Caderno IPARDES · Estudos e Pesquisas
IPARDES Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

VULNERABILIDADE DE MUNICÍPIOS DO PARANÁ AOS RISCOS DE DESASTRES NATURAIS

Oduvaldo Bessa Junior

Geólogo, técnico do Núcleo de Estudos Ambientais e Geoprocessamento do IPARDES.
bessa@ipardes.pr.gov.br

Neda Mohtadi Doustdar

Socióloga, técnica do Núcleo de Estudos Ambientais e Geoprocessamento do IPARDES.
neda@ipardes.pr.gov.br

Luiz Antonio Cortesi

Advogado, técnico do Núcleo de Estudos Ambientais e Geoprocessamento do IPARDES.
cortesi@ipardes.pr.gov.br

Resumo: O trabalho a seguir teve como objetivo realizar uma análise dos dados de ocorrências de desastres naturais e assentamentos precários nos municípios do Estado do Paraná. Além da classificação sobre os tipos de desastres que ocorrem no Estado, e do estudo sobre a dinâmica dos assentamentos precários, este artigo também contou com um levantamento sobre a legislação aplicável aos riscos ambientais. Para que se pudesse vislumbrar uma análise espacial das ocorrências de desastres e assentamentos precários, foi realizado mapeamento dessas informações com o uso do geoprocessamento.

Palavras-chave: Acidentes naturais. Assentamentos precários. Vulnerabilidade socioambiental. Mapeamento de riscos.

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons

INTRODUÇÃO

As notícias mais recentes sobre catástrofes naturais ocorridas no Brasil, principalmente na região serrana do Rio de Janeiro e na região litorânea do Paraná, denotam uma fragilidade não apenas física e ambiental, mas também de caráter social. Dados relativos aos eventos naturais que desencadeiam desastres naturais muitas vezes encontram-se sistematizados em banco de dados nas instituições de pesquisa e universidades. O que se percebe é a falta de uma rede de comunicação entre os órgãos que estudam os eventos naturais e os que atuam no processo de decisão sobre os programas de prevenção e mapeamentos de riscos naturais. Ênfase deve ser dada aos trabalhos que estão sendo realizados na área socioambiental, pois cada vez mais é notório que os aglomerados subnormais urbanos estão intimamente relacionados às áreas ambientalmente frágeis e mais suscetíveis a ocorrências de desastres naturais.

No Paraná, alguns tipos de desastres, como vendavais, enchentes e enxurradas, ocorrem com maior frequência e serão utilizados na análise deste trabalho. Os escorregamentos, apesar de não ocorrerem com tanta frequência, também serão incluídos na discussão devido à intensidade desses fenômenos, e principalmente pelas tragédias recentes que aconteceram no Rio de Janeiro e no Paraná.

1 TIPOLOGIA DE DESASTRES NATURAIS

Para a International Strategy for Disaster Reduction (UN-ISDR, 2009, citado por TOMINAGA *et al.*, 2009), os desastres referem-se a "graves perturbações do funcionamento de uma comunidade ou de uma sociedade envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais de grande extensão, cujos impactos excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade afetada de arcar com seus próprios recursos"; enquanto para a Defesa Civil Nacional (CASTRO, 1998), desastre é o "resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável) causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais".

Marcelino (2007) classifica os desastres como humanos e naturais, sendo aqueles relacionados às ações ou omissões humanas, e estes a fenômenos naturais de grande intensidade sobre áreas povoadas e que podem ser intensificados por ações humanas.

Segundo os dados do Emergency Events Database (EM-DAT, 2011), no período de 1900 a 2010 as inundações superaram outros tipos de desastres no mundo todo, com 35% do total de

registros, seguidas pelas tempestades (31%). Esta dinâmica ocorre também no Brasil, sendo a maioria dos desastres (80%) associada às instabilidades atmosféricas severas, principalmente inundações e vendavais. Mais de 60% dos registros de desastres do Brasil ocorreram nas regiões Sul e Sudeste.

Com relação às mudanças climáticas, no Brasil os desastres naturais tendem a aumentar, destacando-se as tempestades e inundações na Região Sul e Sudeste e aumento de áreas com estiagem no Nordeste, Norte e Centro-Oeste (IPCC, 2007).

Segundo Marcelino (2007), o agravamento dos impactos causados por desastres está diretamente relacionado aos desmatamentos, queimadas, assoreamentos de rios, acúmulo de lixo, ocupação desordenada, edificações mal construídas, ausência de planos diretores, entre outros. Para que se possa ter um planejamento adequado sobre as medidas preventivas que deverão ser adotadas diante dos possíveis impactos, é necessário que se conheçam as causas e consequências de um desastre. Dessa forma, o ciclo de gerenciamento de desastres envolve três fases distintas: antes, durante e depois. Na fase anterior à ocorrência dos fenômenos que podem causar desastres, enfoca-se a análise de riscos, obras, políticas públicas, educação, previsão, sistema de alerta. No "durante", ou seja na fase emergencial, devem estar previstas a assistência e socorro às vítimas do desastre, evacuação, limpeza, segurança e abrigos. E no "depois", estão relacionadas as atividades de serviços essenciais, avaliação de danos, reconstrução e bem-estar da população.

Alcantara-Ayala (citado por TOMINAGA *et al.*, 2009) argumenta que teoricamente os perigos naturais podem afetar qualquer indivíduo, mas o que se verifica na prática é que os mais desfavorecidos são os mais atingidos devido a uma sequência de fatores: um número maior da população de baixa renda vive em moradias mais frágeis em áreas mais densamente povoadas e em terrenos com maior probabilidade de ocorrência de desastres. Dessa forma, a estratégia de redução de desastres deve ser construída com políticas de desenvolvimento sustentável que levem em conta o desenvolvimento social e econômico acompanhado de um criterioso gerenciamento ambiental.

O intenso processo de urbanização verificado no país nas últimas décadas é tido como um elemento fundamental para a incidência de desastres naturais. Este processo levou ao crescimento desordenado das cidades em áreas impróprias à ocupação, causando desmatamentos, cortes, aterros, alterações de drenagens, disposição inadequada do lixo e construção de moradias sem implantação de infraestrutura adequada, o que aumentou significativamente os perigos de instabilização dos terrenos (TOMINAGA *et al.*, 2009).

O Sistema de Defesa Civil possui uma estrutura organizacional em nível federal, estadual e municipal, com diretrizes e planos de ação para atendimentos emergenciais em todo território nacional. Mas, como verificado por Marcelino (2007), os estudos sobre prevenção aos desastres naturais recebem importância secundária, apesar de já haver conhecimento técnico suficiente para que se possa dar suporte às ações de riscos ambientais.

Uma questão que deveria ser óbvia é a necessidade de se respeitar a legislação ambiental vigente, principalmente com relação às áreas de preservação permanente (APPs) como matas ciliares no entorno de rios, lagos e reservatórios, e as encostas íngremes, que são suscetíveis a inundações e escorregamentos e se tornam terrenos com alto potencial de riscos quando ocupados.

Segundo Tominaga *et al.* (2009), a chuva tem sido o elemento do clima que provoca as transformações mais rápidas na paisagem, comumente no verão, quando as precipitações ocorrem de forma concentrada, podendo resultar em tragédias, principalmente em áreas de alta concentração urbana. Com a chuva, são deflagrados outros fenômenos que podem se transformar em desastres, tais como vendavais ou tempestades, enchentes ou inundações graduais, enxurradas ou inundações bruscas e escorregamentos ou deslizamentos.

Os vendavais estão relacionados aos temporais, que podem se associar a outros fenômenos como chuvas intensas, granizos, trovoadas, raios, e ocorrem devido a uma grande instabilidade atmosférica. São definidos como um deslocamento intenso de ar na superfície terrestre devido, principalmente, às diferenças no gradiente de pressão atmosférica, aos movimentos descendentes e ascendentes do ar e à rugosidade do terreno.

Enchentes são definidas pela elevação do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima, mas sem extravasar. As enxurradas, por sua vez, referem-se ao escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. A inundação representa o transbordamento das águas de um curso d'água atingindo áreas de várzea, enquanto que alagamento é um acúmulo momentâneo de água em determinados locais devido à precariedade dos sistemas de drenagem. Os escorregamentos ou deslizamentos são movimentos de massa com materiais provenientes das vertentes ou encostas (solos, rochas e vegetação) que se deslocam sob a ação da gravidade. Apesar de as condições naturais, como geologia e topografia, serem fundamentais para desencadear os processos de escorregamento, a ação do homem é um importante agente modificador da dinâmica natural do relevo, causando instabilidade nas vertentes (TOMINAGA *et al.*, 2009).

Em estudo sobre a vulnerabilidade socioambiental no sul do Brasil, Ultramari e Hummell (2010) analisaram dados de ocorrências de acidentes naturais e valores de Índice de Desenvolvimento

Humano por município (IDHm), concluindo que em áreas com fragilidade física e ambiental também coexistem sociedades com maior vulnerabilidade socioeconômica. Os autores também verificaram a inexistência de planos e políticas entre os estados do sul do Brasil relativos à prevenção de desastres, inclusive sobre fenômenos recorrentes.

2 OCORRÊNCIAS DE DESASTRES NATURAIS

Segundo a Defesa Civil do Estado do Paraná, de 1980 até 14 de abril de 2011 foram registrados 4.550 desastres, sendo que deste total 29,56% referem-se a vendavais ou tempestades, 14,11% a enchentes ou inundações graduais, 8,02% a enxurradas ou inundações bruscas e 1,82% a escorregamentos ou deslizamentos. No mapa 1, é apresentado o número de ocorrências totais de desastres por municípios. Tanto neste mapa como nos outros que serão mostrados a seguir as cores mais escuras indicam maior número de ocorrências. Nesse mapa, os municípios mais críticos fazem parte das grandes aglomerações urbanas do Estado: Curitiba, Ponta Grossa, São José dos Pinhais, Guarapuava, Londrina, Maringá, Cascavel e Foz do Iguaçu, incluindo-se também a região litorânea.

No mapa 2, é apresentada a espacialização das ocorrências de desastres ocasionados por vendavais.

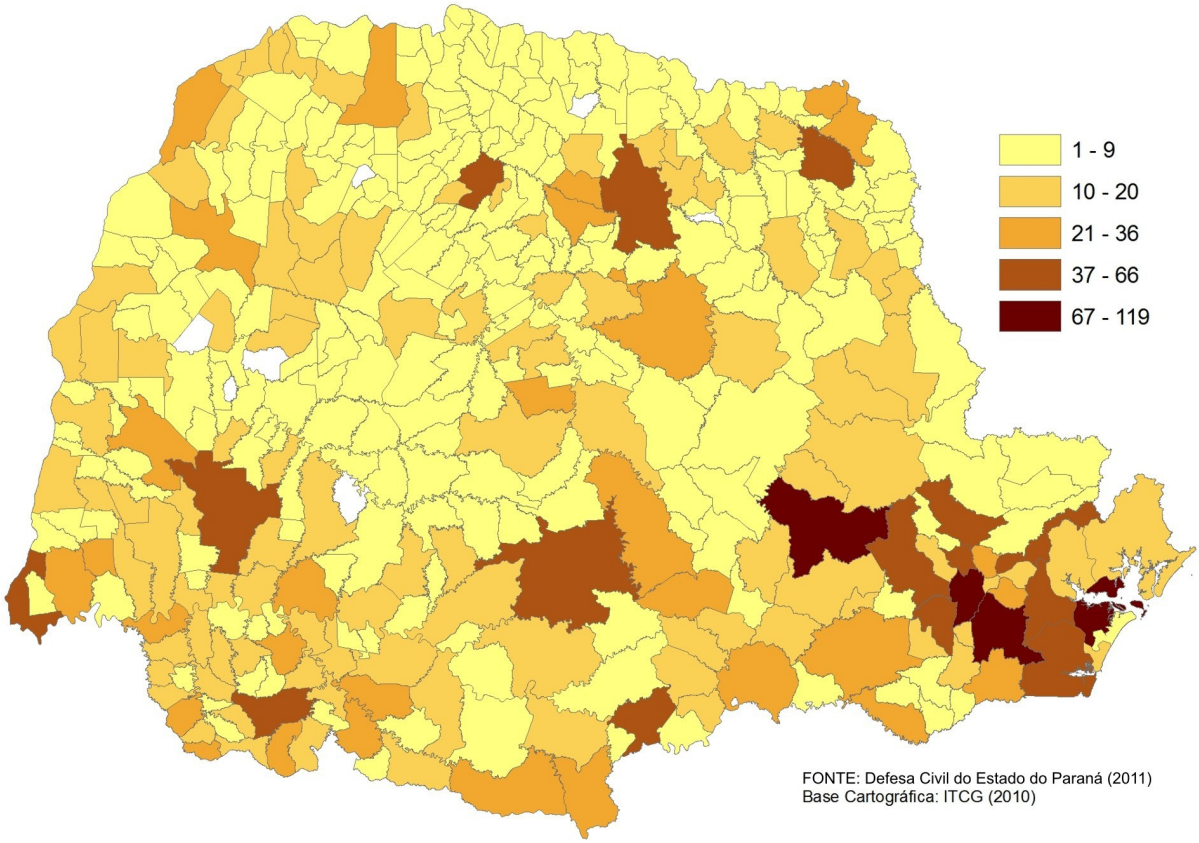
Apesar de apresentarem valores diferentes, os mapas 1 e 2 mostram-se bastante semelhantes, sugerindo que os municípios com maiores ocorrências de vendavais influenciam significativamente os valores totais de ocorrências (mapa 1), exceção ao município de São José dos Pinhais e região litorânea.

As ocorrências de enchentes apresentam outra conformação (mapa 3), com maiores incidências nos municípios de União da Vitória, São Mateus do Sul e Rio Negro, na região sudeste, e nos municípios de Querência do Norte, Porto Rico, São Pedro do Paraná e Marilena, no noroeste às margens do rio Paraná.

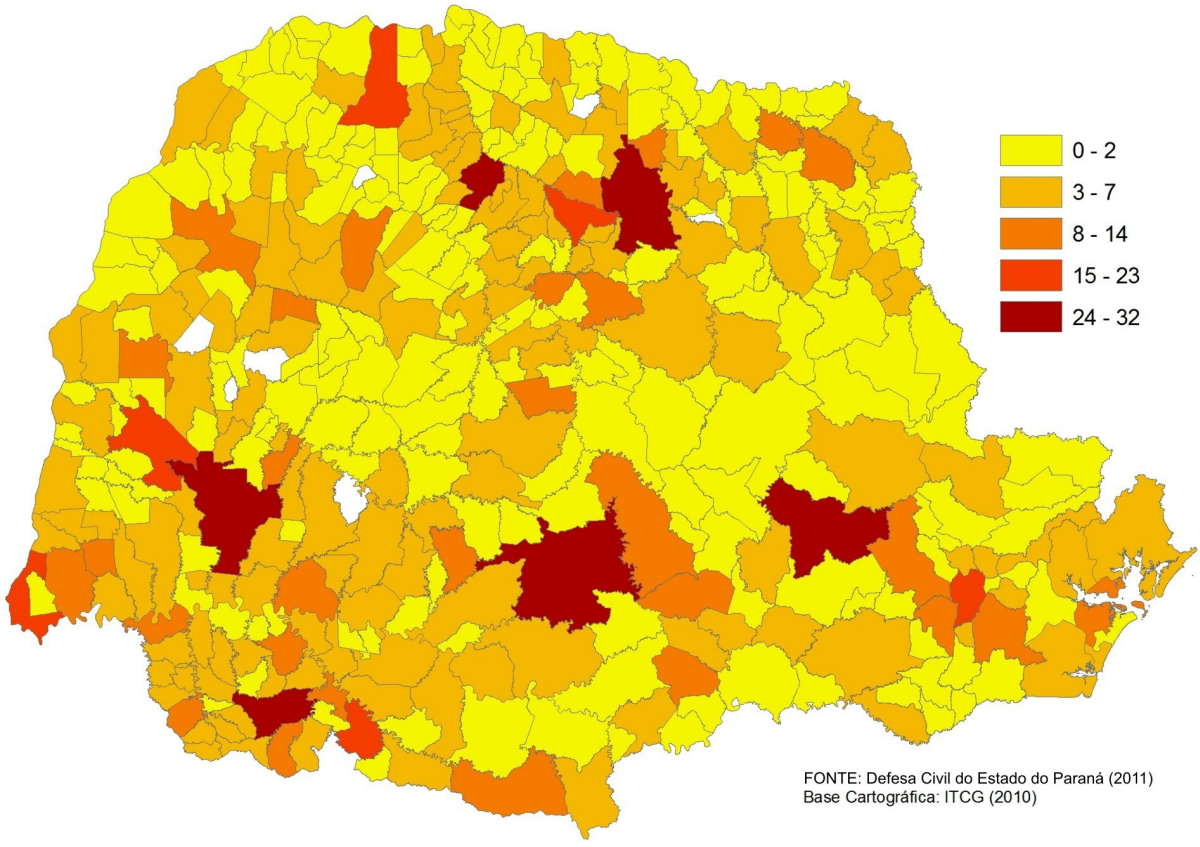
Quanto às enxurradas, os municípios que mais registraram esse tipo de desastre encontram-se na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), como Almirante Tamandaré (13 ocorrências), Colombo (11), São José dos Pinhais (11) e Curitiba (10). Na região do litoral, o município de Morretes apresenta as maiores ocorrências com 9 registros (mapa 4).

Apesar de os últimos registros de escorregamentos terem acontecido com intensidades catastróficas na região litorânea do Estado, no município de Morretes, a maior frequência desse tipo de desastre tem apresentado uma série histórica bastante concentrada na RMC, principalmente nos municípios de Almirante Tamandaré (9) e Rio Branco do Sul (22) – mapa 5.

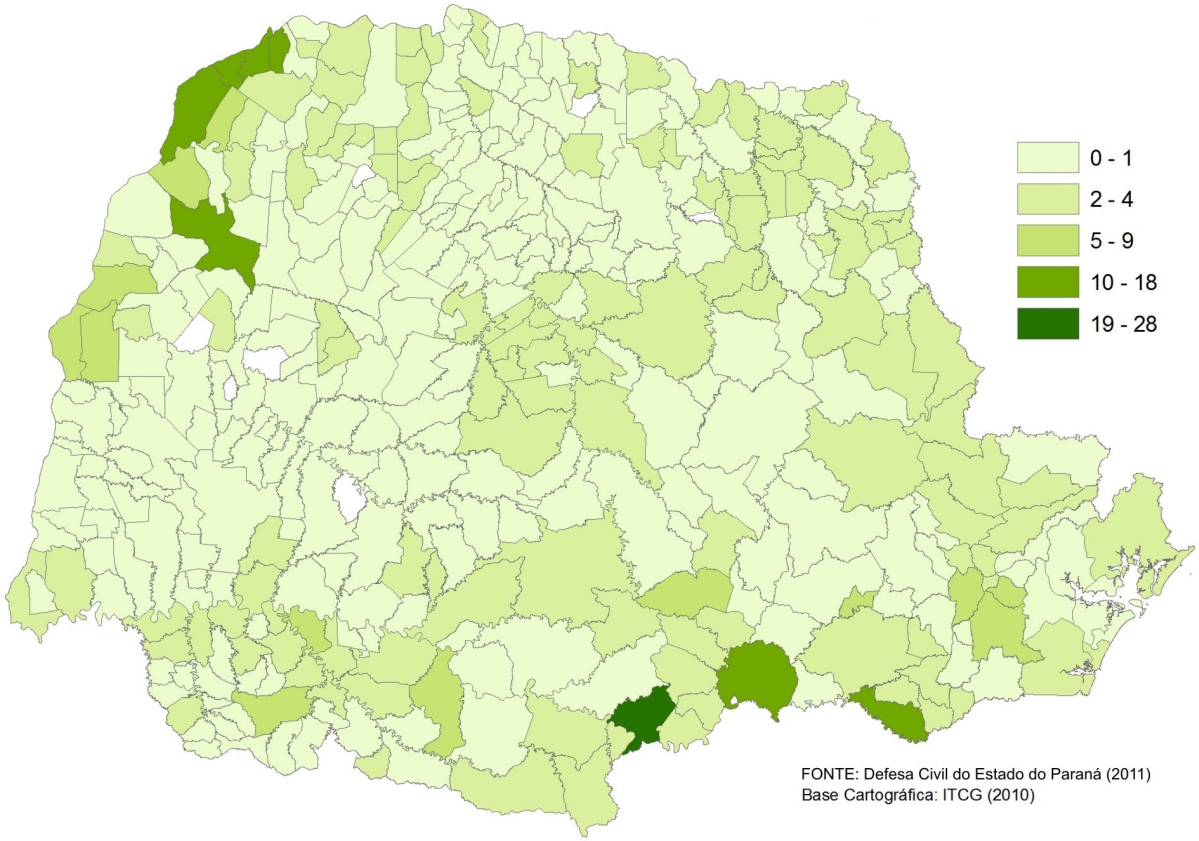
MAPA 1 - OCORRÊNCIAS TOTAIS POR MUNICÍPIO DE TODOS OS TIPOS DE DESASTRES NO ESTADO DO PARANÁ - 1980-2011



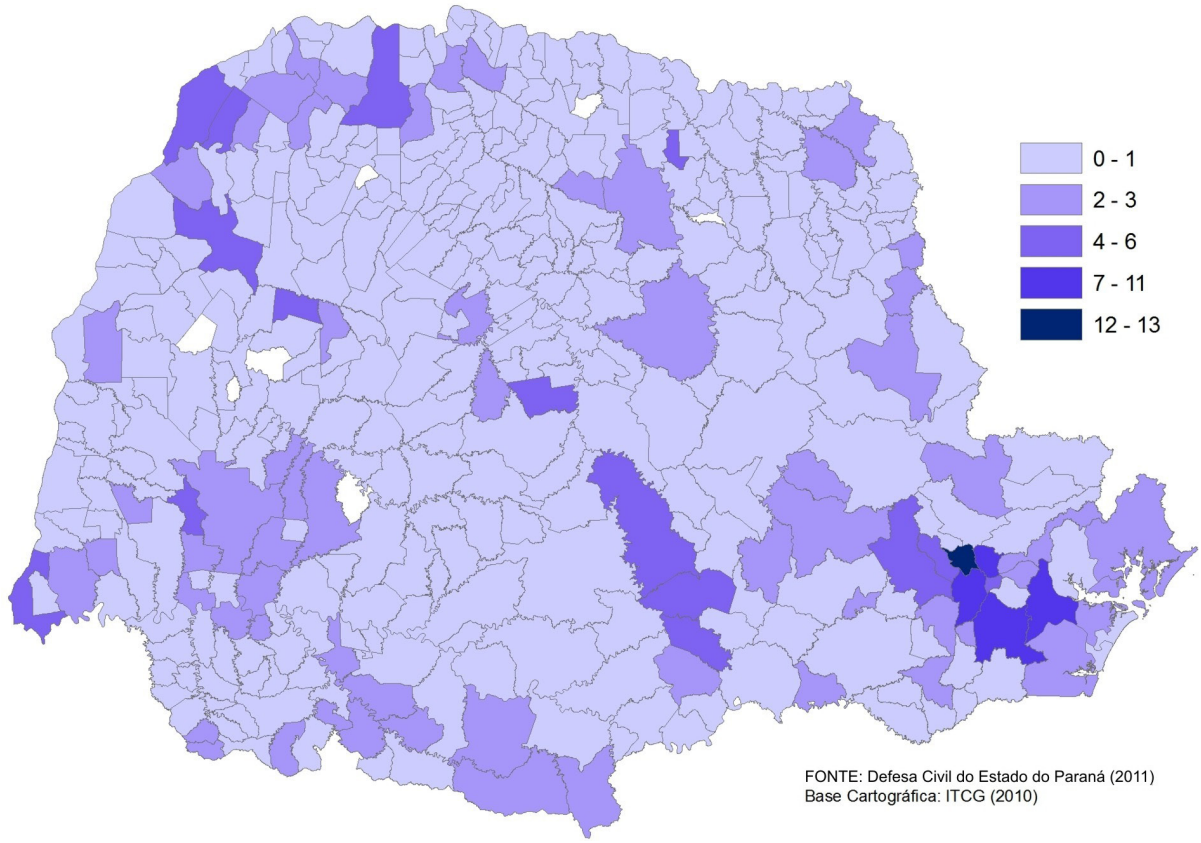
MAPA 2 - OCORRÊNCIAS DE VENDAVAIS POR MUNICÍPIO NO ESTADO DO PARANÁ - 1980-2011



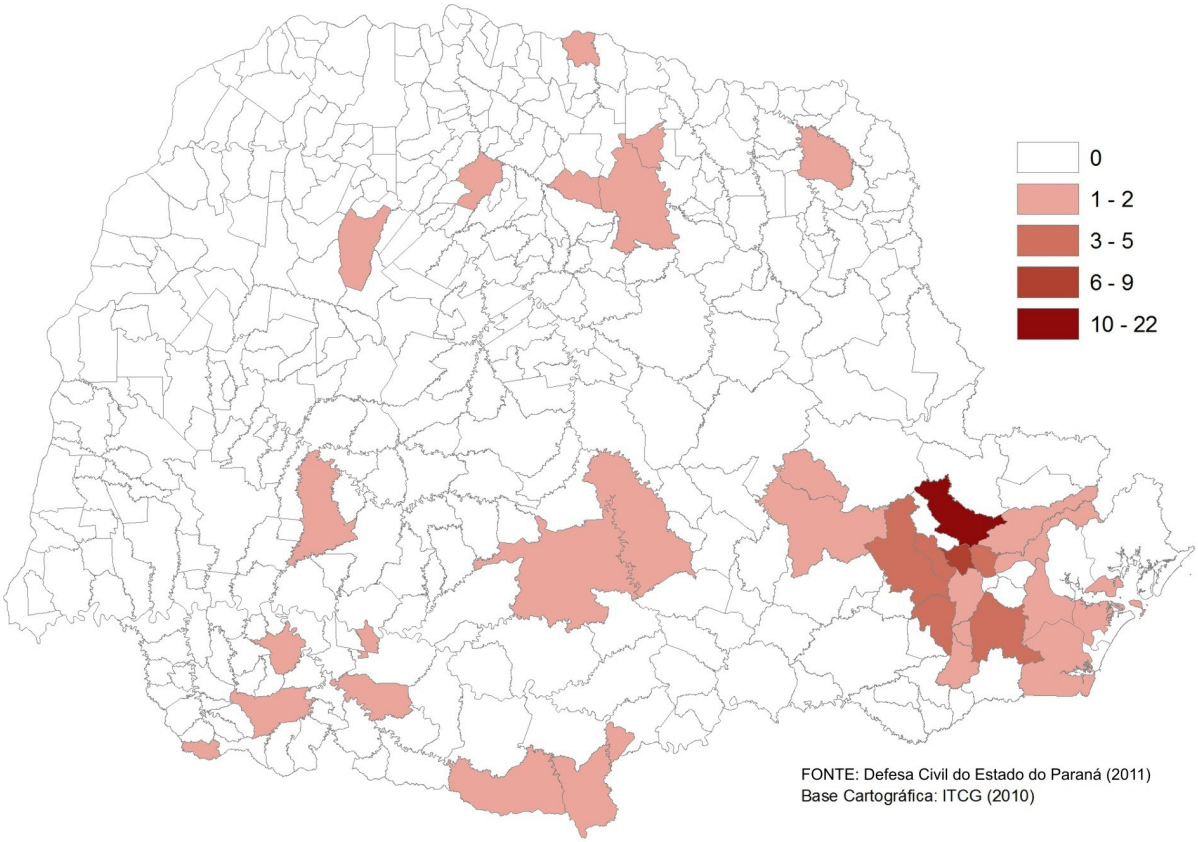
MAPA 3 - OCORRÊNCIAS DE ENCHENTES POR MUNICÍPIO NO ESTADO DO PARANÁ - 1980-2011



MAPA 4 - OCORRÊNCIAS DE ENXURRADAS POR MUNICÍPIO NO ESTADO DO PARANÁ - 1980-2011



MAPA 5 - OCORRÊNCIAS DE ESCORREGAMENTOS POR MUNICÍPIO NO ESTADO DO PARANÁ - 1980-2011



3 ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS

As cidades brasileiras caracterizam-se pelo contraste entre os incluídos e os excluídos territorialmente. Tal processo se dá com a combinação da rápida urbanização da sociedade brasileira, ao final de um período de aceleração da economia nacional (meados dos anos 1970), com o crescimento populacional.

Esse processo resulta no aparecimento de grandes aglomerados urbanos com um crescente número de assentamentos precários num espaço de precariedades físicas e ambientais, muitas vezes desprovidos de equipamentos, serviços e infraestrutura. Dessa maneira, introduziu-se nessas cidades um urbanismo de risco, caracterizado por um déficit habitacional quantitativo e qualitativo para a população de baixa renda que tem como única alternativa a ocupação de áreas periféricas, carentes de infraestrutura e muitas vezes protegidas por legislações ambientais, evidenciando uma relação cada vez mais estreita entre exclusão social e degradação ambiental.

O Plano Nacional de Habitação de Interesse Social (PNHIS) utiliza quatro categorias para definir os assentamentos precários: favelas, loteamentos irregulares, cortiços e conjuntos habitacionais

degradados. Segundo estudo desenvolvido pelo Ipardes, essas categorias procuram classificar as diferentes formas de ocupações: as irregulares, aquelas em áreas de risco, as que estão em áreas sem aprovação da prefeitura e as que estão em áreas impróprias para habitação. Dessa forma, tais espaços apresentam-se como áreas problemáticas em relação à condição da legalidade, tornando-se propícias para ocupação informal, sendo muitas vezes identificadas como ocupações irregulares, uma vez que são lindeiras a ferrovias e rios e às áreas de preservação permanente. Nesse sentido, o termo "assentamentos precários" remete a uma ideia de precariedade associada, entre outros aspectos, à vulnerabilidade (IPARDES, 2010, p.18).

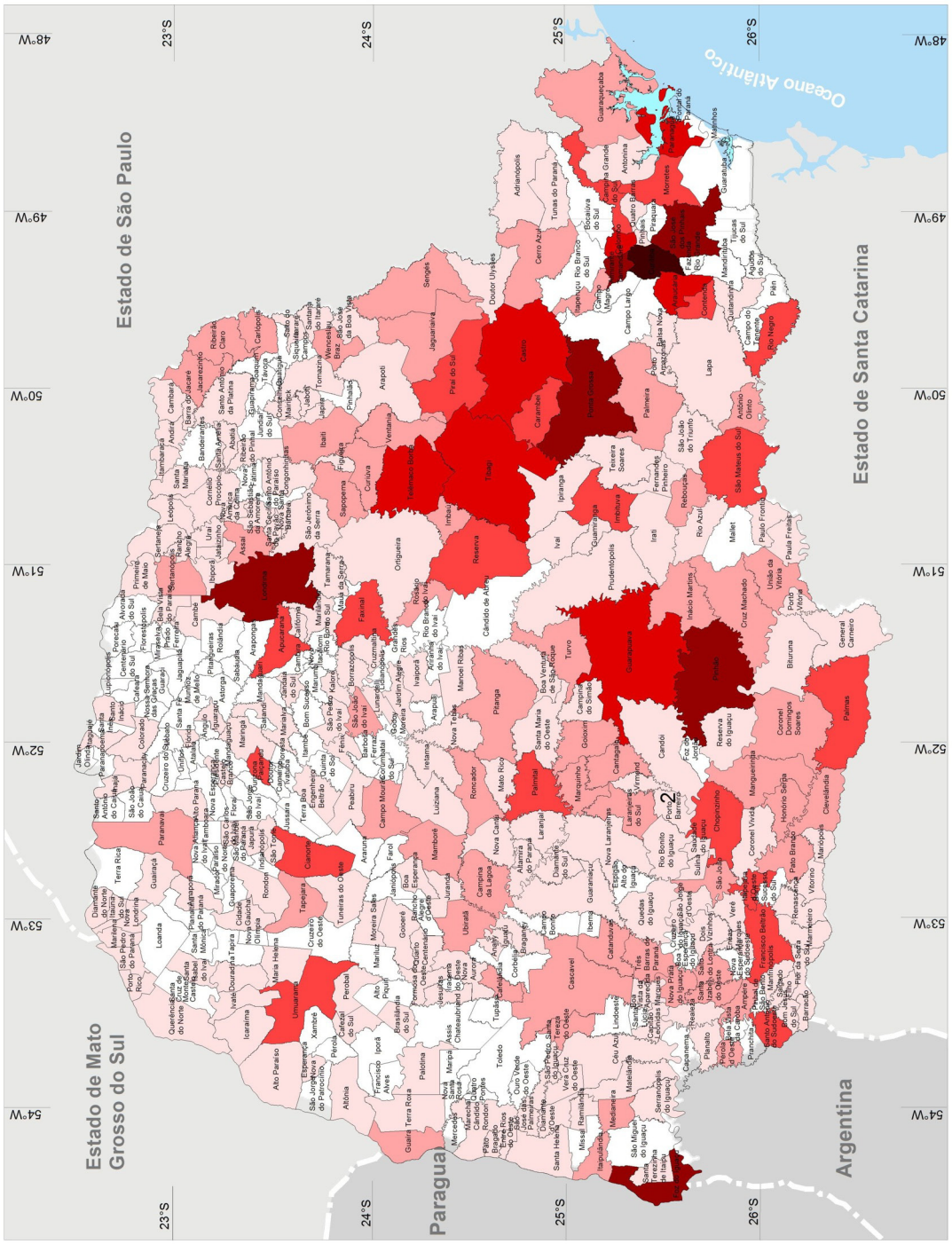
Em vista desses novos arranjos socioespaciais, a vulnerabilidade aparece como um conceito capaz de tornar compreensível a situação vivida pelas pessoas em ambientes cada vez mais deteriorados e remete à ideia de que as áreas de degradação ambiental se sobrepõem às áreas de degradação social, ampliando sobremaneira os riscos e expressando, sobretudo, os distintos mecanismos de enfrentamento dos riscos que cada pessoa ou grupo tem como capacidade de resposta, conforme a classe social a que pertence. Nesse sentido, a ideia de "populações em situação de risco" ajudou na percepção de que os perigos e riscos ambientais atingem de forma mais intensa as populações vulneráveis (MARANDOLA e HOGAN, 2006).

Segundo a pesquisa realizada junto às prefeituras dos municípios num trabalho conjunto feito pelo Ipardes e a Cohapar para a elaboração de um diagnóstico do PEHIS-PR, existem no Paraná 2.043 assentamentos precários em 266 municípios envolvendo quase 205 mil domicílios (mapa 6).

Esses assentamentos estão localizados debaixo de rede de alta tensão (109), debaixo de ponte (9), próximos a lixões (62), em APAs (673), à margem de rio (885), margeando rodovias e ferrovias (281), à beira de lagos (110) e em encostas íngremes (282). O mesmo assentamento pode estar localizado em mais de uma dessas condições.

Observa-se que quase 33% dos assentamentos do Estado estão localizados em APAs e 43% estão à margem de rios, 14% em encosta, e 14% à beira de rodovias e ferrovias.

Em 176 municípios do Estado existem até 4 assentamentos precários, somando 367 assentamentos que envolvem 21.163 domicílios. Entre eles, destacam-se alguns dos municípios da RMC: a Lapa, com 4 assentamentos, sendo dois deles localizados à margem de rio, um em encosta e outro à beira de rodovia, envolvendo ao todo 711 domicílios; Quatro Barras com 2 assentamentos, localizado em APA e à margem de rio e que envolve 850 domicílios; Pinhais, com 2 assentamentos em região de APAs e à margem de rio e com 408 domicílios; Balsa Nova com 3 assentamentos em APA e à margem de rio, comportando 105 domicílios; e Tunas do Paraná com 2 assentamentos em APA e à margem de rio, somando 65 domicílios.



MAPA 6 - TOTAL DE ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS POR MUNICÍPIO - 2010

Em 56 municípios do Estado existem de 5 a 9 assentamentos, totalizando 369 e comportando 24.094 domicílios. Destacam-se neste grupo os municípios de Guaraqueçaba com 5 assentamentos, localizados em APA, à margem de rio e em encosta, envolvendo 252 domicílios; Sengés, com 5 assentamentos envolvendo 1.687 domicílios, localizados em APA, à margem de rio, à beira de rodovias e em encosta; Jacarezinho, com 5 assentamentos, à margem de rio, de rodovia e em encosta, envolvendo 1.579 domicílios e, Jaguariaíva, com 5 assentamentos, localizados em APA, à margem de rio, rodovia e encosta.

Outros 20 municípios do Estado têm de 10 a 18 assentamentos, num total de 257 assentamentos envolvendo 18.971 domicílios. O município de Campina Grande do Sul tem 11 assentamentos, sendo que 10 estão em APA e 7 estão à margem de rio. Nesses assentamentos existem 744 domicílios. O município de Imbituva tem 14 assentamentos, sendo 10 localizados em APA, 4 margeando rios, 6 à beira de lagos e 6 em encostas, envolvendo ao todo 1.956 domicílios. Piraí do Sul tem 11 assentamentos, com 2.071 domicílios, sendo que 6 deles localizam-se em APA, 7 estão à margem de rio, 1 à beira de lago, 2 em encosta e 6 próximo a rodovias e ferrovias. Morretes tem 12 assentamentos com 816 domicílios, sendo 2 em APA, 5 à beira de rio, 3 à margem de lago, 1 em encosta e 2 em lixão. São Mateus do Sul tem 13 assentamentos envolvendo 670 domicílios, sendo 3 localizados em APA, 7 em rio e 1 em encosta e, no noroeste do Estado, o município de Umuarama tem 18 assentamentos com 1.010 domicílios, sendo 15 localizados em APA, 15 à margem de rio e 5 em encosta.

Outros 7 municípios compõem a classe de municípios entre 20 e 36 assentamentos, totalizando 181 assentamentos com 35.830 domicílios. Destacam-se nesse grupo os municípios de Paranaguá com 36 assentamentos contendo 18.627 domicílios, sendo 29 localizados em APA, 30 à margem de rio, 3 em encosta, 14 à margem de rodovia e 1 em lixão. Araucária, com 29 assentamentos tem 4.740 domicílios, sendo 25 localizados em APA, 9 à margem de rio, 7 à beira de lago, 3 em encosta, 5 em rodovia/ferrovias e 3 em lixão. O município de Colombo tem 23 assentamentos envolvendo 4.136 domicílios, sendo 12 deles localizados em APA, 16 à margem de rio, 10 em encosta e 5 em rodovia.

Outros dois municípios da Região Metropolitana, além da capital, chamam a atenção: Almirante Tamandaré, com 117 assentamentos e 6.228 domicílios, sendo 46 localizados em APA, 48 à margem de rio, 45 em encosta, 10 à margem de rodovia/ferrovia, 3 à beira de lago e 3 próximo a lixão, e São José dos Pinhais, com 92 assentamentos e 4.429 domicílios, sendo 60 localizados em APA, 47 à margem de rio, 21 em rodovia/ferrovia, 1 à beira de lago e 1 em lixão.

Curitiba comporta 390 assentamentos precários envolvendo 61.753 domicílios, sendo 40 localizados em APAs, 231 à margem de rio, 15 estão perto de rodovia/ferrovia, 1 encontra-se em encosta e 31 debaixo de rede de alta tensão.

Ao norte do Estado, o município de Londrina tem 81 assentamentos com 14.338 domicílios, sendo que 43 deles estão localizados em APA, 41 estão à margem de rio, 23 encontram-se em encosta, 19 estão próximo à rodovia/ferrovia, 2 estão à beira de lago e 5 próximo a lixão.

Muitos desses assentamentos sofrem inundações, quando o fluxo do rio ultrapassa os limites do seu leito normal e avança sobre os terrenos localizados além de suas margens. Também podem ter problemas de alagamento, quando a água proveniente da chuva é represada, e problemas de deslizamentos, principalmente em terrenos próximos às encostas.

Para isso, é fundamental a melhoria do sistema de drenagem e o mapeamento das áreas de risco por parte do poder público. Além disso, é preciso uma atenção maior por parte do poder público para que não sejam construídas moradias próximas a corpos d'água e encostas íngremes, evitando com isso a destruição das defesas naturais da vegetação das encostas e o corte nos terrenos contra inundações. Outro fator de fundamental importância é o lixo jogado nas ruas entupindo as galerias pluviais. Além disso, as cidades devem ter um sistema de monitoramento, alerta e alarme para que as pessoas saibam como agir.

4 RELAÇÕES JURÍDICO-INSTITUCIONAIS

A Política Nacional de Defesa Civil (PNDC) constitui-se em documento base que orienta e referencia as ações da Defesa Civil no Brasil, publicado pela Secretaria Nacional de Defesa Civil, orgão vinculado ao Ministério da Integração Nacional. A Lei n.° 12.340/2010 regulamenta o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) tem como objetivo "planejar, articular e coordenar as ações de defesa civil em todo o território nacional".

Sobre sua intensidade e abrangência, os desastres classificam-se (Revista GEO-2002, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA) em:

a) Desastres de pequeno porte ou acidentes (Nível I);
b) Desastres de meio porte (Nível II);
c) Desastres de grande porte (Nível III);
d) Desastres de muito grande porte (Nível IV).

No Brasil, os desastres de Níveis de intensidade III e IV são reconhecidos legalmente, pelos governos federal, estaduais e municipais, como situação de emergência e estado de calamidade pública. Têm ocorrido com maior frequência em áreas ocupadas precariamente e/ou de forma irregular, especialmente nas margens de rios e encostas, causando recorrentes prejuízos humanos e materiais.

Segundo Santos (2011),

> Os graves e recorrentes problemas de ordem geológico-geotécnica que têm vitimado milhares de brasileiros, como processos de erosão/assoreamento/enchentes, acidentes associados a deslizamentos de taludes e encostas, produção maciça de áreas de risco, têm tido sua principal origem na incompatibilidade entre as técnicas de ocupação urbana e as características geológicas e geotécnicas dos terrenos onde são implantadas. Ou são ocupados terrenos que por sua alta instabilidade geológica natural não permitem ocupação, ou são inadequadamente ocupadas áreas de baixo risco natural, porém, em razão da técnica inadequada, são geradas situações de alto risco geotécnico.

5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL

A obrigação preservacionista e o cuidado para com os bens naturais, especialmente quanto à sua utilização e impedimentos, encontram-se dispersos na legislação federal, estadual e municipal. A legislação, esparsa, orienta-se pela atual Constituição Federal (CF/88), que irradia os fundamentos quanto ao uso e restrições inerentes aos referidos bens.

A disposição contida no CAPÍTULO VI - DO MEIO AMBIENTE, da Constituição Federal/88 (CF), em seu Art. 225, *caput*: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações [...]", reconhece, além da necessidade elementar de preservação do ambiente, uma função ambiental à propriedade privada. Este princípio da função socioambiental da propriedade (comunicados do IPEA, n.º 81) impõe o dever de que a utilização do bem não deverá ocorrer de forma individualista, mas em consonância com os interesses da sociedade. Tratando-se de função social, o objetivo deve ser o interesse coletivo, e o proprietário tem um poder-dever, sancionável pela ordem jurídica.

Assim, conforme Fiorillo (2003), o bem que se protege não é público e tampouco privado, mas difuso, transindividual, tendo como titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato, pressupondo-se, sob a ótica normativa, a existência de um bem de natureza indivisível, ou seja, um bem que não pode ser fracionado por sua natureza, por determinação de lei ou por vontade das partes.

Depreende-se ainda, do *caput* do referido artigo 225/CF, que a obrigação de atuar objetivando o desenvolvimento social equilibrado e sustentável é obrigação conjunta do Estado e da comunidade: àquele, por obrigação precípua de atuar conforme a lei em questões ambientais, e esta, por melhor perceber os efeitos das eventuais alterações no ambiente em que vive. Segundo Milaré (2001, p.115), é primordial a observação do princípio da participação comunitária, "devendo ser dada especial ênfase à cooperação entre o Estado e a sociedade, através da participação de diferentes grupos sociais na formulação e na execução da política ambiental". Ainda conforme o autor (2001, p. 115):

> O direito à participação pressupõe o direito à informação e está intimamente ligado ao mesmo. É que o cidadão com acesso à informação tem melhores condições de atuar sobre a sociedade, de articular mais eficazmente desejos e idéias e de tomar parte ativa nas decisões que lhe interessam diretamente.

Quanto à restrição para a ocupação de áreas instáveis e/ou inadequadas para atividades exploratórias em geral e especialmente para o uso residencial, encontram-se no vigente Código Florestal - Lei n.º 4.771/65, as disposições:

> Art. 2° Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:
>
> a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será: (Redação dada pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989)
>
> 1. de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; (Redação dada pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989)
> 2. de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; (Redação dada pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989)
> 3. de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; (Redação dada pela Lei n.º 7.803 de 18.07.1989)
> 4. de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; (Redação dada pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989)
> 5. de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; (Incluído pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989)
>
> b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
>
> c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura; (Redação dada pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989)

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais; (Redação dada pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989)

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação. (Redação dada pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989)

i) nas áreas metropolitanas definidas em lei. (Incluído pela Lei n.º 6.535, de 1978) (Vide Lei n.º 7.803 de 18.7.1989)

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo. (Incluído pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989) (...)

Os critérios que orientaram os corredores ripários, à época, constantes do código florestal vigente, com o devido o estabelecimento das metragens mínimas ali dispostas, basearam-se em trabalhos científicos, conforme Metzger (2010). O Código Florestal Brasileiro, Lei n.º 4.771/65, alterado pela Lei n.º 7.803/89, art. 2.º, trata das larguras mínimas de áreas de proteção ao longo de cursos d'água, reservatórios e nascentes. Conforme o referido autor, questiona-se qual foi a base científica usada para definir que os corredores ripários deveriam ter no mínimo 30m de proteção ao longo de cada margem do rio (além do limite das cheias anuais), bem como se essa largura não deveria variar conforme a topografia da margem, tipo de solo, vegetação, clima e, de modo particular, conforme a pluviosidade local.

Conforme Metzger,

> a efetividade dessas faixas de vegetação remanescente certamente depende de uma série de fatores, dentre eles o tipo de serviço ecossistêmico considerado e a largura de vegetação preservada. Por exemplo, há dados que indicam que larguras de 30m seriam suficientes para as matas ripárias retirarem da água do lençol freático boa parte dos nitratos vindos dos campos agrícolas (PINAY e DÉCAMPS, 1986). No entanto, dadas suas múltiplas funções, incluindo a fixação de solo, proteção de recursos hídricos e conservação de fauna e flora, deve-se pensar na largura mínima suficiente para que esta faixa desempenhe de forma satisfatória todas

> as suas funções. Por conseqüência, a definição desta largura no âmbito do Código Florestal deveria respeitar a função mais exigente. Não se pretende aqui fazer uma ampla revisão sobre a influência da largura das APP's, mas deve-se pensar que a conservação da biodiversidade possa ser um dos fatores mais limitantes para a definição de larguras mínimas, e por isso foquei minha revisão neste aspecto, dando ênfase ao caso das matas ripárias.
>
> Em termos biológicos, os corredores são reconhecidos como elementos que facilitam o fluxo de indivíduos ao longo da paisagem. Em paisagens fragmentadas, quando o habitat original encontra-se disperso em inúmeros fragmentos, isolando e reduzindo o tamanho das populações nativas, a sobrevivência das espécies depende de suas habilidades de se deslocarem pela paisagem (METZGER, 2010).

Observa-se, portanto, que as áreas destinadas à preservação ambiental não são indicadas para o desenvolvimento de ações econômicas exploratórias que venham de algum modo alterar o desenvolvimento das espécies existentes da biota. Tais áreas têm por finalidade precípua a manutenção dos biomas, estabilidade dos solos, prevenção ao assoreamento dos cursos d'água, entre outras medidas preservacionistas já previstas na Lei 4.771/65. Constata-se, portanto, a fragilidade dos argumentos trazidos à discussão pelo relator do projeto de alteração da Lei 4.771/65 no documento apresentado e em vias de ser submetido à votação pela Câmara Federal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi apresentado e discutido anteriormente, podem ser apresentadas algumas considerações acerca das vulnerabilidades socioeconômicas relacionadas aos riscos ambientais sobre assentamentos precários.

Os mapas de ocorrências totais de desastres por município (mapa 1) apresentaram grande similaridade com o mapa do total de assentamentos precários, sugerindo que a vulnerabilidade socioeconômica relacionada a estes assentamentos está diretamente relacionada à vulnerabilidade física e ambiental. Isto reafirma a posição de Alcantara-Ayala (citado por TOMINAGA *et al.*, 2009), sobre o fato de que, apesar de desastres naturais não serem exclusivos de populações menos favorecidas, os dados indicam que estas são as mais atingidas, devido a fatores como o número maior de população desses grupos, moradias frágeis em áreas com alta densidade populacional e grande probabilidade de ocorrência de desastres. Dessa forma, para que um plano que objetiva a redução de desastres tenha sucesso, ele deve estar associado a projetos e programas que contemplem, em conjunto, o desenvolvimento socioeconômico e a gestão ambiental.

Outro fator intimamente relacionado aos riscos de desastres ambientais refere-se ao desrespeito para com a legislação ambiental, principalmente no tocante às questões que envolvem Áreas de Preservação Permanente (APPs) e destinação de lixo. Muitos assentamentos precários tiveram origem em invasões sobre as APPs como, por exemplo, nas áreas que deveriam ser destinadas às matas ciliares com o objetivo de proteger as margens de rios. Esta é uma prática que não é exclusiva de áreas ocupadas por populações de baixa renda, mas também de edificações "nobres", tais como as que se encontram às margens de lagos formados por represas de hidrelétricas, onde as matas ciliares são completamente desprezadas. Coincidentemente, está senda discutido no Congresso e na Câmara dos Deputados a mudança do Código Florestal Brasileiro, onde grupos representantes do setor ruralista do país exigem que se flexibilizem os dispositivos constantes neste código, baseando-se na justificativa de que as restrições ao desmatamento e uso das APPs impedem a produção no campo. A partir dos acontecimentos recentes sobre os desastres já relatados neste trabalho, que inclusive tiveram destaques nos meios jornalísticos, verifica-se que esta exigência é no mínimo ilógica quando se percebe que um dos elementos desencadeadores dos desastres naturais ocorridos, tanto no Rio de Janeiro como no Paraná e Santa Catarina, refere-se às atividades antrópicas, com ênfase aos desmatamentos de encostas e das margens de rios, para dar lugar às ocupações irregulares ou atividades agropecuárias.

No que diz respeito aos trabalhos de previsão de desastres, deve-se ressaltar que a Coordenadoria Estadual da Defesa Civil do Paraná (CEDEC/PR) apresentou em janeiro de 2011 as quatro fases do mapeamento de riscos no Estado, inclusive com a primeira fase já em andamento, que trata da sistematização dos registros de desastres desde 1980. Os dados referentes a essa sistematização foram utilizados na análise sobre as ocorrências de desastres que constam deste trabalho.

Para que os programas que objetivam a redução de riscos ambientais no país possam ter sucesso, os integrantes do Sistema de Defesa Civil e técnicos de órgãos públicos ou privados concordam que existe uma necessidade urgente de aplicação de mais investimentos, tanto em geotecnologias como em capacitação dos técnicos que atuam na área. Somente assim poder-se-á ter maior segurança de que acontecimentos catastróficos como os que ocorreram neste ano não venham a ser manchetes de jornais também no ano que vem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 02 de setembro de 1981. Disponível em: <http://presidencia.gov.br>. Acesso em: 07 jul. 2011.

BRASIL. Decreto n.º 4.297/02, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei n.º 6.938/81, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 11 de julho de 2002. Disponível em: <http://presidencia.gov.br>. Acesso em: 07 jul. 2011.

BRASIL. Lei n.º 7.803/89, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 20 de julho de 1989. Disponível em: <http://presidencia.gov.br>. Acesso em: 07 jul. 2011.

CASTRO, A. L. C. **Glossário de defesa civil**: estudo de riscos e medicina de desastres. Brasília: MPO/Departamento de Defesa Civil. 1998.

IPARDES. **Assentamentos precários urbanos**: espaços da Região Metropolitana de Curitiba, Relatório II. Curitiba: IPARDES, 2010.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. 2007. Climate Changes: The Physical Science Basis. Summary of Policymakers. Disponível em: <www.ipcc.ch>. Acesso em: jan. 2011.

MARANDOLA Jr., Eduardo; HOGAN, Daniel Joseph. As dimensões da vulnerabilidade. **São Paulo em Perspectiva**, v.20, n.1, p.33-43, jan./mar. 2006.

MARCELINO, Emerson Vieira. **Desastres naturais e geotecnologias**: conceitos básicos. Santa Maria: CRS/INPE, 2007. (publicação interna). Disponível em: <http://www.inpe.br/crs/geodesastres/publicacoes.php>. Acesso em: 07 jul. 2011.

METZGER, Jean Paul. **O código florestal tem base científica?** 2010. Disponível em: <http://mpnuma.ba.gov.br/index.php?option=com_docman&task>. Acesso em: 07 jul. 2011.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 2.ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

PINAY, G., DECAMPS, H. The role of riparian woods in regulating nitrogen fluxes between the alluvial aquifer and surface water: a conceptual model. **Regulated Rivers - Research & Management**, n.2, p.507-516, 1988.

SANTOS, Álvaro R. Áreas de Risco, Geologia e Urbanismo. **EcoDebate Cidadania & Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://>www.ecodebate.co.br>. Acesso em: 15 mar. 2011.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela do. **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

ULTRAMARI, Clovis; HUMMELL, Beatriz Maria de Loyola. Espacializações das vulnerabilidades socioambientais no sul brasileiro. **REDES**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p.5-31, jan./abr. 2010.