preciso considerar as diferentes vulnerabilidades entre as pessoas, como apontado por Wisner *et al.* (2003).

A espacialização da vulnerabilidade socioambiental urbanada cidade de Mossoró é apresentada na Figura 7.

**Figura 7** – Espacialização da vulnerabilidade socioambiental urbana de Mossoró.

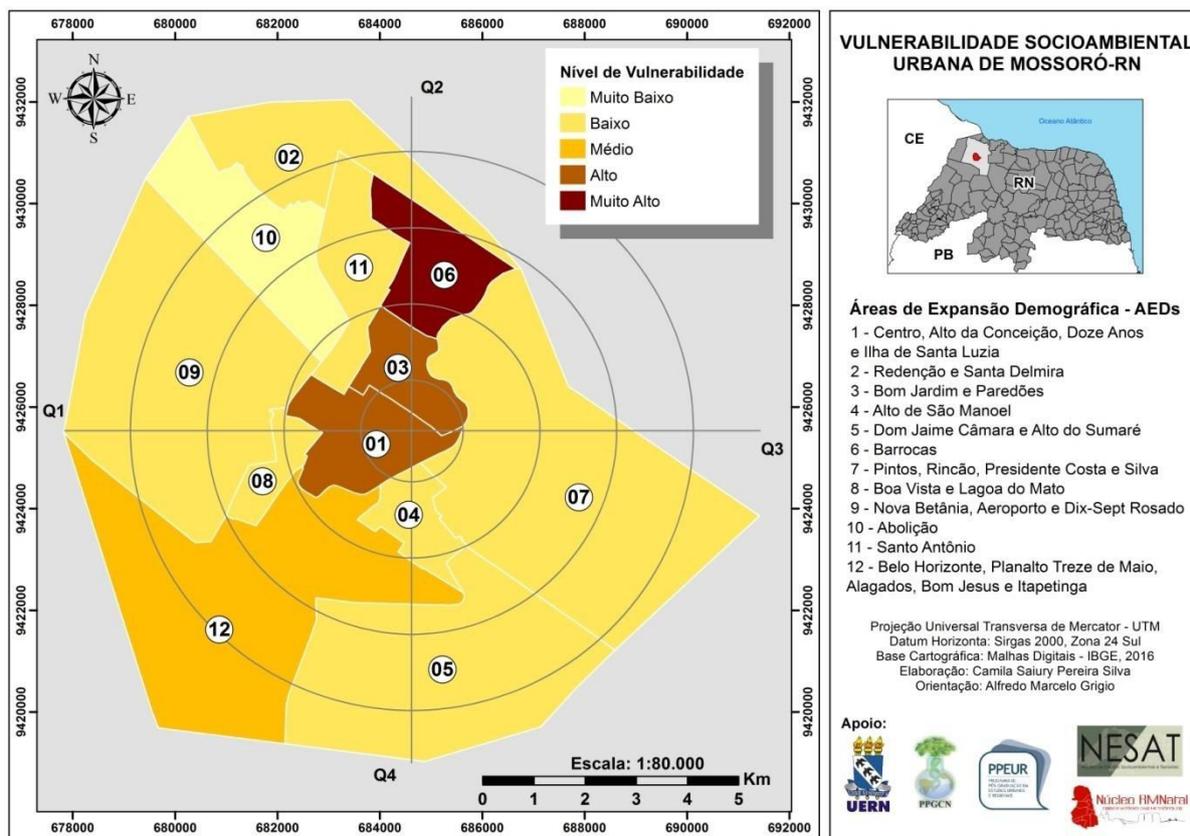


## REGIMES URBANOS E GOVERNANÇA METROPOLITANA

(Encontro Nacional da Rede Observatório das Metrópoles).

Natal/RN, 29 a 31 de março de 2017

Universidade Federal do Rio Grande do Norte



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Os níveis de vulnerabilidade socioambiental urbana sugerem que três AEDs apresentaram condições mais intensas de vulnerabilidade, sendo as AEDs 6 (Barrocas) com nível muito alto, 3 (Bom Jardim e Paredões) e 1 (Centro, Alto da Conceição, Doze Anos e Ilha de Santa Luzia) com nível alto de vulnerabilidade.

A AED 6 (Barrocas) localizada na porção nordeste da área urbana de Mossoró, apresentou os piores índices de vulnerabilidade social em todos os aspectos analisados, assim como, demonstrou na análise da vulnerabilidade ambiental à inundação.

Em contrapartida a AED 1 (Centro, Alto da Conceição, Doze Anos e Ilha de Santa Luzia), situada na porção central da cidade, evidenciou baixos níveis de vulnerabilidade social, entretanto apresentou nível muito alto de vulnerabilidade ambiental à inundação. Já a AED 3 (Bom Jardim e Paredões) apresentou nível médio de vulnerabilidade social e alto de vulnerabilidade ambiental à inundação.

Portanto, considera-se que a vulnerabilidade ambiental à inundação teve um peso significativo para determinar os níveis altos de vulnerabilidade socioambiental urbana de Mossoró. Assim sendo, percebe-se que os efeitos das inundações na cidade de Mossoró



---

incidem, direta ou indiretamente, tanto sob as populações vulneráveis do ponto de vista social, quanto aquelas com melhores condições de vida, evidenciando a democratização dos riscos ambientais sugerida por Beck (1998).

## **CONCLUSÃO**

O processo de urbanização da cidade de Mossoró, marcado pelo crescimento desordenado associado à concentração populacional e o suporte de planejamento frágil, condicionaram a ampliação dos espaços de risco e vulnerabilidade na cidade. Tal processo histórico de ocupação e reprodução do espaço urbano de Mossoró, resultou no adensamento da porção central da cidade com expansão em direção as áreas periféricas.

Sendo assim, os processos e dinâmicas do espaço urbano Mossoró, determinado por um padrão excludente, apresenta duas realidades distintas: o centro com melhores condições socioeconômicas e a periferia com populações de baixa renda em áreas sem infraestrutura e serviços urbanos.

A análise da vulnerabilidade ambiental à inundação indicou a existência de um padrão diferenciado, marcado tanto pela concentração de riscos ambientais nas AEDs periféricas quanto na porção central da cidade de Mossoró. Essa situação evidencia que, ao menos do ponto de vista do indicador estudado, a vulnerabilidade ambiental está diretamente relacionada com as formas de apropriação do espaço urbano de Mossoró. Tendo em vista que, a dinâmica de crescimento da cidade expôs as populações que habitam a planície do rio Apodi-Mossoró ao risco de inundação.

Ao analisar a vulnerabilidade socioambiental urbana de Mossoró percebemos que ela está presente em todo o território, entretanto apresenta níveis diferenciados por AEDs, com condições mais intensas de vulnerabilidade na porção central e nordeste da cidade. Nesse sentido, o presente trabalho pode vir a contribuir para o planejamento urbano e direcionamento de políticas públicas integradas, visando à melhoria da qualidade de vida das populações urbanas.

## **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, L. A; OLIVEIRA; A. M. de. Propostas de ações para mitigação dos impactos socioambientais na área urbana da APP do rio Apodí-Mossoró/RN. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 7., 2016, Campina Grande (PB). **Anais...** Campina Grande: IBEAS, 2016.



- ALVES, H. P. F. Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sóciodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43-59, jan./jun. 2006.
- BECK, U. **La sociedad del riesgo**. Hacia una nueva modernidad. Madrid: Paidós, 1998.
- DIAS, G. H; SILVA, M. R. F. da; GRIGIO, A. M. Vulnerabilidade ambiental no município de Mossoró-RN: uma abordagem sobre a exposição ao risco e a degradação ambiental. In: PESSOA, Z. S. (Org.); SILVA, M. R. F. da; GRIGIO, A. M. (Col.). **Sociedade e ambiente: território, desigualdades e vulnerabilidade**. São Paulo: Editora Livraria Física, 2014. p. 127-142.
- MAIOR, M. M. S. **Vulnerabilidade socioambiental e expansão urbana: Uma Proposta Metodológica para Análise da Cidade de João Pessoa-PB**. Campina Grande. 2014. 319 p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2014.
- MOURA, S. R. F. **Geração de um modelo digital de terreno para a identificação das áreas de risco à inundação na área urbana de Mossoró/RN**. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Mossoró.
- NUNES, L. H. **Urbanização e desastres naturais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- PESSOA, Z. S. **A metrópole periférica: identidade e vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Natal-RN/Brasil**. 2012. 306 p. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Campinas, 2012.
- ROCHA, A. B. da. **Proposta metodológica de gestão dos espaços-riscos de inundações urbana em Mossoró-RN**. 2015. 172 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- SALLES, M. C. T; GRIGIO, A. M. G; SILVA, M. R. F. da. Expansão urbana e conflito ambiental: uma descrição da problemática do município de Mossoró, RN – Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 281-290, mai./ago. 2013.
- SILVA, M. R. F. da; GARCIA, H. R. de M; PESSOA, Z. S. Diagnóstico dos problemas socioambientais de Mossoró-RN. In: PESSOA, Z. S. (Org.); SILVA, M. R. F. da; GRIGIO, A. M. (Col.). **Sociedade e ambiente: território, desigualdades e vulnerabilidade**. São Paulo: Editora Livraria Física, 2014. p. 165-180.
- TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos avançados**, vol. 22, n. 63, p.97-112, 2008.
- \_\_\_\_\_. Inundações e drenagem urbana. In: TUCCI, C. E. M; B, J. C (Org.). **Inundações Urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003.
- UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Rio Grande do Norte**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011. 57 p.
- WISNER, B. *et al.* **At risk: natural hazards, peoples vulnerability and disasters**. 2. ed. London: Routledge, 2003.