



RISCOS

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE RISCOS, PREVENÇÃO E SEGURANÇA

**MULTIDIMENSÃO
E
TERRITÓRIOS DE RISCO**

**III Congresso Internacional
I Simpósio Ibero-Americano
VIII Encontro Nacional de Riscos**

**Guimarães
2014**

IMPACTOS DE EVENTOS PLUVIAIS EXTREMOS NO ESTADO DO PARANÁ - BRASIL

Lindberg Nascimento Júnior

Grupo de Pesquisa GAIA, UNESP, Presidente Prudente, Brasil
juniohr@gmail.com

João Lima Sant'Anna Neto

Departamento de Geografia, Grupo de Pesquisa GAIA, UNESP, Presidente Prudente, Brasil
joalima@fct.unesp.br

RESUMO

A vulnerabilidade da população às chuvas nas regiões de transição climática (entre as zonas tropical e temperada) soma-se o contexto de climas bastante irregulares com baixa previsibilidade, e a estrutura desigual dos sistemas socioespaciais. Desta forma, períodos de chuvas extremas se destacam como elemento deflagrador de impactos e desastres com diferentes intensidades e muitas consequências. Nessa perspectiva, este trabalho apresenta e analisa a espacialização dos desastres ocasionados pelas chuvas, e notificados pela defesa civil no Estado do Paraná - Brasil em dois períodos sazonais distintos e na série histórica de 1980 a 2011. O intuito é regionalizar a ocorrência destes eventos, tratados como risco climático, e entendê-los como um atributo na análise geográfica do clima, e da vulnerabilidade socioespacial. Os resultados mostram que os eventos relacionados às chuvas intensas se destacam para os municípios com áreas urbanas populosas, gerando problemas de enchentes e inundações, com perdas materiais (principalmente residências danificadas e/ou destruídas), e na região sul do estado, onde há predomínio de climas subtropicais e regiões socialmente mais vulneráveis.

Palavras-chave: Precipitação; Vulnerabilidade; Estado do Paraná.

Introdução

Enriquecida pela conflitualidade de sistemas atmosféricos de climas de diferentes gêneses, a dinâmica pluviométrica do Estado do Paraná (Figura 1) se configura como de regime subtropical de monções de verão e de transição climática (GRIMM, 2009; SANT'ANNA NETO, 1990; 1994; 2005).

Essa característica faz com que o clima se apresente de forma extremamente dinâmica, com variabilidade que proporciona baixo e médios níveis de previsibilidade e modelização, e faz com que o Estado seja constantemente impactado por eventos relacionados à redução expressiva das precipitações e/ou pela intensificação das mesmas.

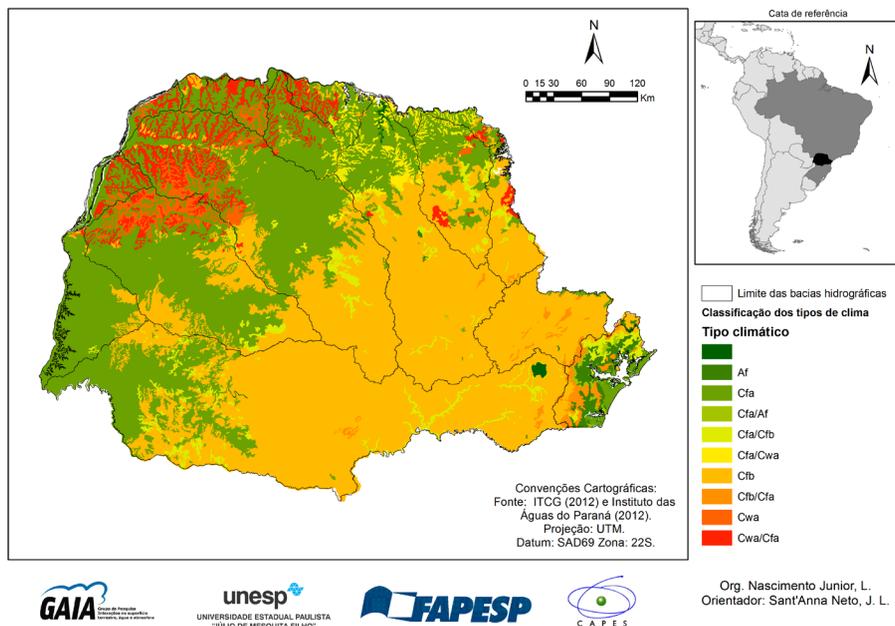


Figura 1 - Localização do estado do Paraná e regionalização de seus tipos climáticos.

Neste contexto, os períodos de eventos pluviais extremos, quando somados às estruturas dos sistemas socioespaciais paranaenses, destacam-se como elementos deflagradores de impactos e desastres com diferentes intensidades e muitas consequências.

Nessa perspectiva, o trabalho apresenta e analisa a espacialização dos impactos de eventos extremos ocasionados pelas chuvas intensas, e notificados pela defesa civil no Estado do Paraná - Brasil, a partir de um processo de regionalização da ocorrência destes eventos em períodos sazonais distintos e na série de histórica de 1980 a 2011.

Material e procedimentos

Os impactos dos eventos extremos pluviais estão representados aqui pelas informações de desastres segundo os dados de 1980 a 2010 do Sistema de Defesa Civil do Estado do Paraná, Brasil - SISDC (2012) de alagamentos, de enchentes ou inundações graduais e de enxurradas ou inundações bruscas.

Esses eventos acontecem geralmente no período da estação chuvosa (outubro a março), principalmente no mês de janeiro, seguido pelos meses de fevereiro e outubro, além de abril. No entanto, neste trabalho, além do agrupamento das informações segundo a temporalidade da estação mais úmida, denominada Estação Chuvosa, que mostra que no período de outubro a março há maior pluviosidade considera-se, também, os dados de informação para o período de abril a setembro, apresentado como uma estação menos chuvosa, neste caso, denominada Estação Seca.

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas (Excel®) com o número total de ocorrências. Estes valores foram submetidos ao processo de relativização através de um índice numérico,

baseados na razão dos totais de ocorrência e abrangeram a escala de classes de 0 a 1, processada a partir do seguinte modelo:

$$D = X \cdot 100 / X_t$$

Onde, X é a variável observada, X_t é o total numérico da variável observada em cada município; D é o valor a ser mapeado. Com esse índice foi possível elaborar as análises espaciais comparativas na escala regional e municipal, segundo a ocorrência de desastres.

As informações foram classificadas em: números de notificação e índices sob o total do de pessoas atingidas, conforme a ocorrência por município. Os resultados foram inseridos no Sistema de Informações Geográficas - SIG ArcGIS® e, cartografadas de acordo com os limites territoriais dos municípios de observação.

Resultados e discussão

O numero de notificações e repercussão de desastres relacionados aos eventos extremos pluviais no Paraná indica que as enchentes ou inundações graduais, como as principais notificações obtidas pela Defesa Civil do Estado, e as enxurradas são as mais violentas no que tange a destruição e danificação de moradias (Tabela I).

Tabela I - Caracterização das ocorrências e repercussões dos desastres no Paraná - 1980 a 2011

Tipo de evento	Notificações	Casas Destruídas	Casas Danificadas	Pessoas Afetadas
Enchentes ou inundações graduais	646	597	15199	146167
Enxurradas ou inundações bruscas	420	1180	25434	884315
Alagamentos	168	64	15516	114695

Fonte: SISDC (2012). Org. Nascimento Júnior, L.

A regionalização dos três tipos de eventos mostra que esses impactam o Estado do Paraná como um todo no que tange ao número de notificações, e de forma mais difusa, para o número de pessoas atingidas. Observa-se que estas ocorrências são maiores nas Mesorregiões Sudoeste, Centro-sul e, nas regiões metropolitanas. Esta situação aponta que os impactos das chuvas, segundo a vulnerabilidade e o contexto regional, estão mais associados às áreas de urbanização mais intensa.

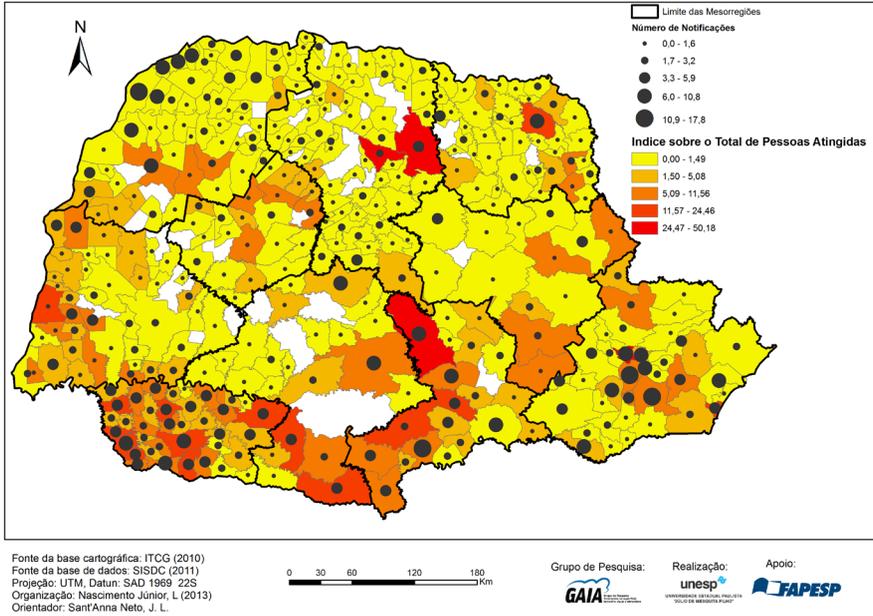


Figura 2 - Desastres notificados e pessoas atingidas para eventos pluviais extremos- 1980 a 2011

A distribuição espacial dos desastres no Paraná na estação seca de abril a setembro, de 1980 a 2011, apresentado pelo numero de notificações e pessoas atingidas (Figura 3) mostra que os impactos desses eventos são seletivos, e por esse caráter são mais severos na porção sul do estado, especialmente as meso- regiões Oeste e Sudoeste.

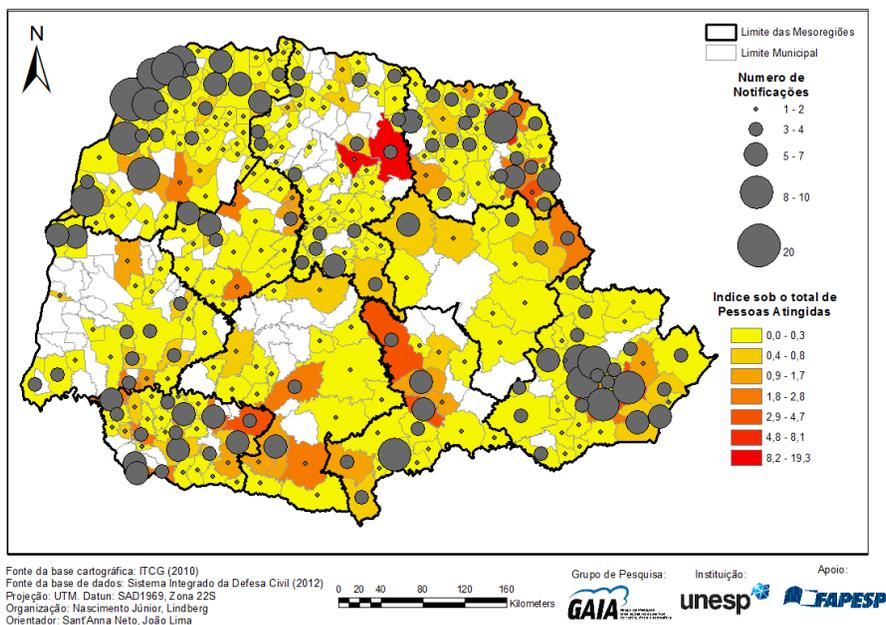


Figura 3 - Desastres notificados e pessoas atingidas nos meses equivalentes à Estação Seca - 1980 a 2011

Essa seletividade remete ao nível de vulnerabilidade ligado à variabilidade das chuvas e do clima nessas regiões, que apresentam climas notadamente subtropicais, cujas chuvas frontais são as mais habituais neste período do ano.

Diferentemente, a porção norte - onde predominam os climas tropicais, com estações secas melhor definidas e marcadas, não apresenta grandes números de notificação e pessoas atingidas.

Os desastres na Estação Chuvosa (outubro a março) estão distribuídos por todo o estado e, concentram-se em número de notificações nas mesoregiões: Metropolitana de Curitiba e Noroeste Paranaense (Figura 4). Esse padrão espacial mostra um aspecto interessante da distribuição, em que os municípios mais populosos são os que abrangem os maiores índices de pessoas atingidas.

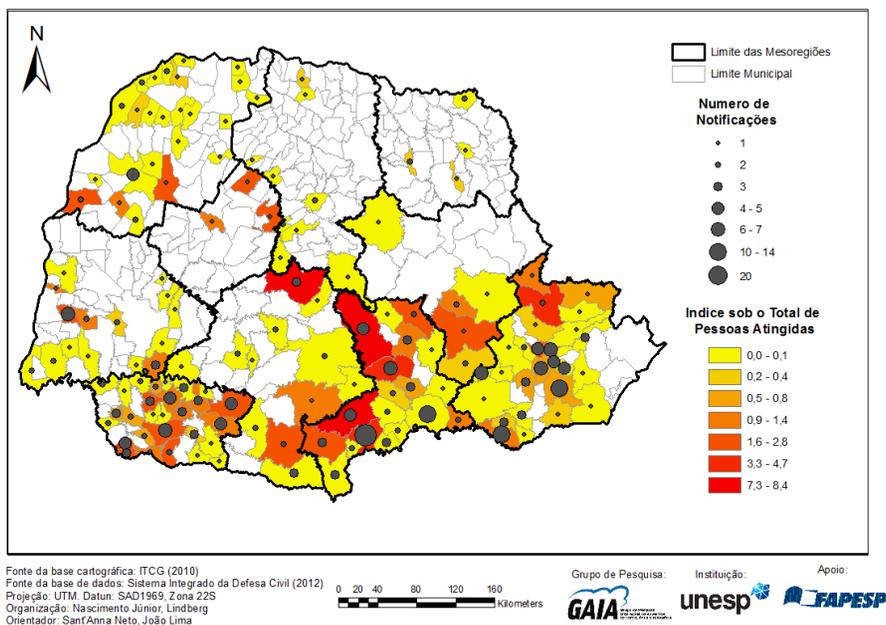


Figura 4 - Desastres notificados e pessoas atingidas no meses equivalentes à Estação Chuvosa - 1980 a 2011

Geograficamente, os impactos destes eventos são uma fusão de sistemas atmosféricos locais e regionais e a produção do espaço.

Dentre os atmosféricos, os que mais se destacam são os sistemas frontais, e o escoamento na baixa e média troposfera. Os ENOS também são destacados, principalmente em quando em fases extremas, como salientam CEPED (2011) e Grimm *et al.* (2007).

Considerações Finais

Os desastres mapeados sazonalmente (estações chuvosa e seca) e, na série histórica (1984 a 2011), evidenciam a relação entre o tipo climático, os sistemas atmosféricos locais e regionais e, a vulnerabilidade das áreas atingidas.

A urbanização em regiões litorâneas e em áreas densamente construídas, com altos índices demográficos e, o sistemas pouco adequados para minimização destes impactos dão a qualidade da ocorrência dos eventos na apresentação de vulnerabilidades, conforme o CEPED (2011).

Desta forma, essas repercussões refletem a realidade de um debate promovido no âmbito da produção da cidade e também na produção de um modo de vida urbano.

Tais questões perpassam a relação entre a sociedade e a natureza e, une-se através da apropriação do território, num processo orientado, preferencialmente, pelas ordens de mercado e consumo e, conseqüentemente, de ocupação de áreas suscetíveis a desastres nas áreas urbanas e nas cidades.

Bibliografia

- Berezuk, A. G. (2007) - *Análise das adversidades climáticas no Oeste Paulista e Norte do Paraná*. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente.
- Bryant, E. A. (1993) - *Natural hazards*. New York, Cambridge. 294 p.
- Catelan, M. J. (2006) - *Expansão territorial urbana e enchentes em Bauru : os limites da "Cidade Sem Limites"*. Presidente Prudente. Trabalho de conclusão de Curso (Geografia). Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista.
- CEPED. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (2011) - *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010: Volume Paraná..* Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Climate Change. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (2009) - *Climate change and extreme events in Brazil*. Disponível em: <http://www.lloyds.com/-/media/f032df0f232f44be81c5b0827c4d91fd.ashx>. Acesso: 20 abr. 2011.
- Instituto das Águas do Paraná (2011) - *Dados pluviométricos*. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/>
- Mendonça, M. (2010) - A vulnerabilidade da urbanização do Centro-Sul do Brasil frente à variabilidade climática. *Mercator*. V. 9, Número especial (1), dez/2010, p.135 a 151.
- Meteo France (2012) - Pluies extrêmes en France Metropolitaine. *Glossarie*. Disponível em : http://pluiesextremes.meteo.fr/glossaire_r18.html. Acesso: 20 nov. 2012
- Monteiro, C. A. (1991) - *Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1991.
- Santos, M. (1998) - *A Natureza do Espaço: Técnica e tempo, razão e emoção*. 3ed. São Paulo: EDUSP, 1998.
- Sant'Anna Neto, J. L.; (2001) - Por uma geografia do clima: Antecedente históricos; paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento. *Terra Livre*. São Paulo, n. 17, 2º semestre/2001b, p. 49-62
- Sant'Anna Neto, J. L. (2008) - Da climatologia geográfica a geografia do Clima: Gênese, paradigmas e aplicação do clima como fenômeno geográfico. In: *Anpege*, v. 4, 2008, p. 61 - 88.
- Sarewitz, D; Pielke, Jr, R.; (2012) - Extreme Events: A Research and Policy Framework for Disasters in Context. *International Geology Review*. Disponível em: <http://www.cspo.org/products/articles/xepaperfinal.pdf>. Acesso 20 maio 2012.