

Fundação
Joaquim Nabuco
Editora Massangana

Volume 38
Número 2
2014

CIÊNCIA & TRÓPICO

Volume 38
Número 2
2014

CIÊNCIA & TRÓPICO

Dilma Rousseff
Presidente da República
José Henrique Paim
Ministro da Educação

Fernando Freire
Presidente da Fundação Joaquim Nabuco
Paulo Gustavo
Editor da Editora Massangana

Editora
Alexandrina Sobreira de Moura
Diretoria de Pesquisas Sociais

Conselho Editorial
Esther Caldas Bertoletti
Fundação Biblioteca Nacional e Projeto Resgate –
Secretaria de Articulação Institucional/Ministério da Cultura
Cátia Lubambo
Fundação Joaquim Nabuco
João Arriscado Nunes
Faculdade de Economia
e Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra
José Paulo Chahad
Faculdade de Economia e Administração da USP
Maria Cecília MacDowel Santos
Universidade de São Franscisco, Califórnia
e Centro de Pesquisas Sociais da Universidade de Coimbra
Marion Aubrée
Centre de Recherche sur le Brésil Contemporain (CRBC)
et no Centre d'Etudes Interdisciplinaires des Falts Religieux (CEIFR)
da Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS - Paris)
Maria do Carmo de Lima Bezerra
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília
Sillvina Carrizo
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

© 2014, Fundação Joaquim Nabuco

Todos os direitos reservados, proibida a reprodução por meios eletrônicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros, sem permissão por escrito da Fundação Joaquim Nabuco.

E-mail: pesquisa@fundaj.gov.br
http://www.fundaj.gov.br

Pede-se permuta
On demande l' échange
We ask for exchange
Pidese permuta
Si richiede lo scambio
Man bittet um Austausch
Intershangho dezirata

Revisão linguística:	*Esperanza Izuel, Juliana Vitorino, Luanda Calado de Santana, Luis Henrique Lopes da Silva, Mariana Yante B. Pereira e Victor Hugo Torres de Souza*
Tradução:	*Mariana Yante B. Pereira, Flávia Farias de Oliveira, Lucas Scholl Matter, Wenerton Ferreira, Joelma Gusmão, Eugênio Xavier, Martha Hirsch, Juliana Vitorino, Lucas S. Matter*
Diagramação:	*Aline Maya/Tikinet*
Projeto da capa:	*Editora Massangana*
Ilustração da capa:	*Trabalho gráfico executado sobre foto de Neison Cabral Freire*

Ciência & Trópico - Recife: Fundação Joaquim Nabuco

1973 - Semestral

Continuação do Boletim do Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais (v.38-2), 1952-1971. A partir do volume 8 que corresponde ao ano de 1980, o Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais passou a se denominar Fundação Joaquim Nabuco.

ISSN 0304-2685
CDU 3: 061.6(05)

SUMÁRIO

	7-11	Nota Editorial
Laura Alejandra Villaseñor CORTÉS Francisco Javier Cárdenas MUNGUÍA Andrés García AGUAYO	15-30	Procesos de urbanización sobre ecosistemas riparios de la Ciudad de Colima (México)
Edinéa Alcântara de Barros e SILVA Cynthia Carneiro de Albuquerque SUASSUNA Maria de Fátima Ribeiro de Gusmão FURTADO Onilda Gomes BEZERRA	31-55	Resiliência e vulnerabilidade de cidades: lições dos desastres do Rio de Janeiro e de Pernambuco
Neison Cabral Ferreira FREIRE Claudia Eleonor NATENZON	57-85	Vulnerabilidad social, inundaciones catastróficas y geotecnologías en regiones subdesarrolladas: riesgo e incertidumbres en el Litoral Norte de la Provincia de Alagoas (Brasil)
Cristina CARBALLO	87-107	Valorizaciones: visiones de lo sustentable y tensiones territoriales como procesos activos en la construcción social del riesgo en la Ciudad de Luján (Argentina)
Tais de Moura Ariza ALPINO Carlos Machado de FREITAS André Monteiro COSTA	109-134	Seca como um desastre

ISSN 0304-2685

Ciência & Trópico	Recife	v. 38	n. 2	p. 1-134	jul./dez.	2014

NOTA DOS EDITORES

As catástrofes naturais são cada vez mais frequentes em nossas sociedades, ocasionando grandes perdas econômicas, extenso número de desabrigados, desalojados e mortes. Na maior parte das vezes, especialmente em regiões periféricas, a parcela da população mais atingida é justamente aquela de maior vulnerabilidade social. Expostas a um fenômeno natural de curta ou longa duração, elas não têm condições de oferecer resiliência adequada à sua sobrevivência e rápido retorno às condições anteriores ao desastre. Essas populações vivem, portanto, em condições de incerteza quanto ao seu presente e seu futuro.

Para entendermos as diferentes configurações das catástrofes naturais torna-se necessário uma aproximação da Teoria Social do Risco. Cada vez mais, as catástrofes naturais têm um lugar central tanto na agenda dos governos, como nos debates acadêmicos no campo das Ciências Humanas e Sociais. Isso se deve ao fato de que os processos atuais de desenvolvimento econômico e as consequentes transformações no uso e ocupação do solo sem o adequado planejamento urbano têm gerado situações de risco cada vez mais significativas, convertendo nossas comunidades naquilo que vários autores têm de nominado de "sociedades de risco". Mas são as decisões cotidianas arriscadas que, de fato, intensificam os efeitos das catástrofes naturais, baseadas na produção social do espaço geográfico. E tais decisões afetam, na maior parte das vezes, as comunidades socialmente marginalizadas. Sendo assim, torna-se relevante compreender as variáveis e as dimensões dos aspec-

tos teórico-conceituais inerentes à vulnerabilidade social, bem como da exposição à periculosidade natural que determinados extratos da população de baixa renda são submetidos, caracterizado, principalmente, pela ocupação de áreas de risco – locais onde se materializa a ausência do Estado. Porém, há que se ter em conta que tais populações têm o direito ao conhecimento de suas vulnerabilidades, buscando, assim, diminuir as incertezas geradas nos processos sociais, que na América Latina são quase sempre de natureza excludente. Com tal abordagem, objetiva-se conhecer os graus de risco gerados nesse processo, no sentido de que essas comunidades possam tomar suas próprias decisões quanto aos riscos que deseja enfrentar, tanto aqueles atuais, como os futuros, bem como suas consequências.

Embora muitos autores contemporâneos defendam a ideia de que a sociedade contemporânea já não comparte os bens, mas sim os riscos, temos que ter em conta que em algumas regiões subdesenvolvidas, especialmente na América Latina, nunca se dividiram os bens, senão os riscos. E esses riscos foram intensificados pelos processos tecnológicos e produtivos propostos pela globalização dos mercados. Entretanto, a riqueza gerada em todo o processo segue concentrada na mão das elites sociais que vivem longe da incerteza e da periculosidade, graças aos seus baixos padrões de vulnerabilidade.

Segundo o Relatório sobre Desastres Naturais na América Latina, publicado pelas Nações Unidas, em 2012, a variabilidade e as mudanças climáticas, somadas à degradação ambiental, potenciam o risco e ocasionam danos e perdas cada vez maiores na região. Observa-se que as residências informais vêm se convertendo em "armadilhas espaciais" à medida que expõem as populações pobres ao perigo natural advindo das catástrofes e para o qual não tem a proteção adequada, encontrando grandes dificuldades para retornar à "normalidade". Esse Relatório aponta que, apenas em 2010, na América Latina e Caribe, ocorreram 225.684 mortes em 98 catástrofes naturais, afetando 13.868.359 pessoas e ocasionando prejuízos na ordem de USD 50 bilhões.

É nesse cenário desafiador aos acadêmicos e gestores públicos que se insere esta edição da Revista Ciência & Trópico, da Fundação Joaquim Nabuco. Cinco artigos são apresentados ao debate proposto, trazendo experiências diversas no Brasil, Argentina e México no tocan-

te a situações de catástrofes naturais, envolvendo diferentes eventos hidroclimáticos extremos e suas repercussões econômicas, sociais e de saúde pública.

No primeiro artigo, Laura Villaseñor, Francisco Cárdenas e Andrés Garcías fazem uma análise sobre a ocupação de áreas ripárias numa determinada cidade do México, intitulado *Procesos de urbanización sobre ecosistemas ripários de la Ciudad de Colima*. Utilizando técnicas de Geoprocessamento, os autores elaboraram um Sistema de Informação Geográfica que permitiu evidenciar como estas ocupações fragmentadas das últimas décadas vêm afetando a cidade, tanto do ponto de vista econômico, como social, especialmente em situações de desastres naturais por inundações. Fazem, ainda, uma interessante comparação entre o desenho urbano das áreas históricas do período colonial espanhol e a urbanização contemporânea – e suas distintas consequências frente às tormentas que provocam as inundações das novas áreas urbanizadas.

No segundo artigo, *Resiliência e Vulnerabilidade de Cidades: lições dos desastres do Rio de Janeiro e de Pernambuco*, elaborado por Edinéa Alcântara de Barros e Silva, Cynthia Carneiro de Albuquerque Suassuna, Maria de Fátima Ribeiro de Gusmão Furtado e Onilda Gomes Bezerra, temos uma abordagem sobre construção de resiliência em três cidades brasileiras atingidas por fortes chuvas e consequentes inundações catastróficas. As autoras analisam as peculiaridades de cada situação apresentada, apontando "lições e recomendações para o fortalecimento da resiliência" a partir dos estudos de casos relatados, destacando o papel das redes sociais, a solidariedade, a atuação governamental e a natureza dos eventos, bem como o aporte de recursos e as ações reparadoras.

Na trilha do artigo anterior, o terceiro artigo intitulado *Vulnerabilidad social, inundaciones catastró icas y geotecnologías en regiones subdesarrolladas: Riesgo e incertidumbres en el Litoral Norte de la Provincia de Alagoas (Brasil)*, escrito por Neison Cabral Freire e Claudia Eleonor Natenzon, faz uma rápida revisão da literatura sobre a Teoria Social do Risco para entender como se materializaram as catástrofes naturais fruto das inundações ocorridas em 2010 na Zona da Mata entre os Estados de Alagoas e Pernambuco. Se no artigo anterior as autoras se dedicaram aos estudos sobre a mesma catástrofe em Pernambuco, como também no Rio de Janeiro, aqui os autores fazem uma

reflexão sobre o ocorrido em Alagoas na mesma época e mesmo evento climático extremo, reconstituindo o cenário histórico no qual se constitui a *plantation* e a construção de "armadilhas espaciais" no Litoral Norte alagoano que vitimaram milhares de pessoas, além de enormes prejuízos materiais justamente numa região de economia periférica e retardatária, nesta catástrofe natural.

No quarto artigo, Cristina Carballo nos apresenta o tema *Valorizaciones, visiones de lo sustentable y tensiones territoriales como procesos activos en la construcción social del riesgo en la ciudad de Luján (Argentina)*, em que discute a sustentabilidade ambiental como um produto que valoriza o mercado imobiliário na cidade de Luján, Argentina, desde o período da colonização espanhola na região até os dias atuais. Nesse longo processo histórico, as empresas detentoras do capital imobiliário criaram novas áreas de risco às inundações urbanas e, consequentemente, um recrudescimento da vulnerabilidade e da construção social do risco na bacia do rio Luján, onde emergem os mais diversos conflitos. Nesse contexto, a autora faz um inquietante questionamento: será que as chuvas estão mais intensas que o habitual ou por acaso essa vulnerabilidade é uma resposta a outros tipos de transformações urbanas e territoriais?

Por fim, se nos artigos anteriores os autores trataram de situações de catástrofes naturais por superávit hídrico, no quinto e último artigo, Tais de Moura Ariza Alpino, Carlos Machado de Freitas e André Monteiro Costa discutem a seca na Região Nordeste do Brasil, onde propõem o tema *Seca como um desastre*. No artigo, os autores abordam a seca como um desastre natural e social de longa duração, sendo que "seus principais efeitos são escassez de água e alimentos, afetando diretamente nas condições de vida e saúde das populações". Ao trazerem dados sobre secas no Brasil e no mundo, os autores evidenciam a gravidade e o aumento tendencial do fenômeno, afetando cada vez mais um número maior de pessoas com significativos impactos sobre as condições de vida e saúde das populações atingidas.

Dessa maneira, esperamos que os textos aqui apresentados possam contribuir para o conhecimento sobre o tema das catástrofes naturais em diferentes visões e regiões da nossa América Latina, provendo pesquisadores, acadêmicos e gestores públicos de um importante elemento para a compreensão do complexo, relevante e atual enfoque sobre

os Desastres Naturais e sua relação com a Vulnerabilidade Social, como também sobre os riscos emergentes e persistentes que desafiam cada vez mais nossas comunidades, pesquisadores e governos.

Neison Cabral Freire
Editor Especial

Alexandrina Sobreira de Moura
Editora Chefe

ARTIGOS

PROCESOS DE URBANIZACIÓN SOBRE ECOSISTEMAS RIPARIOS DE LA CIUDAD DE COLIMA (México)

Urbanization processes on riparian ecosystems in Colima (Mexico)

Laura Alejandra Villaseñor Cortés[*]
Francisco Javier Cárdenas Munguía[**]
Andrés García Aguayo[***]

1 INTRODUCCIÓN

La urbanización de las cuencas es un proceso que ha sido llevado a cabo a través de la historia de la humanidad, donde las ciudades se instalan y crecen sobre los paisajes ambientalmente sensibles como son los lechos y bordes de los cauces fluviales. Estos son conocidos como sistemas riparios[1], los cuales deberían ser considerados como hábitats preferentes para la recreación de la sociedad, protección de la naturaleza y la biodiversidad, control climático. Estos sistemas riparios deben contemplarse en el diseño de las ciudades, ya que esto ayudaría a evitar pérdidas económicas y humanas en la crecida de los ríos que se dan de manera periódica (VIDAL; ROMERO, 2010).

Las transformaciones de los sistemas ribereños se dieron a partir de la revolución industrial, debido a que los procesos químicos de las industrias textiles contribuyeron para generar el deterioro de estos ecosistemas. Este cambio de grandes producciones se expandió a todo el pla-

[*] Especialista en Ciencias Ambientáis, Investigaciones Urbanas; Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Colima.
[**] Dr. en Arquitectura, Investigaciones Urbanas; Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Colima.
[***] Dr. en Ciencias, Estación de Biología Chamela; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

[1] Zonas en las cuales se llevan a cabo la filtración de nutrientes y sedimentos, usualmente presentan arbustos y otro tipo de vegetación el cual reduce la contaminación, provee alimentación, hábitat y protección térmica a vida silvestre (PARKYN, 2007, p. 1).

neta, en México este cambio llegó en primera instancia a la Ciudad de México, rápidamente se instalaron industrias al lado de los afluentes o cuerpos de agua, ya que éstos les servían como fuentes de energía y a su vez, como desagües para liberar los desechos. Colima no fue la excepción, ya que contaba con las condiciones idóneas para instalar industrias (textil y cañera fueron unas de ellas), instalándose en las márgenes del río Colima y otros arroyos intermedios, ya que estos les ayudaban a generar la energía necesaria para llevar a cabo sus procesos de producción.

Aunado a la llegada de la revolución industrial, en las últimas décadas en la ciudad de Colima la transformación de los ecosistemas ribereños se ha visto afectada por los procesos de urbanización. Ya que la ciudad al ser fuentes de empleo atrajo a habitantes del campo, obligando a las autoridades a construir vivienda y brindar los servicios requerido para la ciudad, tales como: alcantarillado, drenaje, agua potable, electricidad, vías de comunicación (calles y avenidas), entre otros.

En los últimos años el modelo de urbanización ha acentuado los problemas tanto demográficos como la temperatura del clima urbano. Esto tiene relación de manera directa a los ecosistemas riparios que han quedado inmersos dentro de la ciudad. Este modelo ha destruido, fragmentado o degrado a niveles elevados a estos sistemas naturales, convirtiéndolos en drenajes abiertos, receptores y transmisores de enfermedades, escurrimientos impermeables, agravando los problemas de inundaciones y cambio en el clima (López, I. y Díaz, M., 1998; Cárdenas, F., Chávez, M. y Ontiveros, L., 2013).

Aunado a esto, los problemas económicos y sociales están presentes por la pérdida de los sistemas riparios teniendo como consecuencias grandes inversiones en la reconstrucción de infraestructura urbana a consecuencia de las inundaciones provocadas por las lluvias periódicas, ya que al no existir los sistemas riparios la permeabilidad y la falta de filtración evitan desalojar el agua precipitada. De hecho, estos problemas de destrucción de ecosistemas riparios por uso de suelo se han agravado con la expansión territorial ya que el crecimiento de la ciudad se da a un ritmo rápido con una destrucción de los sistemas riparios.

Los problemas de expansión territorial y el aumento poblacional existentes en la ciudad de Colima se han acentuado en los últimos 43 años, debido a que la dinámica poblacional ha provocado el desarrollo del modelo anillos o círculos concéntricos. Al existir una creciente po-

blación la demanda de recursos incrementó a la par. Estos crecimientos (urbanístico y poblacional) trajeron problemas para la vegetación de las riberas, ya que al no existir un control en la expansión de los territorios, se devastaron grandes extensión de sistemas riparios, en muchos casos la fragmentación de estos ecosistemas terminó por desaparecer especies vegetales encargadas de la filtración y recarga al subsuelo, trayendo problemas de elevación de temperatura, inundaciones y esparcimiento de enfermedades por aguas estancadas.

Analizando los modelos de planeación o modelos urbanos (virreinal y contemporáneo) presentes en la ciudad de Colima, podemos observar que el modelo de planeación contemporáneo obedece a una expansión territorial, proyecta una visión limitada ante la problemática urbano-ambiental, técnica y económicamente. Esto se traduce en un deterioro de los ambientes naturales (áreas riparias), ya que al edificar nuevas viviendas se tendrán que construir vialidades que en muchos casos destruyen caudales y la vegetación que los acompañan.

En contraste, podemos observar que el modelo de urbanización que obedece a la época Virreinal en la ciudad de Colima ha ayudado a conservar franjas de vegetación, las cuales están acompañadas de pequeños caudales, lo cual favorece para encontrar zonas riparias en óptimo estado de conservación para albergar especies de flora y fauna dentro de la ciudad. Lo cual indica que no todos los modelos de urbanización son dañinos.

El análisis de las condiciones de conservación o fragmentación de las áreas riparias de la ciudad de Colima, permiten identificar los aspectos críticos de los cambios espacio-temporales y así dar respuestas a las necesidades que presentan estos sistemas y los de la población que vive en lugares aledaños. El identificar y proponer alternativas a las condiciones físicas en las que se encuentran estas galerías fluviales son clave importante para la dinámica socio-ambiental de la ciudad. La presente investigación evaluamos el grado de fragmentación o conservación de las áreas riparias de la Ciudad de Colima provocado por el fenómeno urbano en los últimos 43 años.

2 MÉTODO

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

La ciudad de Colima está ubicada al occidente de México, sobre los 19° 15’ latitud norte y los 103° 43’ longitud oeste y a una altitud de

490 m.s.n.m. El clima en la ciudad de Colima es de tipo "cálido subhúmedo con lluvias en verano. El valle de Colima tiene una superficie de 1 280 km^2 aproximadamente y altitud que va de 500 a 1000 m, conforma un llano limitado al este por la sierra del Perote (1000 msnm) al noreste por Cerro Grande (2000 msnm), al este limita con los cerros La Yerbabuena (1000 msnm) y el Salto (1000 msnm) y finalme te al sur con el valle de Armería-Tecomán-Periquillos (INEGI, 1995, p. 3).

Forma parte del Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur y de dos subprovincias llamadas Volcanes de Colima y Cordillera Costera del sur. La subprovincia Volcanes de Colima abarca la mayor superfici del Valle de Colima, desde la porción norte y noroeste hasta la meseta del Cerro de los Gallos. La masa de rocas que forman la subprovincia de la Cordillera Costera del Sur ocupa la mayoría del territorio municipal, ésta ocupa la porción montañosa del sur de nuestro país, tiene mucha relación con la llamada placa de cocos la cual es una gran placa móvil que emerge del fondo del océano pacífico, presiona al oeste y sureste de las costas, originando una fuerte sismicidad que se registra en esta zona, desde el sur de Jalisco hasta Oaxaca y Chiapas (IPCo, 2012, p. 31).

Mapa 1: Área de estudio, la ciudad de Colima



Fuente: TravelbyMexico, 2012

2.2 ESTRATIFICACIÓN DEL ÁREA URBANA

La Ciudad de Colima está construida sobre la llanura aluvial, es un área sin elevaciones o depresiones prominentes conformado por material no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua que contiene un cauce y que puede ser inundada ante el crecimiento del mismo. Los suelos son, en su mayoría, arcillosos que presentan características pedregosas o líticas, y el litoral o suelo de piedra tiene una profundidad de 10cm, lo que limita la actividad agrícola o el uso de maquinaria. En el municipio existen también terrenos suaves y ricos en materia orgánica, con capa superficial oscura, los cuales son aptos para el uso de la agricultura y de maquinaria agrícola. El 34% del municipio está cubierta por vertisoles, el 25.4% por phaeozems y el 21.5% por leptosoles, mientras que sólo el 8% está cubierta por luvisoles y el 6.8% por regosoles (IPCo, 2012, p. 35).

El valle de Colima constituye un sistema acuífero pequeño con una magra captación de agua, debido a la heterogeneidad y anisotropía que muestran los materiales, lo cual provoca grandes oscilaciones en el rendimiento de los aprovechamientos. Los acuíferos principales son de tipo libre, pero debido a la asociación de materiales clásticos finos, piroclásticos y volcanoclásticos, en algunos sitios presentan cierto grado de confinamiento o semiconfinamiento. Las principales recargas en esta zona geohidrológicas son los volúmenes infiltrados en las faldas del volcán de Colima donde existe conexión con los acuíferos del valle de Colima, y de la precipitación directa sobre el valle dado que la mayoría de los materiales aflorantes son altamente permeables, teniendo un recarga estimada en 65 mm^3 (INEGI, 1995, p. 31)

2.3 METODOLOGÍA

La metodología propuesta para este estudio constó de tres ejes temáticos principales. El primero refiere al estudio de la conectividad estructural y fragmentación, conectividad funcional e influencia del fenómeno urbano. A su vez el proceso metodológico se divide en tres fases: fase preliminar (es la recopilación de la información y planteamiento del marco teórico, los objetivos y la hipótesis a comprobar), fase de campo (toma de datos en campo) y fase de resultados y análisis (es aquí donde se hace la interpretación de los datos de las fases previas).

2.3.1 Análisis espacio-temporal de las áreas riparias

Dicho análisis utilizó cálculos geométricos de las áreas vegetadas a partir de aerofotografías, fotos satelitales y ortofotos (provenientes de la base de datos de INEGI y Google Earth histórico) digitalizadas y posteriormente fueron introducidas a un Sistema de Información Geográfica (SIG), el cual evaluó los cambios graduales que se han llevado a través del tiempo en estos ecosistemas riparios.

Tabla 2: Materiales empleados a la interpretación de cobertura vegetal

COBERTURA VEGETAL (1971)	COBERTURA VEGETAL (1989)	COBERTURA VEGETAL (1999)	COBERTURA VEGETAL (2003)	COBERTURA VEGETAL (2006, 2009 Y 2014)
Fotografías aéreas de 1971. Imagen digital negativo original 23 x 23 cm, escaneada a 18 micras. INEGI	Fotografías aéreas de 1989. Imagen digital negativo original 23 x 23 cm, escaneada a 18 micras. INEGI	Fotografías aéreas de 1999. Imagen digital negativo original 23 x 23 cm, escaneada a 18 micras. INEGI	Fotografías aéreas del 2003. Imagen digital negativo original 23 x 23 cm, escaneada a 18 micras. INEGI	Imágenes de Google Earth Histórico

Fuente: Elaboración propia

Se llevaron a cabo las siguientes acciones que delimitarán los polígonos de cobertura vegetal relacionados a los modelos de urbanización presentes en la ciudad de Colima:

1. Construcción de las bases de datos geoespaciales (modelo digital del terreno MDT). Se integraron en el SIG ArcView y ArcMap las diferentes fuentes de información existentes para el área de estudio. Los elementos importantes fueron las fotografías aéreas e imágenes históricas de Google Earth de las siete diferentes fechas a analizar.
2. Fotointerpretación y digitalización dentro del SIG de las unidades de uso de suelo y cobertura vegetal a escala 1:70,000.
3. Construcción de los mapas de cobertura vegetal/uso de suelo a escala 1:70,000.
4. Construcción de los mapas de las áreas construidas (densidad de edificación y pavimentos) a escala 1:70,000

5. Construcción y análisis de las estadísticas de cambio de cobertura/uso de suelo para los dos modelos de estudio.
6. Realizar estadísticas y descripción de los principales tipos de cambio dominantes en los periodos considerados.
7. Establecer relaciones entre variables urbanas y ambientales que tienen relación directa con la expansión urbana periférica de la ciudad de Colima, con respecto a patrones espaciales y temporales de cambio de uso de suelo y cobertura vegetal (INECC; UNAM, 2006, p. 12-14).

A fin de obtener coherencia geométrica los polígonos que se elaboraron de los diferentes años obtenidos se sobrepusieron las capas de cobertura en la plataforma hecha en ArcView y ArcMap, una vez sobrepuestas las capas se procedió a realizar una intersección de modo que los polígonos de las fechas se juntaron visualmente hablando como una base de datos asociada.

3 RESULTADOS

El principal impacto sobre los ecosistemas riparios de la ciudad de Colima, ha sido motivado por las actividades humanas (incremento poblacional, los avances tecnológicos, el desarrollo inmobiliario y el parque vehicular). Dichas actividades son una de las razones para que la expansión territorial en la Ciudad de Colima se ha agudizado en esta temporalidad estudiada. El crecimiento urbano que ha tenido la ciudad en los últimos 43 años, es mayor comparado con siglos pasados, aunado a las actividades antropogénicas. Este crecimiento está relacionado con las políticas públicas de los años ochenta del siglo pasado, donde el desarrollar vialidades y vivienda fue primordial. Avenidas como San Fernando, Felipe Sevilla-Tecnológico, prolongación de Ignacio Sandoval y Tercer Anillo al norte, Libramiento a Manzanillo al sur-oeste, Libramiento Manzanillo-Guadalajara y Gonzalo de Sandoval al oriente de la ciudad de Colima detonaron la expansión territorial de la reserva territorial de la Ciudad de Colima.

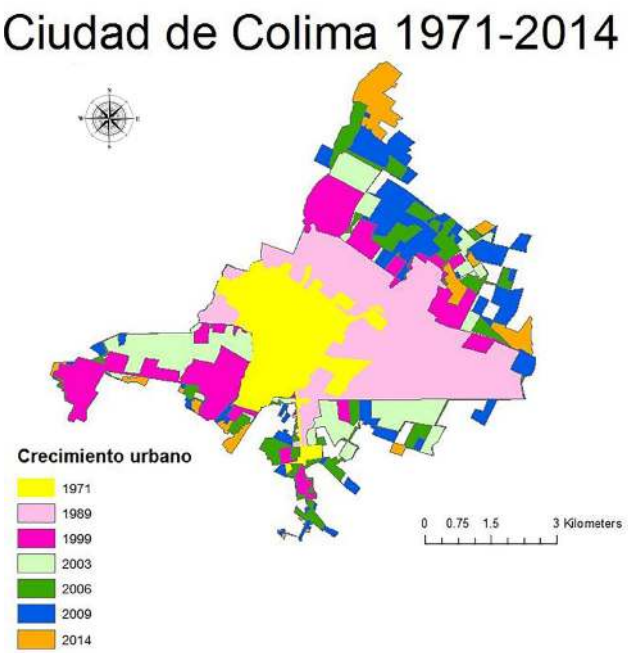
La proliferación de nuevas reservas territoriales de los últimos 43 años, indica un cambio en la dinámica de la expansión territorial lo que ha tenido un impacto negativo en los sistemas riparios por el cambio de uso de suelo. Traduciéndose en la fragmentación del paisaje, de

remoción de especies vegetales nativas, alteración de los ciclos hidrológicos y biogeoquímicos, erosión, aumento de sedimentos en cuerpos de agua y cambio de temperaturas (GARCÍA, 2008)

3.1 EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE COLIMA DE 1971-2014

La Ciudad de Colima ha experimentado un crecimiento acelerado de las áreas urbanas. En el periodo estudiado la superficie urbanizada tuvo un incremento de 3209 has, presentando un aumento de 584%, siendo más intenso entre 1971-1989 con un aumento de 1096.2 has de áreas nuevas sobre el oriente de la ciudad. Posterior a éste, el siguiente periodo de 1989-1999 mantuvo el incremento de la reserva territorial aportando 605.5 has a la traza urbana siguiendo la tendencia hacia el oriente de la ciudad de Colima.

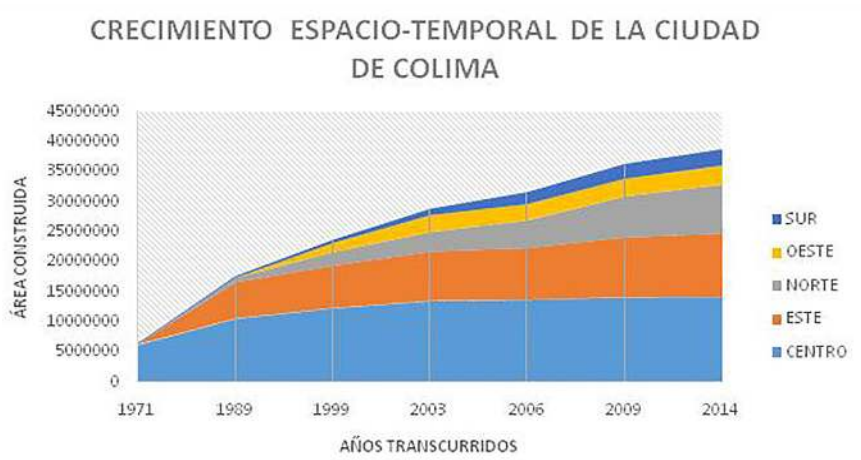
Mapa 2: Crecimiento de la traza urbana de la Ciudad de Colima entre 1971-2014



Nota: Elaboración propia

El siguiente periodo que presentó incremento en las reservas territoriales fue entre 2006-2009 con un crecimiento de 469 has, expandiéndose hacia el norte y sur de la ciudad de Colima, siguiendo las vías de comunicación que une al centro de la ciudad y obedeciendo a una expansión heterogenia. Logrando urbanizar terrenos que eran ejidales, de cultivo y en algunos casos eran terrenos forestales o contenían ecosistemas riparios.

Gráfico 1: Crecimiento espaciotemporal de la traza urbana de la Ciudad de Colima 1971-2014



Fuente: Elaboración propia

3.2 DECREMENTO DE LAS ÁREAS RIPARIAS DE LA CIUDAD DE COLIMA DE 1971-2014

Es notorio que las tendencias de la expansión urbana se están dando al norte de la ciudad aguas arriba de la región hidrológica número 16 (Armería-Coahuayana) en la que está asentada la urbe de Colima. Dicha tendencia de expansión territorial está afectando con severidad a la recarga hidrológica de dicha región, lo cual podría traducirse en crecientes fluviales en periodos cortos

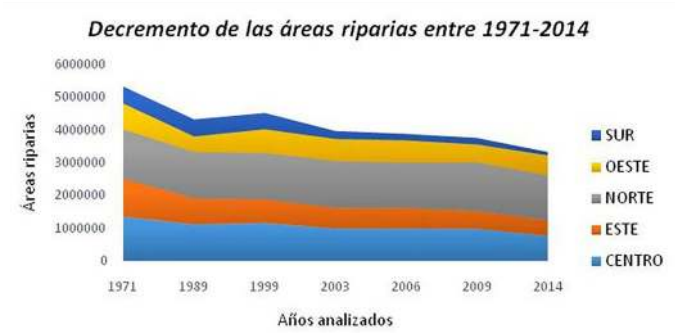
Mapa 3: Cuencas hidrológicas presentes en la Ciudad de Colima



Fuente: Elaborado con mapa de microcuencas del Estado de Colima por Gómez (2014)

El analizar el crecimiento urbano por cuencas se observó que los humedales, riberas o lechos de ríos y arroyos de la ciudad han sido intensamente urbanizados, siendo la cuenca del Río Coahuayana (que se encuentra al oriente) la mayor urbanizada en los últimos 43 años con una devastación y fragmentación de aproximadamente 44 ha entre los años de 1971-1999, debido a que la expansión territorial se dió sobre esta sección de la ciudad.

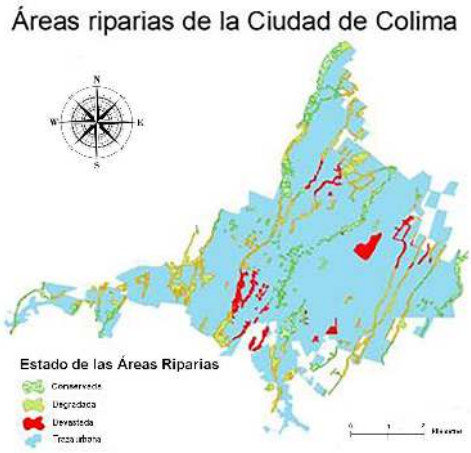
Gráfico 2: Decremento espaciotemporal de las áreas riparias entre 1971-2014



Fuente: Elaboración propia

La expansión de la superficie urbanizada se traduce en un notorio acrecentamiento de las zonas residenciales en perjuicio de ambientes naturales conservados. En el periodo de tiempo estudiado las superficies de área riparia de la ciudad han experimentado procesos de devastación con 62.1 ha, 99 ha se han conservado y 142.4 ha de área riparia han estado en constante degradación o fragmentación, logrando una reducción de 160% de área riparia existen en la urbe de Colima entre los años de 1971-2014.

Mapa 4: Estado de conservación, degradación o devastación de las áreas riparias de la Ciudad de Colima entre 1971-2014



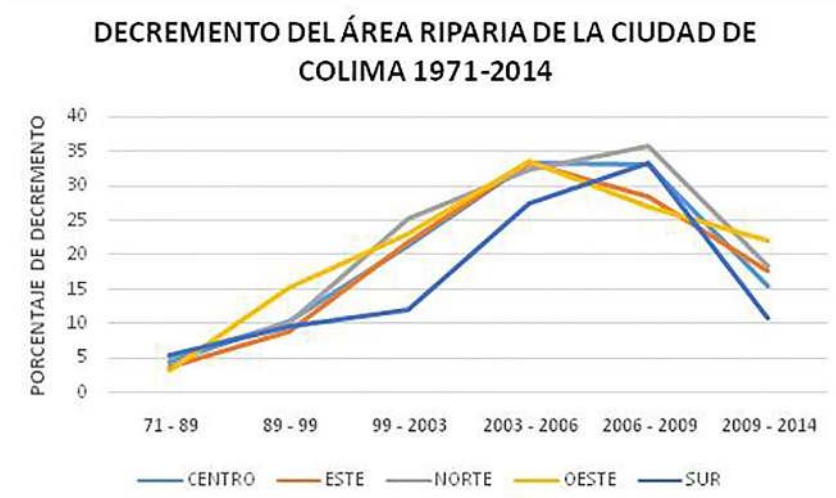
Fuente: Elaboración propia

El desarrollo inmobiliario, la construcción de vías de comunicación y los servicios públicos han provocado el reemplazo o devastación de la vegetación riparia, lo cual ha intensifica o los procesos de erosión e impermeabilidad del suelo, contribuyendo a la constante presencia de inundaciones fluviales. Ya que al no existir cobertura vegetal (la cual tiene como función la filtración del agua pluvial y regula la erosión del suelo) el ciclo de regulación hidrológica se ve alterado. Aumenta la escorrentía superficial, intensificando la erosión del suelo y los sedimentos que son erosionados pasan a ser parte del flujo fluvial. Mientras mayor sea la carga de sedimentos a la corriente fluvial, mayor será el riesgo de crecida debido a que los sedimentos tienden a elevar los fondos de los lechos y con ello los caudales (MARDONES et al., 2001, p. 14). El aumento de superficies construidas ha incrementado la impermeabilidad de los terrenos perteneciente a las cuencas de Río Armería-Coahuayana.

Según Smith (2006), los usos residenciales poseen tasas de impermeabilización que fructúan entre 37 y 75%, aunque estos terrenos presenten remanentes de vegetación densa o dispersa no logran el 5% de permeabilidad. Estos cambios son indicadores importantes de las condiciones ambientales de las cuencas del Río Armería-Coahuayana, ya que estas condiciones de degradación pueden aumentar los coeficientes de escorrentía superficial en periodos cortos de tiempo y tener como resultado la probabilidad de ocurrencia de riesgos de anegamiento o inundaciones.

Según el análisis realizado en las áreas riparias presentes en zona norte de la Ciudad de Colima, nos indica que el seguir con la tendencia de devastar estas áreas (de igual manera como las que estaban presentes en el oriente de la urbe de Colima), incrementará la probabilidad de la ocurrencia de los riesgos antes mencionados, ya que extender la urbanización en la parte alta de las cuencas podría desahogar crecientes extraordinarias en el centro y sur de la ciudad, volviéndose un problema ambiental, social y económico. En la siguiente gráfica podemos constatar que las tendencias de crecimiento urbano sobre estas áreas se van hacia el norte de la ciudad.

Gráfico 3: Decremento espaciotemporal de las áreas riparias de la Ciudad de Colima entre 1971-2014



Fuente: Elaboración propia

4 CONCLUSIONES

Del presente análisis se concluye que la superficie urbana presente en la ciudad de Colima ha experimentado un proceso acelerado de crecimiento en el periodo de tiempo estudiado, siendo más intenso entre 1971-1989 con 1096.2 ha, manteniendo el ritmo de crecimiento en el periodo siguiente (1989-1999) el cual se orientó a ser al oriente de la ciudad con 605.5 ha. Desacelerando su ritmo de crecimiento en esta zona y dirigiéndose al norte entre los años de 2006-2009 con un incremento de 469 ha.

El incremento de la reserva urbana que ha adquirido la urbe de Colima coincide con el decremento espacio-temporal de las áreas riparias. Estos cambios históricos han impactado severamente las áreas riparias que han quedado inversas en el modelo de urbanización contemporáneo y se han conservado las áreas que han quedado dentro de las manzanas con modelo virreinal. Esto se debe a que los habitantes que residen en zonas con este tipo de ecosistemas han tenido el interés de preservar y obtener los beneficios ambientales que estas áreas proporcionan (control de la temperatura, control ante la exposición al sol, control de inundaciones, obtención de alimentos accesibles para ellos y áreas de recreación personal). Esto han sido reforzados con los datos

analizados que al momento han sido cuantificados, dichos datos han ayudado a fortalecer lo anterior mencionado, ya que se puede observar que el modelo virreinal y el submodelo del cauce entre casas han ayudado a conservar las áreas riparias de la ciudad.

Abordar el análisis histórico de los cambios territoriales de las áreas riparias de la Ciudad de Colima han ayudado a concluir que los desarrollos inmobiliarios, la construcción de vialidades y los servicios públicos han contribuido a las devastación, fragmentación y degradación de estos ecosistemas primordiales para el desarrollo de las ciudades y los habitantes que residen en ellas.

En espera de que estos resultados orienten la formulación de una planificación y gestión ambiental de la Ciudad de Colima, es preciso que en la normatividad urbana se incorporen las características ambientales, ya que la dinámica natural de estos ecosistemas riparios siempre estará presente en la traza urbana de la ciudad de Colima y en medida en que sean considerados para el desarrollo de la ciudad se dará un buen manejo de las cuencas hidrológicas donde está asentada Colima, lo cual ayudará a prevenir los riesgos por fenómenos hídrometeorológicos. Además, se espera que la información obtenida ayude a investigaciones similares en ciudades como Colima.

REFERENCIAS

CÁRDENAS, F., Chávez, M. y Ontiveros, L. (2013). *Formas de Ocupación del Suelo Urbano Alentadoras del Cambio Climático.* Colima: Red Nacional de Investigación Urbana.

COEMEL. *COEMEL*. Obtenido de <http://www.coemelcolima.com.mx/nueva/congreso/foto1.html>. 2009.

GARCÍA, E. *El proceso de la expansión urbana y su impacto en el uso de suelo y vegetación del municipio de Juárez, Chihuahua.* Tijuana: COLEF, 2008.

INECC; UNAM. *Urbanización periférica y deterioro ambiental en la Ciudad de México*: el caso de la delegación Tlalpan en el Distrito Federal. México, D.F.: SEMARNAT, 2006.

INEGI. *Estudio Hidrológico del Estado de Colima.* Aguascalientes: INEGI, 1995.

IPCo. *Programa de Ordenamiento Territorial de Colima.* Colima: H. Ayuntamiento de Colima, 2012.

LÓPEZ, I. y Díaz, M. (1998). Urbanización y biodiversidad. *Ciudades*, 8-13.

MARDONES, M.; VIDAL, C. La zonificación y evaluación de los riesgos naturales de tipo geomorfológico: un instrumento para la planificación urbana en la ciudad de Concepción. *EURE*, 2001, p.97-122.

PARKYN, S. *Review of Riparian Buffer Zone Effectiveness.*Wellington: MAF, 2007.

SMITH, P. *Análisis espacial de los cambios de usos y coberturas de suelos causados por la urbanización en el área Metropolitana del Gran Concepción entre 1975 y 2004.* Gran Concepción: Universidad de Chile, 2006.

VIDAL, C.; ROMERO, H. *Efectos ambientales de la urbanización de la cuencas de los ríos Bíobío y Andalién sobre los riesgos de inundación y anegamiento de la ciudad de Concepción.* Santiago: Pedagogía, Historia y Ciencias Sociales, 2010.

RESUMEN

En las últimas décadas los procesos de urbanización han modificado los ambientes naturales que han quedado inmersos dentro de las ciudades, esta se traduce entre otras afecciones, en pérdida y fragmentación de los ecosistemas riparios. Esto se ha dado con mayor intensidad en los últimos 43 años como resultado del modelo contemporáneo de urbanización que predomina en la Ciudad de Colima, México. La degradación de estos ecosistemas genera una desprotección para la población, que van desde un incremento en la temperatura hasta problemas económicos y sociales por las inundaciones que se han dado de manera periódica y con mayor intensidad por constreñir causes y suprimir la cubierta vegetal que mitigue los efectos antes mencionados (López, I. y Díaz, M., 1998; Cárdenas, F., Chávez, M. y Ontiveros, L., 2013). Sin un precedente de las condiciones de estos ambientes de ribera, la presente investigación evaluó la conservación o degradación de sistemas riparios, debido a los modelos de urbanización de la ciudad de Colima empleando la fotointerpretación con los Sistemas de Información Geográfica

PALABRAS CLAVES: Ecosistemas riparios, Modelo virreinal y Modelo contemporáneo.

ABSTRACT

In recent decades, urbanization have altered the natural environments that have been immersed within cities. This translates, among other

conditions, in loss and fragmentation of riparian ecosystems. This has been more intense in the last 43 years as a result of contemporary urbanization model that prevails in the city of Colima, Mexico. The degradation of these ecosystems creates a vulnerability for the population, ranging from an increase in temperature to economic and social problems by the floods that have occurred regularly and with greater intensity by constricting causes and remove vegetation cover to mitigate the above effects (López, I. and Diaz, M., 1998; Cardenas, F., Chavez, M. Ontiveros, L., 2013). Without a precedent conditions of these riparian environments, this research evaluated the conservation or degradation of riparian systems due to Colima urbanization models using photo interpretation with Geographic Information Systems.

KEYWORDS: Riparian ecosystems, Colonial model and Contemporary model.

RESILIÊNCIA E VULNERABILIDADE DE CIDADES: lições dos desastres do Rio de Janeiro e de Pernambuco[1]

RESILIENCE AND VULNERABILITY OF CITIES: lessons from the disasters in Rio de Janeiro and Pernambuco

Edinéa Alcântara de Barros e Silva[*]
Cynthia Carneiro de Albuquerque Suassuna[**]
Maria de Fátima Ribeiro de Gusmão Furtado[***]
Onilda Gomes Bezerra[****]

1 INTRODUÇÃO

Eventos extremos ligados às mudanças climáticas são, hoje, uma realidade presente em todas as regiões do Brasil. Inundações, deslizamentos, enxurradas, tempestades, ressacas e secas intensas são exemplos de fenômenos climáticos excepcionais ocorridos recentemente e que provocaram grandes perdas humanas e materiais.

O desastre que ocorreu na Região Serrana do Rio de Janeiro, em janeiro de 2011, é considerado o maior desastre natural do Brasil. Esse evento causou 900 mortes e afetou mais de 300 mil pessoas (BANCO MUNDIAL, 2012b). Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2012), houve 429 mortes em Nova Friburgo, 382 em Teresópolis, 74 em

[1] Agradecemos o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (Facepe), da Pró-Reitoria para Assuntos de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Pernambuco (Propesq-UFPE), do Departamento de Arquitetura e Urbanismo (DAU) e da Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano (MDU).

[*] Doutora em Desenvolvimento Urbano pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com Pós-doutorado em resiliência de cidades e de comunidades.

[**] Doutora em Desenvolvimento Urbano pela UFPE e Professora da Universidade Católica de Pernambuco (Unicap).

[***] Doutora em *Planning Studies* pela University College London e Professora associada do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano da UFPE.

[****] Doutora em Desenvolvimento Urbano pela UFPE e Professora substituta do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFPE.

Petrópolis, 22 em Sumidouro e dois mortos nos municípios de: São José do Vale do Rio preto, Santo Antônio de Pádua e bom Jardim. O desastre deixou, ainda, um saldo de 23.315 desalojados e 12.768 desabrigados em 15 cidades. As perdas e danos totais foram estimados pelo Banco Mundial (2012b) em R$ 4,78 bilhões, tendo, o setor social, concentrado 58% do total, com perdas de R$ 2,6 bilhões apenas no setor habitacional.

A entrada de massas de ar proveniente da Zona de Convergência do Atlântico Sul, associada ao inadequado uso e ocupação do solo e às erosões fluviais e pluviais culminou nos deslizamentos e inundações naquela região do Rio de Janeiro. Em Nova Friburgo, o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) registrou 166 mm de chuva apenas no mês de janeiro, mais de 70% da média histórica para esse mês (BANCO MUNDIAL, 2012b).

A enchente ocorrida em junho de 2010 na Zona da Mata Sul de Pernambuco também atingiu uma magnitude nunca alcançada na região, com um volume grande de perdas humanas e materiais. O desastre afetou 67 municípios, dos quais 12 decretaram situação de calamidade pública e 30 entraram em situação de emergência, sendo registradas 20 mortes, mais de 86 mil pessoas desalojadas e mais de 740 mil afetadas (BANCO MUNDIAL, 2012).

As perdas econômicas também foram significativas, R$ 3,4 bilhões, concentradas no setor social, com mais de 16 mil casas destruídas (BANCO MUNDIAL, 2012). Segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (*apud* BANCO MUNDIAL, 2012), em junho de 2010, em 11 dias de chuva a média pluviométrica foi de 219 mm. Essas intensas precipitações pluviométricas foram influenciadas pelo fenômeno conhecido como "Ondas do Leste". Entre os dias 17 e 18 de junho, choveu 180 mm em 24 horas, o equivalente a 70% do esperado para todo o mês.

As características físicas, principalmente relevo e geologia, a intensidade de precipitações e a possibilidade de previsão de ocorrência, conduziram a eventos com natureza física e danos distintos. Os eventos da Região Serrana caracterizaram-se por deslizamentos de massas, mais precisamente corrida de lama e detritos, enquanto na Mata Sul de Pernambuco, o evento caracterizou-se por enxurradas ou inundações bruscas. Nas duas tragédias, o principal fator foram os altos níveis de precipitações pluviométricas concentrados em um curto espaço de tempo.

No âmbito da pesquisa, foram selecionados para análise os locais onde as tragédias tiveram maior magnitude, em termos de óbitos e

perdas materiais: Teresópolis e Nova Friburgo, de um total de sete municípios atingidos na Região Serrana do Rio de Janeiro e o município de Barreiros, na Zona da Mata Sul de Pernambuco.

Enxurradas e deslizamentos associados a altas precipitações são os eventos que mais causam mortes no Brasil. Em 2011, enxurradas causaram 47,35% das mortes e deslizamentos 43,14% (BRASIL, 2011). Os modelos de mudanças climáticas apontam uma tendência de maior concentração de precipitações em menores espaços de tempo, não necessariamente com a mesma magnitude, tanto para a Região Serrana, devido a sua localização na zona de convergência, quanto para a costa nordestina do Brasil. A comparação dessas duas situações, em contextos diferentes e com características distintas, oferece lições para fortalecimento da resiliência comunitária e de cidades, bem como para conhecer, enfrentar e, se possível, corrigir suas vulnerabilidades.

Este artigo traz uma análise das diferenças e semelhanças entre os dois eventos, tendo como eixo norteador a análise do binômio resiliência/vulnerabilidade, buscando identificar as lições aprendidas no que diz respeito: à ação governamental; ao protagonismo da população e de instituições da sociedade civil; à dimensão ambiental como condicionante, limitadora e facilitadora dos cenários; alternativas e soluções encontradas.

Problemas no enfrentamento e na superação dos eventos ligados ao clima são comuns a muitas cidades e tendem a se intensificar com as mudanças climáticas. Pretende-se, portanto, trazer ao debate questões relevantes para a definição de soluções mais sustentáveis de convivência Sociedade-Ambiente. Conhecer e avaliar em maior profundidade os erros e acertos, as fraquezas e as potencialidades nos dois eventos geraram lições e pistas para enfrentar outros desastres, a exemplo das enchentes que ocorreram no início de 2012 em outros municípios do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

2 QUADRO TEÓRICO: vulnerabilidade e resiliência

O conceito adotado para entender a vulnerabilidade das localidades analisadas foi o do *International Strategies for Disaster Reduction* (ISDR, 2004, p. 19), que define vulnerabilidade como "condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e am-

bientais, que aumentam a susceptibilidade de uma comunidade para impactos dos riscos".

Já a vulnerabilidade comunitária é definida como um conjunto de condições e processos resultantes de fatores físicos, econômicos e ambientais, que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade frente a um impacto e/ou fenômeno perigoso (ISDR, 2004).

Quanto à resiliência, entende-se como a "capacidade de um sistema absorver perturbações e reorganizar-se, enquanto está sujeito a forças de mudança, sendo capaz de manter o essencial das suas funções, estrutura, identidade e retroalimentações" (tradução nossa) (WALKER et al., 2004, p. 2). Resiliência também pode ser definida como "um processo que conecta um rol de capacidades adaptativas para uma trajetória positiva de funcionamento e adaptação depois de um distúrbio" (tradução nossa) (NORRIS et al., 2008, p. 130).

A resiliência pode ser compreendida sob vários domínios, de acordo com Plodinec (2009): no domínio físico, ecológico, ecológico-social, comunitário, econômico e individual.

> A resiliência é uma característica dos sistemas que pode ser produzida ou reforçada. Faz parte do conjunto de metas e ações que devem ser priorizadas quando se pensa em sustentabilidade urbana. Promover a resiliência é uma das maneiras mais eficientes de promover sustentabilidade (HOGANN, et al., 2010, p. 95).

Alberti et al. (2003) definiram resiliência urbana como o grau em que as cidades são capazes de tolerar alteração e de se reorganizar em torno de um novo conjunto de estruturas e processos. Afirmam que a resiliência urbana pode ser medida pela maneira como uma cidade pode, simultaneamente, equilibrar ecossistemas e funções humanas.

Uma cidade resiliente é uma rede sustentável de sistemas físicos e comunidades humanas. Os sistemas físicos são os componentes do ambiente construído, como estradas, edifícios, infraestrutura urbana, comunicações e instalações elétricas e o ambiente natural, como os cursos d'água, o solo, a topografia e outros sistemas naturais. E as comunidades humanas são os componentes sociais e institucionais da cidade, sendo representados por escolas, organizações, bairros, agências, empresas que atuam em uma área urbana (GODSCHALK, 2003).

No domínio comunitário, a resiliência é entendida como a habilidade da união social de mitigar desastres, realizando atividades que minimizem o distúrbio social e seus efeitos. Brown (*apud* NORRIS et al., 2008, p. 129) aborda resiliência comunitária como "a habilidade de se recuperar ou ajustar-se facilmente a adversidades ou a uma vida continuamente estressante" (tradução nossa). Ganor (*apud* NORRIS et al., 2008, p. 129) a conceitua como "a habilidade de indivíduos e comunidades de lidarem com um estado de stress contínuo e de longo termo; a habilidade de encontrar forças e recursos internos desconhecidos para lidar com efetividade; a medida de adaptação e flexibil - dade" (tradução nossa). Adger (2000) define resiliência comunitária como "a habilidade de comunidades conseguirem suportar choques externos na sua infraestrutura social" (tradução nossa). A resiliência de uma comunidade a possíveis eventos resultantes de uma ameaça é determinada pelo grau em que essa comunidade tem os recursos necessários e é capaz de se organizar, tanto antes como durante os momentos de urgência (ESTRATÉGIA INTERNACIONAL PARA REDUCION DE DESASTRES, 2009).

Operacionalmente, pode ser observada através da capacidade de gerir eventos ou desastres através de um sistema sustentável de trabalho em rede (*network*) ou físico de comunidades humanas; do desenvolvimento de processos de ajuda comunitária através de estruturas (escolas, grupos sociais, famílias) e atividades para moderar os impactos sofridos; além da habilidade de mobilizar recursos materiais, físicos, sociopolíticos, sociocultural e psicológico para promovar a segurançados moradores e amortecer as adversidades (PLODINEC, 2009). Nesse sentido, vale destacar a importância da resiliência comunitária nos casos tratados, visto que foi através dela que os danos humanos e materiais nas localidades investigadas foram minimizados mediante intensa reação aos choques sofridos a partir do protagonismo individual e coletivo para remediar os impactos dos desastres.

E por que resiliência é importante? Godschalk (2003) aponta duas razões: a primeira é que a vulnerabilidade da tecnologia e dos sistemas sociais não pode ser previsível completamente, assim, resiliência – a capacidade de acomodar mudança com habilidade e sem falhas catastróficas – é crítica quando ocorre o desastre (FOSTER *apud* GODSCHALK, 2003). Sendo difícil prever os desastres, torna-se ne-

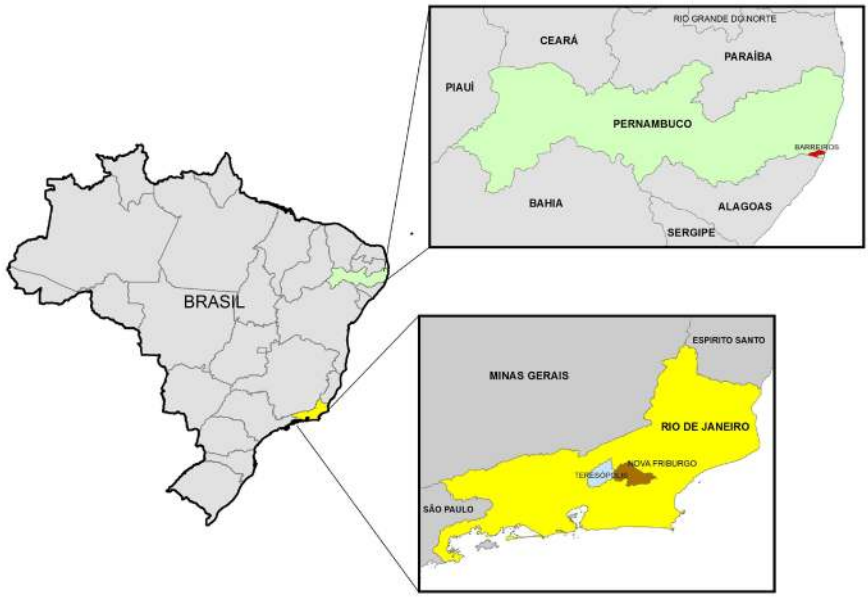
cessário que as cidades possam suportar efetivamente as contingências. A outra razão é que a capacidade de pessoas e propriedades resistirem a desastres é maior em cidades resilientes do que em lugares menos flexíveis e adaptáveis a estresses incomuns (BOLIN & STANFORD, 1998; COMFORT, 1999 *apud* GODSCHALK, 2003). Nas cidades resilientes, menos edificações entrariam em colapso. Menos moradores e negócios estariam colocados em risco. Menos mortes e danos ocorreriam (GODSCHALK, 2003).

Segundo o Plano Nacional de Mudanças Climáticas (BRASIL, 2008) muito se pode fazer na tentativa de reduzir os impactos e aumentar a resiliência das comunidades, melhorando as condições de adaptação às mudanças climáticas. Nesse contexto, o plano recomenda que as ações de adaptação sejam trabalhadas em dois níveis: na construção da capacidade de adaptação, gerando informações e condições (regulamentar, institucional e gerencial) para apoiar a adaptação, o que inclui o conhecimento dos impactos potenciais da mudança do clima e das opções de adaptação; e na implementação de medidas de adaptação, realizando ações que reduzam a vulnerabilidade ou que explorem as oportunidades originadas da mudança do clima, incluindo investimentos em infraestrutura, sistemas de gestão de riscos, promoção da informação e aumento da capacidade institucional.

3 O OBJETO EMPÍRICO

Os dois casos escolhidos para este estudo foram classificados como eventos hidrometeorológicos extremos e foram casos emblemáticos de enchentes e deslizamentos. O primeiro, ocorrido em 2010 nos estados de Alagoas e de Pernambuco e o segundo, ocorrido em 2011 na região serrana do estado do Rio de Janeiro. A Figura 1 mostra os dois municípios da região serrana do Rio de Janeiro, Nova Friburgo e Teresópolis, e o município de Barreiros, situado na Zona da Mata Sul do estado de Pernambuco, que foram objeto deste estudo.

Figura 1: Mapa de situação das cidades e regiões analisadas



Fonte: elaboração própria.

O município de Nova Friburgo, situado na região serrana do Rio de Janeiro, no Bioma da Mata Atlântica, foi instalado em 1939, possui uma área de 933,414 km², com 182.082 habitantes, sendo a população residente rural de 22.710 pessoas e população residente urbana de 159.372 pessoas, segundo dados de 2010 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2013a).

O município de Teresópolis, também situado na região serrana do estado do Rio de Janeiro, instalado em 1891, possui uma área de 777,14 km², população de 163.746 habitantes, sendo a população residente urbana de 146.207 e a população residente rural de 17.539, segundo os dados de 2010 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2013b).

Entre os dias 11 e 12 de janeiro de 2011, chuvas de grande intensidade deflagraram o que seria considerado o pior desastre brasileiro dos últimos tempos: as inundações e deslizamentos da Região Serrana do Rio de Janeiro, evento que causou 905 mortes em sete cidades e

[2] Elaboração própria.

afetou mais de 300 mil pessoas, ou 42% da população dos municípios atingidos (BANCO MUNDIAL, 2012b).

O desastre ocorrido na região serrana do Rio de Janeiro colocou o Brasil em 3º lugar em mortes no mundo, em 2011, cujos números estão no Quadro 1.

Quadro 1: População atingida pelo desastre da região serrana do Rio de Janeiro

MUNICÍPIO	AFETADOS	DESABRIGADOS	DESALOJADOS	MORTOS	FERIDOS
Nova Friburgo	180.000	3.800	4.500	420	900
Teresópolis	50.500	6.727	9.110	355	837

Fonte: Secretaria Nacional de Defesa Civil e Defesa Civil do Rio de Janeiro (BANCO MUNDIAL, 2012b)

A cidade de Nova Friburgo reportou 180 mil afetados e, com isso, concentrou 60% da população atingida pelo desastre. A população desabrigada, por sua vez, concentrou-se em Teresópolis (41%) (BANCO MUNDIAL, 2012b).

O município de Barreiros dista 107,7 Km da capital do estado de Pernambuco e tem uma área de 233,372 Km^2 e altitude de 22m. Criado no ano de 1853 e instalado em 1860 possui uma população total de 40.732 habitantes, sendo 33.982 urbanos e 6.758 na área rural (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). De acordo com a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro (PERNAMBUCO, 2010), Barreiros faz parte do Setor Sul da zona costeira de Pernambuco, juntamente com os municípios do Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca, Serinhaém, Rio Formoso, Tamandaré e São José da Coroa Grande.

Na Zona da Mata Sul, o histórico das enchentes a partir de 2010, apresentado no Quadro 2, mostra um crescimento no número de mortos e uma tendência à ampliação da magnitude e da intensidade dos eventos, o que coincide com as previsões das mudanças climáticas para intensificação das precipitações nas duas regiões

Quadro 2: Principais Cheias na Zona da Mata Sul de Pernambuco até 2010

PERÍODO	DANOS	ASPECTOS MAIS SIGNIFICATIVOS
30 de julho a 01 de agosto 2000	22 mortos, 100 feridos e mais de 60 mil desabrigados	As chuvas anunciadas com 40 dias de antecedência atingiram 300 mm em 3 dias, mas as autoridades governamentais deram pouca importância à previsão. Na RMR ocorreram 102 deslizamentos de barreiras. Dos 33 municípios atingidos, 16 decretaram emergência e 17, calamidade pública. Apenas 30% dos recursos foi liberado para recuperação.
Janeiro e fevereiro de 2004	36 mortos e 20 mil desabrigados	As chuvas (jamais registradas nos dois primeiros meses do ano) foram provocadas por fenômenos atípicos (frente fria e outros) e destruíram pontes e estradas, açudes, casas e populações inteiras ficaram ilhadas. 13 cidades em calamidade pública e 76 em emergência.
30 de maio e 2 de junho de 2005	36 mortos e mais de 30 mil desabrigados	Fortes chuvas provocaram enchentes em 25 cidades do Agreste, Zona da Mata e Litoral pernambucanos: 36 mortos, mais de 30 mil desabrigados, 7000 casas destruídas, 40 pontes danificadas, 11 rodovias atingidas e 7 interditadas.
17 a 19 de junho de 2010	16 mortos e mais de 80 mil desabrigados	Maior tragédia da década: atingiu 67 municípios, 16 mortos, mais de 80 mil desabrigados, com danificação de 2.013 quilômetros de estradas e destruição de 79 pontes. Em 24h choveu 170 mm, 50% da média do mês.

Fonte: Adaptação de Pernambuco de A a Z. Disponível em: <http://www.pe-az.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1400:enchentes&catid=15:fenomenos-naturais&Itemid=173>. Acesso em: 08.05.2015

O desastre ocorrido em Pernambuco em 2010 afetou mais fortemente os municípios de Barreiros e Palmares-PE que foram praticamente destruídas. Em Barreiros, quase 40% dos domicílios foram destruídos, enquanto 44% foram danificados. Logo, mais de 80% dos domicílios do município foram atingidos pelas águas (BANCO MUNDIAL, 2012a).

Segundo os dados do Banco Mundial, foram 41.748 habitantes afetados pela enchente, correspondendo à totalidade da população da cidade. Dois mortos, 27.500 desalojados e 2.500 desabrigados. Mais de 70% da população foi obrigada a deixar suas casas (SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL *apud* BANCO MUNDIAL, 2012a).

Quando se analisa situações de desastres decorrentes de eventos hidrológicos extremos em zonas costeiras brasileiras, não há como deixar de lado o modelo de ocupação dessas áreas e das margens dos rios, cujas origens estão no processo histórico da colonização portuguesa (HOLANDA, 1996). Ainda hoje é possível perceber esse traço cultural em muitas cidades brasileiras com relação à pouca valorização da organização, do uso e da ocupação do solo, e da compreensão e percepção dos riscos de desastres.

4 METODOLOGIA

A metodologia adotada foi qualitativa, de caráter exploratório, buscando-se caracterizar os desastres do ponto de vista físico-ambiental, social e político-institucional.

A base empírica das reflexões se constituiu dos resultados de trabalhos de campo centrados na observação direta em nove visitas aos três municípios, sendo quatro em Nova Friburgo e em Teresópolis, e uma visita em Barreiros, bem como participação em oito eventos em Teresópolis e Nova Friburgo (audiências, manifestações públicas de prestação de contas e apresentação dos projetos e entrevistas abertas e com roteiro). As visitas foram realizadas em dezembro de 2011 e janeiro de 2012. Antes, durante e depois desse período, procedeu-se a revisão de literatura e consulta a documentos disponíveis. Para a região serrana, também foram realizadas pesquisas em sites de grupos que surgiram após o desastre, principalmente o grupo Nova Friburgo em Transição e a Associação de Vítimas da Tragédia de 11 de janeiro (AVIT), em Teresópolis.

A observação, a escuta e a coleta de dados contemplou a participação em eventos públicos e entrevistas com moradores, líderes comunitários e representantes de instituições da sociedade, das prefeituras e dos governos estaduais, de 16 órgãos públicos municipais e estaduais, nove instituições da sociedade civil, que juntos totalizaram 53 pessoas.

A abordagem que pautou a relação sujeito-objeto foi de interação e troca entre pesquisador e ator social. Considerou-se essa relação não como uma fonte de possíveis perigos para a pesquisa, sua legitimidade e validade, nem como fator de distúrbio ou de interferência da qual se necessite reduzir os efeitos, mas como um recurso para enriquecer a análise. (MELUCCI *apud* RANCI, 2005)

Foram utilizadas entrevistas individuais abertas de caráter exploratório. No entanto, em diversas situações, os entrevistados incorporaram relatos de história de vida, devido à força e emoções mobilizadas ao relatar os episódios e suas histórias pessoais associadas. Thompson (1992) argumenta que a entrevista pode revelar a verdade por trás do registro oficial ou a divergência e poderá representar dois relatos válidos de pontos de vista diferentes que, associados, proporcionam pistas para a interpretação verdadeira.

A investigação participativa foi o método adotado para as entrevistas e os relatos tópicos de história de vida, por meio de diálogos

e trocas comunicativas entre pesquisador e pesquisado. Ao invés da neutralidade, optou-se por buscar a empatia com o entrevistado, para ser possível vivenciar ativamente os diversos níveis de verbalização e toda a riqueza da experiência humana, em uma disposição interna do pesquisador para acompanhar de modo ativo e crítico o que está sendo expresso, respeitando ao máximo o próprio processo de verbalização. (MARRE, 1991)

Essa observação teve caráter exploratório, para que a partir da realidade observada pudessem surgir as categorias de análise, pautadas na observação empírica, a partir da percepção do pesquisador e da percepção dos entrevistados.

Optou-se por realizar uma análise comparativa qualitativa, com base nas fontes de evidências e depoimentos, por ser tal modalidade mais adequada ao estudo empírico realizado (ALVES-MAZZOTI; GEWNDSZNAJDER, 2002).

Os relatos de episódios, opiniões, percepções e exemplos foram a base para as conclusões. Obviamente, buscou-se confirmar de diversas formas – entrevistas individuais de distintas pessoas – a veracidade das informações. Nem sempre foi possível, mas pode-se generalizar que as conclusões foram constatadas por diversas fontes de informação, tanto oral, como escrita. A análise partiu das narrativas, mas também se adotou a análise cruzada, em que a evidência oral foi tratada como fonte de informação para subsidiar o texto expositivo (THOMPSON, 1992).

5 RESULTADOS DA ANÁLISE COMPARATIVA

A análise comparativa dos dois eventos teve como eixo norteador o binômio resiliência/vulnerabilidade buscando identificar as lições aprendidas e as alternativas e soluções encontradas. As categorias de análise foram: a natureza física dos dois eventos; a atuação governamental (União, Estado e Município) e sua credibilidade; a atuação da sociedade civil, com ênfase no protagonismo da sociedade e da população antes, durante e depois do desastre; a atuação dos indivíduos; o aporte de recursos (governamentais e arrecadados pela sociedade); e o nível de implementação das ações de recuperação das perdas. O Quadro 3 apresenta a matriz de análise dos dois eventos.

Quadro 3: Matriz de análise

CATEGORIAS DE ANÁLISE	BARREIROS, PE	TERESÓPOLIS E NOVA FRIBURGO, RJ
A natureza física dos eventos	*Semelhanças:* Intensidade pluviométrica: Em junho de 2010, em 11 dias de chuva, a média pluviométrica foi de 219mm. Entre os dias 17 e 18 de junho, em 24 horas choveu 180mm, 70% do esperado para todo o mês. (BANCO MUNDIAL, 2012a) *Diferenças:* características fisiográficas relevo, geologia, topografia, natureza física dos eventos, cheias frequentes no verão, enxurradas ou inundações bruscas, possibilidade de previsão da ocorrência pelo lapso de tempo que pode minimizar perdas e salvar vidas.	*Semelhanças:* Intensidade pluviométrica: chuvas horárias de 88 mm/h a 130 mm/h, 264mm em 24 horas e 280mm em quatro dias (BRASIL, 2011) *Diferenças:* características fisiográficas relevo, geologia, topografia, natureza física dos eventos, zona de convergência – grandes intensidades de chuvas no verão (próximo a janeiro), misto de deslizamentos de massas (corrida de lama e detritos) e inundações, com curto lapso de tempo que dificulta e até impede a desocupação do local, aumentando o número de perdas fatais.
A atuação governamental	*Antes:* defesa civil despreparada e inexistência de sistema de alerta. Força Nacional com grande credibilidade. *Depois:* o governo do estado assume a liderança das ações pós-desastre com a Operação Reconstrução. Municípios vizinhos também prestaram ajuda.	*Antes:* defesa civil local despreparada, inexistência de sistema de alerta e resgate de pessoas. *Depois:* implantação de sistema precário de alerta; criação de 19 Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDEC); Força Nacional com credibilidade.
A atuação da sociedade civil	*Antes:* o padre e fiéis criaram um sistema de alerta informal, o sino da igreja, a rádio comunitária, visita às residências e abrigos. *Depois:* empresários e organizações da sociedade civil se mobilizaram em ações e campanhas de solidariedade.	Surgem organizações locais: Associação das Vítimas das Chuvas do Dia 12 de janeiro em Teresópolis (AVIT) Apoio de instituições nacionais e internacionais: CARE do Brasil, Cruz Vermelha. Redes sociais com importante papel na discussão, mobilização e democratização dos problemas locais, aglutinando moradores de diversas classes e grupos sociais.
A atuação dos indivíduos	Grande solidariedade da população durante e depois do desastre: acolhimento aos desabrigados, limpeza da cidade, distribuição de alimentos e donativos, assistência aos desabrigados.	Grande solidariedade da população durante e depois do desastre: limpeza da cidade, distribuição de alimentos e donativos, assistência aos desabrigados, reconhecimento dos corpos.
O aporte de recursos	Criação do escritório de Reconstrução Nacional.	Governamentais – mais de 10 milhões de reais.
Implementação das ações de recuperação	Poder local: incapacidade de gerenciar recursos; 3 pontes ainda não haviam sido construídas. Executadas mais de 1000 casas sobre aterro, já com erosões.	Poucas obras de contenção realizadas, algumas já com erosão; pontes ainda não foram construídas; um ano depois – construção das casas não iniciada.
Avaliação de perdas e danos	R$ 3,4 bilhões na região, principalmente no setor social, sendo R$ 2 bilhões no setor habitacional, com 16 mil casas destruídas.	R$ 4,76 bilhões na região, sendo R$ 2,69 bilhões no setor social.

Nota: elaboração própria

6 CONCLUSÕES

6.1 O PROTAGONISMO DA SOCIEDADE E A AÇÃO DO ESTADO

Nas três cidades analisadas, a solidariedade da própria população durante o desastre foi evidenciada em diversos jornais, bem como nos depoimentos dos entrevistados. Organizações foram criadas e movimentos locais surgiram com este propósito, além de instituições nacionais e internacionais terem estabelecido escritórios nos municípios atingidos.

As manifestações do protagonismo da sociedade assumiram feições diferenciadas nas três cidades. Em Teresópolis, a rede de instituições e de articulação existentes tem como pilar estruturador a Associação de Vítimas da Tragédia (AVIT), que foi formada depois da tragédia e reúne vítimas e cidadãos de diferentes faixas de renda, no entanto, a liderança contempla mais pessoas de classe média baixa, profissionais liberais e funcionários públicos, que atuam na mobilização de pessoas de mais baixa renda. A CARE do Brasil, junto com líderes comunitários, também teve papel de destaque, pois fomentou a criação dos primeiros NUDEC e capitaneou a entrega de um documento ao prefeito de Teresópolis, solicitando sua adesão à Campanha "Construindo Cidades Resilientes: Minha cidade está se preparando", que aponta uma lista das prioridades a serem assumidas por prefeitos e gestores locais, advindas do Marco de Ação de Hyogo (ESTRATÉGIA INTERNACIONAL PARA REDUCCIÓN DE DESASTRES, 2005) para redução de riscos de desastres, e do qual o Brasil é um signatário. Posteriormente à criação dos primeiros NUDEC, Teresópolis já contava com 19 NUDEC, na época das visitas de campo, em janeiro de 2012, o que evidencia o efeito multiplicador da iniciativa da CARE do Brasil.

Em Nova Friburgo, as redes sociais tiveram e ainda têm um papel preponderante na discussão e democratização dos problemas locais, por aglutinar os moradores e, principalmente, por envolver pessoas da classe média, que assumem um papel importante de articulação no mundo virtual, evidenciando a tendência mundial nesse sentido. Muitas são as instituições criadas ou fortalecidas após o desastre que tiveram ou têm atuação local: Grupo de Articulação Comunitária (GAM), Diálogos, Eu Luto, CARE do Brasil, Cruz Vermelha, entre outras. O movi-

mento por cidades resilientes também estava se formando, mas já havia sido criado um espaço virtual "Nova Friburgo em Transição (*Transition Towns*)", no Facebook, onde eram postados comentários sobre os problemas locais com ativa participação dos membros. Eles buscam seguir os princípios do movimento *Transition Towns*, em nível mundial, que busca construir cidades resilientes.

Em Barreiros, o protagonismo de líderes locais, inclusive religiosos, como um padre da igreja católica e grupos de fiéis, teve importante papel durante e logo após o desastre. O sistema de alerta informal criado pouco antes do desastre – o sino da igreja, a rádio comunitária e as visitas às residências e locais de abrigo –, bem como o acolhimento dos moradores aos desabrigados, foram essenciais para evitar perdas humanas. A mobilização e o envolvimento de municípios vizinhos e a ação do Governo do Estado também foram fundamentais na recuperação da cidade, depois do desastre. Os resultados alcançados, as obras executadas e os depoimentos dos entrevistados, na época da pesquisa, em janeiro de 2012, são indícios de que a ação do Governo de Pernambuco no pós-desastre foi importante na recuperação do município. Todavia, apesar do aporte de recursos ao município, trazendo dinamismo à economia local, o governo enfrentou dificuldades para finalizar a entrega das casas na região (FOLHA DE SÃO PAULO, 2013a; 2013b). Enquanto no Rio de Janeiro, o atraso na realização das obras, por dificuldades ambientais, restrições legais à ocupação, dificuldades fundiárias para desapropriação gerou descrédito em relação ao governo estadual, bem como os indícios de corrupção, que substituíram os prefeitos das duas cidades, gerou descrédito nos governos municipais.

Em Barreiros, a incapacidade legal da Prefeitura de receber recursos motivou a concentração das obras sob o comando do Governo de Pernambuco. A Operação de Reconstrução montada pelo governo estadual planejou construir 17.349 novas casas em todo o estado, mas só 2.600 foram entregues até maio de 2013 (FOLHA DE SÃO PAULO, 2013a). À época das visitas, em janeiro de 2012, haviam sido entregues mais de 1.000 casas, em Barreiros, com uma previsão de serem cons-truídas mais de 4.000 nesse município.

A previsão de construção de cinco barragens deverá resolver, ou pelo menos mitigar, os problemas de enchentes da Zona da Mata Sul de Pernambuco.

No caso da Região Serrana, em 2011, foram realizados diversos treinamentos para a implantação de sistema de alerta e definição de diversos locais de abrigo para a população. No entanto, os sistemas de alerta implantados ainda são precários e falhos. Em Nova Friburgo, em janeiro de 2012, um ano após o grande desastre, quando o alarme soou, e as pessoas se dirigiram ao abrigo, não puderam entrar, pois estava fechado. Houve uma falha na comunicação e o responsável não estava no local para abri-lo. Tamanha falha no sistema de alerta compromete a confiança da população na gestão

Quanto às intervenções de reconstrução, cerca de um ano após o desastre, poucas obras haviam sido concluídas e muitas das grandes ações de reconstrução não haviam sido iniciadas, a exemplo das unidades habitacionais. Mesmo algumas pontes ainda não haviam sido construídas, mas os tratamentos nas encostas já começavam a apresentar problemas de erosão e de comprometimento de pequenas obras localizadas. Diante desse contexto, como uma população que sofreu e ainda sofre o trauma de um desastre da magnitude do ocorrido, foi submetida à instabilidade de gestão política com a troca de prefeitos, por suspeita de corrupção, pode acreditar nas instituições públicas, se a ação governamental ainda continua com esse nível de resposta?

No caso da Zona da Mata Sul de Pernambuco, as soluções técnicas são mais simples e havia credibilidade em relação à ação do governo estadual, no período das visitas e entrevistas, em janeiro de 2012. No entanto, os atrasos na entrega das casas comprometeram a credibilidade do governo (FOLHA DE SÃO PAULO, 2013b).

As duas regiões terão que enfrentar o grande problema, comum a quase toda cidade que é o de consolidação de habitações e de comércio às margens de rios, ocupando, muitas vezes a própria calha de escoamento. O que fazer? Relocar os moradores para fora da zona de risco, marcadas em vermelho nos modelos de simulação, pode significar relocar praticamente toda a cidade. Como resolver tal problema, quando os modelos de simulação de cheias apresentam o alagamento de praticamente toda a cidade de Barreiros para uma enchente da magnitude da ocorrida em 2010?

Na região serrana, as cidades oferecem um clima ameno, cerca de 10ºC a menos do que na cidade do Rio de Janeiro, e um ambiente belíssimo de montanhas, que faz com que alguns moradores não queiram

sair de lá, mesmo após essa tragédia. Como consolidar de forma segura, cidades que se assentam em locais com tal vulnerabilidade ambiental? Obviamente, não se pretende encontrar respostas a essas questões, apenas provocar uma reflexão nesse sentido, pois tais problemas são comuns a muitas cidades consolidadas a margem de rios e podem tender a se intensifica , com os adventos das mudanças climáticas.

6.2 AÇÕES PREVENTIVAS

Sistemas de alerta antes e durante o desastre podem vir a salvar muitas vidas em qualquer tipo de desastre e devem ser efetivos e gerar credibilidade e confiança na população. Não foi o que ocorreu em Nova Friburgo, quando, ao soar o alarme e a população se dirigir aos abrigos, não encontraram abertos os locais previstos para passar a noite. Tal fato compromete a própria efetividade do sistema de alerta, cuja base é a confiança e credibilidade na instituição pública responsável. Quando não há essa confiança, a população não vai se retirar do local, o que torna sem efetividade o sistema de alerta. O descrédito nas instituições e na ação pública reforça o sentimento de abandono, declarado por muitos dos entrevistados.

6.3 AÇÕES DE RECUPERAÇÃO

Agilidade na implementação das obras de reconstrução também fortalece a credibilidade da ação governamental e produz dinamização econômica que pode superar situações anteriores de estagnação. A atuação do Governo de Pernambuco no pós-desastre foi essencial na recuperação do município de Barreiros. Há quem avalie um maior dinamismo econômico e de geração de empregos depois do desastre do que antes.

Na região serrana do Rio de Janeiro, o atraso na realização das obras de reconstrução, por dificuldades ambientais que a própria região oferece, associado aos indícios de corrupção e desvios de verbas, fragilizou e descredibilizou a atuação governamental local. Corrupção e desvios de recursos se configuram nas maiores ameaças à implementação de obras de reconstrução, causando sérios impactos na qualidade de vida das pessoas e na credibilidade das instituições governamentais.

Mecanismos eficazes de controle financeiro dos gastos devem ser implementados para evitar corrupção e desvio de recursos, pois o fato das localidades estarem em estado de emergência ou calamidade pública facilita práticas ilícitas de aplicação de recursos. Em Pernambuco, mesmo sob esses institutos, foram implantadas formas de publicização dos editais das obras, que favoreceram a existência de distintas propostas de preços, oferecendo lisura ao processo, sem comprometer a agilidade de execução que a realização das obras demandava. Esse formato de contratação rápida de obras, com várias propostas de preço concorrentes, está sendo referência como modelo de gestão e controle, que permite mais transparência financeira em situações de estado de emergência ou de calamidade pública.

6.4 AÇÕES DE ADAPTAÇÃO ESTRUTURAIS

Desastres como os provocados por inundações podem ser resolvidos por construção de barragens, como no caso da Zona da Mata Sul de Pernambuco.

Na região serrana, a topografia, extremamente acidentada, potencializa a velocidade das águas, o que somado ao (quase) afloramento do cristalino, compromete a estabilidade dessas encostas, que, mesmo cobertas de vegetação, podem deslizar devido a índices de precipitações como os que ocorreram em janeiro de 2011. A complexidade dos movimentos de massa que ocorreram na região foi caracterizada pelo Ministério da Integração Regional (BRASIL, 2011) em:

i. Deslizamentos do Tipo "Na Parroca" são iniciados no contato solo/rocha, na parte superior das escarpas rochosas, cujas massas deslizadas tiveram a capacidade de escavar e mobilizar depósitos nas linhas de drenagem e ao pé das escarpas, incorporando blocos, ampliando a capacidade de destruição.

ii. Fluxos Torrenciais, Hiperconcentrados e *Debris flows* são fluxos viscosos de variadas concentrações de sedimentos, que escoam em vales e drenagens naturais, com alcance de 10km. Em alguns casos, com a incorporação de milhares de m^3 de detritos, tornaram-se muito densos, com alta capacidade de destruição, chegando a mobilizar matacões e blocos rochosos

ao longo da drenagem principal, ocasionando o *debris flows*, com fortes sequelas de destruição a dezenas de quilômetros de distância das cabeceiras dos vales.

iii. Escorregamentos "Catarina" são deslizamentos planares entre o solo residual jovem e o solo maduro, afetando sobremaneira praticamente todas as seções côncavas das encostas suaves do eixo Friburgo – Teresópolis. Por terem sido os escorregamentos mais atípicos, pois esses solos residuais apresentam bom comportamento até cortes com mais de 3m de altura, sua ocorrência foi associada às práticas agrícolas da região, como construção de diques reguladores que barram e invertem o fluxo dos córregos para irrigação

iv. Escorregamentos "Urbanos" são deslizamentos recorrentes na região serrana, que afetam taludes escavados na base de elevações com inclinação entre 30° e 45°.

Tal complexidade dos movimentos de massa impõe soluções de engenharia mais complexas e de maior custo. Algumas vezes, paliativas, apenas para reduzir os impactos. Entre as possíveis soluções apontam-se barragens ao longo dos rios para armazenamento e quebra da velocidade da água, diques laterais de contenção, que possam minimizar a ocorrência de futuros acidentes com a proporção do desastre de 2011. Mesmo que a natureza dessas soluções não impeça que o acidente volte a ocorrer, lograrão êxito no sentido de evitar os óbitos e os danos materiais e psicológicos, quando associados a um eficaz sistema de alerta, inexistente na época do desastre.

Cuidado e atenção especial deve ser dado a programas de saúde pública para tratar os traumas pós-desastre, pelo qual passa a população afetada. No Brasil, esse aspecto é secundarizado, enquanto em países como o Japão, possui atenção prioritária da saúde pública.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A RESILIÊNCIA DAS DUAS REGIÕES

O Quadro 4 apresenta uma síntese com uma avaliação preliminar da resiliência das duas cidades.

Quadro 4: Avaliação preliminar da resiliência das duas cidades

CATEGORIA	BARREIROS - ZONA DA MATA SUL, PE	TERESÓPOLIS E NOVA FRIBURGO - REGIÃO SERRANA, RJ
Natureza física do desastre	Lapso de tempo razoável (de 12 a 18h) para prevenir perdas e danos.	Lapso de tempo curto (praticamente imediato), exigindo monitoramento acurado das precipitações e sistemas de alarmes efetivos para desocupar as áreas de risco com rapidez.
Número de mortos e desaparecidos	20 mortos.	910 mortos e mais 300 desaparecidos.
Impacto nos sobreviventes	Perdas materiais e sofrimento durante e depois do desastre.	Grande número de mortos e desaparecidos; marcou profundamente a população com forte trauma pós-desastre, grandes sequelas e perdas; perdas materiais e sofrimento durante e depois do desastre.
Solução técnica para resolver o problema	Construção de barragens.	Obras de engenharia paliativas e mitigadoras, de difícil solução e custo alto.
Construção de casas	Mais de 1000 casas.	Dificuldade de construir novas casas devido à topografia da região para seguir a legislação e normas urbanísticas e ambientais
Ação governamental	Operação de Reconstrução exitosa do governo.	A corrupção, os desvios de verbas e a morosidade para iniciar os trabalhos afetaram a credibilidade das instituições públicas, principalmente a prefeitura.
Ação individual	A solidariedade contribuiu para a resiliência da cidade	Atuação exemplar de solidariedade uns com os outros, mesmo quem perdeu parentes, contribuiu para a resiliência da cidade.
A atuação da sociedade civil	Líderes locais e de municípios vizinhos (políticos, empresários, etc.) atuaram de forma decisiva para a resiliência da cidade.	Criação de 19 NUDEC. Instituições como Care do Brasil, Cruz Vermelha, AVIT, GAM, Diálogos, etc., contribuíram para mudar a realidade das vítimas durante o desastre e depois, prestando assistência às vitimas e pressionando o poder público para executar as obras.
Bases da resiliência das cidades	Solidariedade das pessoas e da sociedade. Ação de líderes (o padre, o governador, empresários e líderes políticos de municípios vizinhos).	Solidariedade das pessoas e da sociedade. As ações das instituições da sociedade civil, existentes e criadas, e as redes sociais virtuais tiveram papel preponderante na mobilização, democratização e discussão dos problemas locais, com destaque para Nova Friburgo, onde surgiram diversos grupos e instituições, de origem virtual, para lutar e reivindicar.
Nível de participação política coletiva	Praticamente inexistente, a mobilização da sociedade se deu para o desastre.	O afastamento de dois prefeitos evidencia o nível de mobilização e de fiscalização dos ó gãos de controle locais.

Nota: elaboração própria

7 RECOMENDAÇÕES PARA FORTALECIMENTO DA RESILIÊNCIA

Muito precisa ser feito para que as cidades se preparem para os desastres e para eventos extremos futuros. Primeiramente, no âmbito do seu fortalecimento institucional, por meio da redução de suas vulnerabilidades e aumentando a resiliência urbana e comunitária. Preventivamente, na direção de reduzir a contribuição para o aquecimento global, através da redução das emissões de gases e da redução do consumo dos recursos naturais.

Falhas institucionais foram responsáveis por erros inaceitáveis. A estrutura política encoraja o fortalecimento administrativo e político no nível local, mas é possível encontrar situações em que facilmente possa emergir a incompetência, a corrupção política, principalmente durante situações de emergência e calamidade pública.

Dado que os desafios para o enfrentamento dos desastres sejam tão grandes e se repitam sistematicamente, é necessária uma política nacional com grande envolvimento para controle e monitoramento, inclusive pelos vários atores e instituições da sociedade, incluindo, mas não se limitando, ao governo local.

Os aspectos institucionais relevantes para o enfrentamento de situações de desastres se referem à forma de atuação das instituições, no que diz respeito à participação da população e flexibilidade para conviver com incertezas e aprender com os erros, e a conectividade entre os diversos níveis institucionais (local, regional, nacional e global). Outro aspecto de fundamental importância é a confiança da população nas instituições que fazem a gestão de desastres.

Se as condições adequadas forem disponibilizadas para fortalecer a resiliência, sendo a própria população um dos maiores recursos, a resiliência pode consolidar-se. Houve atos extraordinários de solidariedade entre indivíduos, e em alguns casos, a sociedade civil também desempenhou um papel positivo na mobilização e organização durante e depois do desastre.

Godschalk (2003) argumenta que os programas tradicionais de *hazard mitigation* têm concentrado o foco em produzir sistemas físicos resistentes a desastres. No entanto, salienta que futuros programas de redução de riscos devem também ter o foco em preparar as comunidades sociais da cidade e instituições a reduzir os *hazard risks* e respon-

der, de forma efetiva, aos desastres, pois eles serão os grandes responsáveis em construir e efetivar a resiliência urbana. O autor salienta a importância das comunidades humanas como os componentes sociais e institucionais da cidade e inclui as formais e informais: escolas, vizinhança, agências, organizações, empresariado, *task forces*. Godschalk enfatiza que as comunidades atuam como o cérebro da cidade, direcionando suas atividades, em resposta a necessidades, e aprendendo com a experiência, pois devem possuir a capacidade de sobreviver e funcionar sob condições únicas e extremas. Conclui que uma cidade sem comunidades resilientes será extremamente vulnerável aos desastres.

Todavia, o Estado necessita prover a estrutura institucional pública do mínimo necessário para que essas contribuições possam ter pleno efeito, efetivando o suporte na provisão de infraestrutura e de liberação de recursos. Portanto, é necessário que se fomente a consciência pública acerca das causas e consequências das mudanças climáticas para a população e para o meio ambiente, considerando conjuntamente todas as questões das dimensões naturais e culturais.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, definida na Lei 12.608 de abril de 2012 (BRASIL, 2012), prevê a integração com as políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável. E ainda define como objetivos a incorporação da redução do risco de desastres e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais; estímulo ao desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização; promoção, identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência; e monitoramento de eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres.

Todavia, o quadro institucional do planejamento e da gestão urbana para tornarem as cidades brasileiras mais resilientes frente a situações de desastres devem ter estruturas funcionais menos complexas para facilitar as atividades de coordenação. Devem também exercer suas funções de planejamento buscando contemplar cenários futuros além de cumprirem suas funções sociais de forma adequada, ou seja,

organizar o território, definir programas sociais, disponibilizar equipamentos e serviços públicos para a população.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, M., Marzluff, J.M., SHULENBERGER, E., Bradley, G., RYAN, C., ZUMBRUNNEN, C. *Integrating Humans into Ecology: Opportunities and Challenges for Studying Urban Ecosystems*. Bio Science, 53: 1169-1179, 2003. Disponível em: <http://profesores.usfq.edu.ec/fdelgado/Ecologia%20Humana/articulosdigitales/AlbertiUrbanEcosistems.pdf>. Acesso em: fev 2012.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWNDSZNAJDER, Fernando. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. 2. ed. (3ª reimpressão da 2ª ed. 1999) São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Informe 2012*. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/arquivos/Conjuntura2012.pdf>. Acesso em: dez 2012.

ADGER, W. Social and ecological resilience: Are they related? *Progress in Human Geography*, 24, p. 347–364. 2000.

BANCO MUNDIAL. *Avaliação de Perdas e Danos: Inundações Bruscas em Pernambuco*, junho de 2010. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado de Pernambuco. Brasília: 2012a. Disponível em: <https://www.understandrisk.org/sites/default/files/files/useruploads/dala_pernambuco_final_baixa_resolucao.pdf>. Acesso em: 22 jul 2012.

_____. *Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro, Janeiro de 2011*. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Brasília: 2012b. Disponível em: <https://www.understandrisk.org/sites/default/files/files/useruploads/dala_rio_de_janeiro_final_baixa_resolucao.pdf>. Acesso em 22 jul 2012.

BRASIL. *Lei 12.608 de abril de 2012*. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. 2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>. Acesso em 23 abr 2012.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional. *Anuário Brasileiro de Desastres Naturais*. 2011.

Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=e3cab906-c3fb-49fa-945d-649626acf790&groupId=185960>. Acesso em: 24 jul 2013.

ESTRATÉGIA INTERNACIONAL PARA REDUCION DE DESASTRES. *Marco de Acción de Hyogo 2005-2015***.** Disponível em **<**http://www.unisdr.org/hfa>. 2005. Acesso em 19 jul 2011.

ESTRATÉGIA INTERNACIONAL PARA REDUCION DE DESASTRES. *Terminologia sobre Redução de Risco de Desastres*. 2009. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf>. Acesso em 27 out 2011.

FOLHA DE SÃO PAULO. Governo de PE diz que vai entregar as casas até 2014. Folha de São Paulo, 11 mai 2013. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/poder/2013/05/1277275-governo-de-pe-diz-que-vai-entregar-as-casas-ate-2014.shtml>. Acesso em 22 jul 2013a.

FOLHA DE SÃO PAULO. Famílias aguardam casas prometidas por Campos há três anos. Folha de São Paulo, 11 mai 2013. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/poder/2013/05/1277274-familias-aguardam-casas-prometidas-por-campos-ha-tres-anos.shtml>. Acesso em 22 jul 2013b.

GODSCHALK, D. Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. *Natural Hazards Review*, 4, 136–143. 2003. Disponível em: <http://www.tc.umn.edu/~blume013/Godschalk_urb_haz_mit2003.pdf>. Acesso em 27 jan 2012.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. *Raízes do Brasil*. 26. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

HOGANN, Daniel Joseph; MARANDOLA, Eduardo; OJIMA, Ricardo. *População e ambiente: desafios à sustentabilidade*. São Paulo: Blucher, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidade@*. 2010 Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 12 mar 2012.

INTERNATIONAL STRATEGIES FOR DISASTER REDUCTION. *Vivir con el riesgo*: énfasis en la reducción del riesgo de desastres. 2004. Disponível em <http://www.ingeomin.gob.ve/Descargas/Vivir_con_El_Riesgo%20Capitulo%201.pdf>. Acesso em 28 ago 2012.

MARRE, Jacques Leon. História de Vida e Método Biográfico. *Cadernos de Sociologia*, v.3, No 3, p. 89-141, jan./jul. Porto Alegre, 1991.

NORRIS, F. H.; STEVENS, Susan P.; PFEFFERBAUM, Betty; WICHE, Karen F.; PFEFFERBAUM, Rose L. Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness. *American Journal of Community Psychology*. Voume 41. N 1-2, 2008, p. 127-150.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Atlas de Desenvolvimento Humano de 2013*. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/teresopolis_rj#demografia>. Acesso em 29 out 2014.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Atlas de Desenvolvimento Humano de 2013*.Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/nova-friburgo_rj#caracterizacao>. Acesso em 29 out 2014.

PERNAMBUCO, *Lei nº 14. 258, de 23 de dezembro de 2010*. Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências. Disponí-

vel em: <http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Lei%20Est%20 14258;141010;20101228.pdf>. 20 nov 2014.

PLODINEC, M. John. *Definitions of Resilience – An Analysis***.** Community and Regional Resilience Institute. Oak Ridge National Laboratory. Oak Ridge, TN, Estados Unidos. 2009.

RANCI, Constanzo. Relações Difíceis: a interação entre pesquisadores e atores sociais. In: *Por uma Sociologia Reflexiva*: pesquisa qualitativa e cultura. MELUCCI, Alberto. Trad. Maria do Carmo Alvez do Bonfim. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

THOMPSON, Paul. *A Voz do Passado: história oral*. Trad. Lólio Lourenço de Oliveira. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

WALKER, B., C. S. HOLLING, S. R. CARPENTER, and A. Kinzig. 2004. Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. *Ecology and Society* 9(2): 5. Disponível em <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>. Acesso em: 20 ago 2014.

RESUMO

Resiliência e vulnerabilidade de cidades são discutidas a partir dos desastres naturais na região serrana (RJ) e na Zona da Mata (PE). Uma pesquisa exploratória identifico como as cidades enfrentaram tais catástrofes, apontando-se lições e recomendações para o fortalecimento da resiliência. Entrevistas, observação direta, participação em reuniões e manifestações foram as bases para uma análise comparativa da resiliência e da vulnerabilidade, considerando: natureza dos eventos, atuação governamental e da sociedade, aporte de recursos e ações reparadoras. O protagonismo e a solidariedade da população foram relevantes nas três cidades pesquisadas: Barreiros, em Pernambuco, bem como Nova Friburgo e Teresópolis, no Rio de Janeiro. Na região serrana, as redes sociais democratizaram as discussões; em Barreiros, líderes locais, de municípios vizinhos e o governo estadual tiveram importância no acolhimento aos desabrigados e na reconstrução da cidade. Em situações de vulnerabilidade ambiental, a resiliência é potencializada quando a corrupção na gestão dos recursos financeiro é inibida e os recursos materiais e humanos facilitam participação e solidariedade da população.

PALAVRAS-CHAVE: Resiliência. Vulnerabilidade. Desastres naturais. Solidariedade. Cidades brasileiras.

ABSTRACT

The resilience and vulnerability of cities are discussed through natural disasters that occurred in the serrana region of Rio de Janeiro and in Pernambuco's 'Zona da Mata'. An exploratory study identified how the cities dealt with the catastrophes and produced recommendations to strengthen resilience. Interviews, direct observation and participation in public meetings formed the basis for a comparative analysis of resil-ience and vulnerability, considering the nature of the events, actions by government and civil society, resources provided and restorative action. The active role and solidarity of the population were important in all three researched cities, Barreiros in Pernambuco, Nova Friburgo and Teresópolis in Rio de Janeiro. In the Serrana Region, social networks promoted democratic discussion; in Barreiros, local leaders, neighbouring cities and the state government all helped shelter the homeless and rebuild the city. Given environmental vulnerability, resilience flourishes where corrupt resource management is inhibited and physical and human resources are deployed with the solidarity and participation of the population.

KEYWORDS: Resilience. Vulnerability. Natural disasters. Solidarity. Brazilian cities.

VULNERABILIDAD SOCIAL, INUNDACIONES CATASTRÓFICAS Y GEOTECNOLOGÍAS EN REGIONES SUBDESARROLLADAS: riesgo e incertidumbres en el Litoral Norte de la Provincia de Alagoas (Brasil)

SOCIAL VULNERABILITY, CATASTROPHIC FLOODS AND GEOTECHNOLOGIES IN UNDERDEVELOPED REGIONS: risks and uncertainties in the North Coast of the state of Alagoas (Brasil)

Neison Cabral Ferreira Freire[*]
Claudia Eleonor Natenzon[**]

1 INTRODUCCIÓN

El proceso de innovación y desarrollo tecnológico ha generado cada vez más situaciones de riesgo a las sociedades pos-industriales del siglo XXI, convirtiéndose en lo que varios autores han denominado "sociedad del riesgo".

Pero son las decisiones arriesgadas dentro de nuestra vida cotidiana que promueven las situaciones de catástrofes. Aunque muchos autores tienen el concepto de que la sociedad contemporánea actual ya no comparte los bienes sino los riesgos, hay que tener en cuenta que en algunas regiones menos desarrolladas, especialmente en América Latina, jamás se compartieron los bienes sino los riesgos. Estos riesgos fueron intensificados por los procesos tecnológicos y productivos que plantea la globalización de los mercados.

En Brasil no es diferente. Las nuevas jerarquías de la generación y apropiación de la riqueza indican que el capitalismo ha perfeccionado sus instrumentos, el manejo más ágil de las escalas y la usabilidad del entorno construido. Pero las inequidades sociales siguen su curso y quedan las situaciones de incertidumbres de las poblaciones marginalizadas por el proceso del desarrollo económico. Las migraciones recién

[*] Investigador Adjunto (Coordinación General de Estudios Ambientales y de la Amazonia) del Instituto de Investigaciones Sociales, Fundación Joaquim Nabuco (Brasil).

[**] Profesora Titular Regular (Instituto de Geografía) de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (Argentina).

observadas desde las antiguas poblaciones rurales de las provincias más pobres del país (como Alagoas y Piauí) entre los censos de 1980 y 2001 hacia las pequeñas ciudades cercanas al trabajo en el campo fueron hechos sin planificación o control urbano. De esto resultó una intensa exposición de los nuevos hogares a peligrosidades naturales advenidas de las áreas inundables de los ríos que pasan por varias ciudades.

Se configuró así en Alagoas y Pernambuco el cuadro social general del riesgo en sus tres dimensiones: la peligrosidad, la vulnerabilidad y la exposición. Y por lo tanto la derivación a la incertidumbre, sus aspectos políticos y de percepción de los grupos sociales involucrados con sus valores e intereses en juego (NATENZON, 2005).

Agregase a este cuadro social los cambios en los procesos climáticos de la Zona de Convergencia Intertropical del Atlántico Norte que, en junio de 2010, hicieron que una fuerte tormenta de tres días ocasionase una situación de desastre natural con muchos perjuicios materiales y varias muertes en las dos provincias, especialmente en las cuencas de los ríos Mundaú y Paraíba, como será visto más adelante.

Cuando el entonces presidente de Brasil, Luis Ignacio Lula da Silva visitó las áreas inundadas en Alagoas en junio de 2010 dijo que "no había explicación para la tragedia… era un evento fortuito de la naturaleza y de lo divino"[1]. ¿Será así? Esta investigación busca aclarar la situación en la cual se produjo la catástrofe y cómo las geo-tecnologías pueden contribuir a un uso socialmente más amplio para la anticipación, prevención y gestión del riesgo.

Algunas interrogantes emergen de los hechos observados; la aclaración y comprensión de las interrelaciones territoriales son fundamentales para la investigación social y, sobre todo, para contribuir en la prevención de nuevas tragedias y soporte en la toma de decisiones con miras a la mitigación de sus efectos.

Se ha constatado, por ejemplo, que la más elevada intensidad pluviométrica ocurrió realmente en la Provincia de Pernambuco, pero fue en Alagoas que el evento extremo constituyó el más grande desastre y tuvo la mayor repercusión socio-ambiental. ¿Cómo ocurrió todo eso? Si se cuenta con imágenes orbitales y datos de previsión climática sin costo para Brasil, ¿por qué las Defensas Civiles de los respectivos estados no estuvieron capacitadas para prever y minimizar los efectos del fenóme-

[1] Jornal Gazeta de Alagoas, Caderno A, p. 7, Ed. 25 jun 2010.

no? ¿Por qué las respuestas del poder público de las provincias de Alagoas y Pernambuco reaccionaron de modo tan diferente ante la tragedia? En ese juego de intereses, ¿quién pierde y quién gana? Finalmente, pero no por menos importante, ¿en qué medida los cambios resultantes de la globalización y la re-estructuración de la economía mundial interfiere en ese proceso respecto de las regiones menos desarrolladas?

En realidad, los eventos climáticos no respetan límites geopolíticos, pero, de conformidad con las condiciones sociales, históricas y ambientales de la región donde ocurra el fenómeno, los desastres naturales pueden propiciar situaciones bastante distintas. Los daños están, por consiguiente, directamente vinculados a la organización del poder público, la capacidad de respuesta de la sociedad y a los procesos de prevención que se implementen o no. Se pone en juego las dimensiones de la incertidumbre y el riesgo de cada sociedad. Cabe al Estado, por lo menos, monitorear el cumplimiento de la legislación ambiental y proveer a la Defensa Civil de la infraestructura que permita que la sociedad civil tenga condiciones de reaccionar a alertas precoces de esa índole.

Todo lo expuesto lleva a poner de manifiesto la relevancia de las tecnologías de la geoinformación para la investigación acerca de los riesgos e incertidumbres derivadas de las inundaciones catastróficas, entre muchas otras aplicaciones.

Este artículo está ordenado en tres partes, además de esta Introducción y de las Conclusiones. En la primera parte será vista una revisión de los principales conceptos teóricos acerca del riesgo y sus tres dimensiones: peligrosidad, vulnerabilidad y exposición. En la segunda, será detallado el estudio de caso en la provincia de Alagoas, Brasil, tratando de entender su configuración histórica y social, ubicando las conexiones adecuadas con la teoría expuesta. También se abordarán las condiciones que dieron lugar a situaciones de incertidumbre en la zona afectada por las inundaciones. Las discusiones y aportes a una política de gestión del riesgo con uso intensivo de las tecnologías de la geoinformación serán abordadas en la tercera parte.

2 MARCO CONCEPTUAL

El vertiginoso desarrollo técnico, científico e informacional emergido desde los fines de la Segunda Guerra Mundial ha conducido a la sociedad contemporánea a nuevos peligros en las vidas cotidianas. Si

por un lado el progreso humano y el avance del conocimiento lograron un nuevo mundo de posibilidades, con supuestas libertades individuales antes inimaginables, es cierto también que emergieron nuevas amenazas creadas por este desarrollo (CEREZO; LÓPEZ, 2000).

La noción de riesgo en nuestra vida cotidiana está cada vez más presente y cuánto más la conocemos, "mejor apreciamos la gran extensión de nuestra ignorancia" (GIDDENS, 1993, p. 15). Y paradójicamente cuanto más intentamos controlarlos, mayores son los riesgos generados en otra parte del sistema. El hombre actual perdió un poco sus ilusiones y su deslumbramiento por la técnica. El percibió que todavía no creó el instrumento de la libertad, sino nuevas cárceles (ELLUL, 1968). De este modo podemos decir que hoy en día vivimos en lo que Beck (2007) llamó una sociedad de alto riesgo, haciendo una referencia a que ahora se producen daños cada día mayores que afectan a una buena parte de la humanidad. Sin embargo hay que tener en cuenta que "la universalización del riesgo no conlleva que todos seamos iguales respecto al riesgo, pues, como apuntaría Orwell, siendo iguales algunos son más iguales que otros" (ORWELL *apud* CEREZO; LÓPEZ, 2000, p. 11).

Esta noción de urgencia del riesgo es parte de la sociedad contemporánea y por lo tanto de muchos debates académicos, especialmente en las ciencias sociales, tomando un lugar central en las agendas políticas y gubernamentales. El riesgo es un tema presente en muchas investigaciones científicas en varias áreas del conocimiento por su enorme potencial para la comprensión de catástrofes. Pero, debido tal vez a su magnitud y diversidad espacial y cultural, los expertos no han llegado a una definición unánime respecto a una medida unitaria o teoría general del riesgo.

En este texto no sería nuestro objetivo hacer una profunda reflexión acerca de los debates actuales de la teoría social del riesgo. Las tantas posibilidades de exposición al riesgo y peligrosidad en nuestra sociedad actual nos impedirían lograr con éxito una comprensión específica del objetivo de nuestra investigación. Objetivo este que es entender los principios básicos que aclaren las particularidades de los hechos ocurridos en 2010 en nuestra área de investigación, la cuenca del río Mundaú, que está parcialmente ubicada en una de las regiones menos desarrolladas de Brasil: la provincia de Alagoas.

Para que sea posible entender los hechos ocurridos, además de su particular historia de colonización europea (como será visto más adelante), buscaremos analizar las distinciones e igualdades en los conceptos generales. Es decir, ¿qué podemos observar cómo características que son particulares de la región investigada o no? Beck (2007, p. 25), por ejemplo, dice que nos encaminamos hacia una "nueva modernidad en la que el eje que estructura nuestra sociedad industrial ya no es la clásica distribución de bienes, sino más bien la distribución de males", o sea, la distribución del riesgo.

Pero en Alagoas, la distribución del riesgo nunca fue precedida por la distribución de bienes o riqueza[2]. Al revés, siempre se compartieron los riesgos advenidos del desarrollo económico proporcionado por el agro negocio del azúcar y el recién incorporado biocombustible derivado del etanol, pero jamás se compartió la riqueza históricamente generada en la Zona de la Mata Atlántica de Alagoas.

En este sentido, el rol que la globalización ha imputado a los países emergentes, como Brasil y Argentina, en términos de garantizar la provisión de *commodities* y energía a los países centrales y, en la actualidad, a los emergentes como China, ha generado en los últimos años muchos cambios en el uso del suelo rural: la soja, el sorgo y la caña de azúcar ahora son activos estratégicos en las exportaciones de estos países[3]. Además de pérdidas de la biodiversidad y desmontes generalizados, estos cambios han generado muchas ganancias a las empresas multinacionales del agro negocio. Ahora lo más importante es el aumento de la producción y exportación agrícolas y para esto son

[2] Analizando la concentración de ingresos en Alagoas respecto a la Población Económica Activa, Carvalho (2005) destaca la polarización entre un pequeño número de personas (4%) con más de cinco salarios mínimos y un gran contingente que no tienen ingresos (20%), o sobreviviendo hasta con dos salarios mínimos (66%). Según el Censo de 2000, la población total de Alagoas era de 2.822.621 habitantes y en 2004 la PEA era 1.133.203 habitantes (PNAD/IBGE).

[3] Murgida (2012, p. 215), por ejemplo, al investigar los cambios climáticos y la vulnerabilidad social del Chaco-salteño, noroeste de Argentina, en los últimos 30 años, observó un nuevo "espacio de oportunidad para la introducción de actividades no tradicionales, como la agricultura de gran escala. Esta 'oportunidad' dio lugar al proceso de agriculturización, que consiste en la incorporación de tierras 'marginales', para producción de oleaginosas y granos destinados a forrajes y biocombustibles en el mercado mundial".

esenciales la incorporación de nuevos procesos de innovación y nuevas áreas para la agricultura. A la población que está afuera de esto proceso le quedan las áreas marginales y con alto riesgo de sufrir catástrofes naturales al construir sus hogares en zonas expuestas y convivir así con la peligrosidad. La riqueza generada en todo este proceso todavía sigue concentrada en la mano de las elites sociales que viven alejadas de la incertidumbre y de la peligrosidad, gracias a sus bajos estándares de vulnerabilidad.

La mayoría de los científicos sociales analizan las situaciones de desastre desde el punto de vista de los tomadores de decisiones. Inicia con la presencia del fenómeno natural, después pasa a la fase de emergencia y termina con la reconstrucción, momento en que la autoridad determina el regreso a la normalidad (ARAGÓN, 2011). El riesgo está asociado con la producción del espacio geográfico, en sus múltiples dimensiones y escalas. Está por lo tanto bajo determinismos políticos, económicos, culturales e institucionales. Es el producto de una determinada sociedad en su tiempo y espacio. Son las decisiones de una determinada sociedad acerca del uso, ocupación y organización de este espacio que crean situaciones de riesgo y desastre. No es lo "divino" o lo "fortuito de la naturaleza" que hacen que los fenómenos naturales se conviertan en desastres naturales, sino el propio sistema social y sus condiciones de reproducción del capital que generan las dimensiones del riesgo y la incertidumbre. Pero lo hacen selectivamente, dirigidos a determinados sectores de la población que son aquellos socialmente más vulnerables.

En verdad son las relaciones sociales de producción, y no el fenómeno natural o tecno-industrial, que producen una situación de desastre natural. El fenómeno solamente expone la vulnerabilidad que tiene un determinado estrato de la población y cuyos orígenes la cotidianeidad oculta, impuesta por dichas relaciones sociales (ARAGÓN, 2011).

Hay, todavía, que hacer una distinción entre los términos *fenómeno natural* y *desastre natural*. Aunque los fenómenos naturales como terremotos, inundaciones y ciclones son altamente destructivos no necesariamente causan desastres. Los desastres ocurren cuándo afectan directamente al hombre y sus actividades en un lugar y tiempo determinados.

Maskrey (*apud* ARAGON, 2011, p. 35) considera "como un desastre natural a la coincidencia entre un fenómeno natural peligroso

y determinadas condiciones vulnerables", donde propone la ecuación: Riesgo = Peligro x Vulnerabilidad. O sea, el riesgo estaría directamente involucrado con la simultaneidad de los procesos naturales y estructuras sociales. "Lo natural y lo humano están ligados tan estrechamente en casi todas las situaciones de desastre, sobre todo cuando se observan en grandes marcos de referencia temporal y espacial, que no se puede entender que los desastres sean francamente *naturales*" (BLAIKIE et al., 1996, p. 45 – grifo do autor).

Wilches-Chaux (1993) propone que el desastre sea el producto de la convergencia de riesgo y vulnerabilidad. Por riesgo entiende cualquier fenómeno de origen natural o humano que provoque cambios en el medio ambiente. La vulnerabilidad estaría determinada por la incapacidad de una determinada sociedad a adaptarse a un cambio particular en su medio ambiente. Pero el concepto de desastre tiene múltiples significados, y lo mismo ocurre con el de riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad. Así que conviene aclarar estos conceptos para un mejor entendimiento de las características socioeconómicas que producen espacios riesgosos en una determinada sociedad.

Natenzon (2005, p. 8) propone que "hay riesgo cuando podemos cuantificar" o tener una probabilidad respecto a qué va a ocurrir, aunque sólo sea una aproximación, una estadística. Cerezo y López (2000) hacen referencia a la caracterización del riesgo a eventos posibles aunque inciertos, que puedan producir daños. Así el riesgo sería una "modalidad atenuada de la inseguridad: donde hay inseguridad, ésta trata de ser controlada mediante el cálculo del riesgo" (CEREZO Y LÓPEZ, 2000, p. 65). Este concepto permite plantear que es posible hacer algo frente al peligro: buscar más informaciones y conocimientos, invertir más en tiempo y/o dinero, promulgar nuevas leyes, aprovechar el saber desarrollado por las comunidades, ejercitar a la población para que sepa cómo actuar en situaciones críticas y, fundamentalmente, implementar políticas de desarrollo que disminuyan la vulnerabilidad social.

El riesgo es un rasgo de la modernidad y de los procesos de desarrollo tecnológico de nuestra sociedad. Pero si no hay un cálculo de probabilidad, un conocimiento previo sobre dónde están y cuáles son las condiciones físicas, políticas y socioeconómicas de los posibles afectados por un desastre natural, entonces no se puede decidir con certeza sobre lo que está por venir. El riesgo se convierte en incertidum-

bre. Para Natenzon (2010, p. 24), el riesgo implica complejidad, por lo cual son múltiples las dimensiones que lo constituyen. De esta manera, la comprensión de una situación particular de riesgo de catástrofe involucra cuatro dimensiones: peligrosidad, exposición, vulnerabilidad e incertidumbre. Los conocimientos de cada una de ellas son distintos, provenientes tanto del campo de las ciencias sociales, como de las naturales, y de las aplicadas, como de las teóricas; "[…] sus interrelaciones permiten caracterizar el riesgo, anticipar, prever y mitigar la catástrofe". Dichas dimensiones adquieren distintas configuraci nes en el ciclo del desastre (antes, durante y después). El riesgo está configurado por las tres primeras dimensiones. Ante la falta de conocimiento sobre alguna o algunas de ellas, da lugar a la configuración de la incertidumbre.

Así tenemos que la peligrosidad evalúa la potencialidad de que algo amenazante ocurra; para conocerla requiere saber acerca de los aspectos físicos-naturales de los procesos involucrados, mientras que la exposición se refiere a los impactos materiales que esas peligrosidades pueden ocasionar en el territorio y, por lo tanto, necesita conocimientos acerca de la distribución geográfica de bienes y gente. A su vez, la vulnerabilidad está ubicada en las estructuras sociales, necesitando conocer las características socioeconómicas comprobables del estado antecedente de los grupos sociales involucrados (HERZER et al., 2002). En cuanto a la incertidumbre es la dimensión que refiere a qué hacer cuando no se tiene conocimiento de las otras tres dimensiones, por lo cual entra a jugar cuestiones sociales tales como la percepción y la toma de decisiones, sus aspectos políticos, valores e intereses en juego, múltiplos y legítimos, pero parciales (FUNTOWICZ, 1994). Es la no-materialidad de las relaciones sociales (NATENZON, 2005).

3 ESTUDIO DE CASO: antecedentes y contexto

3.1 LA SITUACIÓN HISTÓRICA: las dimensiones del riesgo en Alagoas

La provincia de Alagoas, ubicada en la Región Nordeste de Brasil (Mapa 1), es parte de un contexto regional de profundas desigualdades sociales. Su espacio agrario –*locus* de su actividad productiva desde los inicios de la colonización de Brasil– siempre ha sido escenario del monocultivo de la caña de azúcar. Su ocupación europea ocurrió en la

segunda mitad del siglo XVI en tres frentes: al Norte, alcanzaba al río Camaragibe; al Sur, se extendía a lo largo de las orillas del San Francisco hasta la desembocadura en el Océano Atlántico; y en la región litoraleña central, alrededor del Complejo Estuarino-Lagunar Mundaú–Manguaba, donde actualmente está la capital de la provincia, la ciudad de Maceió.

Mapa 1: mapa de localización del área de estudio



Nota: Elaboración propia

Para la ocupación de esas vastas tierras coloniales, se estableció el régimen de posesión de grandes propiedades rurales –los latifundios– distribuidas por los donatarios de las capitanías entre los colonos. Un factor determinante para la necesidad del latifundio se encontraba en

el hecho de que el monocultivo de la caña sólo tenía utilidad, desde el punto de vista económico, en grandes áreas de cultivo.

El medio ambiente sufrió las consecuencias de esa vasta ocupación: desde temprano la *Mata Atlântica* (Bosque Atlántico) fue totalmente desmontada para servir al régimen de plantación en esas fértiles áreas de *massapê* (suelo arcilloso)[4]:

> A terra aqui é pegajenta e melada. [...] Há quatro séculos que o massapê do Nordeste puxa para dentro de si as pontas de cana, os pés dos homens, as patas de bois, as rodas vagarosas dos carros, as raízes das mangueiras e das jaqueiras, os alicerces das casas e das igrejas, deixando-se penetrar como nenhuma outra terra dos trópicos pela civilização agrária dos portugueses (FREYRE, 2006, p. 46)[5].

Quedaron unos pocos espacios en las laderas y fondos de valles, dado que no eran adecuados para el cultivo de la caña de azúcar, pero en realidad, esa "protección ambiental" ocurrió debido a la necesidad de asegurar fuentes de agua limpia a bajo costo, necesaria para el proceso industrial de la producción de azúcar en los ingenios y las usinas azucareras, y a partir de la década de 1970, también del alcohol de las destilerías regionales/locales.

De modo que la estructura agraria en el Nordeste brasileño ha sido desde muy temprano marcada por el gran latifundio, con pocos y poderosos terratenientes, alta concentración de ingresos y gran vulnerabilidad social. En verdad, el Nordeste brasileño como región solamente puede ser reconocido así desde la mitad del siglo XIX y especialmente en el siglo XX, teniendo, por lo tanto, a lo largo de la historia, "varios" Nordestes, diferenciados por actividades económicas y también por la

[4] Según Dean (2004), las estimaciones más recientes indican que menos del 10% de este bosque han sobrevivido hasta hoy en forma nativa o cambiado ligeramente. El Bosque Atlántico fue, según toda la evidencia científica disponible, la mayor selva tropical destruida por las actividades humanas en tiempos históricos y prehistóricos, tal vez.

[5] "Aquí la tierra es pegajosa y viscosa. [...] Hace cuatro siglos que la massapé del Nordeste tira hacia adentro los extremos de la caña, los pies de los hombres, las patas de los bueyes, las lentas ruedas de los coches, las raíces de árboles de mango y de jaca, las fundaciones de casas e iglesias, dejándose penetrar por la civilización agraria portuguesa como ninguna otra tierra en el trópico" (Traducción libre de los autores).

forma en que las clases altas se apropiaban del capital: Bahía y Sergipe cómo una "región", mientras Pernambuco, Alagoas, Paraíba y Río Grande do Norte, como otra separada de Ceará y Maranhão (OLIVEIRA, 1981).

La región del monocultivo de la caña, que se distribuye a lo largo del litoral de Alagoas, tiene características propias de acumulación, pero no de reproducción ampliada del capital en la misma región donde ocurre la producción. La acumulación en la susodicha parte del país sirvió y ha seguido sirviendo para mantener el *status quo* que beneficia a las clases sociales dominantes. La verdad es que la economía *alagoana* todavía no produce más que azúcar, alcohol, mandioca, leche, tabaco, coco y elementos químicos derivados de la sal gema. Los productos que los consumidores *alagoanos* necesitan son importados de otros estados brasileños o del exterior. Ello significa que, pasados ya algunos años del siglo XXI, Alagoas todavía no ha cumplido ni siquiera la primera fase del desarrollo capitalista, es decir, aún no ha logrado producir la mayor parte de los bienes de consumo corriente que su mercado interno necesita (FREIRE, 2012).

Si se analizan los indicadores sociales de los últimos treinta años, se observa que, aunque algunos pocos dueños de usinas se encuentren en excelentes condiciones financieras, el cuadro social *alagoano* sigue siendo extremadamente crítico. Según el Atlas de Desarrollo Humano publicado por el PNUD el 2003, al referirse a la desigualdad de ingresos, señala que "Alagoas se ha vuelto el Estado más desigual de Brasil, y su índice Gini se elevó de 0,63 a 0,69 y llevó a los alagoanos a subir diez posiciones en ese *ranking*" (PNUD/ONU, 2004, p. 125).

Además, otros indicadores sociales ayudan a entender las precarias condiciones de vida en Alagoas, especialmente en comparación con otros estados y regiones del país, tal vez lo más grave sea la tasa de mortalidad infantil en la provincia. En 2008, por ejemplo, 50 niños murieron antes de cumplir un año de vida por cada mil nacidos vivos, la peor tasa de mortalidad infantil en Brasil (FREIRE, 2012).

Otro dato que refleja la precariedad de la vida en Alagoas se refier al sistema de alcantarillado: en aproximadamente 650.000 hogares en el año 2000, casi la mitad de la solución adoptada era de pozos individuales para aguas residuales. Sólo el 15% de los hogares en Alagoas estaba conectado con el alcantarillado general de la ciudad (CENSO 2000, IBGE).

Esta vulnerabilidad social tiene su origen en la matriz económica históricamente determinada. Por lo tanto, no existe, en la economía azucarera una desverticalización expresiva de la producción, incluso porque la *plantation* no ha condicionado el surgimiento de significat - vas actividades que beneficien la actividad productiva en el Nordeste brasileño, que está secularmente basada en el latifundio, con pocas interdependencias económicas horizontales.

Esa alta concentración de ingresos impide el desarrollo de una clase media suficientemente fuerte para garantizar escala y dinámica rentables a las relaciones comerciales necesarias a la expansión del mercado local, además de reducir el sueldo del trabajador no especializado. Por fin, la razón de los bajos indicadores socioeconómicos en la susodicha provincia está directamente relacionada a esas características presentes en toda la región.

A la población socialmente vulnerable le ha quedado la ocupación de áreas inadecuadas para residencia, casi siempre muy cerca de las orillas de los ríos cuya vegetación fue gradualmente eliminada para dar lugar a la expansión de la caña de azúcar, particularmente en la década de 1980, cuando se empezó a usar nuevos fertilizantes químicos y técnicas industriales de producción en amplia escala. Estas innovaciones tecnológicas en la *plantation* aumentaron el contenido de sacarosa en la caña de azúcar y así las usinas pudieron obtener mayor rentabilidad en sus productos finales. Esto permitió agotar las tierras de cultivo de caña de azúcar en Alagoas. Asociado con el uso cada vez más intensivo de la mecanización, los cambios también han causado una disminución en el mercado de trabajo rural en la Zona de la Mata de Alagoas.

Esas "nuevas" residencias informales de la población antes rural y ahora urbana se volvieron "trampas espaciales", donde la perspectiva individual y las relaciones de explotación se sobreponen al interés colectivo, poniendo de relieve la ausencia del Estado en casi toda la región.

Súmese a ese cuadro las luchas políticas de los movimientos sociales por el acceso a la tierra rural, intensificadas desde el final de la dictadura militar en Brasil el 1984. Temiendo la pérdida de sus tierras, los grandes terratenientes desintegraron gradualmente los pequeños núcleos rurales de sus haciendas, obligando a los antiguos habitantes a residir en las periferias de las ciudades. Pero esos trabajadores rurales

siguieron con sus actividades en el campo, bajo el comando de los mismos patrones y mostrando una nueva e importante dimensión social del riesgo en la región.

Ello contribuye para explicar las migraciones de la población entre los censos de 1991 y 2000, cuando la mayoría de los distintos municipios de esa región se volvieron de eminentemente rurales a tener un predominio de población urbana. Los casi seiscientos mil habitantes urbanos de las ciudades *alagoanas* de 1980, llegaron a dos millones en 2006. En la medida en que muchos de esos trabajadores sin clasific - ción no encontraron empleo en las incipientes economías de las pequeñas ciudades de la *Zona da Mata* Norte y la Cuenca del río Mundaú de Alagoas, se multiplicaron los campamentos de trabajadores rurales sin tierra y sin calificaciones en las orilla de las carreteras y cerca de las áreas inundables de los ríos.

Las ciudades vieron caer su calidad de vida, pues no podían soportar a la migración que venía del campo hacia sus periferias, originando una fuerte presión en busca de servicios e infraestructuras urbanas, prácticamente imposibles de obtener del poder público local.

3.2 PROBLEMAS ESTRUCTURANTES: riesgo e incertidumbre en Alagoas

A pesar de que ha pasado por varias crisis en las últimas décadas, el monocultivo de la caña de azúcar sigue dominante en el espacio agrario *alagoano* y concentra sus actividades en la *Zona da Mata* ubicada en la costa marítima de Alagoas. Es económicamente hegemónica y representa el 87% de las exportaciones de la provincia. Los indicadores sociales en toda la provincia son, básicamente, homogéneos, caracterizados por el bajo dinamismo económico y por una población con bajos ingresos, debido al modelo de producción históricamente heredado.

Desde temprano tal modelo ha generado distintos problemas estructurantes en la sociedad *alagoana*. La población en general sigue con bajos niveles educacionales y poca concientización política de sus derechos. Además de una situación generalizada de pobreza en las pequeñas ciudades, la mayoría de la población tiene bajos ingresos. Esto genera una situación de alta incertidumbre sobre las posibilidades que dichos pueblos podrían tener para hacer frente a las catástrofes natura-

les. Los riesgos son desconocidos por las poblaciones migrantes. Sin posibilidad de reaccionar a la exposición o reconocer técnicamente la peligrosidad de la ocupación desordenada de las "nuevas" áreas urbanas inundables, la población pobre se queda a merced de las incertidumbres derivadas de la precariedad de las condiciones de vida.

Por sus implicancias en las estrategias a implementar, aquí es importante señalar que las inundaciones en regiones tropicales como en este caso, tienen un altísimo poder de destrucción. No se trata de una instalación mansa, tranquila, de las aguas como sucede en zonas de llanura templada. Aquí por la gran energía cinética que posee la inundación, toda construcción es destruida de manera casi instantánea. En consecuencia no habrá reconstrucción sino que es necesario construir como si fuera la primera.

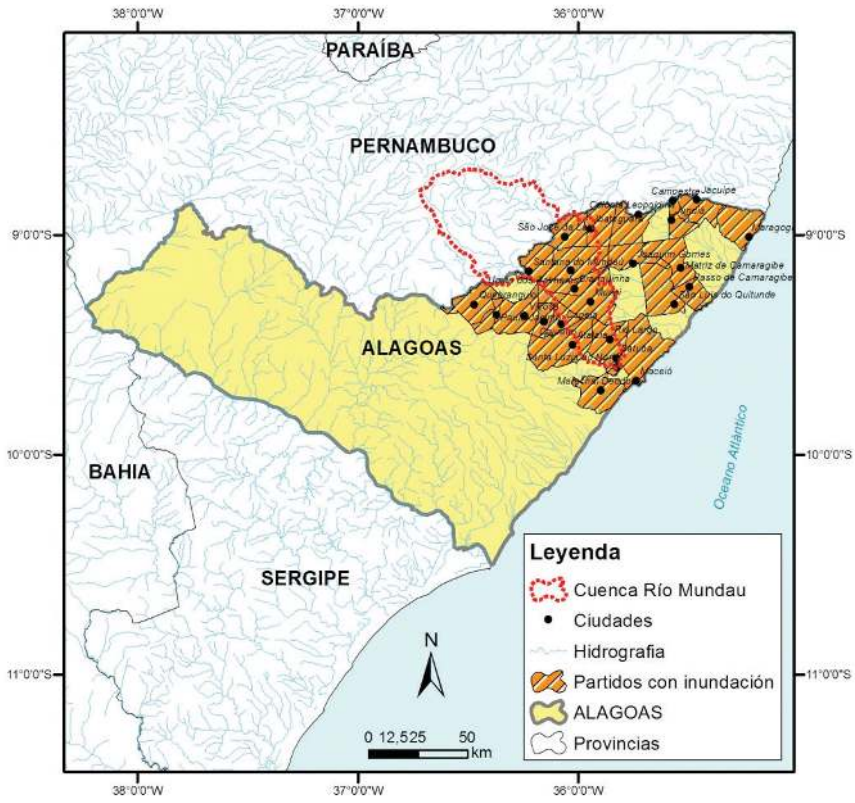
Con dicha configuración histórica y social, un evento climático extremo, ocurrido los días 18 y 20 de junio del 2010, provocó un desastre de origen natural con graves repercusiones socio-ambientales principalmente en la cuenca del río Mundaú, entre Alagoas y Pernambuco, pero también en las cuencas de los ríos Una, Sirinhaém, Piranji y Canhoto. En sólo tres días de fuertes lluvias, 26 municipios en Alagoas (Mapa 2) fueron declarados en estado de calamidad pública, y 34 en estado de emergencia. Murieron 55 personas y cerca de 150 mil individuos quedaron desabrigados. Las consecuencias de ese desastre todavía están lejos de solucionarse. Por ejemplo, seis meses después de lo ocurrido, de las 50 mil casas por construir, las obras sólo se han iniciado en nueve mil.

De los veintiséis municipios afectados por las inundaciones en Alagoas en 2010, sólo once tienen un Coordinador Municipal de Defensa Civil en la operación[6]. La existencia de Defensa Civil es esencial no sólo en la asistencia directa a las personas afectadas por las tragedias, sino y sobre todo, para la prevención, buscando formar a la población para que pueda hacer frente a los desastres ¿qué respuesta institucio-

[6] Municipios con Defensa Civil en Alagoas afectados por las inundaciones de 2010: Atalaia, Branquinha, Cajueiro, Capela, Maceió (capital), Maragogi, Marechal Deodoro, Quebrangulo, Rio Largo, São José da Laje y Viçosa; partidos sin Defensa Civil: Campestre, Colônia de Leopoldina, Ibateguara, Jacuípe, Joaquim Gomes, Jundiá, Matriz do Camaragibe, Murici, Paulo Jacinto, Santa Luzia do Norte, Santana do Mundaú, São Luís do Quitunde, Satuba, União dos Palmares y Passo de Camaragibe.

nal puede esperarse para hacer frente a estos eventos? Además, ello es obligatorio por ley para que las municipalidades puedan recibir ayuda financiera de fondos de eme gencia de la Nación.

Mapa 2: Mapa de Alagoas, cuenca del río Mundaú y municipios inundados en 2010



Nota: Elaboración propia

Las devastadoras inundaciones en Alagoas y Pernambuco en 2010 también están vinculadas a las precarias condiciones de mantenimiento de los diques (Figura 1) en las cuencas de los ríos Mundaú y Paraíba. Estos diques se llenaron muy rápido con las fuertes tormentas y se rompieron uno tras otro, creando el efecto cascada ríos abajo.

Pero las inundaciones no son nada nuevo en estas dos provincias brasileñas. Según Valmir Pedrosa, profesor de la Universidad Federal de Alagoas, cada 10 años hay una inundación catastrófi a en la cuenca de estos ríos[7]. En la inundación del año de 1969, por ejemplo, cerca de mil personas murieron. En el río Mundaú, las inundaciones se produjeron en 1987, 1988 y 2000.

Figura 1: Dique roto en las inundaciones de 2010 en la ciudad de Río Largo



Fuente: <http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/a-origem-do-tsunami-que-varreu-o-nordeste. 18/06/2012>

La indiferencia del gobierno es tal que, de acuerdo con el Sistema Integrado de Gestión Financiera del Gobierno Federal (Siafi) en ocho años, Luiz Inácio gastó sólo el 0,74% del R$ 442,5 millones en fondos del 2010 "para prevenir y a la preparación para desastres". También de acuerdo con el Siafi, sólo 1 millón de dólares se invirtieron en obras de prevención de desastres en el Nordeste brasileño. En los cálculos del gobierno de Alagoas, en junio de 2010 las inundaciones provocaron la pérdida de R$ 1,27 mil millones. Según el vicegobernador, Tomás Nonô, la Nación envió US$ 540 millones, y un adicional de US$

[7] Fuente: <http://www.anovademocracia.com.br/no-67/2909-alagoas-e-pernambuco-apos-as-terriveis-enchentes>. Accedido en: 18 jun 2012.

727 millones para la reconstrucción de las casas que, todavía dos años después del desastre, sólo el 10% había sido construido.

3.3 LA CUENCA DEL MUNDAÚ

La cuenca del río Mundaú tiene una superficie de 4.126 km², de los cuales el 52,2% corresponde al estado de Pernambuco y 47,8%, al de Alagoas. De los 30 municipios de la cuenca, la mitad está en Alagoas. El río Mundaú es el más ocupado de toda la cuenca, habiéndose agotado sus activos ambientales. Además de haber cuatro usinas de caña de azúcar ubicadas a lo largo del río todavía sirve para el riego y proporciona el agua para los ingenios azucareros y de alcohol. Aún genera energía, proporciona arena para la construcción, es una fuente de ocio y pesca, y abastece el agua a prácticamente todas las ciudades que atraviesa.

A lo largo de la cuenca del río Mundaú, que es una zona de alta productividad primaria pero de ambientes muy vulnerables, hay varias actividades tales como: actividades ecológicas relacionadas con los humedales, el cultivo de la caña de azúcar, las actividades de la industria petroquímica, el turismo, la pesca, la recreación, las actividades culturales y las de preservación del patrimonio histórico, especialmente en la ciudad de Marechal Deodoro.

Así como es importante conocer los límites ecológicos de la cuenca, también resulta relevante tener en cuenta los aspectos socioeconómicos, territoriales y políticos de la población involucrada con áreas pasibles de sufrir inundaciones catastróficas. Este conocimiento se convierte en un importante desafío para la planificación urbana y la gestión de riesgos en las regiones menos desarrolladas. Las geotecnologías y la abundancia de datos espaciales disponibles permitirían tener éxito en este desafío. ¿Pero son la técnica o la política el más grande desafío en esta configuración?

4 PROPUESTA DE GEOTECNOLOGÍA: como el geoprocesamiento captura y pone en evidencia la vulnerabilidad social

La popularización de la microinformática, sobre todo a partir de la década de 1980, hizo surgir programas computacionales cada vez más amigables, robustos y sofisticados para realizar análisis espaciales,

además de equipos específicos, ales como: *plotteres* y *scanners* de gran formato, receptores GPS, etc.

Se sabe que los precios de esos equipos han estado disminuyendo significativamente, permitiendo la ampliación del número de usuarios de las llamadas geotecnologías, una vez que su producción puede alcanzar actualmente a distintos grupos sociales. En momento más reciente, surgió una gran noticia: la posibilidad que viabiliza Internet en el sentido de ampliar el acceso a las geotecnologías a grupos socialmente más vulnerables, a pequeñas empresas y a alcaldías, además de Organizaciones no Gubernamentales. Pero el problema es que sigue faltando gente con la indispensable calificación para utilizarlas.

Es evidente la importancia para la investigación social del uso y la integración de geotecnologías y datos geoespaciales disponibles en Internet, especialmente en regiones periféricas. De hecho, el avance de estas tecnologías ha hecho posible la expansión del acceso a la cartografía, permitiendo finalmente la incursión de nuevos grupos sociales en estas herramientas de importancia estratégica para la lucha por controlar y gestionar el territorio.

Esos sistemas pueden ser desarrollados por los gobiernos de los estados, mediante costos relativamente bajos, particularmente si son comparados con las elevadas sumas y el tiempo necesario para los trabajos de reconstrucción de esas ciudades perjudicadas, además de la falta de agilidad del poder público para atender las urgencias de las poblaciones pobres víctimas de catástrofes naturales.

Preliminarmente, se considera que el progreso técnico, incluso el motivado por la producción capitalista de riqueza, ha generado mercancías – herramientas de cartografía que pueden ser manipuladas en microcomputadoras – cuya difusión, amplia y frecuentemente libre por Internet, ha (paradójicamente) abierto oportunidades sumamente relevantes para que grupos sociales históricamente más vulnerables logren producir conocimiento sobre su existencia, cultura y territorio.

Esas nuevas oportunidades han permitido construir una renovada perspectiva de empoderamiento para esos grupos sociales. Desde luego que todo está envuelto en amplias estrategias comerciales globales, incluso para aquellos datos disponibles "gratuitamente". Si la cartografía siempre ha sido un instrumento de poder, cumple perfectamente su rol en el mundo globalizado.

Pero efectos inesperados de la evolución de las tecnologías han posibilitado la utilización de métodos no anticipados por el mercado, permitiendo usos muy distintos de la mera generación y la apropiación privada de riqueza de parte de pocos agentes económicos. Ahora, muchas comunidades pobres y marginadas de la sociedad se reúnen en los talleres de mapas para discutir sus metas y exigir un espacio político. Algunos de los vecinos son entrenados en el manejo de programas informáticos específicos para la cartografía y los Sistemas de Informaciones Geográficas - SIG. Estos grupos tienen por objetivo afirmarse en su propio territorio y, por lo tanto, legitimar sus propias afirmaciones políticas.

De estos talleres surgen mapas con las necesidades dictadas por los pueblos y se convierten en documentos jurídicos en procesos legales, además de lograr reunir los consensos a las aspiraciones colectivas. Así se intenta hacer un enlace de la tecnología con la participación pública en la gestión del riesgo.

Pero hay límites en el uso de dicha tecnología, donde las condiciones de internalización de los conocimientos tienen una dependencia espacial y requieren de un entorno propicio a la innovación, normalmente ausente en las regiones periféricas. Esto obstaculiza a la población local para aprovechar realmente las nuevas tecnologías, lo que requiere un análisis crítico de las geotecnologías para el beneficio de un espectro más amplio de la sociedad.

Un aporte brindado por las nuevas geotecnologías disponibles son las imágenes satelitales que hoy en día constituyen una valiosa herramienta para acceder rápidamente a aquellas áreas sometidas a desastres ecológicos. Su amplia área de cobertura, su facilidad para visualizar y evaluar rápidamente la situación de aquellos lugares donde las mismas consecuencias del desastre impiden o dificultan otros tipos de aproximación, son factores fundamentales en el manejo de las acciones de recuperación posteriores al evento. Incluso en muchos casos la información satelital permite emitir alertas previos al evento peligroso: en efecto, muchos tipos de desastres, como inundaciones, sequías, hu-racanes, erupciones volcánicas, etc. poseen señales precursoras que un satélite pude detectar.

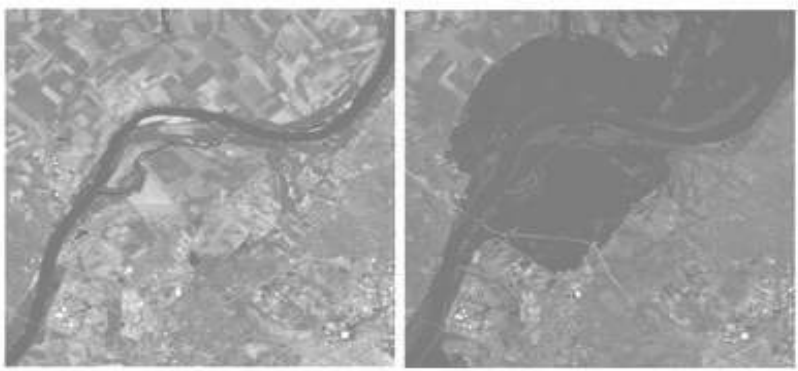
El alerta temprano permite reducir los riesgos potenciales y planificar as acciones a tomar antes, durante y luego del episodio peligro-

so. Cuando hablamos de desastres ecológicos lo hacemos en un sentido amplio. En efecto, incluimos en dicho concepto no sólo los desastres naturales sino también los debidos a las acciones humanas directas o bien inducidas por la acción humana. Algunos son de rápido desenlace y con resultados devastadores, otros son de desarrollo lento pero con iguales o más serias repercusiones en el tiempo.

Para el caso que estamos tratando, las inundaciones, ellas fácilmente pueden seguirse y evaluarse desde el espacio. Utilizando imágenes multitemporales, es decir, tomadas en diferentes fechas, es posible detectar y cuantificar cambios ocurridos en el área afectada en el lapso transcurrido entre las fechas de toma de las imágenes. La Figura 2 representa la misma escena: la confluencia de los ríos Missisipi y Missouri en las proximidades de las ciudades de St. Charles y St. Louis antes y después de las inundaciones del verano de 1993.

Las imágenes corresponden a la banda TM5 del LandSAT que permite realzar los cuerpos de agua por su color casi negro. Existe un procedimiento muy útil para evaluar cambios: si entre las dos fechas no hubiera ocurrido ningún cambio de importancia en la escena, las dos imágenes TM5 estarían fuertemente correlacionadas y un dispersograma de ambas evidenciaría dicha correlación. Si pedimos al programa que los destaque en la imagen de la inundación, se evidenciarán en color gris oscuro las zonas inundadas, pudiendo medirse su área total, el área de las zonas urbanas inundadas, etc.

Fig. 117 a y b



Fuente: <http://www.teledet.com.uy>. Accedido en: 25 jan 2012

El mapeo de los procesos de los cambios en el uso del suelo, por ejemplo, hoy en día es posible a través de imágenes temporales de satélites. Combinadas con mapeos temáticos de las condiciones físicas, sociales y económicas de unidades político-administrativas es posible hacer varias análisis espaciales que pueden ayudar a los gobiernos locales y a la población que vive en áreas de riesgo a buscar soluciones y el manejo más adecuado de las situaciones de prevención, mitigación y reconstrucción de los desastres. Debido a la naturaleza dinámica de los fenómenos adversos de la naturaleza los productos de teleobservación, como imágenes de satélite y radar meteorológico, puede ayudar a predecir el tiempo y, por lo tanto, dar aviso temprano de tormentas severas para la población.

Es así como el geoprocessamiento pone en evidencia la vulnerabilidad social al permitir cuantificar y cualificar en medidas técnicas las probabilidades de ocurrencia de un desastre natural. Disminuida la incertidumbre podemos conocer y agregar la medida del riesgo. Una vez que el riesgo está cualificado y sus múltiples causas son conocidas por todos, puede ayudar a la lucha política de los pueblos por sus derechos y aspiraciones colectivas por más calidad de vida y por acciones del poder público en todos los niveles, que disminuyan su vulnerabilidad social y su exposición ante las inundaciones peligrosas.

5 DISCUSIÓN Y APORTES PARA UNA GESTIÓN DEL RIESGO

5.1 PARA LA PREVENCIÓN

La humanidad ha estado interactuando de manera compleja en la biosfera, cambiando los hábitats naturales y planteando nuevos desafíos para las generaciones presentes y futuras. Bajo el pretexto del crecimiento económico, los procesos relativamente recientes de la modernización han traído graves desequilibrios sociales y ambientales a las distintas regiones del planeta, especialmente aquellas ubicadas en los países pobres. Aunque a menudo se mantenga el patrimonio ecológico, estas regiones no pueden escapar al círculo vicioso de la pobreza y la destrucción del medio ambiente, el aumento de la exclusión social y la reducción de la capacidad de carga de los ecosistemas locales. En este contexto, las decisiones tomadas hacen potencializar las situaciones de

riesgo y requieren el manejo de todas las herramientas disponibles para la gestión y tratamiento adecuados.

Según Marcelino (2008), la identificación y evaluación de riesgo es un paso importante que se guía a los pasos restantes del proceso de gestión. La evaluación del riesgo implica principalmente un inventario de los peligros naturales (fenómenos), el estudio de la vulnerabilidad (geofísicos y humanos) y el mapeo de zonas de riesgo (probabilidad de daño).

En un entorno de un SIG todos estos parámetros se pueden plegar fácilmente para obtener el mapa final de riesgo de una determinada área y subsidiar los gobiernos y a la población en sus decisiones territoriales y políticas. Una vez que cada parámetro está formado por un conjunto de datos de diferentes fuentes (mapas, mediciones de campo, imágenes de satélite, cuestionarios, GPS, etc.) se permite la identific - ción de las características del entorno y el contexto socioeconómico para los desastres que puedan ocurrir:

> Las geotecnologías logran almacenar y analizar grandes cantidades de datos, que debido a la complejidad de los desastres naturales, sería prácticamente imposible de ser tratadas con métodos analógicos y/o tradicionales. Con estas herramientas para producir información en un tiempo corto y conde bajo costo que combina múltiples fuentes de datos espaciales con el fin de analizar las interacciones entre las variables, y para desarrollar modelos de prevención decisión de apoyar la toma (BONHAM-CARTER *apud* MARCELINO, 2008, p. 65).

5.2 PARA LA ATENCIÓN

En las acciones de respuesta a las catástrofes naturales, el SIG permite administrar eficien e y rápida las acciones de emergencia más grave y el alivio a la gente afectada, tales como las acciones de búsqueda y rescate. Con una base de datos asociada con un mapa de la zona urbana, se puede proporcionar a la Defensa Civil una información completa de los refugios, hospitales, policía, bomberos, entre otros. La localización por GPS es muy útil en operaciones de búsqueda y rescate en las zonas que fueron devastadas. Estas áreas a menudo son descaracterizadas en las catástrofes dificultando la orientación y la ubicación de calles y edificios

Las geotecnologías pueden ser utilizadas en la definición de las rutas de evacuación, mejor localización de refugios e identificación de centros de operaciones de emergencia, la creación y gestión de sistemas de alerta temprano y preparación de modelos meteorológicos e hidrológicos utilizados en el pronóstico. En esta etapa, las imágenes de los satélites se utilizan normalmente para proporcionar información básica para la caracterización de las áreas afectadas, sino también llevar a cabo la vigilancia de los desastres (MARCELINO, 2008).

5.3 PARA EL DESPUÉS

En la reconstrucción del desastre, las tecnologías de geoinformación son también ampliamente utilizados. Desde la realización de inventario, evaluación de daños y en la identificación de áreas seguras para la reubicación y reconstrucción de las comunidades afectadas. El Gobierno de Pernambuco, por ejemplo, hizo una inversión de US$ 1.000 millón en la captura de una base de datos numéricos tridimensionales de las áreas afectadas por las inundaciones en 2010. Esta base de datos fue muy importante en la respuesta que el gobierno tuve en términos de grandes obras de ingeniaría con la construcción de cinco grandes embalses a un monto de US$ 10.000 millones.

Las imágenes producto de la percepción remota hacen posible la demarcación de áreas inundadas y, en combinación con mapas de uso del suelo, se identifica entonces la topografía y el tipo de tierras inundadas y la estimación de las consecuencias socioeconómicas. De ahí que los datos satelitales proporcionan información útil para el diseño y construcción de medidas de protección y control de inundaciones y avenidas. Con los satélites disponibles es posible hacerlo algunos días después del desastre respectivo, con las consecuencias obvias en la toma de decisiones y medidas precautorias para futuras estaciones de tormentas, particularmente las tropicales que siguen un patrón definido a lo largo de las estaciones del año[8].

[8] Fuente: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/33/htm/sec_6.html>. Acceso en: 18 jun 2012.

6 CONCLUSIONES

Del dicho al hecho hay mucho trecho.
Dicho popular

El riesgo está en nuestro cotidiano. Nuestra vida pos-moderna nos conlleva situaciones de exposición a distintas peligrosidades. El desarrollo científico y tecnológico de nuestra sociedad moderna cambió la forma de cómo manejamos nuestras actividades, desarrollando una gran confianza en el saber experto (GIDDENS, 1993). Sin embargo, aunque el riesgo esté presente para todos, son las relaciones sociales de producción que hacen reaccionar de manera distinta a cada grupo social frente a la peligrosidad. La ecuación social de las pérdidas ocasionadas por desastres naturales es inversamente proporcional a la recuperación y adaptación. Es decir, cuántos menos ingresos y riqueza, más grande serán los daños producidos y la dificultad de volver a la "normalidad" de la vida cotidiana. Aunque ahora exista más riqueza que antaño, siguen las desigualdades sociales, la pobreza y el consumo de los activos ambientales, especialmente en las regiones menos desarrolladas del planeta.

En el mundo actual se puede ver con claridad el contexto de dependencia económica y tecnológica de los países menos desarrollados. Tales dependencias no sólo someten estos países a los intereses comerciales de las grandes empresas trans-nacionales, sino determinan su inserción en el proceso de la globalización. Este es un proceso que está causando una profunda transformación en los medios de producción y la división del trabajo, con la incorporación sistemática de nuevas formas de diseñar, crear y organizar el espacio. Las viejas estructuras de producción se han visto afectadas, así como se están creando nuevas, cambiando el uso del espacio y, probablemente, la renovación de las viejas estructuras de poder (FREIRE, 2012).

Las nuevas jerarquías de la generación y la apropiación de riqueza indican que el capitalismo ha perfeccionado sus instrumentos, el manejo más ágil de las escalas y la usabilidad del entorno construido.

En nombre del desarrollo socioeconómico y el consecuente aumento de los ingresos brutos nacionales determinados gobiernos prioriza-

ron el agronegocio exportador, especialmente en los países emergentes de América Latina. En los últimos años de este siglo éste modelo ha generado mucha riqueza al sistema, aunque a menudo no resolvió la histórica concentración del capital. Pero, efectos supuestamente no esperado han ocurridos en la otra parte de este sistema. Observamos que el consumo de los activos ambientales, además de otros cambios en el clima global, también hizo disminuir la resiliencia de las ciudades a los fenómenos climáticos, o sea, la capacidad del sistema urbano para volver a su estado original después de ser afectado por la acción de las perturbaciones externas.

Los cambios en los sistemas hidrológicos asociados con las actividades humanas también están interfiriendo con el ciclo del agua en las cuencas hidrográficas. La construcción de represas para protegerse contra la sequía, la producción de electricidad, riego y consumo humano, asociado con las medidas reglamentarias, causan cambios en la distribución espacial y temporal de los flujos de los ríos, que también afectan a la evaporación y la infiltración en las zonas cercanas a los cursos de agua y la biota circundante (CHRISTOFOLLETI, 1999).

Inundaciones catastróficas han generado significativas pérdidas humanas y materiales alrededor del planeta. Pero son las distintas capacidades de anticipación, respuesta y reconstrucción que cada sociedad tiene frente al fenómeno natural que hace la magnitud del desastre. Es el conocimiento de las dimensiones del riesgo que permiten la toma de decisiones de un determinado grupo social acerca de su vida actual y futura. La incertidumbre es un factor negativo para la vida de los pueblos socialmente marginalizados, al no permitirles ejercer sus derechos y tener acceso al conocimiento de las propias condiciones de riesgo en el que viven.

El conocimiento es la clave de la civilización moderna. No podemos vivir sin él. Así, que particularmente a las ciencias sociales les interesa investigar cómo las nuevas tecnologías (incluyendo aquellas que capturan, analizan y muestran soluciones espaciales a los problemas sociales), pueden ayudar un conjunto más amplio de la sociedad en la toma de decisiones. A antiguos problemas, nuevas soluciones.

Y estas nuevas soluciones no se ubican solamente a nivel tecnológico sino, fundamentalmente, en la política. Es a ella que debemos cambiarla. En nuestro estudio de caso, por ejemplo, vemos que en cada inundación en Alagoas siempre se repiten las acciones: militarización

de la ayuda a los desabrigados, liberación de fondos de emergencia, promesas de reconstrucción de casas, escuelas y edificios públicos. Las autoridades declaran guerra al medio ambiente. "¡El culpable es el río!", ocultándose el hecho de que en verdad, es el sistema social funcionando según su propia normalidad el que determina el desastre. Es decir, lo inesperado es, en verdad, lo que se podría esperar de dicha configuración socio-espacial

Fue debido a múltiples causas que el desastre se instaló: por las precarias condiciones de mantenimiento de los diques en las cuencas de los ríos Mundaú y Paraíba y la tala de vegetación nativa de la pendiente, especialmente para el monocultivo de la caña de azúcar. De esto resultó la pérdida de la capacidad para retener el agua, la erosión del suelo y la sedimentación del cauce de los ríos.

Otro grave problema es la falta de una adecuada planificación urbana en ciudades, a lo largo de los humedales que están ocupados por los ríos durante episodios periódicos de lluvias intensas. Estos factores, junto con las lluvias extremas relacionadas con los cambios en el sistema climático global, significan que la probabilidad de nuevos desastres en el área es mucho más grande ahora que antes. Sigue por lo tanto la existencia de las trampas espaciales para los habitantes de estas ciudades.

Todavía es posible la prevención y la mitigación de la catástrofe. Tomando medidas que permitan evitar impactos negativos sobre la población, los bienes, servicios y el medio ambiente, como también aquellas destinadas a atenuar y reducir los impactos negativos (NATENZON, 2010). En este caso, se busca la gestión participativa del riesgo, actuando sobre la vulnerabilidad social en la normalidad y disminuyendo la incertidumbre con la toma de medidas precautorias.

Ahí las geotecnologías pueden significar un avance en términos de los conocimientos necesarios para la elaboración de políticas públicas participativas que permitan considerar la pluralidad de intereses y perspectivas de los distintos actores y grupos sociales en juego. Es así como en las últimas décadas la cartografía digital ha expandido su accesibilidad, con el objetivo de satisfacer a los intereses específicos de grupos sociales tradicionalmente marginados.

Sin embargo, al igual que muchas otras ciencias, la cartografía no es neutral. Como en un juego de tensión, puede servir tanto para mostrar como para ocultar los objetos, para hacer valer u ocultar los de-

rechos, para potenciar o someter a los grupos sociales. Así que podemos decir que el límite de la técnica es en verdad, la política.

Concluimos entonces que la vulnerabilidad social está involucrada con las condiciones políticas a que los pueblos tengan derechos a decidir acerca de su vida con el mayor conocimiento posible de los riesgos presentes y futuros. Derechos a vivir en áreas seguras de la ciudad, así como tener el acceso a la seguridad social, trabajo, salud, educación y protección del medio ambiente. Prevenir es posible.

REFERENCIAS

ARAGÓN, G. Construcción y reconstrucción del desastre. México, D.F.: Plaza y Valdés: 2011.

BECK, Ulrich. Vivir en la sociedad del riesgo mundial. In: *Documentos Cidob, Dinámicas Interculturales*. Vol 8. Fundación Cidob: Barcelona, 2007.

BLAIKIE, Piers; CANNON, Terry; DAVID, Ian; WISNER, Ben.Vulnerabilidad: El entorno social, politico y económico de los desastres. Lima: La Red, 1996.

CARVALHO, Cícero Péricles de Carvalho. Economia popular: uma via de modernização para Alagoas. Maceió: EDUFAL, 2005.

CEREZO, J. & LÓPEZ, J. Ciencia y política del riesgo. Madrid: Alianza Editorial, 2000.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais. 1a. Ed. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1999. 215 p.

DEAN, W. A ferro e fogo. A História e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

ELLUL, Jacques. The technological society. New York: Vintage Books, 1964.

FREIRE, N. O Geonegócio: as geotecnologias e a emergência de novos mercados em regiões periféricas. Madrid: Editorial Académica Española, 2012.

FREYRE, Gilberto. Casa Grande & Senzala. 51ª. ed. São Paulo: Global Editora, 2006.

FUNTOWICZ, Silvio. *Epistemología política. Ciencia con la gente*. FLACSO: Buenos Aires, 1994.

GIDDENS, A. Consecuencias de la modernidad. Madrid: Alianza Editorial, 1993. Sec. I: 15-59.

HERZER, Hilda; Carla Rodríguez, Alejandra Celis, Mara Bartolomé y María G. Caputo (2002): Convivir con el riesgo o la gestión del riesgo. Publicado en Internet: http://www.cesam.org.ar/PDF/Convivir%20con%20el%20riesgo%20o%20la%20gesti%F3n%20del%20riesgo%20(2002).pdf

IBGE. Censo 2000. Rio de Janeiro: 2002.

MARCELINO, Emerson V. Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos. São José dos Campos: INPE, 2008.

MURGIDA, Ana María. Dinámica Climática, Vulnerabilidad y Riesgo. Valoraciones y procesos adaptativos en un estudio de caso del Chaco-salteño. [Tesis Doctoral]. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 2012.

NATENZON, C. & GONZÁLEZ, S. Riesgo, vulnerabilidad social y construcción de indicadores. Aplicaciones para Argentina. In: Argentina e Brasil: Possibilidades e obstáculos no proceso de integração territorial. Org. Arroyo, Mónica. Zusman, Perla. São Paulo: Humanitas; Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, 2010.

NATENZON, C. Inundaciones catastróficas, vulnerabilidad social y adaptaciones en un caso argentino actual. Cambio climático, elevación del nivel medio del mar y sus implicancias. In: Climate Change Impacts and Integrated Assessment EMF Workshop IX. Colorado, 2005.

OLIVEIRA, Francisco de. Elegia para uma Re(li)gião. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1981.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es discutir y analizar como las geotecnologías y la disponibilidad de datos georreferenciados pueden venir a contribuir en la prevención y minimización de catástrofes naturales, tomando como estudio de caso las inundaciones ocurridas en la Provincia de Alagoas, Brasil, en 2010, ubicada en una región con grandes inequidades sociales. Analizaremos el rol de instituciones públicas y privadas en ese proceso, el desarrollo en regiones de capitalismo tardío y los nuevos retos impuestos a las administraciones municipales, principalmente sobre la previsión respecto de mayor severidad y frecuencia de eventos extremos en las zonas tropicales, resultantes de los probables cambios en la dinámica del clima planetario. Por lo tanto es necesario acercarse del marco conceptual que nos brinda la Teoría Social del Riesgo que hoy ocupa un lugar central de las agendas políticas de los gobiernos. Serán abordadas las dimensiones respecto a la peligrosidad, la vulnerabilidad, la exposición y la incertidumbre. Así que esta investigación busca aclarar la situación en la cual se produjo la catástrofe en Alagoas y cómo las geotecnologías pueden contribuir a un uso socialmente más amplio para la anticipación, prevención y gestión del riesgo.

PALABRAS CLAVE: Vulnerabilidad social; Inundaciones catastróficas; Geotecnologías.

ABSTRACT

The objective of this research is to discuss and analyze how the geo-technologies and the availability of georeferenced data can contribute to the prevention and minimization of natural disasters, taking as a case study of flooding in the province of Alagoas, Brazil, in 2010, located in a region with great social inequalities. Analyze the role of public and private institutions in this process, the development in regions of late capitalism and the new challenges posed to local governments, mainly on the provision in respect of greater severity and frequency of extreme events in the tropics, resulting from likely changes in global climate dynamics. Therefore it is necessary to approach the conceptual framework that gives us the Social Theory of Risk now occupied a central place in the political agendas of governments. Dimensions will be addressed regarding the hazard, vulnerability, exposure and uncertainty. So this research seeks to clarify the situation in which the disaster occurred in Alagoas and how geotechnologies can contribute to a broader social anticipation, prevention and risk management.

KEYWORDS: Social vulnerability; Flood disasters; GIS.

VALORIZACIONES: visiones de lo sustentable y tensiones territoriales como procesos activos en la construcción social del riesgo en la Ciudad de Luján (Argentina)

VALUATIONS: visions of the sustainable and territorial tensions as active processes in the social construction of the risk in the city of Luján (Argentina)

Cristina Carballo*

1 VALORACIONES DEL RÍO, CONFLICTOS Y ALGO MÁS…

En los primeros momentos de aparición en la geografía de la trama urbana bonaerense, como regla sin excepción, las ciudades privilegiarán la proximidad al agua. El proceso de conquista del espacio aplicaba la matriz hispana sin excepción, primero por el español, luego el avance criollo, en ambos casos el río era un protagonista en la valoración del territorio. La provisión del agua esencial para la actividad humana y la comunicación, ambos usos sociales del recurso aseguraban a la ciudad originaria su subsistencia en el desierto y una posición relativa en el horizonte sin fin de la pampa

Esta valorización del espacio trajo consigo que los asentamientos se localizaran cerca del río, aunque también trajo consigo una cultura del manejo del recurso como una convivencia matricial en la forma de la ciudad-río. Estas primeras páginas escritas en la historia ambiental de las ciudades de la cuenca nos hacen recordar su génesis a través de la presencia irregular de las crecidas del río Luján.

El paisaje hoy se encuentra altamente intervenido, pero no por ello han desaparecido los ritmos naturales de las inundaciones, por el contrario, siguen siendo un hecho frecuente pero superpuesto a una trama urbana altamente compleja e híbrida. La cuenca del río Luján es un caso emblemático porque en ella se manifiestan los recientes procesos

* Docente e investigadora en el Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Quilmes. Argentina.

de valoración de la sustentabilidad ambiental y la producción territorial de suelo urbano. No siempre compatibles con las primigenias valoraciones territoriales que le dieron forma y materialidad al actual mapa urbano. Las lógicas son otras, también sus sociedades, aparece una cultura urbana heredara de los emprendedores y sus espacios construidos responden a otras relaciones inter-escalares que repercuten y se asocian a nuevos patrones de entender la ciudad en la escala local.

Desde los primeros días la ciudad de Luján tuvo que convivir con el riesgo a la inundación como parte del legado histórico de la valorización del río y del milagro mariano, como lugar sagrado. Hoy no obstante, los impactos se agravan frente a las transformaciones en la trama urbana de la ciudad de Luján pero fundamentalmente por los cambios producidos en la escala de la región hídrica, y en la escala de la región metropolitana. Es por ello que se propone pensar el río y su red urbana de ciudades intermedias, en términos de un mapa no estático. Esto nos obliga no solo a identificar los aspectos físico-naturales y sociales del territorio sino que nos invita a leer la potencial interacción entre los objetos, los artefactos y los flujos que son sustantivos en la dinámica y el proceso en la construcción territorial del riesgo.

El eje del trabajo consiste en interrelacionar las valoraciones presentes como una trama dinámica que afecta a las ciudades intermedias, comunidades que aceptan las lógicas de producción de suelo de las urbanizaciones cerradas, productos estrellas del mercado inmobiliario metropolitano de Buenos Aires.

Para abordar esta problemática se presenta en primer lugar una aproximación metodológica que coloca al territorio como la principal categoría de análisis del riesgo ambiental. En segundo lugar, se desarrollan algunas características de la cuenca y su desarrollo urbano. Luego, se traduce el actual mapa urbano metropolitano y las valorizaciones del suelo sobre los partidos bonaerenses de la cuenca del río Luján. Para finalizar con el análisis de la construcción social del riesgo[1] y las visiones sobre la sustentabilidad de la cuenca.

[1] Allan Lavell y Eduardo Franco (1996) proponen una obra clásica donde sistematizan conceptualmente la problemática de la gestión inconclusa en materia de riesgo para América Latina, y plantean la relación de la vulnerabilidad con los modelos incompletos de desarrollo. Es decir, el desastre no es natural sino visto como una construcción social.

2 EL RIESGO AMBIENTAL COMO PROCESO TERRITORIAL

Podemos iniciar la discusión tomando como principal hipótesis que las visiones y valorizaciones sobre las inundaciones y los desastres que estos ocasionan en la ciudad de Luján es entendido como un objeto fragmentado tanto por los desarrolladores urbanos que actúan sobre las ciudades intermedias y su espacio rural, como por los decisores públicos.

El imaginario sobre los desastres en la población vulnerable a las inundaciones entiende que no es un problema resuelto y comienza a girar la atención no solo a los impactos de los eventos extremos (lluvias y crecidas) sino a la falta de intervención pública en la solución del problema. Es decir, que en la opinión pública sobre la vulnerabilidad compiten prácticas culturales y valorizaciones "verdes" divergentes sobre los humedales de la cuenca y de la segregación urbana que hacen crisis a partir de las inundaciones con mayor impacto social.

Es decir, estamos presentes sobre una puja entre actores y decisores regionales que intervienen directamente sobre la construcción social al riesgo. En este sentido, el paisaje "clorofila" y su puesta en el mercado ha girado hacia los humedales, y se valoriza el paisaje "fluvial-lacustre" como imágenes de lo sustentable y "natural" (CARBALLO, 2014a, p. 84)

El desequilibrio de la cuenca no es solo en la calidad de sus aguas superficiales sino en el comportamiento sistémico que develan las inundaciones a la ciudad intermedia y a nuevas áreas antes no afectadas, seguramente modificadas por los recientes rellenos o terraplenes provocados por las urbanizaciones privadas. Polderizaciones que no responden a ningún plan integral de manejo de la cuenca, sino tan solo a la temporalidad especulativa de las urbanizaciones cerradas "verdes-lacustres" que presionan desde la lógica expansiva del Aglomerado Metropolitano de Buenos Aires frente a los municipios y ciudades intermedias próximas. La táctica es regional y los impactos son locales. Esto a su vez, resulta en el incremento de la polarización social, y de igual manera vulnerables a las crecidas. Vulnerabilidad que podría manifestarse inclusive en estas áreas de elites urbanas. Las intervenciones podríamos sintetizarlas a *grosso modo* en dos procesos de transformación territorial: en la cuenca inferior y media por los terraplenes y rellenos ocasionados por emprendimientos urbanos que necesitan elevar terreno

y llegar a las requeridas por las regulaciones vigentes y, en la cuenca superior centrada en el área rural por la construcción de canales u otras intervenciones que reclama el agro-negocio. En ambos casos todo suma a la compleja reconfiguraci n del riesgo a las inundaciones en la ciudad de Luján, fundamentalmente el proceso de incorporación de suelo urbano en áreas de humedales (CARBALLO, 2014b, p. 134), sumado a esto, la ausencia o debilidad en la ejecución de obras de infraestructura como de mantenimiento que acompañen a las intervenciones del cauce y humedales.

Frente a esta lectura del territorio del riesgo, se propuso profundizar a partir de un abordaje cultural de las inundaciones o mejor dicho sobre algunas pistas que hacen a las representaciones del riesgo, y cuanto de ello persiste en el presente. La metodología incorporó no solo un marco interpretativo territorial-ambiental sino una visión crítica del desastre y para ello seleccionó algunas áreas urbanas de la ciudad de Luján, afectadas sistemáticamente en las grandes inundaciones. Por un lado, el propósito más relevante de la metodología ha sido redimensionar los discursos escritos de los actores sociales que intervienen en este proceso: los relatos de los vecinos damnificados y la apropiación del río como objeto simbólico en la publicidad de los emprendedores.

Todos estas aristas de la problemática del riesgo[2], permiten abordar el tipo de dinámica y la complejidad por la puja de intereses en la apropiación de los servicios ambientales de la cuenca y la valorización del área como suelo urbano en la expansión inmobiliaria cuya principal estrategia fue intervenir en la comercialización de proyectos urbanos en los municipios de la cuenca. Estos proyectos impactaron, directa o indirectamente, en las lógicas urbanas y en la ocupación del suelo de las ciudades intermedias irrumpiendo y mutando la trama regional, construyendo en forma aislada y fragmentada nuevos escenarios de apropiación simbólica como material del cauce del río.

[2] El abordaje conceptual del riesgo y el cambio climático y los impactos de los eventos extremos en la región pampeana se han realizado investigaciones y se han publicado algunos resultados que profundizan no solo el enfoque teórico sino además las implicancias en la órbita del espacio urbano. Pereyra, Adriana y Cristina Carballo (2012, 2013)

3 LA TRAMA URBANA DE LA CUENCA: entre permanencias y cambios

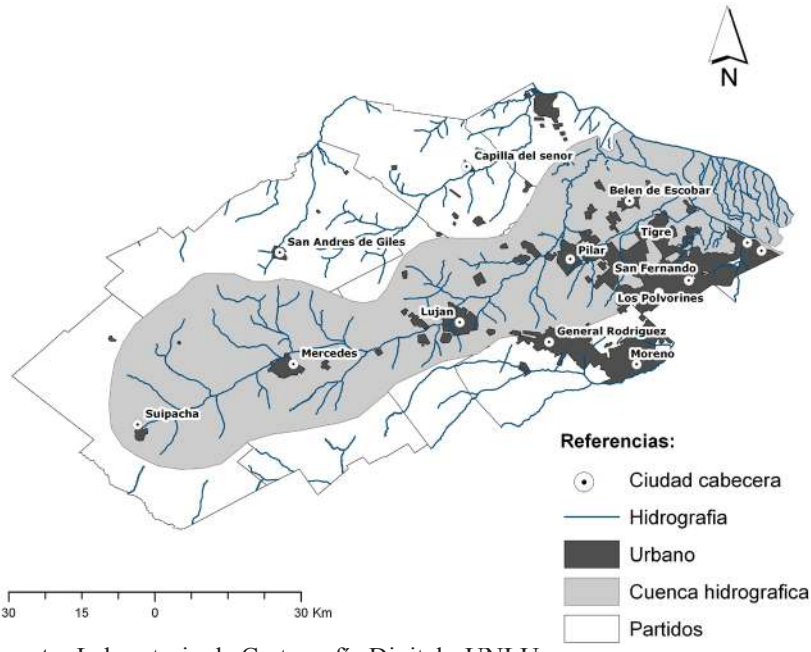
La información física del territorio nos permite aproximarnos, parcialmente, a la compleja trama de la información ambiental de la cuenca. Luján en la cartografía ha tenido un reciente desarrollo si pensamos desde cuando se relata su historia ambiental. Las reconstrucciones cartográficas a principio fueron muy elementales, adquirió reconocimiento territorial, mejor dicho fue nombrado y por ende reconocido, en épocas de la conquista con el nombre del sobrino de Pedro Mendoza, Diego Luján, quien fallece a orillas del río (1536). Así nació su actual toponimia como referencia cartográfica. Este es el relato más difundido que rastrea los hechos que dieron origen a la denominación del río, aunque existen otras versiones menos populares. Mapas, toponimia, cuidadosos inventarios, crónicas, fueron potentes armas que manipulaban desde la mirada occidental del poder; como un saber ejercido sobre la sociedad y su territorio. Durante siglos este poder se generó desde el saber geográfico. Desde las primeras ocupaciones hasta la actualidad el río adquirió diversas valoraciones según el contexto espacial y temporal. Por ejemplo, la cuenca en tiempos prehispánicos funcionó como el área de transición cultural entre pueblos guaraníticos navegantes con prácticas de una agricultura rudimentaria, y los pueblos pampeanos, cazadores y recolectores. Con el correr del tiempo, el río se comportó como frontera natural entre el indio y el mundo conocido; o como la frontera entre la sociedad rural pampeana y el hinterland de la sociedad porteña; o como frontera entre el mundo rural y la influencia urbana de Buenos Aires (CARBALLO, 2010, p. 162). Y más recientemente como la frontera entre el avance de la neo-agriculturización pampeana, el polo industrial y los nuevos hábitats que enfatizan la segregación metropolitana. Esta versátil valoración del curso de agua le ha ofrecido a través del tiempo, una posición geográfica que se ha sustentado siempre en la existencia y presencia del río aunque con diversas re significaci - nes, otorgándole un particular peso específico en la región.

En el territorio de la cuenca se expresa el papel de la Virgen de Luján como epicentro de una indiferenciada geografía rural. Esta config - ración espacial perdurará hasta la división política del territorio del siglo XIX. Recordemos que sociedad e iglesia en el período colonial son partes inseparables del mundo social, impronta cultural que dejará sus huellas

hasta el presente. No obstante, la primera división de la tierra pertenece a Juan de Garay quien en 1580 apoyado en las riberas del río asienta una suerte de estancias, asegurando de esta forma la obtención del agua.

De estos primeros lineamientos de la valorización de la cuenca y la fundación de los pueblos, sin duda tendremos que esperar a fines del siglo XIX para comprender la fusión de los modelos de desarrollo rural que imprimieron una trama urbana ligada a los pueblos cabeceras de los partidos con la llegada del ferrocarril. A partir, del esta lógica la integración de la cuenca responderá a las valorizaciones de la Argentina Moderna agro exportadora y su vinculación con Buenos Aires, pero como espacio rural. Prácticamente, esta matriz urbana perdura hasta fines del siglo XX, con variantes locales. Las autopistas, la descentralización de lo público y la imposición de un paisaje urbano irrumpirán localmente diseñando lentamente, aunque en forma continua, una radical simbiosis con la onda expansiva de privatización urbana del área metropolitana. En el siguiente mapa se detalla la composición de los partidos y su vinculación como proximidad de algunas de sus ciudades intermedias a las fuerzas metropolitanas.

Figura1: Ciudades de la cuenca del río Luján



Fuente: Laboratorio de Cartografía Digital - UNLU

Sin duda, el proceso más relevante en la cuenca media y baja ha sido a partir de 1990 con la expansión de las urbanizaciones cerradas[3]. Procesos ampliamente estudiados por diversos autores que acudieron a una revisión crítica de los procesos de apropiación del espacio rural o periurbano como escenarios naturales para la expansión de las urbanizaciones cerradas generando conflictos de uso y además, la construcción de un imaginario verde de la ciudad, a través del *geomarketing* y la etiqueta verde como el valor agregado que ofrecían los emprendedores para diferenciarse de la ciudad tradicional. (CARBALLO, 2003, p. 22) Estas valoraciones y valores, irán trasmutando a medida que se agote la superficie continental de los partidos, caso Pilar, u otro caso emblemático que fue el partido de Tigre con Nordelta. Es así que estos procesos iniciales fueron mutando y creando nuevos discursos en la última década, fundamentalmente ya no es el contacto con la naturaleza sino vivir en proyectos urbanos sustentables. La pregunta sería ¿Sustentable para quién?, ¿En qué sentido es sustentable? Las respuestas son diversas y en este sentido la ausencia coordinada de la intervención pública en el tema de ordenación ha llevado a la fragmentación de las políticas públicas del municipio bonaerense en la gestión del territorio y de sus recursos fluviales como paisajísticos, frente, a una visión de integración territorial de los proyectos de urbanización privada.

De la trama de las ciudades y partidos de la cuenca, el partido que ha sido el epicentro del proceso de urbanización privada, sin duda es Pilar, hoy con más de 200 emprendimientos. La población del partido para 1980 contaba con 84.000 habitantes, para el censo del 2010 Pilar alcanza un total de más de 299.000 habitantes producto del crecimiento urbano desencadenado por el efecto local de las urbanizaciones cerradas y los servicios privados que conlleva este modelo urbano. Esta apropiación de la cultura urbana de lo privado ha impactado en la organización social y política del territorio pilarense, pero además ha dejado una huella ambiental plena de contradicciones en la escala de la cuenca. El apetito inmobiliario no se detiene frente a los humedales de la cuenca del río Luján, que hasta hace poco tiempo eran marginales al

[3] En esta línea las investigaciones de Sonia Vidal-Koppmann (2007) da cuenta en su tesis doctoral el proceso de las urbanizaciones cerradas en el área metropolitana de Buenos Aires. Y en términos de transformación de los humedales de la cuenca baja y media, la obra de Patricia Pintos y Patricio Nadorowski (2012) sintetizan el proceso urbano-fluvial-lacustre

mercado por el alto costo en la producción del suelo. Hoy, estas áreas marginales cuentan con una posibilidad económica y las transforman en un nuevo destino para un mercado que busca un hábitat con sustentabilidad ambiental, valga la paradoja. Paradoja que desata, a corto plazo, tensiones evidentes aguas arriba, como son las frecuentes inundaciones en la ciudad de Luján.

Figura 2: Población de la cuenca del río Luján

PARTIDOS/MUNICIPIOS	POBLACIÓN 1991	POBLACIÓN 2001	POBLACIÓN 2010
Campana	71,464	84,686	94,461
Escobar	128,421	174,031	213,619
Exaltación de la Cruz	17,072	21,155	29,805
Gral. Rodríguez	48,383	64,224	87,185
José C. Paz (1)	0	228,74	265,981
Luján	**80,645**	**92,269**	**106,273**
Malvinas Argentina (1)	0	301,308	322,375
Mercedes	55,613	59,925	63,284
Moreno	287,715	380,604	452,505
Pilar	130,187	191,017	299,077
San Andrés de Giles	18,302	20,193	23,027
San Fernando	144,763	155,869	163,24
Suipacha	8,038	8,535	10,081
Tigre	257,922	309,289	376,381

Nota: Elaboración propia sobre datos censales del INDEC; Surgen de la división del partido de San Miguel en 1994.

4 CONFLICTOS AMBIENTALES Y EL RÍO

Si bien los condicionamientos del paisaje natural han sido modificados con mediación técnica, el río sigue teniendo relevancia primero como área de recreación y, en la actualidad, como área de expansión de la mancha metropolitana.

Al mirar el mapa del área metropolitana, y en particular si nos detenemos en la capa de información que contiene el trazado de las cuencas hídricas, vemos que está atravesada y surcada por varios sistemas hídricos. Estos ríos son ecosistemas cuya función y servicios ambientales han sido altamente transformados e intervenidos. El Río de la Plata es la llave del sistema de cuencas y la región Metropolitana se asoma a ella ocupando una posición estratégica. Numerosos arroyos y cañadas surcaban la región, casi todos ellos hoy han desaparecido por obras de rellenamiento o remodelación urbana. El agua de y en la

ciudad, siempre ha sido un componente crítico ya sea por su ausencia o por su exuberancia.

En este trayecto cartográfico no podemos dejar de identifica las principales cuencas: Riachuelo-Matanza, Reconquista y Luján. Las dos primeras con serios problemas sociales y de riesgo ambiental. La tercera con una veloz transformación anárquica que afecta su cauce en las terrazas bajas. Estos sistemas adquieren importancia cuando analizamos la construcción social del riesgo y sus interacciones con el medio hídrico. Esta geografía en apariencia monótona y aburrida se torna intolerante frente a las caóticas intervenciones urbanas en tiempos de eventos extremos.

Cabe destacar que en conjunto con la ocupación residencial, la industria y los efluentes de todo tipo son un común denominador en el avance metropolitano sobre la región. Esto se puede expresar en el Informe de la Comisión de la cuenca del río Luján, realizada recientemente, donde se sintetizan las denuncias que comprometen la calidad ambiental del recurso y de la población.

Figura 3: Conflictos de la cuenca, síntesis territorial

NRO.	CONFLICTO	GRUPOS SOCIALES	PROPUESTAS/ RESPONSABLES
PARTIDO: SUIPACHA			
1	IMPACTO EFLUENTES INDUSTRIA ALIMENTICIA ARROYO EL DURAZNO EFLUENTES CLOACALES	PATRIMONIO NATURAL VECINOS DE SUIPACHA	Mejorar calidad de vuelco. Municipalidad de Suipacha
2	IMPACTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA SOBRE MARGEN RIO, ALAMBRADOS SOBRE EL RÍO	PATRIMONIO NATURAL	Establecer límites de frontera agropecuaria. Municipalidad de Suipacha Asuntos Agrarios
3	PROTECCION DE NACIENTES DEL RIO, PRINCIPALMENTE ARROYO LOS LEONES, ALTO POTENCIAL PALEONTOLOGICO	PATRIMONIO NATURAL	Declaración Reserva, Recurso Protegido. Municipalidad de Suipacha OPDS
PARTIDO: MERCEDES			
4	RESERVA ARROYO BALTA PROTECCION EFECTIVA CON FINES DE INVESTIGACION Y EDUCACION	SOS HABITAT PATRIMONIO NATURAL	Municipio de Mercedes, Secretaria de Cultura, SOS HABITAT, OPDS

NRO.	CONFLICTO	GRUPOS SOCIALES	PROPUESTAS/ RESPONSABLES
5	INVASION ACACIO NEGRO (1)	PATRIMONIO NATURAL APN	Controlar la especie. Municipios involucrados. OPDS. Asuntos Agrarios (Declaración De Plaga)
6	IMPACTO ACTIVIDAD INDUSTRIAL aguas arriba "canal de la 16" FRIGORIFICO EL MERCEDINO. Canal 16: Efluentes Villa Industrial Oeste: Magromer (curtiembre), Karavel (textil), altísimas concentraciones de metales pesados, en particular cromo. Paralelo vías FFCC Belgrano, a metros Parque Municipal, desagüe otro canal fluvial, antes DUPON , actualmente GILFORD, con procesos similares anterior, sin denunciar aún. Descarga canal de cercanías de Parque Industrial.	SOS HABITAT	Control a industrias. Municipalidad de Mercedes. OPDS. ADA
7	IMPACTO EFLUENTES CLOACALES Aguas abajo del puente "DEL CAÑON" altura CAMPO SAN IGNACIO DE GENDARMERIA, descarga PTA Tratamiento Cloacales. Municipal, de años 30, totalmente obsoleta, tratamiento insuficient	SOS HABITAT	Mejorar calidad de vuelco Municipio de Mercedes
7 BIS	AGROTOXICOS Sembrados hasta el borde del curso de agua, fumigación con consiguiente contaminación acuática. Caso comprobado de LEUCEMIA en niño por fumigación área.	SOS HABITAT	Municipalidad de Mercedes. OPDS. Asuntos Agrarios
8	BASURAL A CIELO ABIERTO (Calle 16 y 61 bis)	VECINOS DE MERCEDES	Erradicación Municipio de Mercedes. OPDS
9	EMPRENDIMIENTO INMOBILIARIO "ALTOS DE MERCEDES" asentado sobre planicie de inundación del río Luján y Arroyo Frías. Afectación de desagües naturales, yacimientos arqueológicos y paleontológicos. Construcción de terraplén circundante. Modificó comportamiento del río	SOS HABITAT	ADA MINFRA OPDS Municipio de Mercedes

NRO.	CONFLICTO	GRUPOS SOCIALES	PROPUESTAS/ RESPONSABLES
10	DIQUE PARQUE INDEPENDENCIA	PATRIMONIO NATURAL	Evaluar impacto en la cuenca. Municipio de Mercedes, ADA, MINFRA
10BIS	CANALES CLANDESTINOS PARA EL DESAGOTE DE CAMPOS EN MERCEDES Y SUIPACHA (103 CANALES)	INUNDADOS DE LUJÁN	Remediar y clausurar: MINFRA ADA
PARTIDO LUJAN			
11	IMPACTO ACTIVIDAD INDUSTRIAL CURTIEMBRES EFLUENTES CLOACALES	PATRIMONIO NATURAL	Control y Fiscalización. Municipalidad de Lujan. OPDS, ADA
12	DIQUE VILLA FLANDRIA	PATRIMONIO NATURAL	Evaluar impacto en la cuenca. Municipio de Lujan, ADA, Hidráulica.
13	INVASION ARDILLA DE VIENTRE ROJO (2)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN. PATRIMONIO NATURAL	Controlar la especie. Municipios involucrados. OPDS. Fauna.
14	DIQUE CALLE BROWN	PATRIMONIO NATURAL	Evaluar impacto en la cuenca. Municipio de Lujan, ADA, Hidráulica.
14BIS	EMPRENDIMIENTOS LINDEROS AL RÍO Los Juncos. La Primavera La Cecilia. El Espinillo Match Point. La Concepción del Luján. El Argentino. Las Praderas Everlinks Riverside & Golf. Comarcas del Luján Los Puentes. La Colina	KANDUS-FABRICANTE, 2012	Evaluar impacto, detener obras y remediar
PARTIDO PILAR			
15	Residuos sólidos urbanos acumulados, generación de endicamientos, basurales a cielo abierto, quema.	PATRIMONIO NATURAL	Limpieza, Mejorar recolección y divulgación ambiental. Municipio del Pilar, OPDS, Hidráulica
16	La Cañada, La Ranita, Estancias del Pilar, Estancias del Golf, Departamentos del Río, Lago de Manzanares Medal, Pilara, Carmel, Los Olivares, Verazul Eco INDUSTRIAL PARK. San Sebastián Varios Presentan Polders y Taludes (3)	PATRIMONIO NATURAL VECINOS DE CARABASSA, EL GRILLO, MANANTIAL	Evaluar impacto en la cuenca. Detener y Remediar, Municipalidad de PILAR, OPDS, ADA, Organismo de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Bs. As., Hidráulica
17	IMPACTO DE EFLUENTES DEL PARQUE INDUSTRIAL DEL PILAR SOBRE RIO LUJAN Acumulado con ECO INDUSTRIAL PARK	PATRIMONIO NATURAL VECINOS DE PILAR	Control y Fiscalización. Municipio de Pilar, OPDS, ADA

NRO.	CONFLICTO	GRUPOS SOCIALES	PROPUESTAS/ RESPONSABLES
18	IMPACTO DE EFLUENTES CLOACALES. Acumulado con Eco INDUSTRIAL PARK	PATRIMONIO NATURAL	Mejorar calidad de vuelco. Municipio de Pilar, OPDS, ADA
19	ASENTAMIENTOS URBANOS PRECARIOS EN LAS MARGENES DEL RIO, BARRIOS AGUSTONI Y RIO LUJAN	PATRIMONIO NATURAL	Control en el uso del suelo en el territorio, aumentar espacio público. Trabajo interdisciplinario. Municipio del Pilar
20	ELEVADO NIVEL DE ARSENICO EN AGUA (ALTE IRIZAR)	SAHDES VECINOS Barrio Irizar, Km. 61, Escuela N°36	Remediación. Município del Pilar
21	CONTAMINACION POR EFLUENTES INDUSTRIALES, BASURALES A CIELO ABIERTO EN ALTE IRIZAR	SAHDES VECINOS Barrio Irizar, Km. 61, Escuela N°36	Control y Fiscalización Município del Pilar
22	RIESGO PARA LOS VECINOS POR CAMINO PROVINCIAL EN ALTE IRIZAR	SAHDES VECINOS Barrio Irizar, Km. 61, Escuela N°36	Evaluacion y mitigación de riesgo. Municipio del Pilar
23	IMPACTO AMBIENTAL EMPRENDIMIENTO SAN SEBASTIAN	PATRIMONIO NATURAL VECINOS de Exaltación de la Cruz, Escobar	Verificación de obras. Posibilidad de interrupción. Compensación por daños actuales y futuros Municipio del Pilar. OPDS
PARTIDO: EXALTACION DE LA CRUZ			
24	PROTECCION DEL VALLE DE INUNDACION, presencia de Sarandí colorado, gato montés, lobito de río y carpincho (Confirmado en 2014	VECINOS DE EXALTACION DE LA CRUZ PATRIMONIO NATURAL	Estudio y encuadre legal. Municipio de Exaltación. OPDS
25	IMPACTO EFLUENTES INDUSTRIALES EN ARROYO EL CLAVEL, BURGOS Y LARENA	VECINOS DE EXALTACION DE LA CRUZ	Control y Fiscalización Municipio del Pilar OPDS
26	IMPACTO DE EFLUENTES CLOACALES DE COUNTRYS	VECINOS DE EXALTACION DE LA CRUZ	Control y Fiscalización Municipio de Exaltación de la Cruz
27	AUMENTO DE RIESGO DE INUNDACION Y OTROS IMPACTOS POR EMPRENDIMIENTO SAN SEBASTIAN	VECINOS DE EXALTACION DE LA CRUZ VECINOS DEL HUMEDAL Malagnino, 2011	Evaluar impacto en la cuenca. Acciones de compensación
PARTIDO: CAMPANA			
28	DESVIO DE CAUDAL POR CANAL SANTA MARIA	APN	Evaluar impacto en la cuenca.
29	CONSTRUCCION DE CAMINO INTERNO EN RNO	APN	Impedir construcción por impacto ambiental
30	IMPACTO DE EMPRENDIMIENTO PARAJE LOS CIERVOS EN LA RNO Y CUENCAS DE LUJAN Y PARANA	APN	Evaluar alternativas

NRO.	CONFLICTO	GRUPOS SOCIALES	PROPUESTAS/ RESPONSABLES
31	AFIANZAMIENTO DE SITUACION LEGAL DE TIERRAS DE RNO (Dominio y Jurisdicción)	APN	APN, Provincia BS AS y el Ministerio de Acción Social de la Nación
32	DECLARACION DEL PARAJE LOS CIERVOS CON CATEGORIA ACORDE A LA UBICACIÓN BIOGEOGRAFICA	APN	APN, Provincia BS AS y el Ministerio de Acción Social de la Nación
33	DECLARACION DE PAISAJE PROTEGIDO DEL VALLE DE INUNDACION DEL RIO LUJAN	VECINOS DEL HUMEDAL	Dar marco legal Municipalidad de Campana OPDS
34	IMPACTO DE EMPRENDIMIENTO SAN SEBASTIAN	VECINOS DEL HUMEDAL	Evaluar impacto. Compensación
35	DEFINICION DEL CONSEJO CONSULTIVO SOBRE FACTIBILIDAD DE EMPRENDIMIENTO E2	VECINOS DEL HUMEDAL	Pedido de informe Municipalidad de Campana
36	IMPACTO EMPRENDIMIENTO SOFITEL	CONCIENCIA CIUDADANA FUNDACIÓN BIOSFERA	Control de Efluentes, Remediación de impactos/ Municipalidad de Campana OPDS
37	IMPACTO LANDFARMING “LANDNORT”	CONCIENCIA CIUDADANA FUNDACION BIOSFERA	Control y fiscalización de procesos-Exigencia de establecer un laboratorio/ Municipalidad de Campana OPDS
PARTIDO: ESCOBAR			
38	INSTALACION PARQUE INDUSTRIAL LOMA VERDE	ASOCIACION AMBIENTALISTA ESCOBAR	Detener Obras y Remediar. Instalar parque en suelos apropiados limitando su capacidad a la demanda hídrica del acuífero (respetando la ley y la información científica). Municipalidad de Escobar, OPDS, ADA, Organismo de Ordenamiento Territorial de la Prov(.OOTP), Hidráulica
39	EMPRENDIMIENTOS URBANISTICOS ANTIGUOS NAUTICO Y CUBE	ASOCIACION AMBIENTALISTA ESCOBAR	Evaluar impacto en la cuenca: Posibilidad de Remediar o Compensar por daños actuales y futuros Municipio de Escobar, ADA, Hidráulica, OOTP, OPDS.

NRO.	CONFLICTO	GRUPOS SOCIALES	PROPUESTAS/ RESPONSABLES
40	NUEVOS EMPRENDIMIENTOS CON ALTO IMPACTO SOBRE EL HUMEDAL: EL CANTON, PUERTOS DEL LAGO, SAN MATIAS, EL CAZAL, EL NAUDIR, SANTA ISABEL, AMARRAS DE ESCOBAR, ALDEA DEL LUJÁN TOTAL SUPERARÍA 5400 HA EN ESCOBAR	ASOCIACION AMBIENTALISTA ESCOBAR	Detener Obras y Remediar: de acuerdo a la ley y la información científica. Municipalidad de Escobar, OPDS, ADA, OOTP, Hidraúlica
41	PUERTO REGASIFICADOR	ASOCIACION AMBIENTALISTA ESCOBAR	Remediar los suelos de la costa (estructuras geológicas superpuestas Paraná-Luján). Trasladar a alta mar conforme normas técnicas de seguridad internacionales. Municipalidad de Escobar, OPDS, PNA, DNVN, Secretaría de Energía y demás organismos involucrados.
42	TAJAMAR	ASOCIACION AMBIENTALISTA ESCOBAR	Control y fiscalización de efluentes Municipalidad de Escobar. Y demás organismos involucrados.
43	BASURAL	ASOCIACION AMBIENTALISTA ESCOBAR	Sanear y restaurar la zona. Municipalidad de Escobar y demás organismos involucrados.
44	ACUEDUCTO	ASOCIACION AMBIENTALISTA ESCOBAR	Detener obras y remediar por daño a los acuíferos, continuidad de biodiversidad, etc. Trasladar a zona apropiada. Municipalidad de Escobar y demás organismos involucrados.
TODOS LOS PARTIDOS DE LA CUENCA			
45	AGUA SUBTERRÁNEA DISPONIBLE EN EL FUTURO CERCANO TENIENDO EN CUENTA LA FUERTE PRESÓN EJERCIDA POR DIVERSAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, RECREATIVAS, EMPRENDIMIENTOS INMOBILIARIOS, ETC.	UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SARMIENTO	Optimización del uso racional del recurso. Ubicación zonas de recarga y su protección. ADA, UNGS

Fuente: Comisión Asesora de la cuenca del río Luján, Informe 8-10-14. (1) El problema también involucra a otros municipios dado que avanza por el río. Referente Dirección de recursos naturales OPDS. (2) El problema involucra a otros municipios dado que se extiende natural e intencionalmente. Referente UNLU

Esta síntesis territorial (Fig. 3) de los conflictos de la cuenca, materializa la diversidad de la problemática ambiental, y demuestran, que va más allá de conflictos locales que responden a una dinámica compleja tanto desde lo ambiental como desde lo político. Al fin de cuentas los problemas ambientales son en esencia problemas políticos en tensión y no resueltos.

5 LAS VALORIZACIONES DE LOS HUMEDALES

La ciudad se agranda y otros ríos integran esta incansable conurbación como es el caso del Reconquista que desagua en el área deltaica, en el río Luján. Su valle está dentro de uno de los bajos querandinense y por ello es fácilmente anegado cuando soplan los vientos del sudeste. La amplia terraza baja ha sido históricamente un sitio inadecuado para la urbanización y ha sido un obstáculo histórico-natural para el tendido de rutas y vías férreas. Desde fines del siglo XX, sin embargo, se asiste a una valorización de estas tierras ya sea para el emplazamiento de barrios de emergencia de población sin recursos o para proyectos de urbanizaciones de elite. Guetos urbanos consolidados diseñan paisajes de exclusión urbana, en amplio sentido. Ambos grupos sociales ocupan con escaso o nulo control estas áreas de amortiguación, estratégicas, en los momentos de las crecidas. Los desastres son llamados naturales, aunque como observamos persisten valorizaciones socio-ambientales que no miden los costos urbanos, los que provocan un incremento negativo de las inundaciones, constituyendo al riesgo un producto-proceso-producto, inevitable.

La resultante de estos procesos ha llevado, en palabras de Pírez a que "Los dos extremos de la pirámide social que ocupan la periferia quedan colocados muy cerca en el espacio. Esto permite relaciones entre ellos: servicios sin calificación, aprovechamiento de residuos sólidos y otros como, por qué no, delitos. No es ya la heterogeneidad de la integración. Es, por el contrario, la heterogeneidad de la exclusión" (PÍREZ, 2009, p. 300) Los efectos territoriales de esta expansión diseñan otros mapas sociales de vulnerabilidad a las inundaciones, afectando a las ciudades, como es el caso de Luján.

En la Fig. 4, observamos que dentro de la publicidad de la empresa San Sebastián, quizás hoy la más polémica de las urbanizaciones bajo la modalidad del rellenamiento del cauce y humedales del río

Figura 4: La cultura urbana de San Sebastián



Fuente: www.ssebastiean.com.ar

Luján, confirman la idea de la apropiación simbólica de lo sustentable del paisaje ribereño. Ofrecen, justamente ese producto, 154 hectáreas de lagunas, que en realidad en parte de la zona de bañado de la cuenca del río, que ha tenido un papel central en la mediación natural de las crecidas. Este modelo, fue exitoso en el mercado pilarense, con lo cual rápidamente la misma empresa genera el proyecto San Felipe, ahora en el partido de Luján, poniendo valor a esos bañados.

La población local de Pilar y Luján se han organizado con diferentes organizaciones civiles, pero solo nos detendremos en dos, los vecinos damnificados por las inundaciones recientes que exacerban sus efectos nocivos y reclaman acciones políticas frente al riesgo y la amenaza de la inundación. Y una ONG tradicional en la zona de Pilar, que trabaja por el sostenimiento ambiental de los humedales. A continuación se detallan algunos aspectos de los relatos significativos, a modo de ejemp o.

A pesar del fracaso de la producción técnica de la ciudad, continúan predominando en el imaginario colectivo las concepciones fis - calistas o tecnocráticas en torno a los desastres por inundación, y los riesgos a ellos asociados.

Cómo una última fotografía de reacción social, se reclaman y dan por sentado que seguir con estas transformaciones urbanas elevará el riesgo y la vulnerabilidad a las inundaciones. En esa ocasión,

manifiestan su inquietud sobre la instalación de obras correspondientes al futuro barrio cerrado San Felipe de la empresa EIDICO (Emprendimientos Inmobiliarios De Interés Común) en la localidad de Luján. Y señalan que como es de público conocimiento, desde hace varios se lucha por conseguir obras para el escurrimiento y drenaje del río Luján con el fin de evitar futuros desbordes e inundaciones. Los vecinos tienen una clara síntesis de los acontecimientos: intervención de obra privada sí, intervención de obra pública no. Quizás el ideal sería una intervención conjunta que mire al riesgo y a la amenaza del río como un todo.

En ese sentido, los vecinos recuerdan que "por medio de un arduo trabajo de investigación hemos detectado irregularidades de todo tipo a lo largo de la cuenca de nuestro río. Y considerando como antecedente al barrio cerrado San Sebastián de EIDICO, podemos afirmar que esta empresa es una de las grandes responsables de crímenes geológicos, alteración de ecosistemas, destrucción ambiental usurpando humedales y provocando inundaciones en la zona. Por lo tanto, creemos conveniente para nuestra ciudad y todos sus vecinos, principalmente los ya afectados directa o indirectamente por inundaciones, que dicha empresa no realice ningún tipo de emprendimiento ni actividades en nuestra localidad"[4].

Finalmente, las asociaciones civiles que han tenido un papel importante en la problemática desde el enfoque de la conservación de áreas protegidas, son las organizaciones no gubernamentales ambientalistas. El caso más reconocido por su trabajo continuo son los vecinos del humedal. En este caso la sustentabilidad ambiental es entendida a través de la conservación y el no tocar los humedales. Estos ecosistemas deber ser preservados de la contaminación y de la anarquía de los proyectos urbanos con un propósito de sostenimiento de estas áreas naturales como para un uso social del paisaje ribereño. Estos grupos alertan sobre las graves transformaciones que produjo la expansión urbana e industrial en las otras cuencas del área metropolitana de Buenos Aires, y luchan para que el río Luján no sea su próxima víctima ambiental.

6 IDEAS FINALES SIN FINAL:

[4] Extraído de la nota "Inundados de Luján y Marea Popular manifestaron su rechazo a la instalación del Barrio Cerrado San Felipe" LujánHoy.com, 05.10.13.

la reterritorialización del riesgo

Los procesos de re territorialización urbana y sus valoraciones agudizan los conflictos ambientales. La apropiación simbólica-cultural de las urbanizaciones cerradas es implacable, del otro lado, los vecinos de las ciudades locales cada vez más vulnerables a la amenaza de la crecida. No obstante, no sin resistencias a esta "desterritorialización" supuesta por las inversiones urbanas de los efectos ambientales.

Como uno de los principales resultados, el análisis nos permitió proponer una jerarquización de los datos que diseñan, en definitiva, la organización del espacio y la red urbana regional frente al avance de las lógicas del área metropolitana que tienden a producir nuevas lógicas de ocupación expandida y dispersa a modo de desterritorialización de los procesos locales de las ciudades de la cuenca, a la vez que se re-territorializan las valoraciones sociales e inmobiliarias frente a los humedales en la incorporación de este paisaje-territorio como áreas de interés de desarrollo urbano.

Esta valorización inicial del espacio trajo consigo que los asentamientos se localizaran cerca del río, aunque también trajo una cultura del manejo del recurso como una convivencia matricial de la forma de la ciudad-río. Hoy, estas primeras páginas escritas en la historia ambiental de las ciudades de la cuenca se hacen sentir a través de nuevas intensidades de las crecidas del río Luján como repercusión inmediata de las transformaciones de la privatización urbana sin ordenación ambiental. El paisaje se encuentra altamente intervenido, pero no por ello han desaparecido los ritmos naturales de las inundaciones, por el contrario, siguen siendo un hecho frecuente pero superpuesto a una trama urbana altamente compleja e híbrida.

Las inundaciones se producen en marcos que exceden la lectura parcial de los desarrolladores urbanos que solo se quedan en lo aparente y desechan las interrelaciones espaciales como temporales que definen a la cuenca como un único sistema ambiental en la que se involucran todas sus partes y a su población. Además de mutar radicalmente el rol territorial de las ciudades intermedias en la región, quedando subordinados los proyectos urbanos metropolitano sin la valuación del peligro que provocan estas desagregadas intervenciones. En general, las voces que se suman – y cada vez más – para un manejo ambiental del río se hacen sentir desde diferentes problemáticas, el riesgo a la desaparición

de los humedales, el riesgo a las inundaciones, el riesgo a la contaminación, el riesgo a la privatización del paisaje y a la pérdida de los bienes comunes, el riesgo de convivir con arroyos que se convierten en vertederos de basuras, el riesgo de perder la memoria de un paisaje cultural, el riesgo a generar nuevas zonas de criticidad ambiental, y la lista continua. Aunque sin duda lo que encontramos detrás de estos procesos de urbanización es una trama urbana de ciudades intermedias que se exponen como territorios vulnerables y sin integración regional. Trama urbana cada vez más debilitada por estos procesos de mercantilización de áreas críticas para su ocupación.

El análisis de las valorizaciones y visiones que se desenvuelven en la trama de la cuenca en contexto de riesgo a las inundaciones, entre otros, no puede interpretarse sin desentrañar los imaginarios que prevalecen sobre la apropiación de la "naturaleza". Lógicas que intervienen aisladamente no como debilidad sino como la principal estrategia de mercantilización del paisaje hídrico sobre un escenario dinámico e inestable que constituye la construcción social del riesgo.

REFERENCIAS

CARBALLO, Cristina. La puja por el imaginario de las inundaciones como procesos activos en la construcción urbana del riesgo: el caso de Luján. (Argentina)". En: KAROL, J.; AÓN, L. et al. *Conducir las transformaciones urbanas. Un debate sobre direcciones, orientaciones, estrategias y políticas que modelan la ciudad futura.* 1ª ed. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014a. p. 69-79.

_____. La memoria de las inundaciones: entre la construcción territorial del riesgo y las representaciones sociales. En: CARBALLO, Cristina; GOLDBERG, Susana (Orgs.). *Comunidad e información ambiental del riesgo. Las inundaciones y el río Luján.* [S.l.]: [S.n.], 2014b.

_____. Etiqueta verde y urbanizaciones cerradas. *Revista Ciudades*, 2003, nº 59.

_____. *Información Ambiental de la cuenca del Río Luján. Aportes para la gestión integral del agua*. Buenos Aires: Ediciones Prometeo, 2010.

CARBALLO, Cristina; PEREYRA, Adriana. Interpretación ambiental de la inundación en las localidades de la provincia de Buenos Aires: entre la construcción social del riesgo y la variabilidad climática. En: *Actas del V Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas.* XI Jornadas Cuyanas de Geografía. Mendoza, 23 a 26 de octubre 2013. [S.l.]: [S.n.], 2013.

LAVELL, Allan; FRANCO, E. *Estado, sociedad y gestión de los desastres en*

América Latina: en busca del paradigma perdido. Lima: La Red, 1996. Flacso-ITDG. Disponible en: <http://www.desenredando.org/public/libros/1996/esyg/esyg_Intro_dic-18-2002.pdf>.

PEREYRA, Adriana; CARBALLO, Cristina. Riesgos Ambientales del siglo XXI. Una aproximación conceptual a los eventos extremos: sequías e inundaciones. *6° Coloquio Geográfico sobre América Latina: Las nuevas configuraciones territoriales latinoamericanas desde una perspectiva geográfica*. Paraná, Entre Ríos, 2012.

PINTOS, Patricia; NARODOWSKI, Patricio. *La privatopía sacrílega. Efectos el urbanismo privado en humedales de la cuenca baja del río Luján***.** Buenos Aires: Imago Mundi, 2012.

PIREZ, Pedro (2009) "La privatización de la expansión urbana en Buenos Aires", en: PIREZ, Pedro (Editor) Buenos Aires, la formación del presente. Quito, OLACCHI

ONU-HABITAT. De América latina y el Caribe 2012. Estado de las ciudades. Rumbo a una nueva transición urbana. Rio de Janeiro

VIDAL-KOPPMANN, Sonia (2007) Transformaciones socio-territoriales de la región metropolitana de Buenos Aires en la última década del siglo XX. La incidencia de las urbanizaciones privadas en la fragmentación de la periferia. Tesis doctoral. Buenos Aires, FLACSO.

RESUMEN

Las interacciones de diversas valorizaciones de la sustentabilidad ambiental juegan peligrosamente con la agudización de la vulnerabilidad e innovación en la construcción social del riesgo en la cuenca del río Luján. La ciudad de Luján cada vez más manifiesta situaciones de crisis frente a los recientes eventos extremos como una alteración en la intensidad y efectos más perdurables que generan las inundaciones urbanas. Acaso llovió más de lo habitual o acaso esta vulnerabilidad es una respuesta a otro tipo de transformaciones urbanas y territoriales. La respuesta es compleja, y a la vez, es una expresión de ambos procesos.

PALABRAS CLAVES: Territorios vulnerables; Conflicto ambiental; Riesgo; Luján.

ABSTRACT

The interactions in different valuations of environmental sustainability playing dangerously with the intensification of vulnerability and innovation in the social construction of risk in the basin of Luján river. The city of Luján increasingly evident crisis facing the recent extreme events such as a change in the intensity and most enduring effects generated by urban flooding. Perhaps it rained more than usual or not this vulnerability is a response to other urban and territorial transformations. The answer is complex , and it's an expression of both processes.

KEYWORDS: Vulnerable territories; Environmental conflict; Risk; Luján.

SECA COMO UM DESASTRE[1]

Drought as a disaster

Tais de Moura Ariza Alpino[*]
Carlos Machado de Freitas[**]
André Monteiro Costa[***]

1 INTRODUÇÃO

De forma ampla, a seca é conceituada como um desastre natural visto que corresponde a situação de escassez de água que se prolonga ao longo do tempo, que abrange áreas extensas e com repercussões negativas significa ivas nas atividades socioeconômicas e nos ecossistemas. Podendo também ser definida como situação excepcional em que as disponibilidades hídricas são insuficientes para satisfazer as necessidades de água de determinada região (FAVERO, 2006; FAVERO e DIESEL, 2000; PEREIRA *el*, 2002; BERNARDY et al., 2011).

Esta indisponibilidade de água atua tanto sobre os sistemas ecológicos quanto nos econômicos, sociais e culturais (CASTRO, 2003; UNITED NATIONS, 2009), causando danos e prejuízos significativo às condições de vida das populações que com ela sofrem. Os principais danos e prejuízos são: deficiência no fornecimento de água para a população; prejuízos na agricultura e pecuária; migrações populacionais;

[1] Esta pesquisa possui financiamento do projeto *Mudanças climáticas e saúde humana: vulnerabilidade socioambiental e resposta a desastres climáticos no semiárido brasileiro*, edital MCTI/CNPq/CT-AGRO/CT-SAÚDE/CT-HIDRO N°37/2013.

[*] Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde (CEPEDES). Fundação Oswaldo Cruz. Pesquisadora colaboradora do Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde (CEPEDES).

[**] Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde (CEPEDES). Fundação Oswaldo Cruz. Doutor em Saúde Pública (ENSP/ Fiocruz) e Pesquisador da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/ Fiocruz). Coordenador do Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde (CEPEDES).

[***] Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães. Departamento de Saúde Coletiva. Fundação Oswaldo Cruz. Doutor em Saúde Pública (ENSP/Fiocruz) e Pesquisador do Departamento de Saúde Coletiva (Aggeu Magalhães/ Fiocruz).

incêndios florestais; degradação da qualidade da água; problemas de saúde; conflitos e pobreza (BERNARDY et al., 2011; STANKE et al., 2013).

No Brasil, dentre os desastres naturais, historicamente, a seca é considerada o principal, com episódios desde o período colonial e consequências severas nas condições de vida e saúde da população. Entre as cinco regiões do país, a área geográfica do semiárido nordestino constitui-se como a que possui as mais fortes características e contrastes ambientais e climáticos que favorecem os episódios de seca. Além disso, fatores sociais, econômicos e culturais fazem com que esta área seja marcada por desigualdades e situações de vulnerabilidade socioambiental, potencializando os impactos da seca nas condições de vida da população. Entre as contradições e fragilidades que marcam a vida nesse território, a seca pode ser destacada como um dos principais eventos da natureza que acentuam os problemas sociais da região, levando-a a apresentar os mais elevados índices de pobreza do país (BURITI e AGUIAR, 2008 e SENA et al., 2014).

Ao longo dos anos, uma das principais consequências da seca foram as mudanças na trajetória de gerações de homens e mulheres do semiárido que criaram/desenvolveram múltiplas estratégias para assegurar a sua sobrevivência em meio a este evento meteorológico e climático. Os movimentos migratórios de nordestinos em direção ao Sudeste do país, às terras da Amazônia, e às grandes capitais do país (Recife, Fortaleza, Rio de Janeiro, São Paulo, Brasília) foram uma das principais formas de enfrentamento e alternativa encontrada para fugir, não necessariamente dessas "adversidades" naturais, mas também dos "desmandos" políticos e econômicos locais, intensifica os nos momentos das secas prolongadas. Demonstrando, assim, como as secas e suas consequências nas condições de vida dos sertanejos moldaram a história do nosso país (BURITI e AGUIAR, 2008).

Atualmente o semiárido brasileiro continua passando por episódios de seca cada vez mais frequentes. De acordo com o *World Metereological Organization* (WMO[1], 2014) os anos de 2012 e 2013 foram considerados um dos piores episódios de seca em 50 anos no país, com consequências severas tanto climáticas e ambientais, quanto nas questões sociais e econômicas no semiárido brasileiro. Revelando, desta maneira, a seca como um desastre historicamente recorrente, contribuindo para sua naturalização e até mesmo invisibilidade no país.

Diante de tal contexto, o objetivo deste artigo é apresentar um panorama sobre a seca como um desastre natural no mundo e no Brasil, além dos desafios que ainda serão enfrentados frente a este tipo de desastre e suas consequências na vida das populações.

O presente artigo está organizado da seguinte maneira: 1) A seca como um desastre, seus conceitos e categorias, além dos impactos nas condições de vida e saúde das populações; 2) Panorama da seca no mundo, e evolução ao longo de décadas e anos através de dados do EM-DAT; 3) Panorama da seca no Brasil, e evolução ao longo dos anos por região do país, através do EM-DAT e do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais e levantamento bibliográfico; 4) A seca como um desastre e os principais desafios a serem enfrentados

2 A SECA COMO UM DESASTRE

No âmbito da saúde pública, para que um evento ou situação se constitua como um desastre é necessário primeiro, que um evento detonador conceituado como uma ameaça (que se relaciona à qualidade dos processos físicos que podem ser gerados pela dinâmica da natureza, como os processos meteorológicos e climatológicos, por exemplo). Esse evento deve resultar na exposição de populações humanas, gerando o potencial de danos e agravos à saúde. E esses serão mais ou menos graves a depender das condições de vulnerabilidade (processos sociais e mudanças ambientais), que resultam tanto na propensão de uma comunidade ou sociedade de sofrer de modo mais intenso e grave os efeitos dos desastres, como também nas limitações das capacidades de redução de riscos e de resiliência frente a esses eventos (FREITAS et al., 2014; NARVÁEZ et al., 2009).

Diferente de outros tipos de desastres naturais, como inundações e deslizamentos, que são desastres do tipo intensivo, pois ocorrem em pequeno espaço de tempo, a seca tem seu início lento e silencioso, sem apresentar efeitos visíveis de modo imediato, sendo do tipo extensivo. A seca tem como início um processo metereológico definido por limites espaciais e temporais, e afeta grandes áreas do planeta, caracterizadas como semiáridas ou que sofrem de desertificação (SENA et al., 2014). Geralmente são definidas três categorias/definições gerais da seca: meteorológica, agrícola e hidrológica (EIRD, 2009).

- **Seca meteorológica** - se refere a um período prolongado de precipitação deficiente
- **Seca agrícola** - se refere ao esgotamento da umidade do solo a ponto de impactar nas lavouras e/ou pastagens. Deste modo, embora uma seca agrícola possa depender da seca meteorológica, essa relação não é direta, pois deve se considerar também o sistema agrícola e de irrigação existente;
- **Seca hidrológica** - se refere a um período prolongado em que os níveis da água em rios e córregos, lagos e reservatórios, ou água subterrânea ficam abaixo da média

A seca meteorológica normalmente é a desencadeadora das outras categorias de seca, visto que com a diminuição da precipitação, ocorrem prejuízos e degradações de terra e solos, causando consequentemente danos nas plantações, colheitas e pastagens. Além disso, os baixos índices de pluviometria, podem favorecer também a redução dos níveis de açudes, rios, lagos e barragens, isso porque esses podem se tornar as principais fontes de água para a população. Vale ressaltar que em algumas situações, tanto as secas agrícolas quanto as hidrológicas podem ocorrer sem estar associada à meteorológica, mesmo que estejam relacionadas diretamente à diminuição no acesso à água.

Além disso, segundo BUSS et al. (2009), UNITED NATIONS (2009) e STANKE et al. (2013), os conceitos e noções sobre a seca são complexos e podem ser definidos por essas categorias de seca, como também pelos impactos sociais e econômicos que geram e seus efeitos sobre as condições de vida e saúde das populações expostas.

A indisponibilidade de água, seja por questões meteorológicas ou hidrológicas, faz com que a seca resulte em diversos impactos ambientais, econômicos e sociais, porém os mais significativos são: escassez de água, com consequente disponibilidade de água através de carros pipas, na maioria da vezes contaminada, ou ainda em quantidade inadequada, provocando perdas nas lavouras e nas criações de animais; e a escassez de alimentos, com menor consumo para a população e animais, e redução também na produção. Ambos ocasionam tanto alteração na economia do território acometido pelo desastre e das cidades que consomem seus produtos alimentícios, quanto deslocamentos das populações para os centros urbanos e outros municípios. Assim, todos

esses processos causam impactos na vida e também na saúde da população, aumentando a morbidade e mortalidade (HORTON et al., 2010; CDC, 2010; WHO & WMO, 2012).

Em relação aos impactos à saúde da população afetada, a escassez de água e de alimentos pode aumentar a morbidade. De acordo com WHO & WMO, (2012); CDC, (2010); STANKE et al., (2013), os principais efeitos agudos e crônicos da seca na saúde da população são:

- Desnutrição e deficiências nutricionais, devido à diminuição da disponibilidade de alimentos;
- Aumento do risco de doenças transmissíveis, devido à desnutrição aguda, água inadequada ou imprópria para o consumo, ausência de saneamento, e aumento da aglomeração entre as populações deslocadas;
- Estresse psicossocial e de saúde mental, como os transtornos mentais principalmente em agricultores, devido às pressões fina - ceiras e familiares diante das consequências da seca;
- Aumento do deslocamento das populações (migração populacional) para os centros urbanos, uma vez que as condições de subsistência se tornam precárias;
- Interrupção dos serviços locais de saúde devido à falta de abastecimento de água e ou profissionais de saúde que são forçados a deixar áreas locais.

Quanto à mortalidade, a seca se difere dos outros tipos de desastres. Poucas secas resultam diretamente em mortalidade, quando isto ocorre geralmente é resultado de uma crise política ou conflito civil que impede que a ajuda alcance a população afetada. Por outro lado, os dados existentes não fornecem informações suficientes sobre os fatores que contribuem indiretamente para a mortalidade (EIRD, 2009; WHO & WMO, 2012).

Apesar da seca ser mais comumente definida como um evento meteorológico, com impactos esperados no regime hidrológico, também pode ser agravada por um conjunto de processos sociais e econômicos que podem potencializar os impactos da seca nas condições de vida da população, como, por exemplo: i) o crescimento da população em velocidade maior que a capacidade de suporte ecológico e social;

ii) as formas de uso e ocupação do solo; iii) o modelo de desenvolvimento econômico adotado e suas formas de uso dos recursos naturais e distribuição e acesso aos bens, serviços e à terra; iv) a degradação ambiental afetando os recursos hídricos e associada ao desmatamento; v) inadequadas infraestruturas de armazenamento de água e distribuição da água combinada com a gestão inadequada do seu consumo; entre outros.

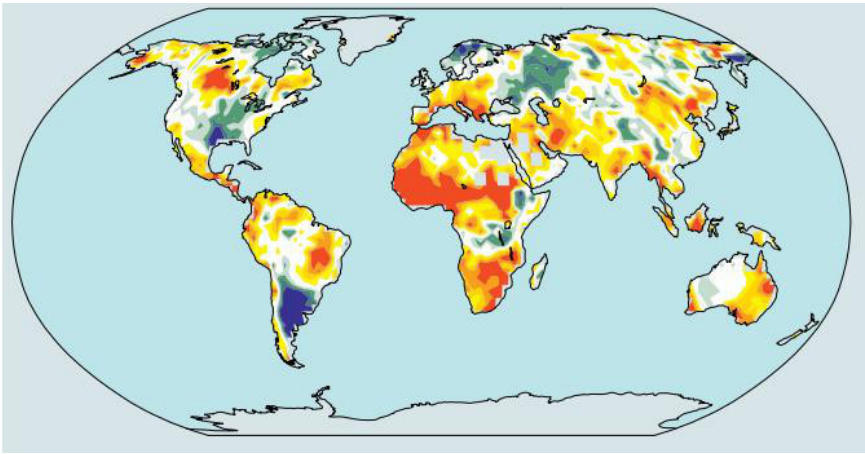
Segundo FREITAS et al. (2012), desastres naturais, como por exemplo a seca, são produzidos socialmente e a vulnerabilidade das sociedades ou comunidades encontra-se estreitamente e inversamente relacionada ao nível de desenvolvimento econômico e social, ou seja, aos processos sociais, econômicos e ambientais existentes no território, que produzem condições de vida precárias. Desta forma, a seca não se torna um desastre somente por questões relacionadas à pluviometria, mas também por diferentes processos sociais, econômicos e políticos relacionados às condições de vulnerabilidade social e ambiental do território.

Seguindo esta lógica, os impactos da seca também vão depender do contexto local e por isso podem durar anos. Embora a seca possa abranger várias regiões e países, a intensidade de seus impactos irá depender diretamente das situações de vulnerabilidade existente da região e da população afetada, onde as populações mais pobres e vulneráveis tendem a sofrer as maiores consequências nas condições de vida e saúde (SENA et al., 2014; WHO & WMO, 2012).

2 A SECA NO MUNDO

A seca atinge diversos países e regiões do mundo. Tendências de precipitação global ao longo do século, observadas no mapa 1, revelam uma tendência geral de episódios de seca, principalmente em países e continentes como Canadá, Estados Unidos, Europa Ocidental, África, China, Ásia, Austrália e Brasil (EIRD, 2011). Vale destacar que o Brasil como um dos principais países que sofrem com a seca ao longo dos anos, apresenta poucos estudos e pesquisas que relacionem seca e seus impactos nas condições de vida e saúde da população.

Mapa 1: Tendência de precipitação global desde 1900



Fonte: Estratégia Internacional para Redução de Desastres (EIRD, 2011)

Segundo relatório da WMO[2] (2014), de 1970 a 2012, 8.835 desastres naturais foram relatados globalmente, com 1.944.653 mortos e 2.390,7 bilhões de dólares em prejuízos econômicos. Estes dados quando distribuídos por tipo de desastre, demonstram que 530 (6%) dos desastres no mundo são episódios de seca, resultando em 680 mil mortes (35%) de mortes e U$D 191.256 bilhões (8%) de perdas econômicas do total. Na classificação dos 10 desastres mais graves no período, em termos de mortes, a seca está em primeiro lugar com maior número de mortes e na África, nos anos de 1983 (Etiópia – 300 mil), 1984 (150 mil – Sudão), 1975 (100 mil – Etiópia) e 1983 (100 mil – Moçambique).

De acordo com o mesmo documento, ao verificar a distribuição por subcontinente, a América do Sul, durante o período de 1970 a 2012, apresentou 696 desastres registrados que resultaram em 54.995 mortes e 71,8 bilhões de dólares em prejuízos econômicos. Destes, apenas 49 (7%) são episódios de seca com $16,5 bilhões (23%) em perdas econômicas e sem registro de mortes. Em relação aos 10 desastres com maiores perdas econômicas, a seca aparece somente para dois eventos (1978 e 2005, com respectivamente 8,10 e 1,94 bilhões de dólares), ambos no Brasil (WMO[2], 2014).

Dados do *International Emergency Disasters Database* (EM-DAT), que contém um banco de dados de desastres em todo o

mundo de 1900 a 2015, mantido pelo Centro de Investigação sobre a Epidemiologia dos Desastres (CRED), também fornecem uma indicação dos efeitos devastadores da seca em diversos países. Esta base tem como critérios de inclusão: desastres que causem 10 mortos ou mais; 100 ou mais pessoas afetadas; declaração de estado de emergência e chamados de assistência internacional.

O EM-DAT estima que 659 eventos de seca ocorreram neste período, resultando em torno de 2,21 bilhões de pessoas afetadas e 11 milhões de mortes no mundo. Em relação às perdas econômicas por episódios de seca neste período, nos Estados Unidos e México, as perdas foram em torno de 8 bilhões de dólares, enquanto na China foram de 2,4 bilhões de dólares (STANKE et al., 2013).

A tabela 1 construída a partir de dados do EM-DAT, demonstra que a ocorrência de seca aumenta a partir da década de 60, com um pico na década de 2000. Porém, a partir da primeira década do século XXI volta-se a um patamar próximo da década de 1970.

Através dos dados, observamos também que dentre os continentes, a África é o com maior ocorrência de seca (44,8%) devido as suas características climáticas e de vegetação, seguido de Ásia (24%), Américas (21,4%), Europa (6,4%) e Oceania (3,3%).

Em relação ao número de afetados pela seca por década em milhões, a década de 1960 pela primeira vez ultrapassa os 100 milhões, mais que dobrando na década seguinte e o mesmo na década de 80, chegando a 600 milhões (6 vezes mais que em 1960), caindo para a metade na década de 1990 e voltando a subir na década de 2000, ultrapassando mais de 700 milhões e voltando a cair em 2010. Os dados demonstram que mesmo em termos de impactos, a seca não é um evento linear, e sim altamente complexo, com variações tanto na sua ocorrência e no número de afetados ao longo das décadas, afetando consequentemente as condições de vida e saúde das populações.

Quanto à mortalidade, os dados apresentam que na década de 1910 houve mais de um milhão de óbitos, chegando a 4,7 de 1920 e 3,4 na década de 1940, seguido de quedas ao longo das décadas seguintes. Há uma tendência de queda de óbitos por desastres de seca ao longo dos anos, ao mesmo tempo que se tem uma tendência de aumento do número de afetados por eventos. De acordo com a literatura diferente dos outros tipos de desastres naturais, a seca não tem como um dos

principais efeitos a mortalidade, somente quando é resultado ou está associada a conflitos e guerras políticas (EIRD, 2009)

Tabela 1: Desastres relacionados à seca, por afetados e mortos, no mundo, por década, 1910 a 2010

	OCORRÊNCIA	AFETADOS	AFETADOS POR OCORRÊNCIA	MORTOS	MORTOS POR OCORRÊNCIA
Década de 1910	14	32.000	2.286	1.346.000	96.143
Década de 1920	4	25.000.000	6.250.000	4.724.000	1.181.000
Década de 1930	2	25.000	12.500	0	0
Década de 1940	13	0	0	3.450.000	265.384
Década de 1950	0	0	0	0	0
Década de 1960	48	117.879.704	2.455.827	1.510.650	31.472
Década de 1970	65	263.706.885	4.057.029	119.081	1.832
Década de 1980	126	593.546.376	4.710.685	557.268	4.423
Década de 1990	137	309.913.523	2.262.142	3.113	23
Década de 2000	175	755.616.713	4.317.809	1.159	7
Década de 2010	75	146.984.441	1.959.792	20.248	270

Fonte: EM-DAT

Atualmente, episódios de seca são cada vez mais frequentes no mundo, vários são os países que passam por períodos de seca e estiagem, mesmo que o número de mortes não seja significante quanto o número de afetados pela seca globalmente, muitos são os impactos na vida e saúde das populações.

Na China, por exemplo, o maior lago de água doce do país, o Poyang, na bacia do Yangtze, perdeu cerca de 90% de seu volume como resultado de uma das piores secas dos últimos 50 anos (FOLHA DE SÃO PAULO, 2011).

Ainda em 2011, a região conhecida como "Chifre da África", no leste do continente, sofreu com a pior seca dos últimos 60 anos. Em dois anos, o nível de chuvas no local estava abaixo do necessário. Lavouras inteiras foram perdidas, enquanto o gado morreu de fome e sede. Na época, a Organização das Nações Unidas (ONU) chegou a afirmar que os países do "Chifre da África" não viviam uma situação de fome, mas sim uma emergência humanitária que piorava rapidamente (JORNAL DO BRASIL, 2015).

Na Califórnia, entre 2012 e 2015, os níveis de água nos reservatórios caíram bastante, causando assim, redução no plantio, no esgotamento dos aquíferos e empregos na região (FELLET, 2015). A questão é que essa seca não aparece como apenas mais uma, mas como uma das mais graves nos últimos 1.200 anos de acordo com estudo publicado em 2014 (GRIFFIN et al., 2014).

3 A SECA NO BRASIL

O drama das secas no Brasil tem uma longa história, o primeiro registro de ocorrência de seca nos documentos portugueses é de 1552-1555 (VILLA, 2001). Ao longo das décadas, episódios de seca foram recorrentes e com grandes efeitos na vida dos brasileiros, principalmente dos nordestinos, como por exemplo, a Grande Seca dos três anos, de 1877-1879, com estimativas de 500 mil mortes no Ceará (SOUZA E MEDEIROS FILHO, 1983; VILLA, 2001). Logo, é antigo e prolongado o sofrimento que a ocorrência intermitente das secas tem causado à população nordestina (SOUZA E MEDEIROS FILHO, 1983).

Na tabela a seguir apresenta o total de eventos de seca do século XVI ao XX. O século XX foi o que teve maior número de ocorrência de seca (19 episódios), totalizando 36 anos de seca, seguido do século XIX com 12 episódios, somando 21 anos com este tipo de desastre natural no Brasil. Outro ponto importante da tabela, é que apesar dos registros muitas vezes imprecisos, há uma tendência de aumento das secas, séc. XVI – 4; séc. XVII – 7; séc. XVIII – 8; séc. XIX – 12 e séc. XX – 19 e séc. XXI (2000 a 2014) – 6 episódios de seca. E esses eventos podem variar de um ano a vários, como no ano de 1645 (1 ano) e nos de 1723-1728 (6 anos) e a de 1979-1984 (6 anos). Reforçando o caráter complexo deste evento mesmo do ponto de vista meteorológico, bem como os seus impactos sociais e econômicos.

Assim, verificamos que a manifestação deste desastre natural histórico, mesmo que frequente é muito irregular, não permitindo estabelecer uma previsão exata do seu aparecimento. Somando a isso, a ausência histórica de políticas e ações sociais e econômicas de longo prazo, resultam em maiores impactos da seca na vida e na saúde dos sertanejos nordestinos (SOUZA E MEDEIROS FILHO, 1983; DUARTE, 2002; SILVA, 2003; SENA et al., 2014).

Tabela 2: Eventos de seca, no Brasil, por século, do século XVI ao XXI

TOTAL DE EVENTOS DE SECA DO SÉCULO XVI AO XX					
Século XVI	***Século XVII***	***Século XVIII***	***Século XIX***	***Século XX***	***Século XXI***
1552-1555	1603	1710-1711	1803-1804	1900	2001
1564	1605-1607	1721	1808-1810	1903-1904	2002
1587	1609	1723-1728	1814	1914-1915	2005
1592	1614	1736-1737	1817	1919-1920	2007
	1645	1744-1746	1824-1825	1931-1933	2012-2013
	1652	1766	1833	1941-1942	2014
	1692	1777-1778	1844-1846	1951-1953	
		1791-1793	1860	1958	
			1869	1960	
			1877-1879	1966	
			1888-1899	1970-1971	
			1898	1976	
				1977	
				1979-1984	
				1983	
				1985	
				1987-1988	
				1993	
				1998-1999	
4 secas, somando 8 anos de seca	7 secas, somando 9 anos de seca	8 secas, somando 20 anos de seca	12 secas, somando 21 anos de seca	19 secas, somando 36 anos de seca	6 secas somando 7 anos de seca

Fontes: SOUZA E MEDEIROS FILHO (1983); VILLA (2001); EM-DAT e WMO[1] (2014)

É evidente que as constantes secas debilitaram a economia nordestina e continuam contribuindo para manter o fosso que separa a região das áreas mais desenvolvidas do país. Além da escassez de chuvas, outros efeitos foram e são sentidos pelas populações, como doenças relacionadas à água, queda nas produtividades das terras e perdas de animais, tornando o restabelecimento do funcionamento da economia local lento pela inexistência de políticas públicas adequadas e eficientes (VILLA, 2001; STANKE et al., 2013; SENA et al., 2014).

De acordo com os dados e registros internacionais do EM-DAT, o Brasil apresentou 18 ocorrências de seca no período de 1900-2015 (tabela 2). A década de 2000 no país, assim como no mundo, foi a maior, com 5 episódios de seca, seguido da década de 1970 e 1980, ambos com 4 episódios. O que pode também ser sugerido não somente pelo maior

número de eventos extremos meteorológicos como também pelo maior acesso e divulgação de informações referentes a mudanças climáticas.

A tabela 3 apresenta também informações sobre o número de afetados no país por décadas do EM-DAT. Ao longo das décadas de 1970 a 2010, em torno de 47 milhões de pessoas foram afetadas pela seca, sendo as principais as de 1970, 1980 e a de 1990, com 15, 20 e 10 milhões, respectivamente.

Tabela 3: Desastre por seca, por número de ocorrência e afetados, no Brasil, por décadas, de 1970 a 2010.

	OCORRÊNCIA	AFETADOS
Década 70	4	15.000.000
Década 80	4	20.750.000
Década 90	2	10.000.000
Década 2000	5	2.000.000
Década 2010	3	62.000
Total	18	47.812.000

Fonte: EM-DAT.

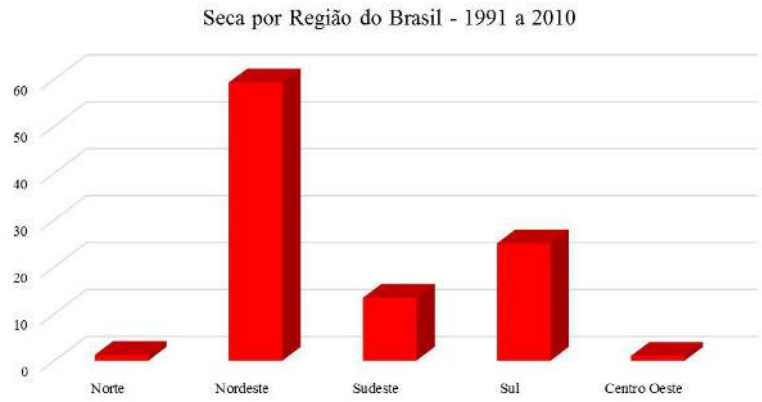
As perdas econômicas devido aos episódios de seca no Brasil de acordo com o EM-DAT, em maio de 2012 e janeiro de 2014, foram de $ 1,46 milhões e 4,3 milhões de dólares, respectivamente. Estes valores refletem e reafirmam os inúmeros impactos dos últimos 4 anos de seca no semiárido brasileiro. De acordo com STANKE et al. (2013), estes relatos sobre as perdas econômicas podem estar subestimados, devido à falta de padronização de relatórios e métodos para quantificar estes tipos de danos.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2012) também faz panoramas sobre a situação dos desastres no Brasil entre os anos de 1991 a 2010. Este documento tem os seguintes parâmetros, ocorrência de desastres registrados majoritariamente em documentos oficiais produzidos por Estados e Municípios brasileiros. Foram considerados como documentos oficiais: (a) Relatório de danos, (b) AVADAN, (c) NOPRED, (d) Decretos, (e) Portarias. E assim foi possível à distribuição mensal dos desastres no Brasil, conhecer a quantidade de mortos por milhão de ha-

bitantes, identificar os desastres que mais afetam cada região brasileira, e comparar as ocorrências no decorrer dos anos, entre outros.

Inicialmente através da análise do gráfico 1 – Seca por região no Brasil de 1991 a 2010 – é possível perceber a distribuição das ocorrências de desastres causados por estiagem e seca no território brasileiro. Este gráfico indica que a região Nordeste, que tem 63% da sua extensão territorial dentro da área geográfica do semiárido, é a mais afetada por estiagem e seca, com quase 60% dos registros deste tipo de desastre no Brasil. Em seguida, aparece a região Sul (25%); Sudeste (13%); Norte (1,2%) e Centro Oeste (1%) como mostrado na tabela 4, Regiões do Brasil e seca – ocorrência, afetados, mortalidade, morbidade e diretamente expostos (1991-2010). Isso ocorre devido às características bastante específicas do semiárido brasileiro, que abrange principalmente os estados da região Nordeste, de déficit hídrico, aridez, vegetação predominante, ao tipo de uso e ocupação do solo, além das condições de vida precárias, ausência de proteção social, falta de acesso a emprego e renda e ausência de infraestrutura de água, torna esta a região mais vulnerável ambiental, social, economicamente e de saúde do país a seca. Além disso, destacam-se também o norte de Minas Gerais como parte do semiárido, na Região Sudeste, e a Região Sul – especialmente parte de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, que apresentam considerável recorrência de estiagem e seca (SENA et al., 2014).

Gráfico 1: Desastre por seca, por grandes regiões do Brasil, 1991 a 2010



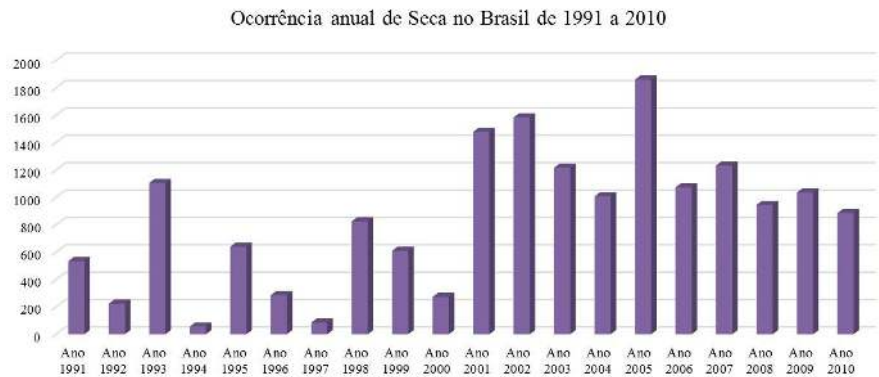
Fonte: ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS 1991-2010 VOLUME BRASIL (2012)

Através deste documento foi possível verificar e analisar no período de 1991 a 2010 os principais anos com ocorrência de episódios de seca no país. Diferente dos dados do EM-DAT, a análise foi feita por ano e número de decretos de emergência e situação de calamidade pública (NOPRED e AVADAN) homologados pela Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC).

O gráfico 2 demonstra que o ano de 2005 foi o que teve maior número de ocorrência de seca, através da contabilização de decretos, portarias e relatórios de danos feitos pelos municípios e homologados pela SEDEC, seguido de 2002 e 2001. E, além disso, corroborando os dados do EM-DAT, a década de 2000 apresenta episódios de seca em maior quantidade, em comparação com a década de 90.

Vale ressaltar que ao considerar a década de 1990, os anos de 1993 e 1998 foram os anos com maior ocorrência de seca, reafirmando as informações quantitativas e qualitativas dos livros do autor Renato Duarte (2002).

Grá ico 2: Ocorrência anual de seca no Brasil, por decretos de emergência e situação de calamidade pública, 1991 a 2010



Fonte: ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS 1991-2010 VOLUME BRASIL (2012)

Entre os anos de 1991 a 2010, os episódios de estiagem e seca totalizaram 16.944. Este número representa 53% do total de 31.909 ocorrências de desastres no Brasil durante o período analisado. Do total de registros de seca e estiagem nas duas décadas, verifica-se que 27% ocorreram na década de 1990 e 73% na década seguinte, indicando au-

mento nos registros de episódios de seca no país em 2/3. Esse dado contraria os dados do EM-DAT que revela que no nível global e mesmo ao nível de Brasil, há uma tendência de queda nos registros de eventos de seca (ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 2012).

Além disso, do total de 96 milhões de pessoas afetadas por desastres naturais nesses 20 anos, 48 milhões (50%) foram afetadas pela seca, e de um total de 2.475 óbitos registrados, cerca de 10% (257) foi devido a episódios de seca, como apresenta a tabela 4, abaixo. Ou seja, metade dos afetados são por seca e estiagem e baixo número de óbitos, seguindo a tendência mundial.

Ao comparar os dados de afetados por seca no Brasil no período de 1991 à 2010, através do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2012) e do EM-DAT, verificamo que no primeiro, o número de afetados é de 48 milhões de pessoas e no segundo de 12 milhões de pessoas, havendo assim uma disparidade de informações. Vale ressaltar que o período de análise do Atlas Brasileiro é até 2010, e no EM-DAT é até o ano de 2015. Sugere-se que essa disparidade ocorre por conta dos diferentes critérios de inclusão das bases de dados, em que o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais considera além de decretos de emergência e calamidade pública, documentos de relatos e avaliação de danos.

A tabela 4 apresenta em números os danos humanos por estiagem e seca por regiões do Brasil. A região com maior ocorrência de episódios de seca, assim como no número de afetados e diretamente expostos é o Nordeste.

Tabela 4: Desastre por seca, por ocorrência, afetados, mortalidade, morbidade e

diretamente expostos, por grandes regiões, Brasil, 1991-2010.

REGIÕES	MUNICÍPIOS	TOTAL DOS EVENTOS	AFETADOS	MORTALIDADE	MORBIDADE (ENFERMAS, GRAVEMENTE FERIDOS E LEVEMENTE FERIDOS)	DIRETAMENTE EXPOSTOS (DESAPARECIDOS, DESLOCADOS, DESABRIGADOS E DESALOJADOS)
Norte	119	207	755.679	9	95.578	12.707
Nordeste	1.493	10.048	35.123.978	173	44.597	1.071.943
Sudeste	373	2.270	4.541.483	75	20.263	141.008
Sul	845	173	7.189.994	0	1289	69.802
Centro Oeste	114	4.246	825.471	0	1382	1.080
Total - Brasil	**2.944**	**16.944**	**48.436.605**	**257**	**163.109**	**1.296.540**

Fonte: Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991-2010 (2012) – Volume Brasil.

Ao comparar os principais danos humanos entre as regiões do Brasil, verifica-se que a região Nordeste apresenta os maiores percentuais de afetados, mortos e diretamente expostos, sendo, em torno de 35 milhões de afetados (72,51%); 173 mortos (67,31%) e 1 milhão de expostos (87,92%).

Além de bases de dados, informações qualitativas sobre secas anteriores e afetados também são importantes para entendermos a amplitude da seca como um desastre natural e social, seus impactos sociais, econômicos, ambientais e políticos. Autores como SOUZA E MEDEIROS FILHO (1983), VILLA (2001) e DUARTE (2002) discorrem sobre as secas no Brasil.

SOUZA E MEDEIROS FILHO (1983) referem que na seca de 1877 a população vivia em situações de miséria e fome, esmolando de porta em porta. Cerca de 25 mil pessoas no Rio Grande do Norte, cuja ocupação unicamente era ter fome, ou morrerem de miséria ou pestes. Muitos morreram em suas casas ou nas ruas, de onde eram levados para o cemitério e valas comuns. Os autores ainda discorrem sobre os processos de migração, como estratégia de sobrevivência dos sertanejos frente aos episódios históricos da seca, e que como citado acima tais processos moldaram a história do país. Com os colapsos das fontes de sustentação torna-se quase impossível a permanência da maioria dos

camponeses, resultando em um processo de desenraizamento social, tornando o sertanejo um pedinte nas ruas, vivendo e trabalhando de forma desumana nas grandes capitais do Brasil.

VILLA (2001) afirma que em 1970 e 1979 ocorreram grandes secas atingindo todos os estados do Nordeste. A média de pluviosidade nos meses de inverno caiu assustadoramente, os rios estavam secos, os açudes com as águas cada vez mais baixas e milhões de pessoas passando fome. O estado dos flagelados era muito precário em consequência da subnutrição e da impossibilidade de comprarem remédios e alimentos, resultando em crianças mortas, a maioria de subnutrição e proliferação de epidemias (gripes, disenterias, diarreias). Em dezembro de 1979, a situação era muito grave, a seca atingia oito estados numa região de 15 milhões de pessoas.

DUARTE (2002) discorre que durante as secas de 1993 e 1998 a situação meteorológica crítica, com escassez de chuvas, precárias condições sociais (posse desigual de terras, êxodo rural, pobreza e fome) e econômicas (lavouras perdidas, morte de animais) da região. Segundo o autor, as estimativas de pessoas atingidas pelas grandes secas mostram a amplitude da calamidade por elas provocadas, a partir do final dos anos 50: 6 milhões em 1958, 5,5 milhões em 1970; 16 milhões em 1979-83; 12 milhões de pessoas em 1993; e 10 milhões de pessoas em 1998.

Considerando a seca um desastre natural, histórico e recorrente, atualmente o país passa por uma seca de 4 anos (2011 a início de 2015), em que a mídia diariamente nos informa sobre a situação do Nordeste do Brasil, em que muitos estados como Pernambuco e Ceará vem sofrendo com episódios de seca e com consequências severas nas condições de vida e saúde das populações.

Conforme o relatório publicado em 2014 pela *World Metereological Organization* (WMO[1]), *"Declaração sobre o estado do clima global em 2013"*, a Região Nordeste em 2013 teve o pior episódio de seca em 50 anos, sendo esse considerado um dos 16 principais eventos climáticos em todo mundo no ano referido.

Em Pernambuco, por exemplo, em fevereiro de 2015, mais 70 municípios, como Caruaru, Gravatá, Garanhus, entraram também em situação de emergência, segundo decreto do governo estadual. Municípios estes considerados de grande porte e importância para o estado (PASCOAL, 2015).

O maior de todos os reservatórios de água do Nordeste está secando, o Lago de Sobradinho (BA). Esta reserva natural tem 380 quilômetros de extensão e capacidade para armazenar 34 bilhões de metros cúbicos de água. Quatorze vezes maior que a Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro. Mas o volume atual do Lago de Sobradinho é de apenas 17%, segundo o ONS (Operador Nacional do Sistema). A régua com os números na parede da barragem comprovam que o nível está baixando cada vez mais (MARANHÃO, 2015).

Além do Nordeste, cinco das maiores cidades brasileiras foram atingidas pela estiagem. Na lista, estão Belo Horizonte, Campinas e Recife, além de Rio de Janeiro e São Paulo, que já viram seus reservatórios alcançarem o volume morto. O sistema Cantareira, o maior de São Paulo, pode ficar sem água em julho, caso a relação entre o número de chuvas e o consumo continue o mesmo, segundo o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CORREIO, 2015). Como reflex desta situação, moradores de São Paulo, recorrem a galões de água mineral para consumo, deixam de lavar o carro e adiam a limpeza das roupas, condomínios limitam o acesso a piscinas e recorrem a caminhões-pipa, e há até quem substitua o banho em casa pela ducha em academias de ginástica. Água virou artigo de luxo (GONZATTO, 2014). Como consequência também da seca meteorológica, casos de dengue no país vêm aumentando consideravelmente (57,2%) por conta das diversas formas de armazenamento domiciliar de água (AGÊNCIA BRASIL, 2015).

4 A SECA COMO UM DESASTRE E OS PRINCIPAIS DESAFIOS A SEREM ENFRENTADOS

Projeções de mudanças climáticas indicam que os desastres naturais se tornarão mais intensos no século 21 em algumas áreas do mundo (IPCC & WMO, 2015). Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), os eventos extremos climáticos, como a seca, irão ainda mais alterar os ecossistemas agrícolas, interromper a produção de alimentos e abastecimento de água, as perdas na economia, os danos à infra-estrutura e aos serviços, a morbi e mortalidade humana e as consequências mentais para o bem-estar e da saúde humana (IPCC & WMO, 2015).

Tais impactos tornam a seca como um desastre, não somente natural por estar relacionado com fatores meteorológicos e climáticos,

mas também com fatores e processos sociais, econômicos e políticos. A seca, como um desastre, na maioria das vezes é vista e enfrentada única e simplesmente como uma situação de deficiência e escassez de chuva, naturalizando esse tipo desastre. Sendo esse o principal desafio a ser enfrentado frente aos episódios de seca, principalmente no Brasil.

A este respeito, citamos Duarte (2002) em seu estudo sobre a seca de 1998-1999, onde afirma

> A diminuição drástica e a concentração, em certos períodos, da precipitação pluviométrica anual observadas quando da ocorrência de uma grande seca frustram as safras agrícolas, debilitam ou dizimam a pecuária e exaurem as reservas de água de superfície. Nessas condições, as camadas mais pobres da população rural ficam inteiramente vulneráveis às secas, passando a depender da ajuda emergencial para sobreviver, ou tendo de emigrar para as áreas urbanas do Nordeste ou para outras regiões do país (p. 17).

E prossegue:

> A pobreza em que vive a maioria da população do semiárido encontra explicação, também, nas condições de posse e uso das terras (...) [que é] muito desigual, mesmo tendo havido uma pequena redução na concentração fundiária no decorrer da década de 80 (p. 33-34).

Apesar dos esforços de se compreender e revelar os impactos da seca sobre a vida de milhões de pessoas, esse desastre ainda tende a ser naturalizado e abordado de modo reducionista. A ausência e a descontinuidade nas políticas e ações de longo prazo para um desenvolvimento regional e que enfrente as desigualdades, incluindo as relacionadas ao acesso à terra, bem como de garantia da segurança hídrica, ainda constituem um grande problema não efetivamente solucionado. Mesmo políticas mais recentes e em larga escala para o acesso à água (abastecimentos de água através de carros pipas em caixas de água espalhadas pela cidade; perfuração de poços; construção de cisternas nas zonas rurais - Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC), combinadas com ações específica para a zona rural (irrigação, fornecimento de sementes e garantia safra), não podemos deixar de observar que estas acabam reduzindo a seca a um desastre circunscrito somente aos seus aspectos meteorológico, agrícola

e hidrológico. Deixam de considerar os aspectos sociais, econômicos e políticos da região que determinam a vulnerabilidade social e limitam igualmente a capacidade de respostas, elementos que se encontram na raiz dos desastres (SILVA, 2003; FREITAS et al., 2012).

Nas políticas sociais recentes tivemos grandes avanços com o aumento do poder de compra do salário mínimo, as aposentadorias e pensões dos agricultores e programas de transferência de renda (bolsa família e bolsa estiagem). Esses ganhos contribuíram muito para reduzir os impactos da seca atual, significando uma mudança paradigmática importante, com o fim da fome em massa, dos saques e das frentes de trabalho, não podemos considerar que sejam suficientes. Ao mesmo tempo que reduzem as situações de vulnerabilidades sociais e econômicas da população, não são acompanhadas de políticas e ações estruturais e estruturantes que enfrentem a raiz das desigualdades e vulnerabilidades.

Outro ponto interessante a ser discutido é que a seca é um desastre histórico no país, porém as críticas em relação às formas de tratá-la também são históricas. Em 1983, SOUZA E MEDEIROS FILHO citam a importância do olhar para seca para além da terra semiárida ou no céu com poucas chuvas, e sim como um problema de estrutura política, econômica e social no Brasil.

Deve haver então, a modificação deste paradigma do combate à seca, especialmente com o propósito de manter a "Indústria da Seca", para o paradigma da convivência com o semiárido, como os objetivos de desenvolvimento e sustentabilidade, e desta forma possa minimizar os efeitos que a seca causa na população do semiárido (SILVA, 2003).

Outro desafio a ser enfrentado no Brasil, é a falta de investimentos nos processos de alerta, preparação e resposta do país para a seca. O foco de grande parte dos investimentos do país nos últimos quatro anos tem sido principalmente para os desastres intensivos como as inundações bruscas e deslizamentos ocorridos na Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011 e em Santa Catarina em 2008, bem como para as inundações bruscas em Pernambuco e Alagoas em 2010. Exemplo disto são os trabalhos realizados na atualidade pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN), no Ministério da Ciência e Tecnologia, que tem como foco o monitoramento de áreas vulneráveis às inundações e deslizamentos, deixando de lado a seca, que ainda se encontra em estudos. Outro exemplo é o resultado do Projeto

Multiriscos - Fortalecimento das Capacidades de Prontidão e Respostas aos Desastres - que revelou que em 2013 havia uma naturalização da seca como um desastre nos estados do Nordeste, visto que tanto o setor saúde, como o defesa civil, raramente apresentavam planos de preparação e respostas a este tipo de desastre (FREITAS et al., 2013). Desastres extensivos como a seca apesar de constituírem o maior número de eventos e afetados ainda são naturalizados e carentes de investimentos nas políticas públicas de redução de riscos de desastres.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao unir as informações obtidas através do EM-DAT, Atlas Brasileiro de Desastres Naturais e documentos sobre secas históricas, foi possível fazer um panorama da situação da seca no mundo e no Brasil, relacionando e comparando ocorrência de episódios de seca, número de afetados e mortos. Em síntese, existe uma tendência de aumento dos episódios de seca no mundo e no país, especialmente na região Nordeste, afetando diretamente as condições de vida e saúde da população. Quanto ao número de afetados, enquanto ele vem aumentando juntamente com o aumento no número de ocorrência de seca, a mortalidade vem decaindo, seguindo a tendência internacional.

Outro ponto importante em relação à seca especialmente no país, é que este é um desastre natural histórico, porém recorrente, e que ao estar associado às situações de vulnerabilidade social já existente no território, torna a seca apenas um evento que agrava as condições de intensas desigualdades já existentes e a expõe à visibilidade de toda a sociedade brasileira. Segundo REGO E PINZANI (2013), a naturalização da seca como desastre é acompanhada da naturalização da pobreza e do sofrimento social vividos regularmente pelas populações do semiárido brasileiro. Podemos considerar que inversamente ao pensamento corrente comum, não é a seca recorrente que se encontra na raiz da pobreza e da desigualdade; é a pobreza e a desigualdade que se encontram na raiz da seca como um desastre.

Como cita SOUZA e MEDEIROS FILHO (1983), se esta estrutura de poder social, econômico e político persistir no mundo e mais especificamente no Brasil, como na região Nordeste, a seca continuará a ser o pingente intocável nacional e exportando para outras regiões brasileiras os degredados filhos da seca.

Diante do que foi exposto, se faz necessário que outros estudos e pesquisas tenham como foco a seca como um desastre natural, afetando milhares de pessoas no mundo, mas também como um desastre social, ao estar relacionado a fatores e processos sociais, econômicos e políticos existentes nos territórios.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. *Crise hídrica pode ser fator para aumento de 57% nos casos de dengue*. [internet]. Fevereiro de 2015. [Acessado em 25 de março de 2015]. Disponível em http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-02/crise-hidrica-pode-ser-fator-para-aumento-de-57-nos-casos-de-dengue-diz-chioro.

ATLAS BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS – Volume Brasil. Florianópolis: Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED) - UFSC, 2012.

BERNARDY, K; FAGUNDES, L. S; BRANDÃO, V. J; KELLER, L; BORTOLINI, J.G; COPATII, C.E. *Impactos ambientais diante das catástrofes naturais – secas e queimadas.* XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Universidade de Cruz Alta/ RS, 2011.

BRASIL. Observatório da Seca. [internet]. [Acessado em 20 de março de 2015]. Disponível em http://www.brasil.gov.br/observatoriodaseca/index.html.

BURITI, C.O; AGUIAR, J.O. *Secas, migrações e representações do semiárido na literatura regional: por uma história ambiental dos sertões do nordeste brasileiro.* Revista Textos & Debates, vol. 1(15), p.p.7-31, 2008.

CASTRO, A.L.C. *Manual de Desastres: desastres naturais.* Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional, 2003.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *When every drop counts: protecting public health during drought conditions – aguide for public health professionals.* Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services. CDC, 2010.

CORREIO - Redação. *A seca afeta 46 milhões e crise é pior no Nordeste.* [internet] Janeiro de 2015. [Acessado em 25 de março de 2015]. Disponível em http://www.correio24horas.com.br/detalhe/noticia/seca-afeta-46-milhoes-e-crise-e-pior-no-nordeste/?cHash=77472f02af270d76c841d9914a59683f.

DUARTE, R (Org). *Do desastre natural à calamidade pública: a seca e 1998-1999.* Fortaleza: Banco do Nordeste; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2002.

EIRD. Estratégia Internacional de Redução de Desastres. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction – Risk and poverty in a changing climate Invest today for a safer tomorrow.* Geneva: United Nations; 2009.

EIRD. Estratégia Internacional de Redução de Desastres. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction – Revealing Risk, Redefining Development.* Geneva: United Nations; 2011.

EM-DAT. The International Disaster Database. Center for Research on the Epidemiology of Disasters-CRED. Disponível em http://www.emdat.be/database.

FAVERO, E. *A seca na vida das famílias rurais de Frederico Westphalen – RS.* Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2006.

FAVERO, E; DIESEL, V. *A seca enquanto um hazard e um desastre: uma revisão teórica.* Aletheia, n.27.pp. 198-209, 2008.

FELLET, J. *Seca na Califórnia gera perdas e afeta emprego na agricultura.* [internet]. Fevereiro de 2015. [Acessado em 20 de março de 2015]. Disponível em http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/02/seca-na-california-gera-perdas-e-afeta-emprego-na-agricultura.html.

FOLHA DE SÃO PAULO. *Maior lago de água doce da China está quase desaparecido devido à seca.* [internet]. 30 maio 2011. [Acessado em 29 de Março]. Disponível em: http://www1.folha.uol.com.br/ambiente/922646-maior-lago-de-agua-doce-da-china-esta-quase-desaparecido-devido-a-seca.shtml

FREITAS, C.M; CARVALHO, M.L; FAVRIM, M.G; ARRAES, E.F. *Região Nordeste - Relatório "Fortalecimento das capacidades de prontidão e resposta frente a situações de emergência de interesse de saúde pública"*. Rio de Janeiro: Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde – Fundação Oswaldo Cruz (CEPEDES/FIOCRUZ).

FREITAS, C.M; CARVALHO, M.L; XIMENES, E.F; ARRAES, E.F; GOMES, J.O. *Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência – lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil.* Ciência & Saúde Coletiva, 17(6):1577-1586, 2012.

GONZATTO, M. *Seca histórica transforma a vida dos moradores de São Paulo.* [internet]. Novembro 2014. [Acessado em 25 de Março de 2015]. Disponível em http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2014/11/seca-historica-transtorna-a-vida-dos-moradores-de-sao-paulo-4633952.html.

GRIFFIN, D; ANCHUKAITIS K.J. *How unusual is the 2012–2014 California drought?* Geophys. Res. Lett., 41, 9017–9023, 2014.

HORTON, G; HANNA, L; KELLY, B. *Drought, drying and climate change: Emerging health issues for ageing Australians in rural áreas.* Australasian Journal on Ageing, Vol 29 No 1 March 2010.ag_42

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: http://censo2010.ibge.gov.br/.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) & WORLD METEREOLOGICAL ORGANIZATION (WMO). *Climate Change (2014)*. World Metereological Organization (WHO). Genebra, 2015.

JORNAL DO BRASIL. *Seca e falta de água foram previstos em relatório da ONU*. [internet]. Janeiro de 2015. [Acessado em 20 de março de 2015]. Disponível em http://www.jb.com.br/pais/noticias/2015/01/25/seca-e-falta-de-agua-foram-previstos-em-relatorio-da-onu/.

MARANHÃO, F. *Baixo nível do maior reservatório do país, na Bahia, assusta ribeirinhos*. [internet]. Março de 2015. [Acessado em 26 de Março de 2015]. Disponível em http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/03/21/baixo-nivel-do-reservatorio-de-sobradinho-ba-assusta-ribeirinhos.htm.

NARVÁEZ, L; LAVELL, A; ORTEGA, G.P. *La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos.* San Isidro: Secretaría General de la Comunidad Andina; 2009.

PASCOAL, J.V. *Seca impõe prejuízo e preocupa municípios*. Diário de Pernambuco, Recife. Fevereiro de 2015.

PEREIRA, L. S; CORDERY, I; IACOVIDES, I. *Coping with water scarcity.* UNESCO, IHP-VI, Technical Documents in Hidrology, 58, 2002.

REGO, W.L; PINZANI, A. *Vozes do Bolsa Família: autonomia, dinheiro e cidadania.* São Paulo: Editora Unesp, 2013.

SENA, A; BARCELLOS, C; FREITAS, C; CORVALAN, C. *Managing the health impacts of drought in Brazil.* International Journal. Environ. Research and Public Health, vol. 11 (10), pp. 10737-10751, 2014.

SILVA, R.M.A. *Entre dois paradigmas: combate à seca e a convivência com o semi-árido.* Sociedade e Estado, Brasília, v. 18, n. 1/2, p. 361-385, jan./dez. 2003.

SOUZA, I; MEDEIROS FILHO, J. *Os degredados filhos da seca.* Editora Vozes. Petrópolis – Rio de Janeiro. 2ª Edição.

STANKE, C; KERAC, M; PRUDHOMME, C; MEDLOCK, J; MURRAY, V. *Health Effects of Drought: a Systematic Review of the evidence.* PLOS Current Disasters, 2013.

UNITED NATIONS. Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction (UN/ISDR). *Drought risk reduction framework and practices: contributing to the implementation of the Hyogo Framework for Action.* Geneva, Switzerland, 2009. 98 +VIp.

VILLA. M.A. *Vida e morte no sertão: histórias das secas no nordeste nos séculos XIX e XX.* Editora Ática. Histórias do Brasil. Instituto Teotônio Vilela, série temas, Vol. 75, 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) & WORLD METEROLOGICAL ORGANIZATION (WMO). *Atlas of Health and Climate.* WHO & WMO, 2012.

WORLD METEREOLOGICAL ORGANIZATION (WMO)[1]. *Wmo statement on the status of the global climate in 2013.* World Metereological Organization (WHO). Genebra, 2014.

WORLD METEREOLOGICAL ORGANIZATION (WMO)[2]. *Atlas of Mortality and economic losses from weather, climate and water extremes (1970-2012)*. World Metereological Organization (WHO). Genebra, 2014.

RESUMO

A seca é um tipo de desastre natural, fenômeno climático e metereológico com início lento e silencioso, definido por limites espaciais e temporais. Seus principais efeitos são escassez de água e alimentos, afetando diretamente nas condições de vida e saúde das populações. Diferentes partes no mundo como Canadá, Estados Unidos, Europa Ocidental, África, China, Ásia, Austrália e Brasil passam por episódios de seca cada vez mais frequentes e extensa em duração, em que milhões de pessoas são afetadas ao longo de décadas e séculos. No Brasil, devido às características climáticas e meteorológicas, associadas a fatores sociais, econômicos e políticos, a região Nordeste, mais especificamente o semiárido, sofre com este tipo de desastre natural historicamente, causando impactos nas condições de vida e saúde da população. Este artigo tem como objetivo fazer um panorama sobre a seca no mundo e no Brasil, analisando ocorrências, número de afetados e de mortos ao longo dos anos, através de dados do EM-DAT, Atlas Brasileiro de Desastres Naturais e outros documentos. Além disso, discutindo os desafios a serem enfrentados frente aos episódios de seca, como a modificação do paradigma do combate para a convivência com a seca, principalmente no que diz respeito ao Brasil. Os achados e análises destacam a tendência global de crescimento deste evento como desastre e do número de afetados, ao mesmo tempo que há uma redução de óbitos devido aos episódios de seca, com impactos sobre as condições de vida e saúde das populações. Apresentando, assim, a seca com um desastre natural e social.

PALAVRAS-CHAVE: Desastres naturais; Seca; Vulnerabilidade socioambiental.

ABSTRACT

Drought is a type of natural disaster, climatic and meteorological phenomenon with slow and quiet start, defined by spatial and temporal

limits. Its main effects are shortages of water and food, directly affecting the living conditions and health of populations. Different parts of the world like Canada, United States, Western Europe, Africa, China, Asia, Australia and Brazil face frequent and long episodes of drought, in which millions of people are affected for decades and centuries. In Brazil, due to climatic and meteorological characteristics, linked to social, economic and political factors, the Northeast, specifically the semi-arid region, suffers from this type of natural disaster historically, causing impacts on the living conditions and health of the population. This article aims to make an overview of drought in the world and in Brazil, analyzing occurrences, number of affected and killed over the years according to EM-DAT data, Brazilian Atlas of natural disasters and other documents. Furthermore, to discuss the challenges facing front to episodes of drought, such as the modification of combat paradigm for dealing with drought, especially with regard to Brazil. The findings and analysis emphasize the global trend of growth of this event as a disaster and the number of affected people, while there is a reduction of deaths due to drought episodes with impacts on the living conditions and health of populations. Thus presenting drought as a natural and social disaster.

KEYWORDS: Natural disasters; Drought; Socio-environmental vulnerability.



Apoio:

Universidade Federal de Pernambuco

Mestrado Profissional em Gestão Pública MGP UFPE

Fundação Joaquim Nabuco

Ministério da Educação

GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA

ISSN 0304-2685

9 770304 268000