



I Congresso Brasileiro de Redução de Riscos de Desastres:
“Gestão Integrada em RRD no Brasil e o Marco de SENDAI”
Curitiba, Paraná, Brasil – 12 a 15 de Outubro de 2016

ASSOCIAÇÃO DA ADOÇÃO DE INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO URBANO E DE GERENCIAMENTO DE RISCOS COM A PREVALÊNCIA DE MUNICÍPIOS BRASILEIROS ATINGIDOS POR ESCORREGAMENTOS OU DESLIZAMENTOS DE ENCOSTAS, NO PERÍODO DE 2008 A 2012.

Cleyton Cruz do Espírito Santo¹ e José Rodrigo de Moraes²
1 Universidade Federal Fluminense, cleyton04@hotmail.com
2 Universidade Federal Fluminense, jrodrigo78@est.uff.br

RESUMO

A urbanização brasileira traz como uma de suas consequências o aumento da quantidade de pessoas vivendo em áreas sujeitas a escorregamentos ou deslizamentos de encostas. Este trabalho estabeleceu a associação da adoção de instrumentos de planejamento urbano e de gerenciamento de riscos decorrentes de escorregamentos ou deslizamentos de encostas com a prevalência de municípios brasileiros que foram atingidos por desastres dessa natureza, no período de 2008 a 2012. Foram utilizados modelos de regressão de Poisson com base na MUNIC 2013. Observou-se maior prevalência de municípios atingidos entre os mais populosos e os que reportaram possuir plano diretor, plano municipal de redução de riscos, lei de uso e ocupação do solo, carta geotécnica, mapeamentos de áreas de risco e plano de contingência. Destaca-se a importância de maior implementação de medidas de prevenção e a consolidação de um sistema municipal de gestão de risco visando reduzir danos e prejuízos ocasionados por desastres.

Palavras Chave: Brasil, Municípios, Deslizamentos de encostas, Modelo de Poisson

ASSOCIATION OF ADOPTION OF URBAN PLANNING AND RISK MANAGEMENT INSTRUMENTS WITH THE PREVALENCE OF BRAZILIAN MUNICIPALITIES AFFECTED BY LANDSLIDES, BETWEEN 2008 AND 2012.

ABSTRACT

One of the consequences of urbanization in Brazil has been the increased numbers of people living in areas subject to landslides. This study established a correlation between adoption of urban planning and risk management instruments and the prevalence of Brazilian municipalities affected by disasters of this nature, between 2008 and 2012. Poisson regression models based on MUNIC 2013 were used. It was observed that the prevalence of affected municipalities was higher among those with larger populations and those that reported having master plans, municipal risk reduction plans, land use and occupation laws, geotechnical maps, mapping of areas at risk and contingency plans. The importance of greater implementation of preventive measures and consolidation of municipal risk management systems aimed towards reducing damage and losses caused by disasters can be highlighted.

Keywords: Brazil, municipalities, landslides, Poisson's model

1 INTRODUÇÃO

O acelerado processo de urbanização brasileira traz como uma de suas características negativas um aumento real de quantidade de pessoas que vivem em áreas consideradas de risco de movimentos de massa, especialmente, escorregamentos ou deslizamentos de encostas, situação mais frequente em áreas metropolitanas (BRASIL, 2007; SCHÄFFER *et al.*, 2011; ALVES, 2016).

Apesar da histórica deficiência de catalogação de ocorrências de desastres de origem natural em território brasileiro, nas últimas duas décadas os registros associados a movimentos de massa revelam um aumento na frequência, magnitude e extensão territorial atingida, que, entre 1991 e 2012, totalizou 699 apontamentos oficiais e, em conjunto, contabilizaram 535 mortos e 5,5 milhões de pessoas afetadas em todo o país (CEPED, 2013).

O risco de um desastre é uma relação de probabilidade entre ameaça e vulnerabilidade, que, caso se concretize, causará extensivas perdas e danos humanos, materiais e/ou ambientais. Nesse sentido, a gestão de riscos consiste na adoção de medidas para reduzir os danos e prejuízos ocasionados por desastres, antes que esses ocorram, dentro de um processo sistemático com ações distintas e inter-relacionadas (prevenção, mitigação e preparação) incursas especialmente na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC) (BRASIL, 2012; ALVES, 2016; CEPED, 2016). Cumpre destacar que durante Terceira Conferência Mundial da Organização das Nações Unidas (ONU) para a Redução de Riscos de Desastres, em Sendai (Japão), os países signatários, incluindo o Brasil, adotaram a Declaração de Sendai e o Marco para a Redução de Riscos de Desastres com vigência para o período 2015 a 2030, e por esse documento reiteraram o compromisso com a redução do risco de desastres e com o aumento da resiliência, adequadamente integrado em políticas, planos, programas e orçamentos de todos os níveis (ONU, 2015).

Os instrumentos de planejamento urbano e de gestão de risco são fundamentais nesse contexto. A PNPDC deu especial ênfase para controle das áreas suscetíveis às ocorrências de deslizamentos, bem como inseriu importantes mudanças atinentes ao tema na Lei de Parcelamento do Solo Urbano e no Estatuto das Cidades (BRASIL, 2012).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realiza, periodicamente, a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) com levantamento pormenorizado de informações sobre a estrutura, a dinâmica e o funcionamento das instituições públicas municipais. A edição 2013 retomou temas já investigados em anos anteriores, porém inovou quando trouxe a temática *gestão de riscos e resposta a desastres*, abordando-a em um capítulo específico, com enfoque em alguns eventos que implicam riscos nas áreas urbanas, dentre os quais escorregamentos e deslizamentos de encostas, examinando a capacidade institucional local de formular e gerir políticas públicas, com o objetivo de municiar o planejamento e o monitoramento (IBGE, 2014).

A MUNIC 2013, no seu bojo, utilizou-se das expressões escorregamentos ou deslizamentos de encostas, sendo definidas como movimentos de massa de solos, rochas ou detritos em morros, taludes e encostas, sendo causada principalmente por infiltração de água das chuvas associadas às alterações nas condições naturais do relevo (cortes para construção de moradias, rodovias, aterros, entre outras), ou ainda, podendo ser provocadas pelo acúmulo de resíduos sólidos no topo e/ou no setor médio dos morros, taludes e encostas (IBGE, 2014).

O presente trabalho, considerando o tema escorregamentos ou deslizamentos de encostas, buscou avaliar a associação da adoção de instrumentos de planejamento urbano e de gerenciamento de riscos com a prevalência de municípios brasileiros atingidos por desastres dessa natureza, no período de 2008 a 2012, com base nos dados da MUNIC 2013.

2 METODOLOGIA

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) 2013, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A MUNIC é uma pesquisa institucional e de registros administrativos da gestão pública municipal, que levanta informações sobre diferentes aspectos (estrutura, dinâmica e funcionamento) das instituições públicas municipais, em especial a prefeitura. Nesta pesquisa, o município é a unidade de investigação, tendo a prefeitura como informante principal, incluindo os seus diversos setores, enquanto as instituições ligadas a outros poderes públicos locais representam as unidades secundárias de informação (IBGE, 2014).

No ano de 2013, no questionário básico foram obtidas informações sobre o perfil dos gestores municipais, recursos humanos, legislação e instrumentos de planejamento, saúde, meio ambiente, entre outros temas, além de incluir informações sobre gestão de riscos de desastres decorrentes de escorregamentos ou deslizamentos de encostas, enchentes e inundações (IBGE, 2014).

No presente trabalho foram ajustados dois modelos de regressão log-linear de Poisson com variância robusta (COUTINHO *et al.*, 2008) para estimar a prevalência de municípios que foram atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no período de 2008 a 2012, sendo que um modelo foi ajustado considerando todos os municípios brasileiros que declararam informações sobre a adoção ou não de instrumentos de planejamento urbano, enquanto o outro modelo considerou os municípios declarantes de informações sobre a adoção ou não de instrumentos de gerenciamento de risco.

As variáveis consideradas na modelagem estatística se referem a adoção ou não de instrumentos de planejamento e de gerenciamento de riscos de desastres decorrentes de escorregamentos ou deslizamentos de encostas. O desfecho de estudo é um indicador binário obtido a partir da seguinte pergunta contida no questionário da MUNIC 2013: *“O município foi atingido em suas áreas urbanas por escorregamentos ou deslizamentos de encostas nos últimos 5 anos?”*, contendo duas alternativas de respostas possíveis: *“Sim”* e *“Não”*

Com relação as variáveis independentes, foram considerados num modelo a região brasileira, o tamanho populacional e sete variáveis referentes a dimensão *“planejamento urbano”*, que representam a existência ou não de instrumentos de planejamento nos municípios voltados para prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas, listados a seguir: 1) Plano Diretor que contemple a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas; 2) Lei de Uso e Ocupação do Solo que contemple a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas; 3) Lei específica que contemple a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas; 4) Plano Municipal de Redução de Riscos; 5) Carta geotécnica de aptidão à urbanização; 6) Plano de Saneamento Básico contemplando o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e 7) Plano de Saneamento Básico contemplando o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

No outro modelo, foram considerados, além da região e da população, seis variáveis da dimensão *“gestão do risco”* que indicam a adoção ou não pelos municípios dos seguintes instrumentos de gerenciamento de risco de desastres decorrentes de escorregamentos ou deslizamentos de encostas: 1) Mapeamentos de áreas de risco em encostas; 2) Mecanismos de controle e fiscalização para evitar ocupação em áreas suscetíveis aos desastres; 3) Plano de Contingência; 4) Sistema de alerta antecipado de desastres; 5) Cadastro de risco; e 6) Projetos de engenharia relacionados ao evento.

A partir dos modelos, foram estimadas as medidas de razão de prevalência (RP) de municípios atingidos em suas áreas urbanas por escorregamentos ou deslizamentos de encostas. Para avaliar a significância da associação entre os instrumentos de cada dimensão considerada, região e tamanho populacional com o desfecho de estudo, utilizou-se o teste de Wald, fixando o nível de significância de 5%. Nos ajustes de ambos os modelos foram incluídas simultaneamente todas as variáveis (a região brasileira, o tamanho populacional e os instrumentos de cada dimensão), e excluídas uma a uma, até obter modelos finais em que todas as variáveis estejam estatisticamente associadas com a prevalência de municípios atingidos por

escorregamentos ou deslizamentos de encostas. As análises estatísticas foram desenvolvidas com o uso do software R, versão 3.3.1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos municípios brasileiros declarantes dos instrumentos de planejamento voltados para a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas, observou-se em 2013 que 14,7% tem plano diretor; 14,1% possuem lei de uso e ocupação do solo, 2,2% possuem lei específica, 18,1% tem plano municipal de redução de riscos e 6,9% tem carta geotécnica de aptidão a urbanização (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição dos municípios segundo os instrumentos de planejamento, região brasileira e tamanho populacional, por ocorrência ou não de escorregamentos ou deslizamentos de encostas em suas áreas urbanas no período de 2008 a 2012.

Instrumentos de planejamento, Região e Tamanho populacional	% Municípios (N=2.754*)	Ocorrência de escorregamentos ou deslizamentos de encostas	
		Sim (N=642)	Não (N=2.112)
<i>Plano Diretor</i>			
Sim	14,7	38,5	61,5
Não	85,3	20,7	79,3
<i>Lei de Uso e Ocupação do Solo</i>			
Sim	14,1	37,5	62,5
Não	85,9	21,0	79,0
<i>Lei específica</i>			
Sim	2,2	45,9	54,1
Não	97,8	22,8	77,2
<i>Plano Municipal de redução de riscos</i>			
Sim	18,1	45,8	54,2
Não	81,9	18,4	81,6
<i>Carta geotécnica</i>			
Sim	6,9	40,7	59,3
Não	93,1	22,0	78,0
<i>PSB - Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos</i>			
Sim	58,2	21,0	79,0
Não	41,8	26,6	73,4
<i>PSB – Serviços de drenagem e manejo de águas</i>			
Sim	38,1	22,2	77,8
Não	61,9	24,0	76,0
<i>Região Brasileira</i>			
Norte	7,5	15,5	84,5
Nordeste	25,6	14,4	85,6
Sudeste	32,3	37,4	62,6
Sul	28,6	20,7	79,3
Centro-oeste	6,0	7,3	92,7
<i>Tamanho populacional</i>			
Até 10.000 hab.	35,6	14,1	85,9
Mais de 10.000 a 50.000 hab.	45,9	22,2	77,8
Mais de 50.000 hab.	18,5	43,7	53,3

Nota: *Municípios que declararam informações sobre a adoção ou não dos instrumentos de planejamento considerados no estudo.

Além disso, 58,2% dos municípios declarantes possuem plano de saneamento básico contemplando serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e 38,1% têm plano de saneamento básico que contemplam serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Com relação as grandes regiões brasileiras, 25,6% dos municípios declarantes são da Região Nordeste, 32,3% da Região Sudeste, 28,6% da região Sul, e os demais (13,5%) são das Regiões Norte e Centro-Oeste. Quanto ao tamanho populacional, a maioria dos municípios declarantes (64,4%) possuem mais de 10.000 habitantes (Tabela 1).

Adicionalmente, pode-se salientar que os percentuais de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas foram: 38,5% para os que tem plano diretor, 37,5% para os que possuem lei de uso e ocupação do solo, 45,9% para os que tem lei específica, 45,8% para os que tem plano municipal de redução de riscos e 40,7% para os tem carta geotécnica de aptidão a urbanização. Observou-se ainda maiores percentuais de municípios atingidos nas Regiões Sudeste e Sul e entre aqueles com maiores tamanhos populacionais (Tabela 1).

No que tange ao ajuste do modelo que estabelece a associação da região brasileira, do tamanho populacional e dos instrumentos de planejamento com a prevalência de municípios que foram atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no período de 2008 a 2012, observou-se apenas que as variáveis “lei específica” e “PSB- Serviços de limpeza urbana” não apresentaram efeitos estatisticamente significantes ao nível de 5% (Tabela 2).

Quanto as grandes regiões brasileiras, observou-se que a prevalência de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no período de 2008 a 2012 foi 4,22 vezes maior na Região Sudeste e 3,03 vezes maior na Região Sul, comparativamente ao Centro-Oeste. Entre os municípios mais populosos se verificou maior prevalência de municípios afetados por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no período considerado (Tabela 2). A maior suscetibilidade da região Sudeste a desastres decorrentes de deslizamentos de encostas, como apontado por Malvestio (2013), deve-se a grande precipitação pluviométrica associada a elevados níveis de urbanização e grandes contingentes populacionais vivendo em assentamentos precários e loteamentos irregulares distribuídos pelas encostas, planícies aluviais e setores periféricos de grandes e médias cidades. Além disso, a remoção da vegetação, o acúmulo de lixo nas encostas, a ausência de sistemas de drenagem de águas pluviais e coleta de esgotos e a fragilidade das moradias contribuem para o aumento das ocorrências de desastres dessa natureza (BRASIL, 2006).

A prevalência de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no período de 2008 a 2012 foi: 29,2% maior entre os que reportaram no ano de 2013 ter plano diretor que contemple a prevenção de desastres dessa natureza (RP=1,292; p-valor=0,002); 63,6% maior para os que tem plano municipal de redução de riscos de desastres (RP=1,636; p-valor<0,001); 23,3% maior para os que possuem lei de uso e ocupação do solo (RP=1,233; p-valor=0,016); e 19,8% maior para os que tem carta geotécnica de aptidão à urbanização (RP=1,198; p-valor=0,047). A adoção desses instrumentos de planejamento em 2013 pode ser devida, por um lado, ao quadro de ocorrências de escorregamentos ou deslizamentos de encostas que atingiram esses municípios no período de 2008 a 2012. Por outro lado, pode-se indicar a necessidade de implementação das medidas que constam nos planos diretores e municipais de redução de riscos voltadas para a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas (CEPED, 2016).

Já a prevalência de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas entre os que tem plano de saneamento básico contemplando o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foi 18,8% menor em comparação aos municípios sem a existência deste plano de saneamento básico (RP=0,812; p-valor=0,002) (Tabela 2). Este último resultado indica que a presença de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas pode ser um fator importante para prevenir ou mitigar as ocorrências de deslizamentos (BRASIL, 2006).

Com relação aos municípios brasileiros declarantes dos instrumentos de gerenciamento de riscos de desastres decorrentes de escorregamentos ou deslizamentos de encostas, observou-se no ano de 2013 que 63,1% possuem mapeamentos de áreas de risco; 39,8% possuem mecanismos de controle e fiscalização, 36,2% tem plano de contingência, 13,6% tem sistema de alerta, 31,5% possuem cadastro de risco e 20,4% projetos de engenharia relacionados ao evento. Quanto as regiões brasileiras, 20,1% dos municípios declarantes dos

instrumentos de gestão de risco são provenientes da Região Nordeste, 48,9% da Região Sudeste e 22,8% do Sul, enquanto 8,2% são do Norte e Centro-Oeste. Quanto ao tamanho populacional, quase a metade dos municípios declarantes possuem mais de 10.000 a 50.000 habitantes (Tabela 3).

Tabela 2: Associação entre os instrumentos de planejamento, região brasileira e o tamanho populacional e a prevalência de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas em suas áreas urbanas no período de 2008 a 2012 (N= 2.754).

Instrumentos de planejamento, Região e Tamanho populacional	Modelo com todas as variáveis		Modelo selecionado	
	RP	p-valor*	RP	p-valor*
<i>Plano Diretor</i>				
Sim	1,265	0,007	1,292	0,002
Não	1	-	1	-
<i>Lei de Uso e Ocupação do Solo</i>				
Sim	1,226	0,022	1,233	0,016
Não	1	-	1	-
<i>Lei específica</i>				
Sim	1,148	0,395		
Não	1	-		
<i>Plano Municipal de redução de riscos</i>				
Sim	1,625	<0,001	1,636	<0,001
Não	1	-	1	-
<i>Carta geotécnica</i>				
Sim	1,195	0,049	1,198	0,047
Não	1	-	1	-
<i>PSB – Serviços de limpeza urbana</i>				
Sim	0,893	0,134		
Não	1	-		
<i>PSB – Serviços de drenagem e manejo</i>				
Sim	0,858	0,060	0,812	0,002
Não	1	-	1	-
<i>Região Brasileira</i>				
Norte	1,835	0,051	1,836	0,050
Nordeste	1,678	0,068	1,683	0,066
Sudeste	4,178	<0,001	4,224	<0,001
Sul	3,015	<0,001	3,026	<0,001
Centro-oeste	1	-	1	-
<i>Tamanho populacional</i>				
Até 10.000 hab.	0,427	<0,001	0,427	<0,001
Mais de 10.000 a 50.000 hab.	0,691	<0,001	0,691	<0,001
Mais de 50.000 hab.	1	-	1	-

*Teste de Wald

No que se refere aos instrumentos de gestão de risco, pode-se destacar maiores percentuais de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no período de 2008 a 2012 entre os que possuem em 2013: mapeamentos de áreas de risco (70,2%), plano de contingência (69,0%), sistema de alerta (74,7%), cadastro de risco (67,5%) e projetos de engenharia relacionados ao evento (65,4%). Ao analisar os municípios declarantes dos instrumentos de gestão de risco, verificou-se que o Sudeste continua sendo a região com a maior prevalência de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas, assim como os municípios mais populosos (Tabela 3).

Tabela 3: Distribuição dos municípios segundo os instrumentos de gerenciamento de riscos, região brasileira e tamanho populacional, por ocorrência ou não de escorregamentos ou deslizamentos de encostas em suas áreas urbanas no período de 2008 a 2012.

Instrumentos de gerenciamento de risco, Região e Tamanho populacional	% Municípios (N= 1.133*)	Ocorrência de escorregamentos ou deslizamentos de encostas	
		Sim (N=662)	Não (N=471)
<i>Mapeamentos de áreas de risco</i>			
Sim	63,1	70,2	28,8
Não	36,9	38,3	61,7
<i>Mecanismos de controle e fiscalização</i>			
Sim	39,8	58,8	41,2
Não	60,2	58,2	41,8
<i>Plano de Contingência</i>			
Sim	36,2	69,0	31,0
Não	63,8	52,4	47,6
<i>Sistema de alerta</i>			
Sim	13,6	74,7	25,3
Não	86,4	55,9	44,1
<i>Cadastro de risco</i>			
Sim	31,5	67,5	32,5
Não	68,5	54,3	45,7
<i>Projetos de engenharia relacionados ao evento</i>			
Sim	20,4	65,4	34,6
Não	79,6	56,7	43,3
<i>Região Brasileira</i>			
Norte	5,5	59,7	40,3
Nordeste	20,1	49,6	50,4
Sudeste	48,9	66,8	33,2
Sul	22,8	50,8	49,2
Centro-oeste	2,7	35,5	64,5
<i>Tamanho populacional</i>			
Até 10.000 hab.	22,1	49,2	50,8
Mais de 10.0000 a 50.000 hab.	48,0	56,8	43,2
Mais de 50.000 hab.	29,9	68,8	32,2

Nota: *Municípios que declararam informações sobre a adoção ou não dos instrumentos de gerenciamento de riscos considerados no estudo.

Ao analisar os resultados do ajuste do modelo que estabelece a associação da região brasileira, do tamanho populacional e dos instrumentos de gerenciamento de riscos com a prevalência de municípios que foram atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no período de 2008 e 2012, observou-se que as variáveis “mapeamentos de áreas riscos”, “plano de contingência” e “tamanho populacional” apresentaram efeitos estatisticamente significantes ao nível de 5% ($p\text{-valor} \leq 0,05$) (Tabela 4).

Observou-se que a prevalência de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no período de 2008 a 2012 foi 74,4% maior para aqueles municípios que em 2013 reportaram possuir mapeamentos de áreas de risco ($RP=1,744$; $p\text{-valor} < 0,001$) e 17,8% maior para aqueles que informaram ter plano de contingência ($RP= 1,178$; $p\text{-valor}=0,001$). Além disso, verificou-se que a prevalência de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no referido período foi 16,0% maior para os que possuem mais de 50.000 habitantes, comparativamente aqueles municípios com até 10.000 habitantes

(RP=1/0,862=1,160; p-valor=0,048), corroborando o fato de que a elevada densidade populacional é um dos fatores associados a maior ocorrência deste tipo de desastre (BRASIL, 2006).

Tabela 4: Associação entre os instrumentos de gerenciamento de risco, região brasileira e o tamanho populacional e a prevalência de municípios atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas em suas áreas urbanas no período de 2008 a 2012 (N= 1.133).

Instrumentos de gerenciamento de risco, Região e Tamanho populacional	Modelo com todas as variáveis		Modelo selecionado	
	RP	p-valor*	RP	p-valor*
<i>Mapeamentos de áreas de risco</i>				
Sim	1,643	<0,001	1,744	<0,001
Não	1	-	1	-
<i>Mecanismos de controle e fiscalização</i>				
Sim	0,951	0,308		
Não	1	-		
<i>Plano de Contingência</i>				
Sim	1,139	0,008	1,178	0,001
Não	1	-	1	-
<i>Sistema de alerta</i>				
Sim	1,092	0,130		
Não	1	-		
<i>Cadastro de risco</i>				
Sim	1,050	0,338		
Não	1	-		
<i>Projetos de engenharia relacionados ao evento</i>				
Sim	1,070	0,231		
Não	1	-		
<i>Região Brasileira</i>				
Norte	1,363	0,213		
Nordeste	1,166	0,517		
Sudeste	1,482	0,090		
Sul	1,268	0,315		
Centro-oeste	1	-		
<i>Tamanho populacional</i>				
Até 10.000 hab.	0,864	0,054	0,862	0,048
Mais de 10.0000 a 50.000 hab.	0,945	0,269	0,925	0,124
Mais de 50.000 hab.	1	-	1	-

*Teste de Wald

4 CONCLUSÃO

No presente trabalho, pode-se concluir que os municípios mais atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas no período de 2008 a 2012, foram os municípios que reportaram em 2013 possuir os seguintes instrumentos de planejamento: plano diretor que contempla a prevenção de desastres, lei de uso e ocupação do solo, plano municipal de redução de riscos e carta geotécnica de aptidão a urbanização. Já os municípios que reportaram em 2013 possuir plano de saneamento básico contemplando o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas foram os menos atingidos por escorregamentos ou deslizamentos de encostas.

Com relação aos instrumentos de gerenciamento de riscos decorrentes de escorregamentos ou deslizamentos de encostas, conclui-se que os municípios que possuíam mapeamentos de áreas de riscos e planos de contingência no ano de 2013 foram os mais atingidos por desastres dessa natureza entre 2008 e 2012.

A adoção desses instrumentos de planejamento e de gerenciamento de risco em 2013 pode ser explicado, por um lado, em função do quadro de ocorrências de escorregamentos ou deslizamentos de encostas que atingiram esses municípios no período de 2008 a 2012. Em contrapartida, pode sinalizar a necessidade de implementação das medidas que constam nos planos diretores e municipais de redução de riscos voltadas para a prevenção de escorregamentos ou deslizamentos de encostas. Em termos de planejamento, a adoção de um plano de saneamento básico contemplando o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nos municípios pode ser um fator importante de prevenção de desastres dessa natureza. Com respeito aos instrumentos de gestão de riscos, as associações encontradas podem estar indicando a necessidade de consolidação de um sistema municipal de gestão de risco que seja mais efetivo visando reduzir danos e prejuízos ocasionados por desastres e que esteja alinhado com as normativas nacionais e internacionais, especialmente a atual Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Marco de Sendai, respectivamente. Destaca-se a importância de priorização de ações preventivas nos municípios mais populosos e naqueles localizados, sobretudo, nas regiões Sudeste e Sul.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, Henrique Rosmaninho. *A gestão de riscos naturais no Brasil: face as mudanças sociais e ambientais desencadeadas pelo processo de urbanização*. 1.ed. Curitiba: Editora Prismas, 2016, 223 p.

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. Diário Oficial da União, Brasília, 11 abr.2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas-IPT. *Mapeamento de Riscos de Encostas e Margem de Rios*. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais*. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

CEPED - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. *Capacitação em gestão de riscos*. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016, 270 p.

CEPED - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012*. 2. ed. rev. ampl. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013, 126 p.

COUTINHO, L.M.S.; SCAZUFCA, M.; MENEZES, P.R. *Métodos para estimar razão de prevalência em estudos de corte transversal*. Revista Saúde Pública; v.42, n.6, 2008, p. 992-8.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de informações básicas municipais: Perfil dos municípios brasileiros 2013*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014, 282 p. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil_Municipios/2013/munic2013.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2016.

MALVESTIO, L.M. *Variabilidade da precipitação pluviométrica da região Sudeste do Brasil no período chuvoso e suas consequências ambientais*. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2013.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030*. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2016.

SCHÄFFER, W.B; ROSA, M.R.; AQUINO, L.C.S.; MEDEIROS, J.D. *Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro*. Brasília: MMA, 2011, 96p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2016.