

# **INTERFACES ENTRE PLANEJAMENTO TERRITORIAL E GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

**Daniel Trespach Porto**

Geógrafo

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências - POSGEA/IGEO/UFRGS

E-mail: portdt@outlook.com

**Ulisses Franz Bremer**

Geógrafo e Agrônomo, mestre em Sensoriamento Remoto pela UFRGS, doutor em Agronomia pela UFV

Professor Associado no Departamento de Geografia do Instituto de Geociências IGEO/UFRGS

ulissesbremer@gmail.com

## **RESUMO**

Os fenômenos naturais extremos e os desastres provocados em assentamentos humanos são problemas antigos, manifestados pelas diversas culturas, saberes e pela ciência ao longo da história. O objetivo deste trabalho é analisar as interfaces entre o planejamento territorial e a gestão de risco de desastres no Brasil, especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (BHRS), no estado do Rio Grande do Sul. A metodologia utilizada consiste de revisão bibliográfica referente ao planejamento territorial e à gestão de risco de desastres, em especial no Brasil e na BHRS, e posterior análise das possíveis articulações entre os instrumentos de gestão. O planejamento e a gestão territorial de forma geral, por parte do estado brasileiro, sofre historicamente com a descontinuidade. Faltam mecanismos de cooperação entre órgãos públicos e entes federativos, já que os perigos naturais não obedecem a limites político-administrativos. A bacia hidrográfica como unidade de estudo é essencial, porém há dificuldade de incorporação desses estudos por parte dos municípios às suas políticas de ordenamento territorial, e apesar de tratarem do gerenciamento das águas e da manutenção do ciclo hidrológico, e da maioria dos desastres no Brasil serem decorrentes de eventos hidrometeorológicos, os planos de bacia, de modo geral, não preveem diretrizes de ordenamento de uso do solo para áreas suscetíveis. No caso do plano da BHRS há previsão de programas de gestão de áreas protegidas e de zoneamento de áreas inundáveis. Os municípios, através do Plano Diretor, são os entes que efetivamente regulam o ordenamento do território e, por isso mesmo, é na escala local que se dão os conflitos de uso do solo. Não só a população, mas os gestores públicos, necessitam de conhecimento e uma tomada de consciência para colocar o planejamento territorial, juntamente com a gestão de risco de desastres ambientais, como uma prioridade da administração pública.

**PALAVRAS-CHAVE:** desastres ambientais, ordenamento territorial, gestão de bacias hidrográficas, plano diretor, desenvolvimento sustentável.

## **INTERFACES BETWEEN TERRITORIAL PLANNING AND DISASTER RISK MANAGEMENT IN THE HYDROGRAPHIC BASIN OF RIO DOS SINOS, RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL**

## **ABSTRACT**

Extreme natural phenomena and disasters in human settlements are ancient problems manifested by diverse cultures and science throughout history. The objective of this work is to analyze the interfaces between territorial planning and disaster risk management in Brazil, specifically in the

Hydrographic Basin of Rio dos Sinos (HBRs), in the state of Rio Grande do Sul. The methodology used is a literature review territorial planning and disaster risk management, especially in Brazil and the HBRs, and later analysis of the possible and articulations between the management instruments. Planning and territorial management in general, by the Brazilian state, historically suffers from discontinuity. There is a lack of mechanisms of cooperation between public agencies and federative entities, since natural dangers do not obey political-administrative boundaries. The hydrographic basin as a unit of study is essential, but there is difficulty in incorporating these studies by the municipalities to their territorial planning policies, and although they deal with water management and maintenance of the hydrological cycle, and most of the disasters in Brazil hydro-meteorological events, the basin plans, in general, do not provide guidelines for land-use planning for susceptible areas. In the case of the HBRs plan there are plans for protected area management and zoning of flood areas. The municipalities, through the municipal director plan, are the entities that effectively regulate land management, and for this reason, it is on the local scale that land use conflicts occur. Not only the population, but the public managers, need knowledge and an awareness to put the territorial planning, together with the risk management of environmental disasters, as a priority of the public administration.

**KEYWORDS:** environmental disasters, land use planning, watershed management, municipal director plan, sustainable development.

## INTRODUÇÃO

Os fenômenos naturais extremos e os desastres provocados por eles em assentamentos humanos são problemas antigos, manifestados pelas diversas culturas, saberes e pela ciência ao longo da história. Entre as décadas de 1960 e 2000, principalmente na de 1990, se observou um incremento na ocorrência, severidade e intensidade dos desastres naturais, prejudicando o desenvolvimento sustentável das comunidades, e as ações humanas podem incrementar ou reduzir a vulnerabilidade das mesmas aos riscos e desastres tecnológicos e ambientais (UNISDR, 2001).

Além disso, as mudanças climáticas observadas nas últimas décadas têm apresentado alto grau de correlação com o incremento de eventos hidrometeorológicos extremos desencadeadores de perigos naturais e desastres.

Desde a década de 1990, o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) relata evidências de aumento na frequência de extremos de temperatura e precipitação no planeta, tanto no clima atual quanto futuro (IPCC, 2013). Hansen et al. (2010 apud CAMARINHA, 2016) constata que atividades humanas, como emissão de gases do efeito estufa e uso da terra, colaboram na intensificação de fenômenos climáticos.

Segundo Camarinha (2016), as mudanças climáticas causariam um aumento na frequência e na intensidade de eventos extremos. Eventos de precipitação em períodos curtos, de horas há alguns dias, e nos regimes sazonais são deflagradores de movimentos de massa, inundações, enxurradas e alagamentos. Além disso, o crescimento populacional e a ocupação de áreas de risco, seja para

assentamentos seja para agricultura, agravam o problema. A tendência observada até agora é de que as regiões mais úmidas tendem a ficar mais úmidas e as regiões secas, mais secas com um aumento de temperatura média global (IPCC, 2012).

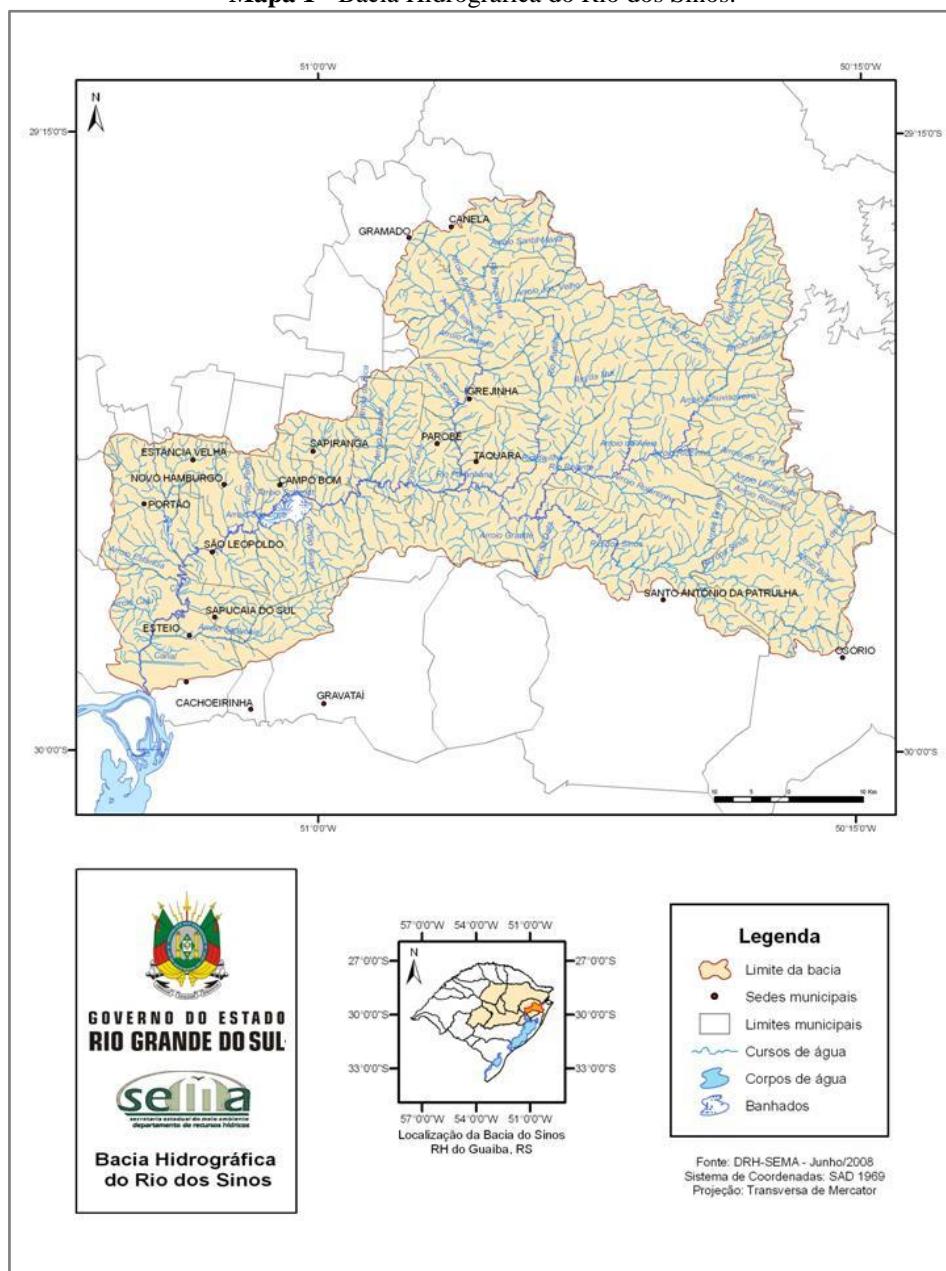
O objetivo deste trabalho é analisar as interfaces entre o planejamento territorial e a gestão de risco de desastres no Brasil, expressa na atual Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), lei 12.608/2012, especificamente na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, no estado do Rio Grande do Sul.

A metodologia utilizada consiste de revisão bibliográfica referente ao histórico, principais conceitos, legislações e ações sobre planejamento territorial e risco de desastres, em especial no Brasil e na BHRS, e posterior análise das possíveis interfaces e articulações entre os instrumentos de planejamento territorial e gestão de risco de desastres no país e na bacia.

## ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é a Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (BHRS) (Mapa 1), que faz parte da Região Hidrográfica do Guaíba no estado do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. A BHRS compreende 32 municípios, com uma população de cerca de 1.376.811 habitantes (COMITÊ SINOS, PROFILL, 2013) em uma área de 3.696,53 km<sup>2</sup>, interceptando a Região Metropolitana de Porto Alegre. Seus principais afluentes são o rio Rolante, o Rio da Ilha e o rio Paranhana, tendo sua foz no delta do rio Jacuí, no município de Canoas, totalizando cerca de 3.471 km de rede de drenagem. Economicamente, na região da bacia está 21% do PIB estadual (COMITÊ SINOS, 2018; COMITÊ SINOS, PROFILL, 2013).

**Mapa 1 - Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos.**



Fonte: SEMA-RS (2008)

## HISTÓRICO DA ABORDAGEM SOBRE DESASTRES

O enfoque na abordagem do problema dos desastres, até algumas décadas atrás, era nas medidas de resposta, consumindo grande quantidade de recursos. Havia amplo campo de ação para reduzir o risco com a aplicação de esforços de prevenção e mitigação. Entre as décadas de 1970 e 1980, uma grande onda de desastres que ocorreram em vários países, principalmente na América Latina, contribuíram para a inclusão da questão dos desastres no debate sobre os rumos do desenvolvimento econômico, que ocorria na época, criando o contexto que conduziu ao lançamento

do Decênio Internacional para Redução dos Desastres Naturais – DIRDN 1990-1999, com o objetivo de ampliar a conscientização sobre a importância da redução dos desastres. Mais tarde, em 2001, foi lançada a Estratégia Internacional de Redução de Desastres (EIRD) que mudou a ênfase da proteção contra os perigos naturais para a gestão de risco, integrando a redução de desastres ao desenvolvimento sustentável. (UNISDR, 2001; ALMEIDA, 2015)

Havia uma disputa de enfoques sobre a questão dos desastres entre pesquisadores das geociências e engenharias com geógrafos e sociólogos. Os primeiros consideravam o problema estritamente sob a ótica dos fenômenos naturais, enquanto os segundos entendiam a questão dos desastres como uma construção social. Ou seja, havia uma relação entre desenvolvimento e desastre e que as consequências mais severas atingiam a população mais vulnerável social, econômica e politicamente, que é levada a ter uma vida de risco. (ALMEIDA, 2015)

Fez-se distinção dos conceitos de *prevenção* e *redução* de desastres. O primeiro é considerado como a adoção de medidas para evita-los, enquanto o segundo é a adoção de medidas para reduzir ou limitar a severidade dos mesmos. Ou seja, a redução de desastres inclui sua prevenção. (UNISDR, 2001)

Em 2005, a ONU adota o Marco de Ação de Hyogo 2005-2015, estabelecendo linhas prioritárias de ação que seriam: tornar a redução de risco uma prioridade nacional e local com sólida base institucional, identificar, avaliar e monitorar os riscos e melhorar os sistemas de alerta, criar cultura de segurança e resiliência, reduzir os fatores de risco, fortalecer a preparação em caso de desastre (SILVA, 2012). Em 2015 foi instituído o Marco de Ação de Sendai 2015-2030 objetivando levar adiante as metas ainda não alcançadas pelos marcos anteriores (ALMEIDA, 2015).

## PRINCIPAIS CONCEITOS

A evolução das abordagens institucional e científica sobre os desastres fez evoluírem também o entendimento sobre os mesmos e os conceitos utilizados. A Estratégia Internacional de Redução de Desastres (EIRD) e, no Brasil, a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) são as principais referências. A EIRD utiliza três conceitos principais: perigos naturais, vulnerabilidade e risco; além de desastre natural e desastres tecnológicos e ambientais.

Os *perigos naturais* consistem nos fenômenos físicos propriamente, como terremotos, inundações, movimentos de massa, etc. A *vulnerabilidade* está relacionada à resistência ou suscetibilidade de um meio antrópico ao impacto dos perigos naturais e desastres tecnológicos e ambientais, e é determinada pela combinação de fatores relacionados à gestão de desastres e ao

desenvolvimento humano. O *risco* é a probabilidade de ocorrência de desastre, a partir da avaliação da vulnerabilidade, dos perigos naturais e da predição do impacto.

Um *desastre natural* é o conjunto de consequências do impacto de um perigo natural em um sistema socioeconômico com uma dada vulnerabilidade. Já os *desastres tecnológicos e ambientais* ocorrem quando os desastres naturais se combinam com a ocorrência de prejuízos tecnológicos e ambientais.

*Eventos extremos* são assim chamados por atingirem valores anormais quando comparados com um estado médio do clima. Suas escalas de ocorrência variam de horas até milênios, sendo que os de curto e médio prazos, relacionados com o tempo e com o clima, são os mais importantes para as atividades humanas (MARENGO et al, 2009). Cabe ressaltar que nem sempre esses eventos provocam desastres, pois estes dependem da configuração físico-ambiental e socioeconômica que caracterizam a vulnerabilidade do meio antrópico atingido (CAMARINHA, 2016).

Segundo a COBRADE, os desastres são classificados em naturais e tecnológicos. Os naturais ainda são subdivididos em geológico, hidrológico, meteorológico, climatológico e biológico.

Quanto aos fatores de influência, os desastres podem ser naturais (frequência e intensidade de precipitação, relevo, tipo de solo, cobertura da terra) ou antrópicos (urbanização, obras civis, agricultura, mudanças climáticas).

No Brasil, os principais perigos estão associados a fenômenos geomorfológicos, hidrológicos e climáticos, como escorregamentos, inundações, erosão e secas, e pela degradação ambiental potencializados pela ação humana (ALMEIDA; PASCOALINO, 2009).

## A GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES NO BRASIL

Segundo Antoine et al. (2008 apud ALMEIDA; PASCOALINO, 2009), a proteção dita passiva, a partir de práticas vernaculares e locais, predominou até o século XVIII; a proteção passou a ser ativa no século XIX, baseando-se na bacia hidrográfica; e no século XX surgem outras maneiras de gestão baseadas na prevenção, previsão, mitigação, organização de emergência e gestão de crise e cobertura de seguros. Entretanto, nos países em desenvolvimento, essas medidas não são prioritárias.

No Brasil, historicamente, as ações prioritárias são voltadas para as fases de impacto e pós-impacto dos desastres, ou seja, resposta e recuperação. A primeira Defesa Civil estadual, no antigo estado da Guanabara, é de 1967, seguida da criação do Ministério do Interior no mesmo ano, do Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP) e do Grupo Especial para Assuntos de Calamidades Públicas (GEACAP), ambos em 1969. (ALMEIDA, 2015)

A relação entre a maior degradação ambiental, a intensidade das consequências dos desastres e o aumento da vulnerabilidade social é grande e tênue, e considerando-se ainda que a legislação ambiental e urbanística no país é desrespeitada e o poder público é condescendente com a especulação imobiliária em relação à gestão do território. Apenas na década de 2000 observa-se uma maior preocupação com o tripé da gestão de risco, a proteção, a previsão e a prevenção. Em 2005 foi institucionalizada a Defesa Civil com o Decreto 5.736/2005 que criou o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) (ALMEIDA; PASCOALINO, 2009). Em 2012, com a lei 12.608/2012 que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), substituindo a Política Nacional de Defesa Civil de 1995, foi estruturado o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC) e autorizada criação do Sistema Nacional de Informações e Monitoramento de Desastres. Ainda em 2012, foi criado o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), vinculado ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Em 2010, a lei 12.340/2010 já dispunha sobre a distribuição de recursos e o Fundo Especial para Calamidades Públicas (SILVA, 2012).

A PNPDEC prevê uma ação articulada entre os entes federativos e a bacia hidrográfica é adotada como unidade de análise das ações de prevenção de desastres. Também institui instrumentos para participação da população local através dos Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECs) e as Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil (COMPDECs), mas ainda de forma facultativa. Para Almeida (2015), há necessidade de criação de instrumentos de cooperação entre os entes federativos, principalmente entre municípios, e a criação das COMPDECs deveria ser obrigatória.

No país, é dever do estado prover a prevenção de calamidades, sendo a gestão de risco descentralizada e cabendo aos municípios a responsabilidade de coordenar a redução dos mesmos (SILVA, 2012), além de integrar a PNPDEC aos seus Planos Diretores, especificamente nas diretrizes de uso e ocupação do solo.

Outras ações que também merecem destaque são o programa Gestão do Risco de Desastres e Programa de Resposta, incorporado no Plano Plurianual 2012-2015 do Governo Federal, prevendo medidas como mapeamento de áreas de risco, implantação de sistema de alerta antecipado, diretrizes para gestão de desastres, entre outras. E também o acordo de cooperação técnica entre os governos do Brasil e do Japão, chamado de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Riscos de Desastres Naturais, envolvendo os ministérios das Cidades, da Integração

Nacional, Ciência, Tecnologia e Inovação, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), entre outros, para elaboração de projetos relacionados à temática.

## PLANEJAMENTO TERRITORIAL

O planejamento regional, como conhecemos modernamente, teve início nos países onde primeiro se desenvolveu a sociedade urbano-industrial, ou seja, Reino Unido, Holanda, Alemanha e Estados Unidos, na tentativa de minimizar os efeitos negativos da industrialização e da urbanização no início da primeira Revolução Industrial. Os efeitos negativos da ineficiência econômica, da deterioração ambiental e da desigualdade social gerados pela evolução espontânea do território estão na origem do surgimento do ordenamento territorial como disciplina. Ele pode ser definido como a vontade do poder público de, racionalmente, guiar a ordem territorial e suas transformações com objetivo de minimizar consequências indesejadas e estimular potencialidades (GALIANA, VINUESA, 2010).

Nesse sentido, há duas modalidades de planejamento, o econômico e o físico. O primeiro trata das políticas econômicas incidentes no território, e o segundo, principalmente, do ordenamento do uso do solo. O planejamento físico também pode ser categorizado em três modalidades, sendo o territorial, o urbanístico e o setorial. Os dois primeiros são semelhantes, pois tentam ordenar de forma integral o território, decompondo em unidades menores segundo homogeneidade e função, sendo o planejamento urbanístico circunscrito ao município e ao uso do solo, enquanto o territorial trata de elementos estruturantes regionais. Já o planejamento físico setorial dá atenção a distribuição geográfica de uma determinada função e, geralmente, se distingue em três grandes áreas: infraestrutura, equipamentos e meio ambiente (PUJADAS, FONT, 1998).

No Brasil, no seu Período Colonial, pela necessidade de consolidar as fronteiras, as ações governamentais eram bastante territorializadas. Já na República Velha, o objetivo era consolidar a infraestrutura estratégica, como ferrovias e portos. A partir da década de 1930, com a hegemonia do fordismo e do keynesianismo, o estado brasileiro passou a ter forte presença na área social e de infraestrutura, e seu planejamento tinha o objetivo de modernizar o país baseando-se na indústria. Essa política veio a ser chamada de nacional-desenvolvimentismo ou nacional-populismo. A partir desse período são elaborados os primeiros planos territoriais e econômicos: Plano Geral de Viação, Plano Nacional de Viação, Plano Salte e o Plano de Metas. Entre as décadas de 1950 e 1960 são criadas as superintendências de desenvolvimento: do Nordeste (SUDENE), da Amazônia (SUDAM), do Centro-Oeste (SUDECO), do Sul (SUDESUL) e da Zona Franca de Manaus

(SUFRAMA). Durante o período da Ditadura Civil-Militar, os Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND) previram forte investimento estatal em infraestrutura e energia.

Já no contexto do estado do Rio Grande do Sul, tem-se o caso de Plano Hidroviário do Rio Grande do Sul, de 1961, a criação dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES), em 1994, e a Política de Desenvolvimento Regional do Estado do Rio Grande do Sul, de 1998 (RÜCKERT, 2001; FIORI, 1995; CARGNIN, 2012). Destacam-se também a Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Rio Grande do Sul e a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN). Esta última criada na década de 1970, sendo um dos poucos órgãos de governo responsável pelo planejamento regional estadual, infelizmente desvalorizado nos últimos anos e correndo risco de ser extinto.

Entre as décadas de 1970 e 1990, o planejamento territorial não foi prioridade das políticas dos governos, sejam estaduais ou federal. A mudança do contexto econômico para globalização recolocou o território no centro das políticas de desenvolvimento regional, principalmente com a questão da relação entre local e global nos últimos 30 anos. O Plano Plurianual, instituído na Constituição de 1988, foi o principal instrumento de planejamento de médio prazo, sendo renovado a cada quatro anos (CARGNIN, 2012). Segundo Bandeira (2007 apud CARGNIN, 2012), o *Estudo dos eixos nacionais de integração e desenvolvimento*, de 1998, é considerado o marco da retomada do planejamento territorial, seguido da criação, em 1999, do Ministério da Integração Nacional (MI), do Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável de Mesorregiões Diferenciadas, da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) em 2007 (lei 6.047/2007) e da Política Nacional de Ordenamento Territorial (PNOT) (CARGNIN, 2012).

Ainda em 2001, foi criado o Estatuto das Cidades, lei 10.257/2001, importante marco para o planejamento urbano no país, que tornou obrigatório para médios e grandes municípios a elaboração do Plano Diretor municipal, além de criar vários instrumentos para a gestão urbana. E mais recentemente, em 2015, foi criado o Estatuto das Metrópoles, lei 13.089/2015, que torna obrigatório para regiões metropolitanas e aglomerações urbanas institucionalizadas a elaboração de plano integrado de desenvolvimento.

## ORDENAMENTO TERRITORIAL E GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela lei 12.608 de 2012, busca se integrar a outras políticas, como de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, meio ambiente, recursos hídricos, entre outras, incorporando a redução de riscos e as ações de prevenção à gestão territorial, definindo também competências e metas para cada ente federativo. Entre seus

objetivos, no âmbito do ordenamento do território, estão o estímulo ao desenvolvimento de cidades resilientes, a ocupação do solo urbano e rural priorizando a conservação e a proteção da vegetação nativa e dos recursos hídricos e combatendo a ocupação de áreas vulneráveis.

No caso da União, a PNPDEC determina como sua competência identificar as áreas de risco nas regiões geográficas e grandes bacias hidrográficas do país, através da formulação do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil. Já para os estados, a PNPDEC determina a competência de mapear as áreas de risco e realizar estudos sobre suscetibilidade e vulnerabilidades e identificar as bacias hidrográficas com risco de ocorrência de desastres através da formulação do Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil. E aos municípios cabe o mapeamento de áreas de risco nos seus territórios, além da proibição de ocupação e fiscalização dessas áreas, e incorporar as ações de proteção e defesa civil ao planejamento municipal.

A PNPDEC trouxe modificações para as leis do Estatuto das Cidades e do Parcelamento do Solo Urbano, prevendo sua internalização nas políticas públicas municipais, especificamente nos Planos Diretores e nas diretrizes de uso e ocupação do solo, além de responsabilizar o município pelo gerenciamento de riscos de desastres.

Segundo Almeida (2015), nos municípios mais populosos os mecanismos de gerenciamento de riscos de desastres aumentam proporcionalmente ao risco de ocorrência desses eventos. Esses municípios tiveram processos de urbanização desordenada, tanto por falha como descumprimento da legislação de uso e ocupação do solo, com populações ocupando áreas de risco. No entanto esses municípios têm maiores condições técnicas e financeiras de resposta.

Em municípios pequenos, com menos de 20 mil habitantes, a situação se agrava pela não obrigatoriedade de Plano Diretor, ou seja, de política de uso e ocupação de seu território, além de terem recursos técnicos e financeiros muito limitados em comparação aos municípios maiores. (ALMEIDA, 2015)

Além desses aspectos mais gerais em relação ao perfil dos municípios, sobre a população os riscos se dão de forma desigual. A desigualdade social é fator determinante para as pessoas atingidas, sendo as com poucos recursos econômicos e políticos as mais afetadas. (ALMEIDA, 2015)

Entretanto, apesar dos instrumentos jurídicos e das ações já realizadas, o saldo ainda é negativo. Segundo Almeida e Pascoalino (2009, p. 18), “em virtude dos padrões de uso e gestão do território realizados no Brasil, há uma grande carência de gestão de riscos ambientais com relação à previsão e à prevenção de perdas humanas e econômicas”. Para Silva (2012), é necessária a

consolidação de uma cultura de gerenciamento de riscos, em especial por parte dos gestores públicos, mudando o foco da resposta e recuperação para a prevenção e preparação, dotando o setor de orçamento para o planejamento e não apenas liberação de verbas posteriormente à ocorrência do desastre.

### A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS

Segundo dados do *Atlas brasileiro de desastres naturais* (UFSC, CEPED, 2013), no período de 1991 a 2012, na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (BHRS), os municípios de Rolante, Riozinho, Igrejinha e São Sebastião do Caí são os que mais sofreram episódios de desastres relacionados à precipitação (Tabela 1). Também se destacam Esteio e Parobé.

Nesse período, em relação aos eventos de enxurradas, Taquara, Igrejinha, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Três Coroas, São Leopoldo e Parobé estão entre os municípios do estado com mais danos humanos e materiais. Já em relação às inundações, São Sebastião do Caí foi a mais atingida.

Os desastres hidrológicos foram os que mais ocorreram na bacia, tendo mais registros as enxurradas, seguida de estiagem e inundação. Entretanto, o evento com mais ocorrências depois das enxurradas é o vendaval.

**Tabela 1** – Ocorrência de desastres nos municípios da BHRS entre 1991 e 2012.

| Município                 | Estiagem  | Mov. de massa | Alagamento | Enxurrada | Inundação | Granizo   | Vendaval  | Tornado  | Total      |
|---------------------------|-----------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
| Araricá                   | 1         |               |            | 3         | 1         | 1         |           |          | <b>6</b>   |
| Cachoeirinha              |           |               | 3          |           |           |           |           |          | <b>3</b>   |
| Campo Bom                 | 1         |               |            | 1         |           | 1         |           |          | <b>3</b>   |
| Canela                    | 1         |               |            |           |           | 1         | 1         |          | <b>3</b>   |
| Canoas                    |           |               |            |           | 1         | 1         |           |          | <b>2</b>   |
| Capela de Santana         | 1         |               | 1          |           |           |           |           |          | <b>2</b>   |
| Caraá                     | 1         |               |            | 2         |           | 1         |           |          | <b>4</b>   |
| Dois Irmãos               | 1         |               |            |           |           | 2         |           |          | <b>3</b>   |
| Estância Velha            |           |               |            | 1         | 1         | 1         | 1         |          | <b>4</b>   |
| Esteio                    |           |               | 4          | 2         |           |           |           |          | <b>6</b>   |
| Glorinha                  |           |               |            |           |           |           |           |          | <b>0</b>   |
| Gramado                   | 1         | 1             |            |           | 1         |           |           |          | <b>3</b>   |
| Gravataí                  | 1         |               |            | 2         |           |           |           |          | <b>3</b>   |
| Igrejinha                 | 1         |               | 7          | 1         |           |           |           |          | <b>9</b>   |
| Ivoti                     | 1         |               |            | 1         |           |           |           |          | <b>2</b>   |
| Nova Hartz                |           |               |            | 2         | 2         |           |           |          | <b>4</b>   |
| Nova Santa Rita           | 1         |               |            | 1         |           | 1         |           |          | <b>3</b>   |
| Novo Hamburgo             | 1         | 1             |            |           | 2         | 1         | 1         |          | <b>6</b>   |
| Osório                    | 1         |               | 1          | 1         |           | 2         |           |          | <b>5</b>   |
| Parobé                    | 1         |               | 4          | 1         |           | 1         |           |          | <b>7</b>   |
| Portão                    | 1         |               |            | 1         |           |           |           |          | <b>2</b>   |
| Riozinho                  | 1         | 1             | 6          |           | 2         | 4         |           |          | <b>14</b>  |
| Rolante                   | 3         | 1             | 5          | 1         | 2         | 4         |           |          | <b>16</b>  |
| Santa Maria do Herval     | 2         |               |            | 1         |           |           |           |          | <b>3</b>   |
| Santo Antônio da Patrulha | 1         |               |            | 1         |           | 1         | 2         |          | <b>5</b>   |
| São Francisco de Paula    | 2         |               |            | 1         |           | 2         | 2         |          | <b>7</b>   |
| São Leopoldo              | 1         |               |            | 1         | 1         |           |           |          | <b>3</b>   |
| São Sebastião do Caí      | 1         |               |            | 1         | 7         |           | 1         |          | <b>10</b>  |
| Sapiranga                 |           |               |            | 1         |           | 1         |           |          | <b>2</b>   |
| Sapucaia do Sul           |           |               | 3          |           |           | 1         |           |          | <b>4</b>   |
| Taquara                   | 2         |               |            | 2         | 2         | 1         | 6         |          | <b>13</b>  |
| Três Coroas               |           |               |            | 1         | 2         |           |           |          | <b>3</b>   |
| <b>Total</b>              | <b>28</b> | <b>4</b>      | <b>1</b>   | <b>53</b> | <b>27</b> | <b>14</b> | <b>32</b> | <b>1</b> | <b>160</b> |

Fonte: UFSC, CEPED (2013)

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) mapeou as áreas de risco de vários municípios brasileiros através dos projetos Setorização de Riscos Geológicos e as Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações. Na BHRS, o primeiro projeto foi realizado nos municípios de Gramado, Ivoti, Nova Hartz, Novo Hamburgo, Parobé, Portão, Rolante, São Leopoldo, São Sebastião do Caí e Três Coroas; já o segundo, nos municípios de

Igrejinha e Novo Hamburgo. Os mapeamentos mostram que boa parte das áreas de risco mapeadas na BHRS são densamente urbanizadas, ocupadas por sedes municipais, como nas sub-bacias do rio Paranhana e do rio Rolante, sofrendo com a ocorrência de enxurradas; e ao longo do Médio e do Baixo Sinos, com a ocorrência de inundações.

No Plano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (COMITÊ SINOS, PROFILL, 2014), o ordenamento do uso e da ocupação do solo não é tratado diretamente. Há previsão de criação de programas para ordenar usos específicos. O Programa de Gestão de Áreas Protegidas abrange as áreas de preservação permanente, as áreas úmidas, as nascentes, entre outras; e o Programa de Proteção e Minimização dos Impactos Negativos das Cheias realizaria o zoneamento de áreas inundáveis que, posteriormente, deveriam ser incorporadas aos Planos Diretores dos municípios da bacia. Este último item está sendo desenvolvido atualmente em cooperação técnica entre o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos (Comitê Sinos) e a Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional (METROPLAN) através do Grupo de Trabalho Planície de Inundação.

## CONCLUSÕES

O planejamento de forma geral, por parte do estado brasileiro, sofre historicamente com a descontinuidade e o planejamento e a gestão territorial em particular, seja pelos governos, seja pela conjuntura. Mesmo com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em vigência no país sendo um avanço importante que possibilitou a criação de uma série de instrumentos, existem ainda problemas para uma plena e eficiente gestão de riscos de desastres no Brasil. Apesar da delegação de responsabilidades sobre a gestão entre os entes federativos, faltam mecanismos de articulação e cooperação entre eles, já que os perigos naturais não obedecem a limites político-administrativos.

A bacia hidrográfica como unidade de estudo é essencial, porém há dificuldade de incorporação desses estudos por parte dos municípios às suas políticas de ordenamento territorial. Além disso, apesar dos Planos de Bacia Hidrográfica, instituídos pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), lei 9.433/1997, tratar de gerenciamento das águas e da manutenção do ciclo hidrológico, e da maioria dos desastres no Brasil serem decorrentes de eventos hidrometeorológicos, os mesmos não preveem estudos diagnósticos e mapeamentos, nem diretrizes de ordenamento de uso e ocupação do solo para áreas suscetíveis. Os municípios, através dos seus Planos Diretores e políticas de uso do solo, são os entes que efetivamente regulam o ordenamento do território e, por isso mesmo, é na escala local em que se dão os conflitos de uso da terra.

Na Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos há densa ocupação urbana nas planícies de inundação do Médio e do Baixo Sinos e dos rios Paranhana e Rolante. Isso dificulta as políticas de ordenamento territorial. As áreas com ocupação já consolidada necessitam de obras contra inundações e alagamentos, como diques, e contra escorregamentos, como contenção de taludes, o que esbarra muitas vezes na escassez de recursos das administrações municipais. Já áreas ainda não ocupadas sofrem com pressões, principalmente, da expansão urbana, seja por ocupações irregulares seja pela especulação imobiliária, e também pela agricultura.

A urbanização desordenada e a expansão de áreas agrícolas para locais de risco continuam a ocorrer mesmo com todos os instrumentos jurídicos e técnicos existentes. Não só a população, mas principalmente os gestores públicos, que são capazes de mobilizar grande quantidade de recursos, necessitam de mais conhecimento e uma tomada de consciência a respeito da questão dos desastres e colocar o planejamento e a gestão territorial, com a incorporação da gestão de risco de desastres ambientais, como uma prioridade da administração pública.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. E. G. **A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil**: os desastres como problema político. 1º Seminário Internacional de Ciência Política, Porto Alegre, 2015, 22 p.

ALMEIDA, L. Q. ; PASCOALINO, A. **Gestão de risco, desenvolvimento e (meio) ambiente no Brasil** – Um estudo de caso sobre os desastres naturais de Santa Catarina. CEPED-UFSC, 2009. 20 p.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília: Diário Oficial da União, 9 jan. 1997.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 11 abr. 2012.

CAMARINHA, P. I. M.. **Vulnerabilidade aos desastres naturais decorrentes de deslizamentos de terra em cenários de mudanças climáticas na porção paulista da Serra do Mar**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2016. 276 f.

CARGNIN, A. P. A dimensão territorial do planejamento governamental: políticas de desenvolvimento regional no Estado do Rio Grande do Sul. Brasília. **Revista Inclusão Social**, v. 6, n. 1, jul./dez. 2012, p. 13-32.

**COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS - COMITÊ SINOS; PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE. Processo de planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - Fase C:** Relatório Final RT1 - Fase Inicial e Fase A - Programa de ações. Porto Alegre: SEMA-RS, 2013. 281 p.

**COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS - COMITÊ SINOS; PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE. Processo de planejamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos - Fase C:** Relatório Final RT3 - Fase C - Programa de ações. Porto Alegre: SEMA-RS, 2014. 105 p.

**COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SINOS - COMITÊ SINOS.** Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. **Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos**, 2018. Disponível em: <<http://www.comitesinos.com.br/bacia-hidrografica-do-rio-dos-sinos>>. Acesso em: 07 jul. 2018.

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM.** Cartas de Suscetibilidade e Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações - Rio Grande do Sul. **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais**, 2018. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Cartas-de-Suscetibilidade-a-Movimentos-Gravitacionais-de-Massa-e-Inundacoes---Rio-Grande-do-Sul-5084.html>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

**COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM.** Setorização de Riscos Geológicos - Rio Grande do Sul. **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais**, 2018. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Setorizacao-de-Riscos-Geologicos---Rio-Grande-do-Sul-4888.html>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

FIORI, J. L. Reforma ou sucata? O dilema estratégico do setor público brasileiro. In: FIORI, J. L. (org.). **Em busca do discurso perdido:** ensaios críticos sobre a festejada crise do Estado. Rio de Janeiro: Insight Editorial, 1995. p. 97-119.

GALIANA, L; VINUESA, J. **Teoría y práctica para uma ordenación racional del territorio.** Madrid: Editorial Síntesis, 2010.

**INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC.** **Gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático.** Cambridge University Press, Cambridge e New York, 2012. 19 p.

**INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC.** **Cambio climático 2013:** bases físicas. Contribución del Grupo de Trabajo I ao Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge University Press, Cambridge e New York, 2013. 222 p.

MARENKO, J. A.; SCHAEFFER, R.; PINTO, H. S.; ZEE, D. M. W. **Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil**. Rio de Janeiro: FBDS, 2009.

PUJADAS, R.; FONT, J. **Ordenación y planificación territorial**. Madrid: Editorial Síntesis, 1998. 399 p.

RÜCKERT, A. A.. **Reforma do estado e tendências de reestruturação territorial. Cenários contemporâneos no Rio Grande do Sul**. São Paulo, 2001. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2001

SECRETARIA DO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMA-RS. Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. **Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**, 2018. Disponível em: <[http://ww1.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod\\_menu=56&cod\\_conteudo=5865](http://ww1.sema.rs.gov.br/conteudo.asp?cod_menu=56&cod_conteudo=5865)>. Acesso em: 08 jul. 2018.

SILVA, C. H. R. T. Desastres naturais e desenvolvimento sustentável. **Boletim do Legislativo**, n. 25, 2012, 6 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESSTRES - CEPED. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012**. Volume Rio Grande do Sul. Florianópolis: CEPED-UFSC, 2013. 184 p.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION - UNISDR. **Marco de acción para la aplicación de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD)**. Genebra: ONU, 2001. 16 p.

**Recebido em: 17/10/2018  
Aceito em: 10/12/2018**