



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESASTRES NATURAIS

Aluna: Laís de Oliveira Bernardino

**Avaliação do Índice Gestão de Risco de Desastres (IGR) no estado de Santa
Catarina: 1995 – 2020**

FLORIANÓPOLIS

2022

Laís de Oliveira Bernardino

**Avaliação do Índice Gestão de Risco de Desastres (IGR) no estado de Santa
Catarina: 1995 – 2020**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de mestre em Desastres Naturais

Orientadora: Prof^ª., Dr^ª. Silvia Midori Saito

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Bernardino, Laís de Oliveira
Avaliação do Índice Gestão de Risco de Desastres (IGR)
no estado de Santa Catarina: 1995 - 2020 / Laís de Oliveira
Bernardino ; orientador, Silvia Midori Saito, 2022.
126 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências
Humanas, Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais,
Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Desastres Naturais. 2. Desastres naturais. 3. Índice
e Indicador. 4. Gestão de risco de desastres. I. Saito,
Silvia Midori. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais. III. Título.

Laís de Oliveira Bernardino

Avaliação do Índice Gestão de Risco de Desastres (IGR) no estado de Santa
Catarina: 1995 – 2020

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Silvia Midori Saito Dr.(a) – Membro Interno
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Harrysson Luiz da Silva Dr. – Membro Interno
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Fernando Rocha Nogueira Dr.(a) – Membro Externo
Universidade Federal do ABC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado
adequado para obtenção do título de mestre em Desastres Naturais.

Prof. Harrysson Luiz da Silva, Dr.
Coordenador do Programa de Pós-Graduação

Prof(a) Silvia Midori Saito Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2022.

AGRADECIMENTOS

À família acima de tudo! Minha base protetora, minha referência, meu porto seguro.

Ao meu amigo e companheiro, Orlando, pelo incentivo, paciência e amor.

Aos colegas de mestrado que proporcionaram bons debates e tornaram essa jornada mais leve e divertida.

A Glauston Roberto Teixeira Lima pela ajuda e desbravamentos nos cálculos.

À Silvia, minha orientadora, tão dedicada e atenta aos detalhes. Pela ajuda em todas as etapas e pela pessoa inteligente e tão fácil de lidar.

Ao Programa, pela oportunidade.

Aos bons professores, por instigar a nossa curiosidade e fornecer subsídios para evolução dos pensamentos e atitudes.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar a gestão de risco de desastres de Santa Catarina, nos anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020, através do Índice de Gestão de Risco – IGR, constituído pelos eixos de “Identificação do Risco”, “Redução do Risco”, “Manejo de Desastres” e “Proteção Financeira”. A partir da avaliação realizada por especialistas da área foi possível identificar o desempenho de cada eixo nos anos analisados, bem como calcular o IGR total. Os resultados obtidos evidenciaram o aumento gradativo do índice ao longo dos anos, partindo da categorização “Ruim” em 1995 para “Bom” em 2020. Entre os anos de 2005 e 2010, observou-se aumento de três dos quatro indicadores avaliados, como forma de avaliar a relação do desastre de 2008, com destaque para o indicador “Proteção Financeira”. Diante dos resultados obtidos, foram propostas diretrizes para a melhoria da gestão de risco de desastres, com enfoque na Incorporação na gestão pública e sociedade civil; Educação e capacitação; Parcerias e Comunicação. O IGR calculado pode servir como referência para indicar o nível de gestão de risco no estado de Santa Catarina e nortear ações para a melhoria nos diferentes assuntos abordados.

Palavras-chave: índice; gestão de risco de desastres; indicadores, diretrizes.

ABSTRACT

This dissertation aims to evaluate the disaster risk management of Santa Catarina state government in Brazil, in the years 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 and 2020, by analyzing Risk Management Index (Índice de Gestão de Risco – IGR) and composed by the following four measurable indexes "Risk Identification", "Risk Reduction", "Disaster Management" and "Financial Protection". Based on historic professional evaluations on each index, it was possible to identify, measure and rank the performance of each index and the total "IGR score" for each period. The final results proved a gradual improvement of the "IGR score" over the years from "Low" in 1995 to "Good" in 2020. Between the years 2005 and 2010, as a result of the 2008 flooding and landslide disaster in Santa Catarina, there was an increase in three of the four indexes evaluated, with the best improved index being "Financial Protection". Based on the data analysis results, guidelines were proposed for the improvement of disaster risk management, separated on the following topics: Integration of disaster risk management in the state government and civil society; Education and training; Partnerships and Communication. The calculated progress on "IGR index" serves as a reference level for Santa Catarina state risk management and guide actions for improvement in the different topics addressed.

Key words: Index, Disaster risk management. Indicators. Guidelines.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de gestão e proteção e defesa civil.....	32
Figura 2: Funções de Pertinência utilizadas no cálculo do IGR.	67
Figura 3: Composição de Funções de Pertinência usando o operador Fuzzy ‘Max’ e valor do IGR (---) defuzificado pelo método do centróide.	77
Figura 4: : Curva de evolução do IGR no período de 1995 a 2020, calculados utilizando Lógica Fuzzy.....	79
Figura 5: Proposições sugeridas para a melhora do IGR, classificadas em quatro grupos.....	83
Figura 6: Funções de Pertinência separadas e compostas utilizadas no cálculo do IGR _{MD} 2015.....	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Mudanças ocorridas em políticas públicas em decorrência da implantação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.	20
Quadro 2: Os quatro indicadores divididos em seus respectivos subindicadores.....	66
Quadro 3: Classificação utilizada para avaliar o Índice de Gestão de Risco de Desastres - IGR.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de desastres, segundo a COBRADE.....	38
Tabela 2: Parâmetros utilizados para as Funções de Pertinência para cálculo do IGR.	68
Tabela 3: Valores linguísticos para classificação dos subindicadores, faixas de valores e valores numéricos atribuídos às classificações dos especialistas para cálculo de uma média.	69
Tabela 4: Médias para atribuição de uma classificação final aos subindicadores Identificação do Risco - IR.	72
Tabela 5: Categorização final dos subindicadores de Identificação do Risco - IR.....	72
Tabela 6: Médias para atribuição de uma classificação final aos subindicadores de Redução do Risco - IR.	73
Tabela 7: Categorização final dos subindicadores de Redução do Risco - RR.	73
Tabela 8: Médias para atribuição de uma classificação final aos subindicadores de Manejo de Desastre - MD.....	74
Tabela 9: Categorização final dos subindicadores de Manejo de Desastre - MD.	74
Tabela 10: Médias para atribuição de uma classificação final aos subindicadores de Proteção Financeira - PF.....	75
Tabela 11: Categorização final dos subindicadores de Proteção Financeira - PF.	75
Tabela 12: Pesos utilizados na composição das Funções de Pertinência para cada subindicador.....	76
Tabela 13: Índice de Gestão de Risco de cada indicador nos anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.....	76
Tabela 14: Índice de Gestão de Risco total para os anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.....	78
Tabela 15: Classificação dada pelos especialistas aos subindicadores de MD em 2015.....	125

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	CONTEXTO HISTÓRICO DA GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES	17
2.1	No mundo	17
2.2	No Brasil	19
2.3	Em Santa Catarina	24
3	A GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES - GRD	30
3.1	Uso de índices para avaliação da gestão de risco de desastres.....	33
3.2	O Índice de Gestão de Risco – IGR	35
3.3	Descrição do Índice de Gestão de Riscos - IGR	37
3.3.1	Identificação e Conhecimento do Risco	37
3.3.2	Redução do Risco	45
3.3.3	Manejo de Desastre.....	52
3.3.4	Governabilidade e Proteção Financeira	56
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	65
4.1	Funções de Pertinência.....	67
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	71
6	PROPOSIÇÕES DE DIRETRIZES PARA APRIMORAMENTO DA GESTÃO DE RISCOS PARA SANTA CATARINA.....	83
6.1	Incorporação da GRD na gestão pública e sociedade civil	83
6.2	Educação e capacitação em GRD.....	89
6.3	Parcerias	93
6.4	Comunicação.....	97
7	CONCLUSÕES	102
8	REFERÊNCIAS.....	105
9	ANEXO 1.....	112
	FORMULÁRIO E DESCRIÇÃO DOS INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RISCO – IGR	112

10 ANEXO 2.....	125
EXEMPLO DO CÁLCULO DA MÉDIA DAS CLASSIFICAÇÕES E DA LÓGICA FUZZY NO CÁLCULO DO IGR	125

1 INTRODUÇÃO

O estado de Santa Catarina apresenta um vasto histórico de registros de ocorrências de desastres naturais¹ distribuídos em todo seu território, ocasionados pelos mais diversos fenômenos de origem hidrometeorológica e climática e mais evidenciados à medida que causam maiores danos e prejuízos (CEPED-UFSC, 2013a).

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais expõe, por exemplo, que entre os anos de 1991 e 2010 foram registrados 323 desastres relacionados a inundações graduais em todo o estado, com destaque para os meses de maio e outubro, que registraram 63 e 61 casos, respectivamente. Decorrentes das inundações graduais e dos sistemas vulneráveis a ela, mais de 83 mil pessoas ficaram desalojadas² e mais de 30 mil desabrigadas³ (CEPED-UFSC, 2013a).

Os desastres associados às estiagens no estado também são evidentes, principalmente nos municípios localizados na região oeste de Santa Catarina (CEPED-UFSC, 2013a), cujos danos e prejuízos são elevados, sobretudo no setor primário. Além desses desastres, o estado apresenta histórico de ocorrências relacionadas a deslizamentos, ressacas, tornados e mesmo furacão, demonstrando a grande variedade dos eventos e a suscetibilidade do território catarinense frente a esses fenômenos. Aliado a isso, estão também os diversos tipos de

¹ No Brasil, a expressão “desastre natural” está presente em muitas normas, decretos e legislações específicas. Portanto, a expressão “desastre natural” é aqui utilizada com o sentido legal-institucional (brasileiro), tal qual encontrada no inciso IX, do art. 5º, da Lei 12.608, de 10 de abril de 2012: “produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais”; No inciso II, art. 42B, – “delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais”; No inciso XVI, do art. 20, da Lei 8.036, de 11 de maio de 1990: “necessidade pessoal, cuja urgência e gravidade decorra de desastre natural, conforme disposto em regulamento [...]”; Nos incisos I, II, III, IV, V, VI, VIII, do art. 42, do Decreto 9.677, de 2 de janeiro de 2019: “elaborar alertas de desastres naturais relevantes para ações de proteção e de defesa civil no território nacional; “elaborar e divulgar estudos visando à produção de informações necessárias ao planejamento e à promoção de ações contra desastres naturais”; “desenvolver capacidade científica, tecnológica e de inovação para continuamente aperfeiçoar os alertas de desastres naturais; “desenvolver e implementar sistemas de observação para o monitoramento de desastres naturais”; “desenvolver e implementar modelos computacionais para previsão de desastres naturais”; “operar sistemas computacionais necessários à elaboração dos alertas de desastres naturais”; “promover capacitação, treinamento e apoio a atividades de graduação em suas áreas de atuação”; “e emitir alertas de desastres naturais para o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres, do Ministério da Integração Nacional, auxiliando o Sistema Nacional de Defesa Civil”; Também na Instrução Normativa, nº 1, de 24 de agosto de 2012, Anexo I, do antigo Ministério da Integração Nacional que elaborou, em 2012, a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) a partir da linha classificatória do Banco de Dados Internacional de Desastres (EM-DAT), no qual distingue duas categorias genéricas de desastres (Natural e Tecnológico).

² Desalojados: são as pessoas cujas habitações foram danificadas ou destruídas, mas que não, necessariamente, precisam de abrigos temporários. Muitas famílias buscam hospedar-se na casa de amigos ou parentes, reduzindo a demanda por abrigos em situação de desastre (CEPED-UFSC, 2013b).

³ Desabrigados: são as pessoas cujas habitações foram destruídas ou danificadas por desastres, ou estão localizadas em áreas com risco iminente de destruição, e que necessitam de abrigos temporários para serem alojadas.

vulnerabilidade, que podem estar relacionadas à falta e/ou despreparo nas ações de prevenção, preparação, mitigação e resposta, à falta de percepção dos riscos, negligência, ou mesmo às imprevisibilidades dos eventos.

As inundações generalizadas, nos anos de 1974 e 1983 por todo o estado e o grande desastre de 2008, em que ocorreram inúmeros movimentos de massa, principalmente na região do vale do Itajaí, provocaram muitas mortes, danos – humanos, materiais e ambientais - e prejuízos econômicos – públicos e privados. Da mesma forma, em 2011, na região serrana do estado do Rio de Janeiro, inúmeros deslizamentos impactaram várias cidades e ocasionaram a morte de centenas de pessoas. Estes eventos contribuíram para o início de uma reestruturação e mudança no arranjo institucional em nível federal e, por conseguinte, em nível estadual e fizeram com que os órgãos responsáveis voltassem suas atenções para a proposição de medidas voltadas à redução e prevenção de riscos, com vistas a melhorar e reformular a implantação de uma gestão de riscos de desastres em Santa Catarina (CARDONA et al., 2017).

Para diminuir a recorrência de desastres ou mesmo as consequências que impactam diretamente a população, deve-se estabelecer uma gestão de risco de desastres (GRD), que contemple múltiplas esferas de atuação – das diferentes políticas setoriais, aos diferentes agentes atuantes e envolvidos no assunto, incluindo a União, os estados e municípios – e as competências atribuída a eles: comum (administrativa) e concorrente (legislativa).

A GRD tem a função de minimizar os riscos - atuando nas vulnerabilidades e nas ameaças encontradas, de forma a evitar (prevenir) ou limitar (mitigar) o impacto de possíveis ameaças existentes (BID, 2015), que possam vir a causar danos⁴ e prejuízos⁵ - mas também de garantir um plano de resposta ao desastre, quando da concretização deste, com ênfase na proposição de soluções rápidas e certas (CARVALHO, 2015; LACAMBRA et al., 2015). Percebe-se, então, a interação da GRD com as diversas áreas do conhecimento e as formas com que pode ser trabalhada, o que pressupõe o envolvimento de múltiplos atores - órgãos de setores públicos e privados (incluindo instituições de ciência, tecnologia e o segmento empresarial) e da participação ativa da sociedade civil - para que o tema seja abordado e debatido de forma interdisciplinar, dando enfoque em ações de prevenção, mitigação, preparação e alerta, resposta e recuperação (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019).

⁴ Danos: os danos materiais se referem às informações de danos em habitações e infraestrutura e em instalações públicas e privadas, apresentados em número de registros e em valores monetários (CEPED-UFSC, 2016).

⁵ Prejuízos: se referem às perdas reportadas nos setores público e privado, sendo que, no segundo, os valores informados estão segmentados nos setores de agricultura, pecuária, indústria e serviços (CEPED-UFSC, 2016).

Tendo em vista os múltiplos cenários existentes para atuação da GRD e as diferentes linhas de abordagem que podem ser estabelecidas, esta pesquisa visa investigar a evolução da gestão de riscos de desastre no estado de Santa Catarina, entre os anos de 1995 e 2020, por meio do Índice de Gestão de Risco – IGR, metodologia de análise proposta por Lacambra & Salazar (2015), através da composição de um índice de gestão de riscos, composto por quatro eixos (i.e. Conhecimento do Risco; Redução de Risco; Manejo de Desastres e Governabilidade e Proteção Financeira).

O IGR é uma metodologia já consolidada e realizada em diversos países da América Latina – incluindo o Brasil - e, aplicada pela primeira vez no estado de Santa Catarina, sendo, por isso, inédito no estado. A partir do resultado da avaliação do IGR, através dos quatro eixos (indicadores) supracitados, foi possível obter um produto técnico, com os diferentes níveis de desempenho alcançados em cada indicador entre os anos de 1995 a 2020 e, posteriormente, sugerir diretrizes para a melhora deste índice em SC.

Diante o exposto, a presente dissertação tem como objetivo geral:

- Avaliar o desempenho do Índice de Gestão de Risco (IGR) no estado de Santa Catarina entre os anos de 1995 a 2020.

Dentre os objetivos específicos:

- Avaliar a relação entre os níveis de desempenho da gestão de risco de desastres, antes e após o desastre de 2008 ocorrido em Santa Catarina.
- Propor diretrizes para melhoria da gestão de risco de desastres em Santa Catarina.

O trabalho foi estruturado nas seguintes seções: Capítulo 1 - INTRODUÇÃO, que apresenta a contextualização do problema de pesquisa a ser investigado na presente dissertação; Capítulo 2 – CONTEXTO HISTÓRICO DA GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES, em que foi analisado o histórico da GRD a nível mundial, nacional e estadual, para entender os desdobramentos ocorridos ao longo dos anos até sua abordagem atual; Capítulo 3 – GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES – GRD, em que foi abordado o uso de índices para a classificação da GRD, dando enfoque naquele estudado e utilizado neste trabalho – o IGR; Capítulo 4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS, que faz referência à metodologia adotada nesta pesquisa; Capítulo 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO, em que foi possível calcular o Índice de Gestão de Riscos para cada indicador analisado – IGR_{IR} , IGR_{RR} , IGR_{MD} , IGR_{PF} – e o IGR Total para o estado de Santa Catarina nos anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020, a partir da perspectiva dos participantes em relação aos quatro indicadores abordados, e; Capítulo 6 – PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA

APRIMORAMENTO DA GESTÃO DE RISCOS PARA SANTA CATARINA, em foram apontadas diretrizes, boas práticas e o direcionamento de esforços futuros para a concretização de ações que visem a melhora deste índice para o estado de Santa Catarina.

2 CONTEXTO HISTÓRICO DA GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES

A GRD é um campo em contínua transformação, expansão, que espelha diferentes paradigmas e formas de entender o desenvolvimento econômico e social. A GRD é uma grande aliada para o alcance do desenvolvimento sustentável, pois está relacionada com a forma de uso, ocupação e transformação do território (CAMPOS et al., 2012).

A fim de conhecer mais sobre esse tema tão dinâmico e complexo, buscou-se a partir do contexto histórico, de eventos marcantes e nas transformações e mudanças de pensamento conhecer um pouco mais sobre a trajetória da GRD. Para isso, foram resgatados marcos históricos a nível mundial, nacional e estadual, englobando parte da história da Defesa Civil – como processo que a sistematizou como instituição, mas também como eixo fundamental para a institucionalização da GRD - e que ao longo do tempo foi modificando e ampliando suas atribuições (inicialmente voltadas principalmente para ações de “gerenciamento de desastres” e, mais recentemente, para um leque de opções mais abrangente: a gestão de risco de desastres, que além do gerenciamento de desastres, conta com a participação de múltiplos atores envolvidos, em estratégias de prevenção, preparação e resposta aos desastres).

2.1 No mundo

Mesmo de suma importância, é relativamente recente a abordagem científica e formas de gestão e gerenciamento de risco e desastre a nível governamental. O possível ponto de partida para os debates internacionais acerca dos desastres e acontecimentos de origem natural data da década de 1970, em decorrência dos desastres que ocorreram naquela época e vitimaram milhares de pessoas, principalmente na América Latina e em países em desenvolvimento (ALMEIDA, 2015). Para a autora, a magnitude dos eventos que assolaram a América Latina entre os anos de 1970 e 1980 apontou a fragilidade dos países no gerenciamento de desastres e indicou a necessidade da criação de políticas públicas com enfoque na redução de riscos de desastres e não apenas em ações de resposta e reconstrução (ALMEIDA, 2015).

Como parte das respostas aos desastres ocorridos durante essa fase, os trabalhos científicos se destacam no assunto, sendo “*Disasters*”, o primeiro periódico criado, no ano de 1975 na Inglaterra, com enfoque em pesquisas humanitárias e de resposta às emergências (ALEXANDER et al., 2020), constituindo um avanço nos estudos acadêmicos e na participação das universidades em voltar suas pesquisas e trabalhos para essa área de estudo. Na mesma época foi criado nos Estados Unidos, o periódico “*Mass Emergencies*”, cujo nome

foi alterado posteriormente para “*International Journal of Mass Emergencies and Disasters*” (ALEXANDER et al., 2020). Muitos outros foram criados e, de fato, o tema foi consolidado no mundo acadêmico e na sociedade, dando real importância nos estudos sobre redução de riscos de desastres a nível mundial.

A magnitude dos desastres ocorridos nos anos anteriores, favoreceu o início de um debate internacional, acerca da necessidade de estabelecer ações preventivas para que eventos desse tipo tivessem seus danos minimizados (ALMEIDA, 2015). Para a autora, desse debate, resultou a década de 1990 como a Década Internacional de Redução de Desastres Naturais, pela Organização das Nações Unidas - ONU.

Como estratégia global, mais recentemente foram criadas agendas internacionais com metas que abordam diferentes frentes com o objetivo de redução de riscos.

A exemplo, o Marco de Ação de Hyogo, que ocorreu entre 2005-2015, teve como meta criar uma cultura de segurança e resiliência para melhorar a forma como a sociedade enfrenta os eventos extremos, ou seja, enfatizava ações de “o que fazer” para a redução do risco de desastres e estava baseada em 5 prioridades: priorizar a redução dos riscos em nível nacional e local; conhecer o risco e tomar medidas; desenvolver maior compreensão e conscientização; reduzir o risco; estar preparado e pronto para atuar (SULAIMAN, 2021). Na mesma época foi criada a Campanha Global 2010- 2015 “Construindo Cidades Resilientes – Minha cidade está se preparando”, e em 2012 ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, chamada de Rio+20, cujo texto final foi intitulado “O Futuro Que Queremos”, considerando a redução do risco de desastres e a resiliência no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza (SULAIMAN, 2021).

Mais recentemente, o Marco de Ação de Sendai (2015 – 2030) - em vigor - acordado por 187 países, na Terceira Conferência Mundial da ONU para a Redução de Riscos de Desastres, em Sendai, no Japão, aponta “como fazer” para a redução do risco de desastres. O Marco de Ação de Sendai visa, em linhas gerais, a diminuição substancial de mortes, do número de pessoas afetadas, das perdas econômicas, dos danos em infraestrutura básica e da interrupção de serviços básicos causadas por desastres; também preconiza o aumento do número de países com estratégias de redução do risco de desastres, a intensificação da cooperação internacional com os países em desenvolvimento por meio de apoio adequado e sustentável e o aumento da disponibilidade e acesso a sistemas de alerta antecipados (UNISDR, 2015a). Este marco “deu visibilidade aos fatores subjacentes que causam vulnerabilidades, tanto nas análises e diagnósticos quanto nas medidas práticas (SULAIMAN, 2021).

2.2 No Brasil

Muitos foram os desdobramentos ocorridos sobre o assunto de proteção e defesa civil e de GRD, suas finalidades e mesmo, as nomenclaturas utilizadas. Em 1942 teve início o Serviço de Defesa Passiva Antiaérea, através do Decreto Lei Federal nº 4.624, do então Ministério da Aeronáutica. Após o período de guerra, o Brasil concentrou os esforços para a proteção da sociedade em relação aos fenômenos naturais que causavam grandes danos e prejuízos, como a estiagem e as inundações. Em grande parte, a resposta das sociedades se baseava, principalmente, em ações posteriores, ou seja, baseadas no pós desastres, uma vez que os mesmos eram vistos como situações imprevisíveis e incontroláveis (LACAMBRA et al., 2015a).

Pela Constituição de 1967, foi delegada como competência da União, a defesa da sociedade frente às calamidades públicas, de forma a assistir às populações nesses momentos críticos (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019), consolidando sua legalidade na forma de ações de resposta, no pós desastre.

Foi no final da década de 1980 que a temática dos riscos e desastres começou a atrair estudos acadêmicos, voltados, principalmente na área de geociências, como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e o Instituto Geológico (IG), ambos em São Paulo; a Geo-Rio e o Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPEUFRJ), no Rio de Janeiro; e a Universidade Federal de Pernambuco e o Instituto de Tecnologia de Pernambuco, em Pernambuco (SULAIMAN, 2021).

Assim, passaram-se vários anos, de uma defesa passiva em caso de ataques aéreos até se alcançar a então criação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, em 2012 (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019), determinada pelo Ministério da Integração Nacional por meio da Secretaria Nacional de Defesa Civil, através da Lei Federal nº 12.608/2012, que instituiu o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC.

Houve a mudança terminológica do antigo Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, para o atual, no qual observa-se a inserção do termo “Proteção” tornando-se o SINPDEC, de maneira a reforçar a atuação em ações de prevenção, atenção social e redução de vulnerabilidades (SEDEC, 2017), em detrimento daquelas voltadas anteriormente para a resposta frente às situações de emergência e calamidade pública. Observou-se também a ampliação de atribuições e o maior envolvimento e integração de diversos órgãos gestores,

entre eles, a União e seus entes federados (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019).

As mudanças ocorreram de forma gradativa e reativa aos desastres que assolavam o país. Entre 1942 a 2012, muitos foram os desdobramentos acerca da consolidação de uma nova estrutura institucional de Defesa Civil e da criação de uma Política Nacional que fosse integrada às diferentes políticas públicas nacionais. Dentre as mudanças ocorridas, pode-se citar a criação do CENAD e do CEMADEN⁶.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) é a mais recente nessa linha de gestão de risco e foi pensada de modo a integrar-se com outras políticas já existentes, de forma a complementar o Estatuto das Cidades, a Lei de Parcelamento de Solo Urbano e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (ALMEIDA, 2015), por exemplo, visando, principalmente, a redução de risco de desastres, através da GRD.

Tal política definiu atribuições e competências legais, dentre outras regulamentações a diversos entes e escalas – municipal, estadual e federal – uma vez que abrangeu áreas distintas de políticas públicas governamentais e propôs a integração e contribuição entre legislações. Essas proposições legais refletiram não só na defesa civil como instituição pública, mas em todos os órgãos, que passaram a ser vistos como peça fundamental no alcance de uma gestão de riscos efetiva, contribuindo com ações de GRD dentro de suas áreas de competência. O Quadro 1 mostra a integração da PNPDC com demais políticas públicas nacionais.

Quadro 1: Mudanças ocorridas em políticas públicas em decorrência da implantação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil.

Políticas	Principais Legislações Alteradas
Ordenamento Territorial	Lei nº 6.766 de 1979 – Parcelamento do Solo Urbano;
Política Urbana	Constituição Federal, artigos 182 e 183 – Política Urbana; Lei nº 10.257 de 2001 – Estatuto da Cidade

⁶ O Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD, foi criado em 2005, através do Decreto nº 5.376, com foco no gerenciamento de ações estratégicas, visando àquelas voltadas à preparação e resposta aos desastres a nível nacional e, por vezes, o internacional (“Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD”, 2019). Posteriormente, em 2011 foi criado o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN, como resposta do governo brasileiro após os desastres ocorridos na região serrana do estado do Rio de Janeiro no mesmo ano, com o objetivo de monitorar e fazer previsões hidrometeorológicas e geodinâmicas e, alertar da probabilidade de ocorrência de deslizamentos e inundações (CEMADEN, 2018).

Políticas	Principais Legislações Alteradas
Desenvolvimento Regional	Decreto nº 9.810 de 2019 – Política Nacional de Desenvolvimento Regional
Política Nacional de Saúde	Lei nº 8.080 de 1990 – Código de Saúde; Portaria nº 1.271 de 2014 – Notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública; Portaria nº 30 de 2005 – Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde.
Política Ambiental	Lei nº 6.938 de 1981 e Lei Complementar nº 140 de 2012 – Política Nacional de Meio Ambiente Lei nº 12.651 de 2012 – Proteção da vegetação nativa; Lei nº 9.605 de 1998 – Sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Política Nacional de Mudanças do Clima	Lei nº 12.187 de 2009 e Decreto nº 7.390/2010 – Política Nacional de Mudanças do Clima.
Política Nacional de Recursos Hídricos	Lei nº 9.433 de 1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos e Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos; Lei nº 9.984 de 2000 e Lei nº 9.433 e cria Agência Nacional de Águas (ANA); Lei nº 12.873 de 2013 – Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e Outras Tecnologias Sociais de Acesso à Água.
Geologia	Lei nº 8.970 de 1994 – Transforma a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) em empresa pública.
Política Nacional de Saneamento Básico	Lei nº 11.445 de 2007 – Política Nacional de Saneamento Básico.
Política Nacional de Resíduos Sólidos	Lei nº 12.305 de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Política Nacional de Educação	Lei nº 9.394 de 1996 e Lei nº 12.796 de 2013 – Diretrizes e Bases da Educação Brasileira; Lei nº 9.795, de 1999 – Política Nacional de Educação Ambiental.
Ciência e Tecnologia	Decreto Federal nº 7.513, de 2011 – Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN).
Política Nacional de Segurança de Barragens	Lei nº 12.334 de 2010 – Política Nacional de Segurança de Barragens; Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos nº 143 de 2012 – critérios gerais de classificação de barragens; Resoluções ANA nº 91 de 2012 e nº 742 de 2011 – critérios para o Plano de Segurança da Barragem e inspeções de segurança.
Política de Habitação de Interesse Social .	Constituição Federal, artigo 6 – a moradia é um direito social; Lei nº 11.124 de 2005 – Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social, Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social e Conselho Gestor; Lei nº 11.977 de 2009 – Programa “Minha Casa Minha Vida”
Política Nacional de Assistência Social	Constituição Federal, artigo 203 – Política Nacional de Assistência Social; Lei nº 8.742 de 1993 e Lei nº 12.435 de 2011 – Lei Orgânica de Assistência Social; Resolução nº 109, de 2009 – Conselho Nacional de Assistência Social.
Defesa Civil	Lei nº 12.983 de 2014 e Lei nº 12.340 de 2010 – Sistema Nacional de Defesa Civil; Lei nº 8.239 de 1991 – Serviço Alternativo ao Serviço Militar Obrigatório.

Fonte: Ferentz & Garcias (2020).

A integração da PNPDC com demais políticas públicas nacionais vão ao encontro do artigo 3º da PNPDEC, que define que para as ações de prevenção, mitigação, preparação,

resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil, é necessária a integração de todos os órgãos com o objetivo de atuar previamente aos desastres. Fato este ressaltado em seu parágrafo único, que para o estabelecimento dessa diretriz é necessário “a integração de políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e demais políticas setoriais (BRASIL, 2012)”.

Para o alcance dos objetivos supracitados, o governo federal elaborou no PPA 2012-2015, o Programa Temático 2040 – “Gestão de Risco e Resposta a Desastres” – que tinha como objetivo, “promover a prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas, deslizamentos e seca, por meio de instrumentos de planejamento urbano e ambiental, monitoramento da ocupação urbana e implantação de intervenções estruturais e emergenciais (BRASIL, 2013)”. Para o cumprimento desses objetivos, foi elaborado o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (PNGRD), desenvolvido entre os anos de 2012 a 2014, com enfoque em quatro eixos distintos: (1) Mapeamento – mapas de suscetibilidade, de setorização de riscos, mapas de risco e cartas geotécnicas de aptidão à urbanização, (2) Monitoramento e Alerta, (3) Prevenção – através da execução de obras, previstas no PAC e, (4) Resposta – com foco no socorro, assistência e resposta (BERTONE; MARINHO, 2013).

Os autores ressaltam que para a execução deste Plano, foi realizada “a construção de um Programa de governo de forma integrada entre diversos órgãos, a definição de uma estratégia de focalização da política pública e a priorização política do tema”. Dentre outros exemplos, os autores discorrem sobre a integração dos trabalhos de mapeamento realizados pela CPRM com o monitoramento do Cemaden, o qual possibilita a análise de potenciais desastres a partir do cruzamento de dados territoriais e meteorológicos/climáticos (BERTONE; MARINHO, 2013).

Até o final do ano de 2014, 86 cartas geotécnicas de aptidão à urbanização encontravam-se em elaboração em municípios críticos a esses desastres naturais; foi realizado o repasse de R\$ 2,3 bilhões, referente a 137 empreendimentos contratados na área de contenção de encostas e 90% dos termos de compromisso nesta área foram iniciados, sendo que o restante encontra-se na fase de elaboração de projetos ou de preparação de processos licitatórios (BRASIL, 2013).

No PPA de 2016 a 2019, percebe-se a continuidade dos trabalhos, sendo concluídos, neste período, 19 empreendimentos de drenagem urbana, resultando em um total acumulado de 73 empreendimentos já concluídos em municípios críticos; 120 empreendimentos de

drenagem urbana em andamento no País, somando R\$ 9,46 bilhões em investimentos, que deverão ser concluídos nos próximos anos; finalização de 10 empreendimentos de intervenções estruturantes com o objetivo de prevenir a ocorrência de desastres relacionados a deslizamentos de encostas e processos correlatos, alcançando um total de 53 empreendimentos concluídos no PPA 2016-2019 (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2019).

Foi instituído também, o Sistema Integrado de Informações e Desastres – S2ID com o objetivo de levantar informações sobre os desastres ocorridos no Brasil que, posteriormente, resultou na elaboração do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED-UFSC, 2013a). O S2ID foi criado através da PNPDC, em seu artigo art. 6, inciso V, que previa como competência da União “instituir e manter sistema de informações e monitoramento de desastres”. Assim, em seu artigo 13, fica autorizado “a criação de sistema de informações de monitoramento de desastres, em ambiente informatizado, que atuará por meio de base de dados compartilhada entre os integrantes do SINPDEC - constituído por órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal dos Municípios e por entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil - visando o oferecimento de informações atualizadas para prevenção, mitigação, alerta, resposta e recuperação em situações de desastre em todo o território nacional (BRASIL, 2012)”.

O S2ID foi originalmente proposto pelo governo federal para viabilizar pedido de Estado de Calamidade Pública (ECP) e Situação de Emergência (SE), sendo atribuídas novas funções ao longo dos anos à medida que se fez necessária sua atualização. Hoje, estabelece também os procedimentos necessários para a transferência de recursos da União para ações de prevenção em áreas de risco e de resposta e recuperação em áreas atingidas por desastres (CEPED-UFSC, 2020). Diante do exposto, nota-se uma movimentação constante a nível federal para disponibilizar meios para alcançar os quatro eixos preconizados no PNGRD.

Ainda no contexto nacional insere-se o Projeto de Desenvolvimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Riscos em Desastres Naturais - GIDES, que foi um acordo entre os governos brasileiro e japonês após os acontecimentos catastróficos ocorridos na região serrana do Rio de Janeiro, em 2011. O projeto foi estabelecido entre 2013 e 2017 e o resultado foi a elaboração de seis manuais com metodologias para a redução de desastres em quatro linhas de pesquisa diferentes: (1) Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa; (2) Monitoramento e Alerta; (3) Obras de Prevenção e Reabilitação; (4) Planejamento da Expansão Urbana (“Projeto GIDES-JICA”, 2019).

2.3 Em Santa Catarina

Em relação à Santa Catarina, com o intuito de buscar uma abordagem mais específica sobre GRD no contexto histórico estadual, é enfatizada a trajetória da Defesa Civil Estadual. Apesar de não ser a única instituição responsável por essa temática, é interessante observar como se deu seu desenvolvimento ao longo do tempo como instituição, frente ao organograma governamental, bem como suas atribuições e mudanças no foco de atuação.

A Defesa Civil foi criada em maio de 1973, através da Lei Estadual nº 4.841, de 18 de maio, no então governo de Colombo Machado Salles, com o objetivo de promover ações voltadas à defesa permanente em situações de emergência (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019). À época, as atividades de defesa civil eram responsabilidade da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC, vinculada e organizada pelo Gabinete da Casa Civil e subordinada diretamente ao governador do estado (SANTA CATARINA, 1973). Ainda segundo à lei, a CEDEC era composta pelo Grupo de Atividades Coordenadas (GRAC) e pelas Comissões Municipais de Defesa Civil (COMDEC).

Outro marco na evolução da Defesa Civil é alcançado em 1990. Trata-se do Fundo Estadual de Defesa Civil – FUNDEC, criado pela lei nº 8.099, de 1º de outubro de 1990 (alterado posteriormente pela Lei 16.418 de 24 de junho de 2014). Nesta, “fica assegurada a execução das atividades de atendimento imediato às populações atingidas por eventos adverso, quando o Estado de Calamidade Pública ou Situação de Emergência for oficialmente reconhecido pelo Governo Estadual e será gerido pela Secretaria de Estado da Justiça, à qual se ache vinculada a Coordenação Estadual de Defesa Civil – CEDEC”, segundo o artigo 1º da lei supracitada. Ainda que o fundo seja destinado para ações pós desastre, ele já está previsto e garantido no Orçamento Geral do Estado, como indica no inciso I do artigo 2º desta lei (SANTA CATARINA, 1990).

Decorrente da Lei Federal nº 9.639/1998, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil, foi sancionada a Lei Estadual nº 10.925 de 22/09/1998 (regulamentada pelos Decretos: nº 3570 de 18/12/98, nº 3519 de 23/09/05, nº 3634 de 20/10/05, nº 3716 de 21/11/05 e nº 4169/4170/4171 de 03/04/06 e revogada pelas Leis nº 15.953/13 e nº 16.418/14), a qual dispõe sobre o Sistema Estadual de Defesa Civil - SIEDEC e também sobre o Fundo Estadual de Defesa Civil. À época, baseada em seu artigo 4º, a SIEDEC era dividido em cinco órgãos, estruturada da seguinte forma: órgão superior: Conselho Estadual de Defesa Civil - CEDEC; órgão central: Diretoria Estadual de Defesa Civil - DEDC; órgãos

regionais: Coordenadorias Regionais de Defesa Civil - COREDEC; órgãos municipais: Comissões Municipais de Defesa Civil – COMDEC e órgãos de apoio: Grupos Integrados de Ações Coordenadas - GRAC. (SANTA CATARINA, 1998)”.

Ainda nesse modelo organizacional, foi firmado um Acordo de Cooperação Técnica, em 2001, entre a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC e o Estado de Santa Catarina, por intermédio da Diretoria Estadual de Defesa Civil, criando o Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil - CEPED UFSC, visando “atuar nas áreas de ensino, pesquisa e extensão relacionadas à redução de riscos de desastres, com a finalidade de cooperar para o desenvolvimento técnico, científico e cultural da sinistrologia e de sua difusão junto à sociedade (CEPED, 2001).

Em 2003, uma nova estrutura foi criada, através da Lei Complementar nº 243, de 30 de janeiro. Nesta, o Departamento Estadual de Defesa Civil faz parte da Secretaria de Estado da Segurança Pública e Defesa do Cidadão e é composto de Diretor Estadual de Defesa Civil, Gerente de Defesa, Gerente de Apoio Administrativo, Gerente de Prevenção e Defesa Civil, Gerente de Apoio Operacional e Comunicação.

Ao longo dos anos, as atribuições e atividades de Defesa Civil ficam mais estruturadas e contam com embasamento legal mais definido, que permite a criação de leis específicas conforme as necessidades e situações adversas que o estado enfrenta. Nesse sentido, no intuito de dar resposta aos danos provocados pelos desastres ocorridos em 2008, no Vale do Itajaí, foi instituída a Lei nº14.606 de 31 de Dezembro de 2008, a qual dispõe sobre o “Auxílio Reação”, voltado ao atendimento de famílias atingidas pelos desastres ocorridos no Estado de Santa Catarina a partir do dia 19 de novembro de 2008. Diante do cenário catastrófico, muitas cidades decretaram SE e ECP. Apesar de ser uma resposta reativa, medidas como essa, com enfoque nos principais desastres e a implantação de leis específicas são consideradas esperadas, pois vão ao encontro das necessidades reais colocadas à prova por aquela situação adversa e sem precedentes, ou seja, devem ser elaboradas visando a reconstrução local, que pode ser a chave para conquistar mudanças graduais e promissoras (UNISDR, 2015b).

Em 2011, a Lei Complementar nº 534, de 20 de abril (revogada), que fala sobre o modelo de gestão e a estrutura organizacional da Administração Pública Estadual, a Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, passou a status de Secretaria de Estado, sendo denominada de Secretaria de Estado da Defesa Civil. Nesta mudança, a nova composição organizacional passou a contar com a Diretoria de Gestão de Risco, Diretoria de Gestão de Desastres,

Diretoria de Gestão de Educação e Capacitação, e com a Diretoria de Gestão Financeira e Administrativa (SANTA CATARINA, 2011).

A Diretoria de Gestão de Riscos tem como missão a proteção e preparação das comunidades frente aos riscos de desastres, mapeando e identificando potenciais ameaças e vulnerabilidades. No caso da Diretoria de Gestão de Desastres, tem-se como objetivo a coordenação e articulação de ações de resposta e recuperação nos desastres, garantindo o devido socorro, assistência e reabilitação da comunidade atingida. Já em relação à Diretoria de Gestão de Educação e Capacitação, sua atribuição gira em torno de fomentar a capacitação de recursos humanos e gestão do conhecimento através do desenvolvimento de ações, programas e projetos voltados ao ensino, pesquisa e extensão no âmbito do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil. Por fim, a Diretoria de Gestão Financeira e Administrativa tem como principal objetivo a gestão eficiente de recursos, principalmente através de planejamento de receitas e despesas, além da captação de recursos, visando dar o subsídio necessário para que as demais áreas da Defesa Civil possam cumprir suas tarefas. (DEFESA CIVIL, 2019).

Ainda no ano de 2011, importante salientar a criação da Comissão Estadual de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Perigosos (CE-P2R2), através do Decreto nº 553, de 27 de setembro de 2011, a qual fica subordinada à Secretaria de Estado da Defesa Civil, com a finalidade de implementação do Plano P2R2 no âmbito estadual, em forma de comissão integrada. Representantes das secretarias listadas a seguir fazem parte desta comissão: Secretaria de Estado da Defesa Civil, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), por intermédio da Fundação do Meio Ambiente (FATMA), Polícia Militar de Santa Catarina (PMSC) - Polícia Militar Ambiental e Polícia Militar Rodoviária, Corpo de Bombeiros Militar; Secretaria de Estado da Infraestrutura (SIE), por intermédio do Departamento Estadual de Infraestrutura (DEINFRA) e Secretaria de Estado da Saúde (SES), por intermédio da Diretoria de Vigilância Sanitária (DIVS).

Com a revogação da Lei nº 10.925 de 1998, foi criada a Lei nº 15.953 de 2013 (revogada posteriormente pela Lei nº 16.332 de 2014 e alterada pela Lei nº 18.047 de 2020), que, entre outras alterações, está a criação dos Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDECs), que passam a fazer parte do Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil – SIEPDEC. O NUPDECs passam a integrar a estrutura do SIEPDEC (art. 4º) e, segundo seu parágrafo único, são constituídos por “grupos comunitários e voluntários, organizados em distritos, vilas, povoados, bairros, quarteirões, edificações de grande porte, escolas e distritos

industriais, que funcionam como elo entre a comunidade e o Poder Executivo dos Municípios por intermédio das COMPDECs, com o objetivo de reduzir desastres e promover a segurança da população (SANTA CATARINA, 2020). Segundo o site da DC de SC, estimular os NUPDECs significa:

investir na construção de laços voltados à compreensão da realidade local e global com vistas a orientar a população para os cuidados a tomar com vista à autoproteção perante possíveis desastres. Ressalta também a necessidade de participação e a proximidade com outros centros envolvidos - como os conselhos comunitários, os conselhos de segurança (CONSEGs), os CRAS (Centros de Referência de Assistência Social), as ONGs, pois, quanto mais próxima a Defesa Civil estiver das comunidades, das famílias e das organizações da sociedade civil, em especial daquelas que atuam com populações vulneráveis e que habitam áreas de risco, melhor será o resultado de suas ações, seja com prevenção, mitigação, preparação ou resposta a desastres (“Educação Continuada – Defesa Civil de SC”, [s.d.]).

A inserção dos NUPDECs revela o interesse público, mas também a necessidade da participação da sociedade civil em formas de prevenção de desastres, sendo uma estratégia importante na construção da gestão de riscos do estado, que conta hoje com 10 NUPDECs já constituídos e outros em construção.

Na reforma da estrutura organizacional básica e do modelo de gestão da Administração Pública do Poder Executivo Estadual, ocasiona pela Lei Complementar Nº 741 de 12 de junho de 2019, a Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, deixa de ser uma Secretaria de Estado, e passa a fazer parte da Casa Civil, estando diretamente ligado ao Gabinete do Governador do Estado (“Institucional - Histórico da Defesa Civil do Estado de Santa Catarina”, [s.d.]).

A Defesa Civil de Santa Catarina está sediada no complexo físico do Centro Integrado de Gerenciamento de Risco e Desastres - CIGERD. Este Centro foi concebido com o objetivo de concentrar, em um único local, todas os setores do governo, bem como as forças de segurança, órgãos relacionados com assistência humanitária e de serviços básicos e essenciais, podendo atuar de maneira integrada na gestão de situações adversas e melhorar o tempo de resposta do Estado à sociedade (DALPIAZ FRANCIELI, 2018).

O CIGERD, localizado em Florianópolis/SC, foi inaugurado em maio de 2018 e permitiu unir as diversas necessidades da gestão integrada em um só local, através de “estrutura física para o desenvolvimento de monitoramento e alerta, estratégias operacionais, logísticas e humanitárias, coordenação de operações e implementação de protocolos de atuação conjunta, além da disponibilização de tecnologia e manutenção de equipes de trabalho (NUNES; SOUZA, 2022)”. O projeto do CIGERD, teve a influência de grandes

referências em gestão de crises e desastres do mundo, como a Japan International Cooperation Agency – JICA (JAPÃO), Centro de Apoio de Empréstimos de Desastres – DLOC (EUA), centros na Alemanha, Espanha, Portugal e no Brasil, estando apto para atuar no gerenciamento antes, durante e após a crise, mantendo o foco na realidade e nas necessidades catarinenses (NUNES; SOUZA, 2022). Além da sede, em Florianópolis, o CIGERD conta com mais 20 coordenadorias regionais, distribuídas por todo o estado⁷, de acordo com a localização geográfica, população e recorrência de desastres.

Neste Centro também está presente o Grupo de Ações Coordenadas – GRAC, órgão de apoio à SDC que, através do Decreto Estadual nº 1.879, de 29 de novembro de 2013, conta, hoje, com a participação de 47 entidades – composto por secretarias, fundações, institutos, centros, universidade, centrais elétricas, de abastecimento, de água e esgoto, entre outros⁸. O GRAC teve poucas alterações desde a sua criação, em 1973, mas foi remodelado a fim de agrupar o maior número de entidades para trabalhar como uma equipe multisetorial, especializada na GRD e na resposta aos eventos danosos que assolam o Estado.

Percebem-se mudanças significativas durante a trajetória da Defesa Civil, no âmbito nacional e estadual – principalmente na participação de diferentes órgãos públicos, privados e da sociedade civil na gestão de riscos, como partes fundamentais de engajamento em ações relacionadas ao assunto. Incluem-se aí Secretarias de Estado (saúde, educação, assistência social, planejamento, segurança pública), as empresas públicas e privadas, universidades, núcleos comunitários, entre outros, com funções distintas e igualmente importantes, que se complementam e direcionam esforços para cumprir com os objetivos previstos na Lei 12.608 de 2012 - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDC.

Diante disso, fica clara a necessidade de um órgão gestor, que consiga reunir esforços para a convergência de ações com a mesma finalidade: a GRD. Do contrário, quando o órgão coordenador não consegue fazer com que os outros órgãos incorporem a gestão de risco de desastres em seus respectivos âmbitos de ação, a internalização e coordenação da GRD nos diferentes marcos setoriais, intersetoriais e territoriais, passa a ser um problema (LACAMBRA; SALAZAR, 2015).

⁷ Localizados nas cidades de Araranguá, Blumenau, Caçador, Canoinhas, Chapecó, Concórdia, Criciúma, Curitiba, Florianópolis, Itajaí, Jaraguá do Sul, Joaçaba, Joinville, Lages, Maravilha, Rio do Sul, São Miguel do Oeste, Taió, Tubarão e Xanxerê.

⁸ Entre elas estão: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA), Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE), Secretaria de Estado da Educação (SED), Secretaria de Estado da Segurança Pública (SSP) e outros. Além disso, conta com apoio do CENAD e do CEMADEN (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019).

Para a concretização dessas ações (das atribuições, competências e responsabilidades legais), torna-se necessária a GRD, amparada por políticas públicas eficientes e voltadas à redução de riscos de desastres em cada segmento atuante. Para isso, é fundamental que a GRD esteja em um nível político apropriado, que facilite a coordenação intersetorial e que tenha adequado poder de convocatória, ações fundamentais da entidade encarregada por essa função, conforme indica Lacabmbra e Salazar (2015).

3 A GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES - GRD

Conhecer o território em que se vive, bem como as condições ali instaladas, permite avaliar a exposição aos riscos, propor intervenções que previnam ou mitiguem esse risco, desenvolver estratégias em casos de desastres – rotas de fuga, planos de contingência – avaliar as possíveis perdas e danos em casos de desastres. Tendo em vista que a GRD contempla diversas áreas da ciência, ressalta-se sua atuação em todas as fases estratégicas do risco e do desastre (CARVALHO, 2015), de forma a garantir a segurança de seus habitantes e a resiliência diante os desastres.

A Instrução Normativa nº 36, de 4 de dezembro de 2020, define essas fases e estabelece que a GRD “é conceituada por medidas preventivas destinadas a redução de riscos de desastres, suas consequências e a instalação de novos riscos; e a gestão de desastres está vinculada ao planejamento, coordenação e execução de ações de resposta e recuperação (BRASIL, 2020a). Carvalho (2015) salienta a importância desse tipo de gestão, uma vez que pode planejar ações preventivas que minimizem os impactos sentidos pelos afetados nos momentos de crise e, ainda, propor soluções de reconstrução melhores e mais resistentes a novos eventos.

Para Lacambra e Salazar (2015), a GRD necessita de uma política de desenvolvimento que assegure a sustentabilidade, a segurança territorial e os direitos e interesses coletivos, associada à gestão ambiental territorial sustentável em todas as esferas do governo. Os autores reforçam que é a partir da GRD que se constroem medidas e políticas para o conhecimento do risco, para o fomento da proteção financeira e para a promoção da melhoria contínua das práticas de preparação, resposta e recuperação nos casos de desastres, medidas essas que, segundo BID (2015), promovem a segurança da sociedade, a qualidade de vida, a resiliência e o desenvolvimento sustentável, de forma a pensar no futuro e prever formas de respostas rápidas e eficientes.

Dessa forma, a gestão de riscos pode ser abordada conceitualmente como um processo social, de responsabilidade de todos os órgãos - públicos e privados - e da sociedade civil e se constitui indispensável para o desenvolvimento sustentável (COLÔMBIA, 2012).

Este conceito já foi incorporado na Política Nacional de Gestão de Risco de Desastres da Colômbia, através da Lei nº 1.523 de 2012, que estabelece o Sistema Nacional de Gestão de Risco de Desastres como uma política de desenvolvimento e que, em seu artigo 1º, destaca a necessidade de formulação de políticas, planos, programas (...) permanentes, que visem o conhecimento e a redução de riscos e manejo de desastres, com o objetivo de contribuir para

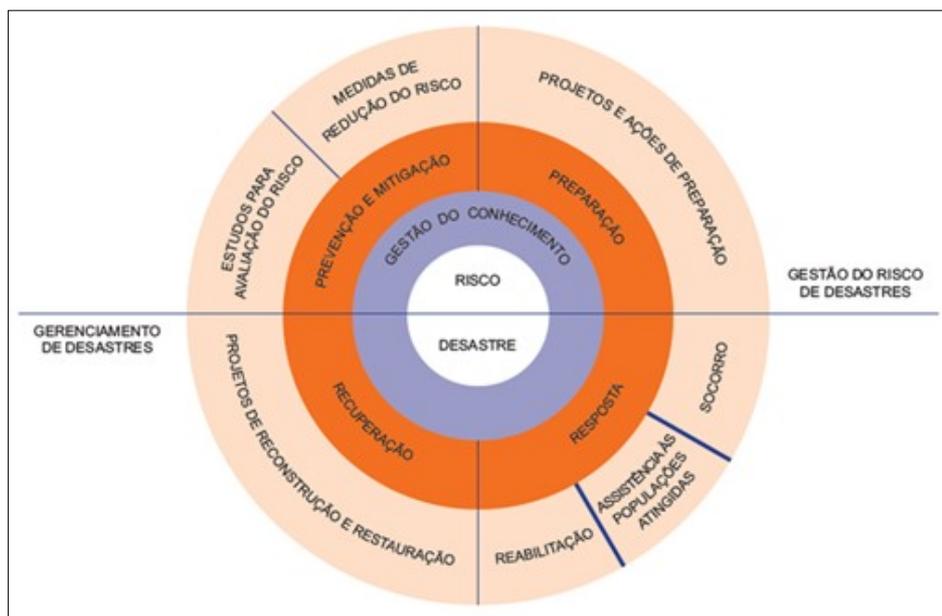
a segurança, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável (COLÔMBIA, 2012); e reforçado através do artigo 3º, em que cita que os princípios gerais que orientam a gestão de riscos no país está fundamentada em 15 princípios, entre eles: igualdade de proteção, de solidariedade social, de auto-proteção, princípio participativo, do interesse público ou social, da sustentabilidade ambiental, de coordenação, de concorrência. Dessa forma, reforça a necessidade de atuação por parte de todos na gestão de risco, através de medidas não-estruturais.

Corroborando a esta linha de raciocínio, o risco de desastres está associado a uma série de fatores sociais e econômicos, que determinam os direitos e capacidades, ou seja,

el acceso a los servicios, la participación en los asuntos políticos y la situación social y económica influyen directamente en el riesgo de desastres y la resiliencia (Satterthwaite y Mitlin, 2014). Entre los factores clave de las zonas desfavorecidas se incluyen las viviendas inseguras y de baja calidad; el acceso limitado a servicios básicos como la atención en salud, el transporte público y las comunicaciones, y a infraestructura como el agua, el saneamiento, el drenaje y las carreteras; una baja base patrimonial y la ausencia de una red de seguridad (ibid.)⁹ (Shepherd et al., 2013 apud UNISDER, 2013).

De forma prática, objetiva-se incorporar todos os conceitos teóricos em políticas de desenvolvimento, ou seja, em ações específicas preventivas, preparativas e de resposta ao desastre. Nessa fase, a gestão pode ser exemplificada através ciclo de Defesa Civil, que a divide em dois grandes grupos: a gestão de riscos e o gerenciamento de desastres. Na fase de gestão de riscos de desastres, estão contempladas ações de *Prevenção e Mitigação*, abordadas através de estudos para a avaliação do risco e medidas de redução do risco e; ações de *Preparação*, contemplados através de projetos e ações de preparação. A fase de gerenciamento de desastres contempla ações de *Recuperação*, através de projetos de reconstrução e restauração e; *Resposta*, contemplados através da reabilitação, assistência às populações atingidas e socorro (Figura 1).

⁹ O acesso aos serviços, a participação em assuntos políticos e a situação social e econômica influenciam diretamente o risco e a resiliência a desastres (Satterthwaite e Mitlin, 2014). Entre os principais fatores em áreas desfavorecidas, incluem moradias inseguras e de baixa qualidade; o acesso limitado a serviços básicos, como assistência médica, transporte público e comunicações e, a infraestrutura como água, saneamento, drenagem e estradas; baixa base patrimonial e ausência de rede de segurança.

Figura 1: Ciclo de gestão e proteção e defesa civil.

Fonte: CEPED-UFSC (2014)

Os desastres associados a processos geológicos e hidrológicos, por exemplo - tão frequentes no estado de Santa Catarina, podem transitar por enfoques distintos de gestão, simultaneamente ou não, através das seguintes ações: eliminar e/ou reduzir o risco; evitar a formação de áreas de risco e; aprender a conviver com os problemas/ riscos (Brasil, 2007). Para cada ação destacada, existe uma série de responsabilidades a ela atrelada, ou seja, é a junção de abordagens conceituais/teóricas que ajudam a nortear as ações práticas, desde aquelas mais evidentes e necessárias quanto aquelas que causam dúvidas de sua implantação, devido a menor recorrência. Assim, a GRD deve estar pautada nas características de riscos presentes e mais recorrentes no território e, deve atenção especial também, naqueles de baixa probabilidade de ocorrência mas com alto poder destrutivo, que poderiam gerar grandes perdas e danos (CARVALHO, 2015). Nestes casos, a imposição de medidas preventivas é dificultada, uma vez que são baseadas em incertezas (ou hipóteses) e não possuem um denominador comum. Ainda assim,

mesmo o desconhecimento deve ser ponderado, construindo tais descrições sustentadas sobre padrões e programas de decisão principiologicos (sic), tais como a Prevenção (para a qual há a necessidade de descrição quantificável do risco, quer em suas probabilidades e/ou magnitudes) e a Precaução (que gerencia decisões em contextos de dúvida e incerteza científicas a partir de hipóteses cientificamente ponderáveis) (CARVALHO, 2015).

Nesta mesma linha, CARDONA(2007) ressalta as dificuldades envolvidas no conceito e reconhecimento de risco, frente a tomada de decisão:

La necesidad de hacer manifiesto el riesgo es fundamental para incidir en las decisiones, para que se le reconozca y se convierta en una preocupación para alguien. Sin su reconocimiento no hay decisión, pero el riesgo es un concepto extraño, representa algo irreal, en tanto que está siempre relacionado con azar, con posibilidad, con algo que aún no ha sucedido. Es una abstracción de un proceso de transformación que denota simultáneamente posibilidad y realidad. Es algo imaginario y escurridizo que parece solo existir en el futuro y que refleja un estado indeseable de realidad, pero su existencia compleja es consustancial al hombre (CARDONA, 2007).¹⁰

A Lei nº 12.608/2012, em seu artigo 1º, parágrafo segundo, também reforça que “a incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco (BRASIL, 2012)”, assim, deve ser contemplada na redução de riscos em todas as esferas administrativas.

Isto posto, observa-se a complexidade para uma efetiva gestão de risco de desastres, seja pela quantidade de variáveis que devem ser analisadas ou pelo número de pessoas e instituições envolvidas - o que implica em uma fácil articulação horizontal entre os agentes envolvidos, o repasse e nivelamento do conhecimento, a capacitação no assunto e, o alinhamento dos objetivos para alcançar resultados promissores na GRD.

Nesse sentido, Sulaiman *et. al.* (2021) defendem uma GRD baseada em processos e não em funções. Para os autores, a gestão baseada em processos visa atuar em atividades que devem ser realizadas em conjunto, por diferentes unidades organizacionais ou entidades especializadas, enfocando interdependências para cumprir uma missão ou objetivo compartilhado. Ou seja, além da participação de diferentes atores no processo de gestão da GRD, as atividades devem estar interligadas e terem um objetivo comum a todos. Neste tipo de gestão, são considerados três eixos estruturantes estratégicos: conhecimento dos riscos; prevenção e redução dos riscos; manejo dos desastres e emergências (Sulaiman *et. al.* (2021).

3.1 Uso de índices para avaliação da gestão de risco de desastres

Para avaliação do desempenho da GRD, podem ser utilizadas diferentes técnicas e recortes espaciais, que podem englobar ações realizadas a nível global e mesmo os de menores núcleos. O uso de índices e indicadores pode viabilizar essa e outras avaliações, através de cruzamento de dados importante e de metodologias consolidadas, como a utilizada

¹⁰ A necessidade de que o risco se manifeste é fundamental para que se tomem decisões, para que se reconheça a sua existência e se converta em ação. Sem seu reconhecimento não há decisão, mas o risco é um conceito estranho, representa algo irreal, está sempre associado com azar, com possibilidades, com algo que ainda não aconteceu. É uma abstração de um processo de transformação que indica simultaneamente possibilidade e realidade. É algo imaginário e escurridizo que parece só existir no futuro e que reflete um estado indesejável de realidade, mas sua existência complexa é consubstancial ao homem.

nesta pesquisa, que avalia o índice de gestão de risco de desastres e seus componentes diretos.

Os termos “índice” e “indicador” carregam distinções conceituais importantes que devem ser caracterizadas, para fins de melhor compreensão e entendimento do trabalho.

Derivado do latim, *indicare*, o termo “indicador” significa descobrir, apontar, anunciar, estimar (SOBRAL et al., 2011). Os indicadores são importantes ferramentas de estudo sobre as condições do sistema analisado, e podem ser utilizados de forma isolada ou combinada com outros indicadores, podendo ser considerado como um pré-tratamento dos dados brutos, originais (SICHE et al., 2007). A escolha dos indicadores é tarefa complexa visto o grande número de variáveis que podem ser utilizadas e pela escolha daquelas que representem o cenário a ser estudado.

Para Bellen (2005, *apud* SOBRAL et al., 2011), o indicador tem a capacidade de informar o progresso em direção a metas estabelecidas, e pode deixar mais perceptível uma tendência ou fenômeno não detectável apenas por dados isolados. Em muitos casos, o indicador em si já passa a informação pela qual foi desenvolvido, o que possibilita simplificar informações relevantes e facilitar a comunicação entre os diferentes usuários, tornando-se uma importante forma de articulação nos processos de gestão, planejamento e tomada de decisões (SOBRAL et al., 2011).

Como resultado da relação de dois ou mais indicadores como variáveis que os compõem, obtém-se o índice. O índice é baseado em procedimentos de cálculo (SICHE et al., 2007), permite avaliar cenários e situações, e pode ser utilizado em todas as áreas do conhecimento. Siche et al. (2007) ressaltam ainda que um índice pode ser usado como base para outro e representa a interpretação da realidade, que utiliza em seu cálculo bases científicas e métodos adequados. Assim, o índice pode ser utilizado como instrumento para a tomada de decisão e previsão e é considerado um nível superior da junção de indicadores ou variáveis (SICHE et al., 2007).

Os índices e indicadores relacionados à GRD podem englobar aqueles relacionados à ameaça, vulnerabilidade, medidas estruturais e não estruturais, adoção de políticas públicas, entre outros.

Como exemplos de índices já desenvolvidos, Braga et.al. (2006) citam o projeto “*Natural Disaster Hotspots: a Global Risk Analysis*”, resultado da associação entre o Banco Mundial, a Universidade de Columbia NY e o *ProVention Consortium*, que mapeou áreas críticas de risco a múltiplos desastres naturais em escala subnacional com cobertura global. Foi utilizada abordagem indutiva e foram mapeados riscos associados a dois tipos de

impactos de desastres: mortalidade e perdas econômicas, relacionados à mudança climática – enchentes, deslizamentos, secas e ciclones tropicais.

Outro exemplo constitui-se na metodologia usada para a definição de indicadores de vulnerabilidade, denominado “*New indicators of vulnerability and adaptive capacity*” ou em português, Novos indicadores de vulnerabilidade e capacidade de adaptação - que foi desenvolvido no *Tyndall Centre for Climate Change da Universidade de East Anglia*. O projeto comparou níveis de risco e vulnerabilidade de populações e regiões a desastres associados à mudanças climáticas (BRAGA et.al., 2006). Da mesma forma, em um dos temas abordados na Conferência Mundial para a Redução de Desastres, em 2005, destacou-se a “necessidade de se desenvolver sistemas de indicadores de risco e vulnerabilidade nos níveis nacional e subnacional como forma de permitir aos tomadores de decisão um melhor diagnóstico das situações de risco e vulnerabilidade (BRAGA et.al, 2006).

Tendo em vista os exemplos acima, percebe-se que os estudos podem ser baseados em indicadores e/ou índices, que estudem os componentes da GRD de forma individual ou em um contexto geral, de acordo com os parâmetros que são considerados em cada metodologia, sendo, portanto, importantes ferramentas para diagnóstico de gestão.

3.2 O Índice de Gestão de Risco – IGR

O índice de Gestão de Risco – IGR, utilizado neste trabalho, é uma metodologia desenvolvida para o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID e já aplicado para diversos países da América Latina. O resultado permite avaliar a existência formal de uma série de condições legais, institucionais e orçamentárias que são consideradas fundamentais para que o processo de gestão de riscos de desastres sejam implementados em um país, como descrito no próprio manual (LACAMBRA; SALAZAR, 2015):

Dicho índice es un indicador compuesto o sintético que permite verificar si en un determinado país se dan las condiciones de gobernabilidad adecuadas para poder implementar una política pública para la gestión integral del riesgo de desastres. En ese sentido, permite cuantificar en qué medida las acciones, políticas y reformas del gobierno y sus instituciones son consecuentes con los objetivos, resultados y procesos de la gestión del riesgo de desastres.¹¹

¹¹ Esse índice é um indicador composto ou sintético que nos permite verificar se as condições de governança são adequadas em um determinado país para poder implementar uma política pública para gerenciamento abrangente de riscos de desastres. Nesse sentido, permite quantificar em que medida as ações, políticas e reformas do governo e de suas instituições são consistentes com os objetivos, resultados e processos de gerenciamento de riscos de desastres.

Este índice não substitui outros relacionados ao tema, apenas vem a somar no sentido de complementar as diferentes metodologias já existentes (LACAMBRA; SALAZAR, 2015) para uma avaliação holística do risco e da gestão de riscos de desastres em Santa Catarina.

A escolha dessa metodologia para avaliação da GRD em Santa Catarina, se deu com base na flexibilidade que pode ser utilizada e adaptada (a nível municipal, regional, nacional), pela capacidade de monitoramento e desenvolvimento da capacidade de gestão, pela possibilidade de comparação dos resultados com outros estados e, acima de tudo, pela facilidade em identificar os avanços e deficiências da GRD, baseado nos resultados obtidos, que impactam diretamente a tomada de decisão:

El IGR es el primer enfoque sistémico – fundamentado en conjuntos difusos– que se utiliza a nivel internacional, nacional y urbano para valorar el desempeño (performance) de la gestión del riesgo, con el fin de establecer objetivos o referentes (targets) que mejoren la efectividad de la gestión. Los tomadores de decisiones, en diferentes niveles territoriales, cuentan ahora con una herramienta útil para el monitoreo y desarrollo de su capacidad de gestión de riesgos y tienen la posibilidad de observar en el tiempo su posición relativa y compararse con otros países (benchmarking), regiones o ciudades. (...) La fortaleza del IGR está en la posibilidad de desagregar los resultados e identificar los avances y las deficiencias de la gestión del riesgo, con el fin de orientar las acciones que permitan mejorar su efectividad. Su objetivo principal es estimular la toma de decisiones. (CARDONA; CARREÑO; BARBAT, 2004))¹².

Países da América Latina já apresentaram avaliação da GRD a partir da metodologia supracitada. Na Argentina, por exemplo, concluiu-se que o país apresenta ausência de definição de responsabilidades setoriais e territoriais, uma vez que todas as províncias contam com o mesmo desenvolvimento normativo. Assim, é usado a mesma medida de comparação entre elas e os avanços existentes em algumas províncias em detrimento daquelas que não a possuem, podem ser mascaradas (LACAMBRA et al., 2015b). No Chile, o índice obtido foi de 28,57%, sendo considerado “razoável” dentro da classificação estabelecida pela metodologia (BID, 2015).

Além desses, países como México, Colômbia, Haiti, República Dominicana, Uruguai, Perú e outros da América Latina já realizaram esta pesquisa, que pode ser utilizada como ferramenta norteadora para a tomada de decisões em seus respectivos territórios

¹² O IGR é o primeiro enfoque sistemático – fundamentado em conjuntos difusos – que é utilizado a nível internacional, nacional e urbano para quantificar o desempenho (performance) da gestão de risco, com a finalidade de estabelecer objetivos ou referências (targets) que melhorem a efetividade da gestão. Os tomadores de decisão, em diferentes níveis territoriais, contam agora com uma ferramenta útil para o monitoramento e desenvolvimento da sua capacidade de gestão de risco e tem a possibilidade de observar no tempo, sua posição relativa e comparar-se com outros países (benchmarking), regiões e cidades. A fortaleza do IGR está na possibilidade de desagregar os resultados e identificar os avanços e as deficiências da gestão de risco, com a finalidade de orientar as ações que permitem melhorar sua efetividade. Seu objetivo principal é estimular a tomada de decisões.

Da mesma forma, o Brasil já realizou pesquisa baseada nesta metodologia, obtendo a classificação “Razoável” (ver detalhamento das classificações em “Procedimentos Metodológicos”), com 34,11% do cumprimento dos indicadores propostos na metodologia (LACAMBRA; GUERRERO; & BID, 2017). Nesta, os resultados obtidos foram norteadores para a recomendação de medidas de curto, médio e longo prazo para melhorar o desempenho do Brasil na gestão de riscos de desastres nos quatro eixos estudados. A nível regional, Costa *et al.*, (2015) usaram esta metodologia para avaliar dois dos quatro indicadores previstos: o Manejo de Desastres (MD) e a Proteção Financeira (PF), à inundação no Vale do Açu, no Rio Grande do Norte, local que apresenta recorrência desse fenômeno, causando impactos econômicos, sociais e ambientais.

Em Santa Catarina, o IGR será realizado pela primeira e, baseado nos resultados, obt m-se um produto técnico norteador, que pode ser utilizado como base para a proposi es de diretrizes para a melhoria do  ndice.

São quatro os indicadores necessários para a obten o do  ndice de Gestão de Riscos - IGR, que levam em considera o os avanços de governabilidade em rela o aos componentes de reforma política utilizados na GRD com as diferentes fases da política pública em GRD (LACAMBRA; SALAZAR, 2015). São eles: Identifica o e Conhecimento do Risco (IR); Redu o de Risco (RR); Manejo de Desastres (MD) e Governabilidade e Prote o Financeira (PF). A metodologia indica que para cada indicador, existem outros seis subindicadores, compondo no total, 24 subindicadores. Para melhor entendimento desses subindicadores, eles serão utilizados como base para compor o referencial teórico desta pesquisa. A seguir, são explanados cada um deles:

3.3 Descri o do  ndice de Gestão de Riscos - IGR

3.3.1 Identifica o e Conhecimento do Risco

A abordagem conceitual de gestão de risco de desastres (GRD) proposta nessa pesquisa através da metodologia de Lacambra e Salazar (2015), leva em considera o neste primeiro indicador - “Identifica o e Conhecimento do Risco” - os seguintes subindicadores:

- Inventário sistemático de desastres e perdas;
- Monitoramento de ameaças e prognóstico;
- Avalia o do mapeamento de ameaças;
- Avalia o de vulnerabilidade e risco;

- Informação pública e participação comunitária;
- Capacitação e educação em gestão de riscos¹³;

Com base nos itens acima, nas suas descrições e níveis de classificação, propostos pelos autores, é necessário, inicialmente, definir o que é o risco e como identificá-lo. Essa etapa é importante pois fornece a caracterização de elementos utilizados na GRD que são fundamentais para chamar a atenção dos gestores públicos e da sociedade civil, acerca das ameaças e/ou perigos, das vulnerabilidades, dos riscos e dos desastres presentes no meio (MARCHEZINI; SANTOS, 2017).

A ameaça (ou perigo) está relacionada com o potencial que um fenômeno possui em provocar danos ao homem ou ao meio (DÍAZ; CHUQUISENGO; FERRADAS, 2005). A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres - COBRADE (s/d), classificação utilizada em território nacional, divide o desastre em duas categorias, os desastres tecnológicos e os desastres naturais, a depender do tipo de ameaça evidente, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Classificação de desastres, segundo a COBRADE.

DESASTRES TECNOLÓGICOS	DESASTRES NATURAIS				
	Desastre geológico	Desastre Hidrológico	Desastre Meteorológico	Desastre Climatológico	Desastre Biológico
Desastres relacionados a Substâncias radioativas, Produtos Perigosos, Incêndios Urbanos, a obras civis, transporte de passageiros e cargas não perigosas.	Ex: terremoto, movimento de massa, erosão;	Ex: Inundações, enxurradas, alagamentos	Ex: Sistemas de Grande Escala/Escala Regional, tempestades	Ex: Seca	Ex: Epidemias, infestações/pragas

Fonte: Defesa Civil do Rio de Janeiro, disponível em:

<http://www.defesacivil.rj.gov.br/images/formularios/COBRADE.pdf>

Nesta classificação, observa-se que para cada tipo de desastre, existe associada uma ameaça, seja ela de ordem natural ou tecnológica, como os terremotos, inundação, estiagem, epidemias e etc. A UNDRR (2018) destaca também as ameaças classificadas como

¹³ No ANEXO 1 - Formulário e Descrição dos Indicadores para Avaliação do Índice de Gestão de Risco - IGR - estão detalhadas a descrição e características dos seis subindicadores de cada eixo (indicador) trabalhado. Para cada subindicador, existe a possibilidade de avaliação e classificação, de acordo com o grau de desenvolvimento do objeto em análise. Esta classificação está explicada no item 5 – Procedimentos Metodológicos.

sociopolíticas que, “seja por si mesmas ou mediante complexas formas de interação, podem colocar em perigo a vida das pessoas e o desenvolvimento sustentável”.

No entanto, a ameaça só é uma ameaça quando coloca algo ou alguém em risco, ou seja, quando há um elemento vulnerável (THYWISSEN, 2006) a ela, como os seres vivos, as edificações, o sistema elétrico, atividades econômicas, a prestação de serviços, etc. De outra forma, a “ameaça” seria apenas mais um fenômeno comum. Assim, partindo para a segunda definição conceitual, a vulnerabilidade é todo e qualquer elemento que pode sofrer impactos negativos após a ocorrência de um fenômeno adverso ou desastre. Nesse caso, o elemento vulnerável pode ser dos mais distintos: pessoas, propriedades, serviços, basta que haja algo ou alguém impactado por aquela possível ameaça.

Tendo esses dois conceitos bem definidos, incorpora-se o de risco, que é a combinação da “ameaça” ou “perigo” com as condições de “vulnerabilidade” (DÍAZ; CHUQUISENGO; FERRADAS, 2005, p.15), em outros termos é a probabilidade de ocorrência de um fenômeno, processo ou situação perigosa em um lugar, comunidade, pessoa ou meio vulnerável a ele. A Organização das Nações Unidas (2004) aborda o risco como sendo a consequência da interação entre perigos/ameaças naturais ou humanos induzidos e as condições de vulnerabilidade (ISDR-UN, 2004), ou seja, os riscos são causados pela associação de fenômenos naturais e da vulnerabilidade, pois, o fenômeno natural (ameaça) por si só não traria riscos se não estivesse associado a algo ou alguma coisa (vulnerabilidade).

De forma simplificada, o risco pode ser escrito conforme a fórmula matemática: $R = (P * V) * E$, em que ‘R’ é o risco, ‘P’ é o perigo (ou ameaça), ‘V’ a vulnerabilidade e ‘E’ o elemento em risco (Varnes, 1984 *apud* SOUZA, 2004).

Essa representação matemática pode ainda incluir outras variáveis como a presença ou não de medidas estruturantes e não estruturantes, que diminuam os efeitos dos eventos danosos e/ou diminuem o grau de exposição do elemento vulnerável, o que interfere diretamente no grau de risco encontrado.

Com base nessa discussão, para esta pesquisa, os elementos de risco, ameaça e vulnerabilidade são assim definidos: *Vulnerabilidade*: Qualquer elemento que possa vir a sofrer consequências negativas caso há a materialização de uma ameaça; *Ameaça (ou perigo)*: fenômenos de origem natural ou tecnológica que podem vir a causar danos e prejuízos; *Risco*: é a probabilidade de uma ameaça se concretizar, trazendo prejuízos a algo ou alguém (elementos vulneráveis); *Desastre*: é a concretização do risco.

Inventário sistemático de desastres e perdas

Uma das etapas para a implantação da GRD, é conhecer os tipos de riscos presentes em cada região, quais os mais recorrentes, os que causam mais danos e prejuízos, ou outros em potencial, para que seja traçado planos e estratégias adequadas a cada realidade.

Conhecer os tipos de riscos pode ser feito de diversas formas. Uma das ferramentas utilizadas para conhecer o território e, conseqüentemente, os riscos a que está exposto, são os registros desses eventos (desastres), ou seja, como tudo aconteceu - a região afetada, os danos, perdas, impactos sociais, econômicos. Tais informações alimentam um banco de dados (UNDRR, 2018), onde é possível traçar similaridades, recorrências, entre outros, tendo em vista a elaboração de um inventário que permita caracterizar de forma mais certa a realidade de uma determinada região frente aos desastres que já ocorreram e aqueles em potencial. Os registros são ferramentas de “grande importância para os estudos dos cenários pretéritos e serve de base para pesquisas e análises sobre riscos, impactando em ações de prevenção futuras” (CEPED-UFSC, 2020), por isso, seus registros são tão importantes quanto mais detalhados forem.

De maneira prática, através de uma série histórica de registros, é possível, por exemplo, retratar de forma quantitativa e qualitativa a evolução dos desastres na região considerada. Da mesma forma, os inventários podem ajudar a pressupor uma região de risco, baseado nos acontecimentos e recorrência de fenômenos naquele lugar e sistematizar essas informações em mapas de risco, que podem estar atrelados a estudos teóricos e embasamentos metodológicos existentes, a fim de subsidiar a antecipação de alertas, por exemplo. Assim, os inventários poderiam ser o ponto de partida para a confecção de mapas de risco, ainda que de forma mais simples, e poderiam subsidiar municípios com baixa ou nenhuma assessoria técnica.

Monitoramento de ameaças e prognóstico

Apesar dos desastres estarem sempre atrelados a aspectos negativos, eles podem impulsionar os estudos e incentivos nessa área, induzindo o “desenvolvimento científico a conhecer seus padrões de atuação, bem como a elaboração de ferramentas de monitoramento” (MARCHEZINI; SANTOS, 2017). Assim, através do monitoramento constante de fenômenos potencialmente perigosos e o prognóstico de desastres é possível antecipar a emissão de alertas para as regiões em risco e colocar em prática os planos de acionamentos, se necessário. Observa-se que estas ferramentas não diminuem as chances do desastre

ocorrer, mas, se detectada com antecedência, possibilita uma intervenção antecipada dos órgãos responsáveis para atuação frente os possíveis danos ocasionados.

Os sistemas de alertas antecipados monitoram os riscos e emitem alertas sempre que necessário. Esses sistemas são formulados para trabalhar com previsões e avaliações de risco de desastre, assim como para fazer a comunicação ou alerta aos elementos vulneráveis ou aos órgãos responsáveis e, assim, poderem atuar diretamente na preparação, para que medidas de redução de riscos sejam empregadas antes da concretização do evento em si (UNDRR, 2018). Ressalta-se a importância do uso desses sistemas, principalmente nos centros urbanos bem desenvolvidos, “uma vez que permite que a comunidade seja informada da ocorrência de eventos extremos e minimize os danos materiais e humanos” (KOBAYAMA et.al., 2006).

Para isso, a UNISDR (2015c) preconiza quatro elementos principais que devem estar inter-relacionados para o funcionamento adequado do sistema de alerta, são eles: 1) Conhecimento do risco; 2) Monitoramento, análise e previsão dos perigos; 3) Disseminação e comunicação – que envolve a divulgação e; 4) Preparação. O mau funcionamento de um desses elementos pode impactar o sistema como um todo, uma vez que quebra a cadeia de ações e pode comprometer significativamente os objetivos dos alertas (UNDRR, 2018).

As ações de monitoramento de ameaças são tão importantes para a GRD que foram tratadas como prioridades em agendas internacionais, como no Marco de Ação de Hyogo – Prioridade 2: “Identificar, avaliar e monitorar os riscos de desastres e melhorar os alertas antecipados; e no Marco de Ação de Sendai – Meta 7: “Aumentar consideravelmente a disponibilidade e o acesso das pessoas aos sistemas de alerta antecipado de perigos múltiplos e à informação de avaliação de risco de desastres para o ano de 2030” (SAITO, 2018). A autora cita ainda que os sistemas de alerta podem estar associados a diferentes elementos e níveis de tecnologia empregados, como as sirenes e outros sinais sonoros que indicam a saída imediata das áreas de risco e o uso de supercomputadores na modelagem meteorológica e hidrológica (SAITO, 2018), por exemplo. Apesar das grandes diferenças entre eles, cumprem um objetivo em comum: o alerta antecipado de risco de desastres à população. Dentre outros instrumentos observacionais que subsidiam as fontes para obtenção de dados para a emissão de alertas, encontram-se os pluviômetros, mapas de áreas de risco, radares meteorológicos, satélites, redes hidrometeorológicas e telemétricas (SAITO, 2018).

No Brasil, a atividade de monitoramentos aparece embasada legalmente através da PNPDC, principal lei vigente no Brasil sobre assuntos relacionados a desastres naturais, que em seu artigo 6º, inciso IX, dispõe que compete à União “realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, bem como dos riscos biológicos,

nucleares e químicos, e produzir alertas sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios (BRASIL, 2012)”. Na esfera federal existem diversas instituições que produzem, distribuem e integram os dados de previsões e monitoramentos em suas áreas de atuação, de forma a subsidiar órgãos ou atividades que dependem dessas informações, como as defesas civis, os sistemas agrícolas, florestais, fornecimento e abastecimento de água, etc (MARCHEZINI; SANTOS, 2017). A exemplo dessas instituições destacam-se o Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - Cemaden; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia – Censipam, Centro Nacional de Gerenciamento de Risco e Resposta a Desastres – CENAD, Agência Nacional de Águas – ANA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA; Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. (MARCHEZINI; SANTOS, 2017).

Avaliação do mapeamento de ameaças

O monitoramento deve estar associado à uma base de dados que possua o mapeamento das ameaças ou dos diferentes tipos de riscos a serem avaliados e onde eles se encontram, para justamente identificar o que deve ser monitorado e onde. Nesse sentido, uma avaliação da suscetibilidade, ameaças e vulnerabilidades devem ser definidas, a fim de monitorar os riscos propostos.

Os desastres já apontam um panorama das possíveis ameaças encontradas no meio e dos elementos vulneráveis, e ficam ainda mais fidedignas quando armazenados em bases de dados e estudados. Saber utilizar esses dados e propor metodologias adequadas pode garantir melhores formas de mapeamento e monitoramento. Para deslizamentos, por exemplo, a CPRM, através de levantamento de base de dados, utiliza de modelagem em softwares específicos, que apontam as ameaças baseado em critérios topográficos; após essa fase de “escritório”, há a validação dos dados em campo e a confirmação ou não daquele tipo de ameaça e a sua qualificação (baixo, médio, alto ou muito alto) (“CPRM - Setorização de Risco Geológico”, [s.d.]). Assim, torna-se imprescindível identificar a que ameaças se está sujeito para a formulação de metodologias específicas e medidas estratégicas preventivas.

Avaliação de vulnerabilidade e risco

Em relação à avaliação da vulnerabilidade, esta passa a ser um pouco mais complexa, pois não se restringe à previsão das ameaças apenas. Ela está atrelada a diferentes aspectos,

entre eles o social, que pressupõe a necessidade de conhecer o público alvo que está exposto aos riscos de desastres na área determinada (SAITO, 2018).

Varnes (1984 *apud* SOUZA, 2004) define vulnerabilidade como “grau de perda ou dano de um determinado elemento ou um conjunto de elementos em risco, resultante da ocorrência de um fenômeno natural de uma dada magnitude”, sendo, portanto, um reflexo social das ações individuais e coletivas no meio, bem como das condições em que se vive, sejam elas físicas, sociais, econômicas e/ou ambientais. (ISDR-UN, 2002; DÍAZ; CHUQUISENGO; FERRADAS, 2005). Além destes, a vulnerabilidade está relacionada com a capacidade de recuperação ou resposta dada aos desastres (DÍAZ; CHUQUISENGO; FERRADAS, 2005) e mesmo com a habilidade de (re) adaptação à nova realidade (MARANDOLA JÚNIOR; HOGAN, 2005) do elemento vulnerável atingido. Assim, a vulnerabilidade leva em consideração o grau de preparo das pessoas em relação a um fenômeno perigoso, sendo, portanto, de caráter social, como descreve García-Tornel (1997):

vulnerabilidad es el grado de eficacia de un grupo social determinado para adecuar su organización frente a aquellos cambios en el medio natural que incorporan riesgo. La vulnerabilidad aumenta en relación directa con la incapacidad del grupo humano para adaptarse al cambio, y determina la intensidad de los daños que puede producir. El concepto de vulnerabilidad es, por tanto, estrictamente de carácter social.¹⁴

Nessa mesma linha, Cannon *et.al.*, (2003) frisa que os impactos sentidos pelos eventos extremos são diferentes conforme o grupo de pessoas atingidas, e varia de acordo com o nível de preparo, resiliência e mesmo com as distintas capacidades de recuperação, ou seja, estão voltadas à vulnerabilidade social. Esta, por sua vez, leva em consideração aspectos relacionados ao bem-estar das pessoas e da comunidade (físico e mental, por exemplo), subsistência e resiliência, autoproteção, proteção social e redes e instituições sociais e políticas (CANNON; TWIGG; ROWELL, 2003), tendo portanto, um leque grande de variáveis utilizadas para quantificar e qualificar a vulnerabilidade. No entanto, a vulnerabilidade social não se limita às fragilidades sociais, mas também inclui temas como as desigualdades sociais, idade e gênero e as características das comunidades e do meio em que vivem (CUTTER et al., 2003 *apud* BIRKMANN; WISNER, 2006), o que pode potencializar ou reduzir o risco encontrado e os danos e prejuízos decorrentes da concretização do desastre, conforme o preparo da comunidade e das medidas para a redução de riscos adotadas.

¹⁴ Vulnerabilidade é o grau de eficácia de um específico grupo social para adaptar sua organização às mudanças no ambiente natural que incorporam riscos. A vulnerabilidade aumenta em relação direta com a incapacidade do grupo humano de se adaptar às mudanças e determina a intensidade dos danos que podem causar. O conceito de vulnerabilidade é, portanto, estritamente de natureza social.

Observa-se a quantidade de variáveis que devem ser consideradas na avaliação da vulnerabilidade e a dinâmica com que podem mudar, a depender das ações que forem tomadas. Da mesma forma ocorre com a avaliação do risco, que é ainda mais complexo por considerar as duas variáveis “ameaça” e “vulnerabilidade” em um mesmo contexto.

Quantificar e qualificar o risco também pode ser entendido de diferentes formas e definido de acordo com a metodologia proposta. Para Díaz *et.al.*, (2005), o risco pode ser estimado pelo provável número de objetos danificados ou perdidos, pessoas mortas ou feridas ou mesmo pela interrupção de atividades econômicas praticadas no local. A CPRM classifica o risco em quatro níveis diferentes: baixo, médio, alto e muito alto, com o objetivo de apontar áreas prioritárias para a implantação de ações de gerenciamento, mitigação, monitoramento e resposta frente aos desastres naturais (“CPRM - Setorização de Risco Geológico”, [s.d.]). Assim como estas, existem outras metodologias utilizadas para a avaliação e mapeamento das ameaças, vulnerabilidade e riscos no território, cada qual utilizada por diferentes órgãos, de acordo com a realidade de cada região e nos diversos formatos, a depender do objeto alvo de estudo.

Informação pública e participação comunitária; Capacitação e educação em gestão de riscos

Tendo identificado e conhecido o risco, outra grande responsabilidade é a participação comunitária e a informação que será dada ao público. A transmissão da informação ao público deve ser feita de forma clara e objetiva, de modo a facilitar a compreensão por parte da comunidade que pode ter pouco ou nenhum conhecimento no assunto de riscos de desastres. A capacitação e educação em gestão de riscos também deve ser fortalecida em âmbito institucional e da sociedade geral. A exemplo, os meios de comunicação estão ficando cada vez mais velozes e eficientes, e os dados ambientais estão mais acessíveis em homepages de instituições públicas, possibilitando o acesso de diferentes usuários. No entanto, tais informações são muitas vezes pouco exploradas e/ou subutilizadas devido a falta de conhecimento em aplica-los na gestão de risco de desastres (SAITO, 2018).

A informação pública deve percorrer também os campos científicos e aproximar esses estudos com a realidade e particularidades dos meios em que atuam. Deve prever também a transferência dos resultados obtidos para os gestores públicos, para que possam atuar de forma prática, sendo portanto, imprescindível que “limitações e potencialidades dos produtos sejam apresentadas de forma clara, buscando atender os diferentes tipos de usuários (SAITO, 2018)”.

A participação comunitária ganhou espaço também em relação à legislação sobre gestão de riscos ambientais. Olivato e Gallo Junior (2020) realizaram uma pesquisa para verificar de que forma a participação comunitária está inserida na legislação brasileira, através de cinco leis relacionadas ao Sistema Nacional de Defesa Civil e baseado em 4 subcategorias: formas de inserção da sociedade civil no Sistema - esfera de decisão; mobilização comunitária; difusão da educação preventiva no ambiente escolar e; capacitação de recursos humanos. O estudo aponta uma mudança significativa em todas as categorias, com a inserção de novos artigos em cada tema estabelecido, e os autores concluíram que a difusão da educação preventiva no ambiente escolar foi a que alcançou maiores avanços da legislação recente, que teve a inclusão dos princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental nos conteúdos obrigatórios dos currículos do ensino fundamental e médio – suspensa atualmente pela Medida Provisória 746/2016 (OLIVATO; GALLO JUNIOR, 2020).

3.3.2 Redução do Risco

A redução de riscos de desastres (RRD) está associada às diferentes ações que possibilitem diminuir as chances de ocorrer eventos danosos ou minimizar os impactos que dela decorrem. Segundo a United Nation Office for Disaster Risk Reduction – (UNDRR, 2018), a redução de riscos de desastre “ está orientada a la prevención de nuevos riesgos de desastres y la reducción de los existentes y a la gestión del riesgo residual, todo lo cual contribuye a fortalecer la resiliencia y, por consiguiente, al logro del desarrollo sostenible” ¹⁵, ou seja, visa prevenir e reduzir riscos existentes e fazer a gestão do risco residual, que contribui para o fortalecimento da resiliência e para o desenvolvimento sustentável.

Lacambra e Salazar (2015) ressaltam seis subindicadores para a redução de risco, utilizados para a elaboração do índice de gestão de riscos proposto neste trabalho:

- Integração do risco na definição de uso do solo e planejamento urbano;
- Intervenção de bacias hidrográficas e proteção ambiental;
- Implantação de técnicas de proteção e controle de fenômenos perigosos;
- Melhoramento de habitações e realocação de assentamentos de áreas propensas;
- Atualização e controle da aplicação de normas e códigos de construção;

¹⁵ visa evitar novos desastres, reduzir os riscos de desastres existentes e gerenciar riscos residuais, os quais contribuem para o fortalecimento da resiliência e, portanto, para a conquista do desenvolvimento sustentável.

- Reforço e intervenção da vulnerabilidade de bens públicos e privados¹⁶;

Tais indicadores permeiam diversas áreas do conhecimento, transitam em múltiplas áreas relacionadas direta ou indiretamente com os riscos de desastres naturais e são fundamentais para a RRD. Essa transição aparece em variados segmentos, desde a atuação governamental em definir zoneamentos adequados para habitação, até normas técnicas de construção e segurança, por exemplo. A redução do risco faz parte da GRD e atua com ações preventivas ao desastre, mas também em pré-estabelecer ações futuras que podem ser usadas quando da concretização deste, como a elaboração de políticas públicas, que visam atuar nos cenários pré e pós desastre, ou seja, na redução do risco e no manejo de desastres.

Integração do risco na definição de uso do solo e planejamento urbano

A gestão de risco no desenvolvimento territorial é assunto importante quando se trata de redução de riscos, pois é no território que se baseiam as relações humanas, econômicas, ecológicas, institucionais e organizacionais (AQUINO; BRUER; GARCÍA, 2010), portanto, onde ocorrem os desastres naturais que são de interesse da população. Os desastres não são eventos da natureza por si só, mas o resultado de desenvolvimento inadequado que não considera a relação sociedade-natureza e se manifestam em condições de vulnerabilidade crescente (CAMPOS et al., 2012). Assim, a identificação e mapeamento dos riscos torna-se uma boa ferramenta para redução do risco, pois sinalizam as condições apropriadas para a elaboração de um ordenamento territorial e uso do solo visando otimizar os recursos, de modo a aproveitar as potencialidades e limitações do território, favorecendo o desenvolvimento sustentável (AQUINO; BRUER; GARCÍA, 2010).

Tais condições nem sempre são fáceis de alcançar, visto que a dinâmica urbana e os processos sociais, geram e intensificam o risco em diferentes contextos, se agravando quando há uma capacidade deficiente ou inexistente do desenvolvimento urbano (WATANABE, 2015), aumentando os elementos vulneráveis diante das ameaças ali encontradas. Assim:

La falta de (...), estrategias de planificación territorial efectivas y opciones de vivienda de bajo costo ha causado la imprudente modificación de los espacios urbanos y entornos naturales, y (...) las poblaciones pobres y excluidas se ven forzadas a ocupar zonas inadecuadas para asentamientos humanos (márgenes de los ríos, riberas, terrazas fluviales), donde ocurren inundaciones y deslizamientos y

¹⁶ No ANEXO 1 - Formulário e Descrição dos Indicadores para Avaliação do Índice de Gestão de Risco - IGR - estão detalhadas a descrição e características dos seis subindicadores de cada eixo (indicador) trabalhado. Para cada subindicador, existe a possibilidade de avaliação e classificação, de acordo com o grau de desenvolvimento do objeto em análise. Esta classificação está explicada no item 5 – Procedimentos Metodológicos.

donde la estructura del suelo y las edificaciones son extremadamente vulnerables (...) (WATANABE, 2015).¹⁷

Nesse sentido, para a definição do uso do solo e planejamento urbano devem ser priorizados trabalhos integrais e multisetoriais, que contemplem a diversidade ambiental, social, econômica e cultural do território, seus recursos e habitantes (AQUINO; BRUER; GARCÍA, 2010), permitindo, entre outros, a identificação dos riscos, a indicação das melhores opções para o uso da terra e a restrição de outras com alta suscetibilidade a desastres. O planejamento territorial na gestão de risco de desastres é observado também em diversos objetivos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, a qual Olivato e Gallo Junior (2020) agrupam em três grandes divisões que se interrelacionam, sendo as: atribuições da defesa civil e de instituições correlatas; planejamento territorial e; cultura preventiva. Para os autores, no que concerne ao planejamento territorial estão incluídos os seguintes objetivos: incorporação da redução do risco de desastre, ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais; estímulo ao desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização; estímulo ao ordenamento da ocupação do solo, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana; combate a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas; estímulo a iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro (OLIVATO; GALLO JUNIOR, 2020).

A falta de definição no uso do solo e planejamento urbano ou a fiscalização defasada/inexistente dos órgãos que atuam nessa área, pode gerar e/ou agravar as ameaças presentes no território e causar grandes desastres:

“ la relación entre riesgo de desastres y desarrollo es de doble vía: por una parte, (...) al no considerar factores relacionados con las restricciones y las potencialidades del territorio, el contexto económico y social en la planificación, la definición de usos del suelo y la implementación de proyectos, la presión por la expansión urbana, las intervenciones técnicas y tecnológicas inapropiadas a la dinámica de los ecosistemas, entre otros. Por otra parte, en la medida en que no se corrijan los problemas generados por los procesos inadecuados de desarrollo, los riesgos se materializarán en desastres; esto no sólo termina afectando la población, la producción y la infraestructura, sino que retrasa el mismo bienestar del país, debido a la necesidad de redirigir los recursos destinados a nuevas inversiones hacia

¹⁷ A falta de estratégias efetivas de desenvolvimento territorial e opções de vida de baixo custo tem causado a imprudente modificação dos espaços urbanos e naturais, e as populações pobres e excluídas se veem forçadas a ocupar zonas inadequadas para assentamentos humanos (margens de rios, encostas, planícies de inundação), onde ocorrem inundação e deslizamentos e onde a estrutura do solo e as edificações são extremamente vulneráveis.

actividades relacionadas con reconstrucción y recuperación. (CAMPOS et al., 2012)”¹⁸.

Watanabe (2015) exemplifica alguma das falhas de planejamento urbano e uso do solo, que acarretaram mortes, além de grandes perdas e danos causados por desastres ocorridos em países da América Latina: na Venezuela, grandes deslizamentos e inundações ocasionaram a morte de centenas de pessoas, que ocupavam terrenos instáveis nas encostas e margens do rio Guaíre; na Argentina, em Santa Fé, as inundações ocorridas em 2003 e 2007 afetaram grande parte da população que vivia nos arredores, uma vez que a falta de uma política territorial urbana, permitiu o assentamento de parte da população em locais inapropriados para moradia. Em Manágua, capital da Nicarágua, onde estão presentes 18 falhas geológicas ativas e uma cadeia de vulcões, não existe planejamento urbano que contemple o diagnóstico de áreas de risco, zoneamento urbano ou normas adequadas de construção, resultando em quase 80% das edificações mal construídas; a falta de zoneamento, de estratégias de prevenção e mitigação e o manejo inadequado de bacias hidrográficas foram fundamentais para as grandes perdas e danos causados pelo furacão Mitch, em 1998, em Honduras (WATANABE, 2015). No Brasil, dois exemplos mais recentes foram fundamentais e funcionaram como o gatilho necessário para a mudança na gestão de riscos: em 2008, no qual o estado de Santa Catarina foi afetado por deslizamentos, inundações e estiagem severa em diferentes partes do território; também em 2011 na região serrana do Rio de Janeiro, onde diversos deslizamentos ocorreram em grande parte do território, causando muitas mortes e prejuízos altíssimos.

Intervenção de bacias hidrográficas e proteção ambiental

Tais exemplos só vêm a contribuir para o entendimento da necessidade e importância dos zoneamentos (que busca dar a utilização mais adequada para cada região) nos centros urbano e rural como forma de prevenção e redução de riscos. A prevenção e redução de riscos está relacionada também ao uso adequado de bacias hidrográficas e a preservação ambiental. As inundações podem representar ameaça ao homem, quando há ocupação urbana, comércio, serviços, utilização para fins agrícolas ou mesmo para recreação nas bacias de

¹⁸ A relação entre risco de desastre e desenvolvimento é uma via de mão dupla: de um lado, não são considerados fatores relacionados com as restrições e as potencialidades do território, o contexto do planejamento econômico e social, as definições de uso do solo e implementação de projetos, a pressão pela expansão urbana, as intervenções técnicas e tecnológicas inapropriadas à dinâmica dos ecossistemas, entre outros. Por outro lado, à medida que os problemas gerados pelos processos inadequados de desenvolvimento, os riscos se materializarão em desastres, que afeta não apenas a população, a produção e a infraestrutura, se não que atrasa o bem estar do país, devido a necessidade de redirecionar os recursos destinados a novos investimentos para atividades relacionadas à reconstrução e recuperação.

inundação, cenários muito comuns em todo o território brasileiro. Os problemas relacionados com inundação dependem, sobretudo, do grau de ocupação da várzea pela população e da frequência com que estes fenômenos ocorrem (TUCCI, 2012).

Além das precipitações intensas, as inundações estão relacionadas a outros fatores relacionados à bacia hidrográfica, à localização geográfica e ao nível de preservação ambiental, como as condições climáticas, cobertura vegetal, preservação das margens, litologia, escoamento superficial, tipo de leito, declividade da bacia, entre outros. Dessa forma, é importante ressaltar que o comportamento de cada bacia é único e, por esse motivo, merece atenção especial nos estudos e usos para os diferentes fins. O aumento do volume de drenagem dos rios, pode ser decorrente também da compactação e impermeabilização do solo; assoreamento dos rios; e a drenagem deficiente em áreas a montante (CASTRO, 2002), resultante do manejo inadequado das bacias e falta de preservação ambiental, que pode provocar inundações, mas também enxurradas, deslizamentos e corridas. Da mesma forma, Bertone e Marinho (2013) ressaltam a alteração da cobertura vegetal em áreas rurais - que modifica a dinâmica das águas na bacia e os condicionantes do ciclo hidrológico - como ponto chave para a quantidade e qualidade de água dos rios, bem como o assoreamento dos leitos, que contribui para as inundações. Assim, todos os acontecimentos ligados à bacia de drenagem à montante, repercutirão direta ou indiretamente nos rios à jusante (CHRISTOFOLETTI, 1980) e podem potencializar ou reduzir as ameaças e riscos ali encontrados, conforme o manejo e grau de preservação ambiental encontrado. Em outras palavras, toda e qualquer interferência na bacia terá impacto positivo ou negativo à sua jusante, a depender das ações ali realizadas.

No Brasil, o assunto ganhou força pela recorrência com que este fenômeno acontece e hoje é objeto de estudo na análise de risco em políticas nacionais que se complementam e propõe medidas convergentes, como a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH através da lei n 9.433/1997 e a PNPDEC através da lei 12.608/2012. Dentre outras medidas a PNRH define a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implantação da própria política, ressaltando em seu artigo 2º, inciso III, um de seus objetivos: a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997). Na mesma linha, a PNPDEC estabelece a bacia hidrográfica como unidade de análise para a ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água (BRASIL, 2012). Além disso, a PNRH aborda diretrizes que vão ao encontro de uma abordagem multisetorial, como preconiza Aquino *et.al.*, (2010), em que se destaca: “I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e

qualidade; II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País; III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental (BRASIL, 1997)”.

Implantação de técnicas de proteção e controle de fenômenos perigosos; Atualização e controle da aplicação de normas e códigos de construção

As políticas nacionais são boas aliadas na GRD, pois dão o embasamento legal necessário, através de obrigações e contrapartidas, por exemplo, para a atuação do poder público e privado na redução de riscos de desastres, através da redução de vulnerabilidades e do impacto das ameaças, pois fazem parte do processo de elaboração dos planos de desenvolvimento territorial (AQUINO; BRUER; GARCÍA, 2010). As políticas nacionais, juntamente com planos, programas e projetos, são ressaltadas pelo autor como uma das formas de intervenções utilizadas para proteção e controle dos fenômenos perigosos: a gestão prospectiva, voltada a diminuir os riscos. Outra forma é a gestão corretiva, que visa mitigar o risco, sendo, portanto, de implementação imediata (AQUINO; BRUER; GARCÍA, 2010).

A Defesa Civil do Estado de Santa Catarina (2019) aborda outras técnicas de proteção e controle de fenômenos perigosos baseados em medidas estruturais e não estruturais. Para a instituição, as medidas não estruturais estão relacionadas com medidas estratégicas e educativas, com a mudança cultural e comportamental da sociedade frente à redução de desastres, com destaque para o microzoneamento urbano e rural e a elaboração de planos diretores que visam a redução de riscos, a promoção da educação pública, campanhas educativas e distribuição de cartilhas relacionadas com a gestão de risco, objetivando a redução das vulnerabilidades das comunidades em risco; monitoramento permanente das áreas de risco, entre outros. (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019).

A United Nations Disaster Risk Reduction (2009) vai ao encontro dessa visão, e cita outros exemplos de medidas não estruturais, como os códigos de construção¹⁹ - a aplicação de normas e códigos de construção estão relacionadas com o uso correto de obras de engenharia, através da execução de desenhos, da construção, dos materiais utilizados que garantem a segurança e bem estar daqueles que a utilizam – as leis de planejamento e uso do solo, pesquisas e programas de conscientização pública.

¹⁹ Os códigos de construção são definidos como medidas não estruturais, no entanto, sua aplicação prática consiste em obras de engenharia, que na concepção aqui adotada, pertence ao grupo das medidas estruturais. Assim, percebe-se a interrelação entre esses dois grupos de medidas e a complementaridade entre eles, visando a redução de riscos de desastres.

Como forma de complementar e aumentar a efetividade de ações de redução de risco, as medidas não estruturais podem ainda ser realizadas concomitantemente com medidas estruturais. As medidas estruturais estão relacionadas com a necessidade de realização de obras de engenharia para a redução do risco em determinada área ou região. Carvalho (2015) aponta aquelas decorrentes da engenharia civil, tais como obras de contenção de encostas, construção de diques e barragens de água para evitar inundações. Nestes casos, deve-se assumir a probabilidade da ocorrência de um evento natural com potencial destrutivo no projeto ou durante a sua vida útil (AQUINO; BRUER; GARCÍA, 2010), para que possam garantir melhorias estruturais em habitações vulneráveis. As medidas estruturais melhoram as condições de edificações e suas adjacências, reduzindo a vulnerabilidade, logo, o risco ali encontrado. No entanto, há uma forte tendência para a priorização de medidas não estruturais em detrimento das estruturais, pois enfatiza a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre riscos ambientais e as estratégias que podem ser utilizadas a partir dele para a redução de riscos de desastres (CARVALHO, 2015). Devem ser previstas também as realocações nas áreas em que o risco é muito alto, onde os reforços de engenharia não sejam suficientes e/ou viável por motivos, técnico, financeiro e/ou estratégico.

Reforço e intervenção da vulnerabilidade de bens públicos e privados

A redução da vulnerabilidade através de medidas estruturais e não estruturais deve ser planejada. Aquino *et.al.*; (2010), ressaltam a necessidade de realizar análise de viabilidade da aplicação dessas medidas, através da quantificação de custos e benefícios na inserção de projetos de engenharia e do planejamento. Assim, sugere essa análise baseado em três custos: o custo do projeto sem medidas de proteção do risco, os custos sociais adicionais decorrentes de desastres e os custos do projeto incluindo medidas de redução de risco (AQUINO; BRUER; GARCÍA, 2010). Dessa maneira, é possível avaliar a rentabilidade social da incorporação de medidas de redução de risco em projeto de investimento, comparando custos e benefícios de ambas alternativas e se, de fato é viável a implantação das medidas para determinado local.

Da mesma forma, Watanabe (2015) destaca a incorporação da GRD nos investimentos públicos, através da simulação e diagnóstico do risco, bem como a análise de custo-benefício, e destaca a garantia com que os gastos públicos estejam voltados a prevenir e mitigar futuros riscos, melhorando o desenvolvimento e segurança a longo prazo. Esta análise financeira cabe também para bens públicos e privados já existentes e para aqueles ainda em

planejamento, pois podem reduzir o impacto dos desastres, se incorporados em seu projeto, as medidas de redução de riscos:

Hubo un considerable incremento en los presupuestos nacionales asignados a la gestión del riesgo, que se capitaliza a través de paquetes financieros que estimulan la economía con inversiones en infraestructura y medidas que abordan las causas subyacentes del riesgo y apoyan la reducción de la pobreza²⁰ (WATANABE, 2015).

Nesse mesmo sentido, a localização geográfica das instalações deve ser compatível com aquelas levantadas como adequadas no planejamento urbano e uso do solo, que permitam o desenvolvimento humano e econômico compatíveis com os de segurança e apropriados quanto aos riscos ali levantados, minimizando os impactos de eventos adversos que possam ocorrer.

Intervir na redução da vulnerabilidade de bens públicos e privados é garantir o andamento de suas atividades e a prestação de serviços durante os momentos de crise ou desastres. Essas infraestruturas críticas, como são definidas por United Nations Disaster Risk Reduction (2009), são aquelas que fornecem serviços essenciais para o funcionamento social e econômico de uma sociedade e, a paralisação desses serviços, por quaisquer que sejam os motivos, trazem grandes transtornos. Assim, mantê-los sempre em atividade previne uma série de problemas além daqueles já instalados, como em casos de desastres naturais, por exemplo, em que é necessário a atuação das estruturas em plenas condições para amortecer os impactos negativos e dar respostas rápidas e eficientes diante do cenário anormal que se apresenta.

3.3.3 Manejo de Desastre

O manejo de desastre ou gestão de desastre, são todas as medidas voltadas a atender o desastre, como o planejamento, a coordenação e a execução das ações de resposta e de recuperação. No manejo de desastres, diversas instituições são envolvidas, devido a sua operacionalidade frente a situação que se instalou, sendo necessárias para os primeiros atendimentos na área afetada. O manejo de desastres será abordado tendo em vista os seis subindicadores propostos na metodologia elaborada por Lacambra e Salazar (2015) e também utilizada neste trabalho:

- Organização e coordenação de operações de emergência;
- Planejamento da resposta em caso de emergência e sistemas de alerta;

²⁰ Houve um aumento considerável nos orçamentos nacionais alocados à gestão de riscos, capitalizados por meio de pacotes financeiros, que estimulam a economia com investimentos em infraestrutura e medidas que abordam as causas subjacentes do risco e apoiam a redução da pobreza.

- Dotação de equipamentos, ferramentas e infraestrutura;
- Simulação, atualização e teste de resposta interinstitucional;
- Preparação e capacitação da comunidade;
- Planejamento para reabilitação e reconstrução²¹;

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil abrange ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltados à Defesa Civil. No manejo de desastres, estão previstas a etapa de resposta, que inclui socorro, assistência às vítimas e reabilitação e a etapa de recuperação, que inclui a reconstrução e restauração (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019). Embora, para a instituição, a preparação faça parte da gestão de riscos, suas ações contribuem para o manejo de desastres, e por isso, sua relação com esta etapa é tão importante.

Preparação e capacitação da comunidade

A preparação e capacitação frente aos desastres naturais devem ser feitas concomitantemente com instituições e comunidade, e podem ser desenvolvidas de maneiras variadas, conforme a realidade e características específicas das ameaças presentes e da própria população.

O envolvimento comunitário na preparação frente a cenários adversos, em conhecer os possíveis danos, perigos, riscos e vulnerabilidades da região onde vivem, são uma ferramenta importante para o auto-salvamento e enfrentamento aos desastres (KOBAYAMA, et.al., 2006). A preparação, realização de capacitações, cursos preventivos, palestras, simulados envolvendo as comunidades em risco, escolha de líderes comunitários, conhecimento dos planos de contingência devem ser realizados com as comunidades, como forma de conscientização das ameaças a que estão sujeitos e no enfrentamento dos eventuais desastres.

De tal maneira, pode-se destacar a resiliência como parte deste processo. A resiliência propõe a capacidade do meio/comunidade em voltar ao seu estado original ou mesmo a capacidade para se adaptar à nova realidade, após passarem por algum período anômalo ou de grande perturbação e pode ser iniciado através de uma comunidade preparada. Birkmann e

²¹ No ANEXO 1 - Formulário e Descrição dos Indicadores para Avaliação do Índice de Gestão de Risco - IGR - estão detalhadas a descrição e características dos seis subindicadores de cada eixo (indicador) trabalhado. Para cada subindicador, existe a possibilidade de avaliação e classificação, de acordo com o grau de desenvolvimento do objeto em análise. Esta classificação está explicada no item 5 – Procedimentos Metodológicos.

Wisner (2006) descrevem que a resiliência implica na adaptação e aprendizado dos respectivos sistemas afetados - sejam eles de cunho social, ecossistêmico, meio ambiente - e como podem se auto-organizar para manter as estruturas e processos essenciais em andamento ou mesmo adaptados ao novo cenário. O sistema, nesse sentido, deve ser encarado como a colaboração entre todos os atores, afetados ou não, para construir resiliência através de uma efetiva política para o enfrentamento de desastres (AHRENS; RUDOLPH, 2006).

Assim, o alcance da resiliência está muito relacionada à elaboração de políticas públicas preventivas, mas também ao manejo de desastres, pois ela abrange a capacidade de um sistema antecipar, absorver e recuperar os efeitos de um evento danoso potencial de maneira eficiente, incluindo a garantia da preservação, restauração ou melhoria das estruturas que possuem funções básicas essenciais (FIELD et al., 2012).

A resiliência deve ser incorporada também entre os entes públicos e empresas privadas, para que, meio a situações adversas ou mesmo de desastre, possam continuar a realizar a prestação de serviços básicos, mantendo ativos ou restabelecendo rapidamente seus serviços (LACAMBRA; SALAZAR, 2015).

Organização e coordenação de operações de emergência

Nesse sentido, a preparação institucional deve ser constantemente revista, atualizada e colocada em prática, a fim de testar os procedimentos e protocolos de ação de resposta em casos de real necessidade. Estas ações ajudam na formulação de acionamentos de entidades inerentes àquela situação, com respostas mais rápida e coordenadas.

A preparação pode envolver diversas atividades e podem estar baseadas em ações de monitoramento de ameaças, riscos e possíveis eventos, pela “planificación, organización, entrenamiento, dotación de recursos y simulación para las acciones de alerta, evacuación, búsqueda, rescate, socorro, y asistencia humanitaria”²² (BID, 2015)”.

Simulação, atualização e teste de resposta interinstitucional

A simulação de desastres é válida para colocar em prática (ou criar) os planos de contingência e a resposta institucional. Os planos de contingência devem ser elaborados pelas instituições com envolvimento participativo e ativo da comunidade, de acordo com o ambiente a que estão expostos e os riscos encontrados. Diante os múltiplos cenários possíveis

²² Planejamento, organização, treinamento, alocação e simulação de recursos para ações de alerta, evacuação, busca, resgate, socorro e assistência humanitária.

quando da ocorrência de desastres, os planos de contingência devem estar prontos e treinados. A prática revela a necessidade de adaptações e melhorias nos planos, uma vez que são descobertas variáveis nem sempre previstas no plano teórico, e por isso, seu treinamento é tão importante.

O mesmo vale para a resposta interinstitucional. Há necessidade de treinamento constante e revisão periódica de planos de contingência, áreas de risco, entre outros, de forma a garantir respostas mais adequadas e eficazes.

Planejamento da resposta em caso de emergência e sistemas de alerta

A fase de resposta deve ser coordenada para que cada instituição que participe saiba sua função diante da situação que se apresenta, para que as responsabilidades legais e funcionais possam interagir de forma eficaz (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019). Para isso, a organização e coordenação de emergência devem ser previstas para atuar nos diversos cenários de desastre. A organização de uma operação de emergência deve ser feita através de uma ferramenta gerencial, que pode realizar múltiplas tarefas, como planejar, dirigir e controlar operações de resposta aos desastres, agregando informações das agências envolvidas na situação de emergência estabelecida, e buscando sempre proteger vidas, propriedades e o meio ambiente (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019).

Da mesma forma, a recuperação também exige planejamento e deve ser focado para que haja um restabelecimento adequado e ágil das condições sustentáveis de vida e como forma de diminuir a extensão dos efeitos dos desastres (LACAMBRA; SALAZAR, 2015). Os autores recomendam também a definição de protocolos de ação para a recuperação e outro para os cenários considerados, que inclua um esquema básico a fim de que como resposta a emergências, possa ser feita a identificação e implementação ordenada das ações que se deve realizar (LACAMBRA; SALAZAR, 2015).

Planejamento para reabilitação e reconstrução; Planejamento para reabilitação e reconstrução

No pós desastre, as fases de reabilitação e reconstrução são essenciais para prevenir novos riscos e reduzir o risco de desastre, com a ideia do “*Building Back Better*” – reconstruir melhor (UNISDR, 2015a). As ações de recuperação devem focar a reparação e/ou reconstrução da infraestrutura ou bens e serviços destruídos, interrompidos ou deteriorados na área afetada, para que reative o desenvolvimento econômico e social da comunidade

diante condições mais seguras após o desastre (LACAMBRA; SALAZAR, 2015). Assim, “o processo de reconstrução e recuperação econômica é uma importante oportunidade para promover ações que aumentem a resiliência” (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019).

Dotação de equipamentos, ferramentas e infraestrutura

Para o enfrentamento de desastres, além dos itens já vistos anteriormente, como a organização, planejamento e coordenação das ações inerentes à cada etapa, é essencial o acesso a equipamentos, ferramentas e infraestrutura que possam ajudar nos trabalhos de manejo de desastres. Em condições adequadas, esse arcabouço físico e tecnológico melhora a resposta e enfrentamento do desastre, pois ajuda na comunicação, no acompanhamento da situação e nos trâmites interinstitucionais necessários durante e após o desastre.

A exemplo, o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID, permite a integração de dados dos desastres para reconhecimento de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública pelos órgãos estaduais e/ou federais e agiliza o repasse de recursos financeiros, quando necessário. Esse sistema é utilizado hoje a nível nacional.

Outro exemplo é o Sistema de Comando de Operações – SCO, ferramenta utilizada na resposta a situações de emergência, por órgãos da segurança pública em geral, que permite o envolvimento de outras instituições a depender do tipo de ocorrência enfrentada.

Outros recursos também devem ser destacados, como as estruturas físicas das salas de situação e das salas de monitoramento e alertas, além da possibilidade de acionamento do grupo de ações coordenadas (GRAC), do uso de leis fiscais e de políticas públicas de amparo a desastres, por exemplo. Nesse sentido, Lacambra e Salazar (2015) enfatizam a necessidade de existência de um:

marco normativo, institucional y presupuestal que permita la implementación de mecanismos para un restablecimiento de medios de vida, de servicios básicos e infraestructura de forma tal que se reduzca la improvisación, la ineficiencia y la ineficacia en los procesos de recuperación post-desastre.²³

3.3.4 Governabilidade e Proteção Financeira

Entre 1995 e 2014, Santa Catarina registrou R\$ 17,6 bilhões em danos materiais e prejuízos econômicos em decorrência de desastres naturais, resultando perda anual de R\$ 881

²³ Estrutura normativa, institucional e orçamentária que permite a implementação de mecanismos para o restabelecimento de meios de subsistência, serviços básicos e infraestrutura de maneira a reduzir a improvisação, a ineficiência e a ineficácia nos processos de recuperação pós-desastre.

milhões, segundo relatório emitido pelo Governo do Estado de Santa Catarina em cooperação com o Banco Mundial e CEPED/UFSC (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019). Gastos dessa natureza são comuns, visto a alta exposição aos mais variados tipos de ameaças. No entanto, tais danos e prejuízos podem ser amortizados quando previstos em políticas públicas voltadas ao desastre e também com embasamento legal que prevê medidas para esses tipos de situações, que permitam acessos financeiros diferenciados e mais rápidos. Para Lacambra e Salazar (2015), a governabilidade e proteção financeira podem ser avaliados através da combinação dos seis subindicadores listados abaixo:

- Organização interinstitucional, multisetorial e descentralizada;
- Fundos de reserva para o fortalecimento institucional;
- Localização e mobilização de recursos de orçamento;
- Implementação de redes e fundos de segurança social;
- Cobertura de seguros e estratégias de transferência de perdas de ativos públicos;
- Cobertura de seguros e resseguros de habitação do setor privado²⁴;

A governabilidade e a elaboração de políticas públicas no contexto da GRD são ferramentas importantes para o desenvolvimento de estratégias nacionais e locais, que levam em consideração os fatores inerentes ao risco e suas particularidades, que desenvolvam sistemas nacionais de prevenção, resposta a emergências, instrumentos financeiros adequados e ordenamento territorial para o desenvolvimento sustentável (WATANABE, 2015).

Campos et al. (2012) reforçam que as políticas públicas se constituem de princípios fundamentais pelo qual o Estado é capaz de implementar um tema de interesse geral, com objetivos e maneiras de alcançá-los. Incorporando às políticas de gestão de riscos, estas devem ser formuladas de forma a integrar o “conocimiento e información del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres, así como las estrategias para asegurar la gobernabilidad frente al tema y su contribución a la seguridad territorial, al bienestar, a la calidad de vida y al desarrollo sostenible (CAMPOS et al., 2012)”²⁵.

²⁴ No ANEXO 1 - Formulário e Descrição dos Indicadores para Avaliação do Índice de Gestão de Risco - IGR - estão detalhadas a descrição e características dos seis subindicadores de cada eixo (indicador) trabalhado. Para cada subindicador, existe a possibilidade de avaliação e classificação, de acordo com o grau de desenvolvimento do objeto em análise. Esta classificação está explicada no item 5 – Procedimentos Metodológicos.

²⁵ “conhecimento e informação de risco, a redução de risco e o manejo de desastres, assim como as estratégias para assegurar a governabilidade frente ao tema e sua contribuição para a segurança territorial, ao bem estar, à qualidade de vida e ao desenvolvimento sustentável.”

Assim, quanto maior a capacidade de abordagem e solução de problemas, maior deveria ser a “efectividad en las decisiones adoptadas y de las políticas implementadas con el resultado de evitar un mayor número de consecuencias negativas en el caso de los desastres”²⁶ (LACAMBRA; SALAZAR, 2015)”.

A governabilidade é a forma com que um governo é capaz de lidar com um problema público e está relacionada com a gestão continuada por parte dos governos e administradores públicos, e também pelos atores sociais e privados de um país (Ballart, 2013 *apud* Lacambra e Salazar, 2015), ou seja, deve ser considerada como uma estratégia “permanente de desarrollo y transformación y no como una actividad o proyecto que se realiza de forma aislada a las políticas e instrumentos del desarrollo y del ordenamiento o la planificación territorial”²⁷ (LACAMBRA; SALAZAR, 2015)”.

Organização interinstitucional, multisetorial e descentralizada

Embora essenciais na gestão de risco, as políticas públicas são muitas vezes mais percebidas quando da necessidade do gerenciamento de desastre, diante da necessidade de uso e atendimento voltados a uma situação específica e quando há maior recursos econômicos e humanos empenhados para melhorias e novas proposições diante da situação atual, “já que geralmente são os desastres, os desencadeadores das reformas legais que criam os sistemas (LACAMBRA; SALAZAR, 2015)”. Para a concretização das políticas públicas, é necessária a sua institucionalização, a adaptação a nível normativo e processual, que determinem as responsabilidades, as competências e os recursos adequados aos diferentes atores institucionais, territoriais, setoriais, públicos e privados (LACAMBRA; SALAZAR, 2015).

Assim, observa-se a necessidade de que as políticas públicas sejam integradas e complementares umas às outras, com o intuito de abranger todas as esferas possíveis relacionadas ao desastre, mediante uma combinação adequada de medidas prospectivas, corretivas e compensatórias (UNISDR, 2015c), tendo a periodicidade e rotina das ações como uma ferramenta de apoio e de prevenção - pois com o passar do tempo e até o impacto de um novo desastre, é comum que a capacidade das entidades sejam cada vez mais reduzidas (LACAMBRA; SALAZAR, 2015), refletindo uma lógica ainda invertida, em que privilegia a atuação na resposta em detrimento da prevenção.

²⁶ “efetividade das decisões adotadas e das políticas implementadas, com o resultado de evitar maior número de consequência negativas no caso de desastres.”

²⁷ “permanente de desenvolvimento e transformação e não como uma atividade ou projeto que se realiza de forma isolada às políticas e instrumentos de desenvolvimento e do ordenamento ou planejamento territorial.”

Políticas públicas voltadas à redução de riscos de desastres devem “definir objetivos através de diferentes escalas de tempo e com alvos concretos, indicadores e prazos” (UNDRR, 2018), que ajudam a priorizar as ações de prevenção, a redução do risco existente e o fortalecimento da resiliência nos âmbitos econômico, social, de saúde e meio ambiente (UNDRR, 2018), já preconizados pelo Marco de Ação de Sendai. Lacambra e Salazar (2015) acrescentam ainda que, “las intervenciones públicas son el resultado de un complejo proceso de intermediación y negociación entre una pluralidad de actores que forman redes y que participan en procesos que inciden en la gobernabilidad del problema”²⁸ (LACAMBRA; SALAZAR, 2015). Assim, é necessária a atuação de órgãos em diferentes escalas e esferas, que considerem as políticas públicas como uma ferramenta unificadora e complementar à outras existentes e que visem a redução de riscos.

Fundos de reserva para o fortalecimento institucional; Cobertura de seguros e estratégias de transferência de perdas de ativos públicos

Nessa mesma linha a proteção financeira como forma de GRD, necessitaria ser pensada antecipadamente à ocorrência dos desastres, para poder ser empregada durante e após a ocorrência desses acontecimentos. A proteção financeira é entendida neste trabalho como a combinação de instrumentos financeiros de retenção e transferência do risco para poder acessar os recursos econômicos que melhoram a capacidade de resposta frente aos desastres (BID, 2015). Assim, a proteção financeira será sempre acionada e utilizada na gestão de desastres, quando da necessidade de uso por parte dos afetados.

A proteção financeira permite ao governo mobilizar recursos e amortecer o impacto fiscal após a ocorrência de desastres, fazendo parte de um contexto político, normativo, financeiro mais amplo, em que se encontram outras estratégias anteriores como a identificação e redução do risco e, posteriores, como a preparação e reconstrução pós-desastre (GHESQUIERE; MAHUL, 2010).

Os tipos de instrumentos de financiamento que podem ser utilizados na ocorrência de desastres são categorizados em duas classes: pré-desastre e pós desastre (GHESQUIERE; MAHUL, 2010). Aquelas classificadas como pós desastres são fontes que não exigem planejamentos mais avançados, como por exemplo a realocação de despesas, crédito externo e doações; já aquelas categorizadas como pré-desastre requerem um planejamento prévio, que inclui reservas ou fundos para calamidades, contingenciamento de despesas e

²⁸ as intervenções públicas são consequências de um processo de intermediação e negociação complexo, que envolvem uma gama de atores que formam redes e que participam dos processos que incidem na governabilidade do problema.

mecanismos de transferência de riscos (GHESQUIERE; MAHUL, 2010). A transferência de risco, utiliza de seguros e resseguros tradicionais, seguro paramétrico (pagamentos baseados em parâmetros e índices pré-definidos) e instrumento de transferência alternativa, como os títulos de catástrofe, também conhecidos como *CAT bonds*²⁹ (GHESQUIERE; MAHUL, 2010).

Em relação aos seguros, os autores classificam em seguros privados, público-privados e assistência pública. Os seguros privados ocorrem com o pagamento por conta dos clientes, de um montante baseado no risco total ou quase total e são baseados em clientes de baixo risco e alto risco, para que os valores a serem pagos sejam acessíveis. Os acordos público-privados podem ser exemplificados pela subscrição de seguros, fornecendo subsídios e outros apoios a programas de seguros privados ou às seguradoras através de acordos de resseguro. A assistência pública, por sua vez, pode vir em forma de fundos de reserva para catástrofes financiado com impostos gerais, em que o reembolso por danos pode ser obrigatório ou não (GHESQUIERE; MAHUL, 2010), ou mesmo pela flexibilização de leis, taxas e prazos.

A cobertura de seguros para condições de desastres naturais é um tema relativamente recente, e começou a ser melhor delimitado após a passagem do furacão Andrew nos Estados Unidos, que atingiu a Flórida no ano de 1992, o qual levou 12 seguradoras à falência, por não terem antecipado a magnitude das perdas (MARIA; MOREIRA, 2017). Em termos simples, o seguro permite que o segurado transfira o risco de possíveis perdas econômicas para uma segunda parte (a seguradora), dessa maneira, a seguradora garante o pagamento relativo a perdas e danos de eventos extremos, fazendo com que famílias, empresas, governos e regiões possam se recuperar em tempo hábil (LINNEROOTH-BAYER et al., 2019). Da mesma forma, o resseguro transfere ou dilui o risco da seguradora para uma terceira parte.

²⁹ “Os CAT bonds - catastrophe bonds - surgiram com a necessidade de companhias de seguros aliviarem riscos assumidos, no caso de enfrentar ocorrências simultâneas em grandes catástrofes, cujos danos podem ficar descobertos pela avaliação dos prêmios estabelecida, e terem retornos impossíveis. Uma companhia de seguros emite um título através de um Banco de Investimentos, que é repassado a investidores. Os títulos são intrinsecamente arriscados e as condições de acionamento são vinculadas a parâmetros de catástrofes extremas. Se a catástrofe não ocorrer no período determinado e dentro de parâmetros das condições de acionamento específicas estipuladas (condições de simultaneidade de eventos ou de danos), os investidores resgatam os títulos, com valores pagos pela seguradora. Se ocorrer, os investidores perdem o valor, e a seguradora os usa para cobrir danos dos valores e bens segurados. Funcionam como uma alternativa aos resseguros. Os investidores mais usuais desses títulos são: fundos de cobertura (hedge funds, que gerenciam investimentos e portfólios institucionais); fundos criados para a cobertura de catástrofes (de indústrias, seguradoras ou governos, que também costumam ser emissores); gestores de recursos (MARIA; MOREIRA, 2017)”.

Cobertura de seguros e resseguros de habitação do setor privado

Os seguros e resseguros tradicionais já são empregados em muitos países para segurar bens públicos e particulares, mais ainda, são utilizados para reduzir os impactos do desastre na sua economia, e aumentar a resiliência econômica promovendo incentivos de seguros aos setores privados (GHESQUIERE; MAHUL, 2010). A precificação dos riscos tanto para o setor público quanto o privado, e a exigência de adotar medidas preventivas, faz com que os clientes invistam para reduzir seus riscos e possíveis danos (LINNEROOTH-BAYER et al., 2019). Fazendo um paralelo com os itens já citados nesse trabalho, no setor público, em uma esfera mais ampla, essas medidas podem ser observadas, por exemplo, na adoção de políticas públicas voltadas à redução de risco de desastres, como a Lei nº 12.608 que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil ou mesmo na adoção dos riscos na elaboração do plano diretor e planejamento urbano; já na esfera privada, na construção de habitações seguras, seguindo o código de construção e em locais apropriados, permitindo um financiamento facilitado em muitos casos.

Localização e mobilização de recursos de orçamento; Implementação de redes e fundos de segurança social

Além dos seguros, os fundos podem estar associados aos desastres e ser uma alternativa para proteção financeira contra desastres naturais, sendo utilizados para esse fim com a mesma lógica de “reserva” orçamentária.

No Brasil e em Santa Catarina, existem algumas formas de acesso aos recursos financeiros específicos voltados à ocorrência de desastres naturais ou pela decretação de SE e ECP pelos mais variados motivos. Tais recursos visam atender o ente afetado, proporcionando ora através de recursos financeiros para ações de prevenção, resposta e reconstrução, cada qual contendo particularidades a depender do objetivo pelo qual é solicitado - ora com medidas que visam facilitar e garantir o acesso mais rápido e de forma menos burocratizada.

Atualmente existem três fundos destinados às ações de defesa civil: o Fundo Municipal destinado às ações de Defesa Civil; Fundo Estadual de Proteção e Defesa Civil – FUNPDEC; Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil – FUNCAP.

Inicialmente foi criado como Fundo Estadual de Defesa Civil (FUNDEP), baseado na Lei nº 8.099 de 1990, que previa a garantia da execução das atividades de atendimento

imediatamente às populações atingidas por eventos adversos, desde que homologados Situação de Emergência – SE ou Estado de Calamidade Pública – ECP pelo Estado (SANTA CATARINA, 1990). Mais tarde foi alterado para Fundo Estadual de Proteção e Defesa Civil – FUNPDEC, a partir da lei nº 16.418/2014, que em seu artigo 2º, dispunha sobre a captação, controle e aplicação de recursos financeiros, com o objetivo de cobrir despesas administrativas e operacionais, correntes e de capital, destinadas às ações de cunho preventivo, de socorro, assistência emergencial, recuperação e reconstrução às populações que foram atingidas por desastres e de apoio institucional ao Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC) (SANTA CATARINA, 2014).

Na mesma linha, o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil – FUNCAP, criado pelo Decreto nº 7.257, de 04 de agosto de 2010 e pela Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010 e mais tarde alterado pela Lei nº 12.983, de 02 de junho de 2014, dispõe sobre transferências de recursos da União aos órgãos estaduais e municipais, para ações de prevenção, recuperação e resposta em áreas atingidas por desastres, que pode ser feito por meio de depósito ao ente beneficiado ou então, por meio do FUNCAP. Segundo o art. 8º da mesma lei, o FUNCAP tem por finalidade custear ações de prevenção em áreas de risco de desastre e de recuperação naquelas atingidas por desastres e que tiveram reconhecimento de SE ou ECP. Nesses casos, ficam dispensados a celebração de convênio ou outros instrumentos jurídicos (BRASIL, 2014).

A portaria 624/2017 do Ministério da Integração Nacional (atual Ministério do Desenvolvimento Regional), entrou em vigor com o objetivo de definir os procedimentos necessários para a transferência de recursos da União para os entes estaduais e municipais e dar celeridade nos processos de ações de prevenção em áreas de risco de desastre e recuperação em áreas atingidas por desastres, baseadas na Lei nº 12.608/2012, pela Lei nº 12.340/2010, e alterações posteriores, e pelo Decreto nº 7.257/2010. Assim, para cada necessidade pretendida – prevenção, mitigação, resposta, recuperação – devem ser encaminhados Planos de Trabalho específicos e a apresentação de uma série documental, comprovando e detalhando o cenário, uma vez que podem existir prioridades entre eles e, por isso precisará de documentação específica, visto os procedimentos, prazos e informações distintas para sua elaboração (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019).

Da mesma forma, quando a solicitação for feita ao Estado, esta deverá seguir a regulamentação da Defesa Civil (IN nº 02/2019) e o Decreto Estadual nº 127/ 2011, que estabelece as normas relativas à transferência de recursos financeiros do Estado mediante

convênio ou instrumento congênere (DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2019).

Fica evidenciada a existência de recursos para as ações voltadas para a gestão de risco e gestão de desastres a nível nacional e estadual, que colaboram para a proteção financeira.

Existem também algumas medidas legais que subsidiam a proteção financeira em casos de desastres ou SE/ECP, em todos os níveis de governo, federal, estadual e municipal. A Defesa Civil do Estado de Santa Catarina (2019) destaca algumas ações que podem ser acionadas em casos de necessidade:

- Crédito extraordinário: baseado no art. 167, § 3º da CF/88, que permite a abertura de crédito extraordinário para atendimento às despesas imprevisíveis e urgentes;
- Empréstimo compulsório: baseado no art. 148, inciso I, da CF/88, que permite o empréstimo compulsório em decorrência de um desastre que resulte na decretação de SE ou ECP;
- Imposto Territorial Rural (ITR): baseado no art. 13 do Decreto nº 84.685/1990, que permite a redução do ITR nos casos de intempéries ou calamidades, podendo a redução alcançar até 90%;
- Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF): baseado no art. 65, da Lei Complementar nº 101/2000, que permite abrandamento de prazos, aumento de gastos com pessoal em decorrência de ECP e recondução da dívida dos Estados junto à União. Além disso, permite justificar o não cumprimento das metas fiscais;
- Licenciamento Ambiental: baseado no art. 4, inciso I, da Resolução nº 369/2006 do CONAMA, que permite a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP), sem a autorização ambiental necessária, quando nos casos de atividades de Defesa Civil, de caráter emergencial;
- Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS): baseado no art.1º, § 3º do Decreto nº 5.113/2004, que permite a movimentação da referida conta por motivo de necessidade pessoal, cuja urgência e gravidade decorram de desastre natural;
- Benefícios Agrícolas: é previsto a renegociação de dívidas (PRONAF), quando da ocorrência de situações emergenciais e a exoneração de obrigações

financeiras relativo à operação de crédito rural de custeio (PROAGRO), quando da ocorrência de fenômenos naturais, inclui-se aí ataque de pragas e doenças em plantações e rebanhos;

- Dispensa de Licitação: baseado no art. 24, inciso IV, da Lei nº 8.666/1993, que permite a dispensa de licitação nos casos de emergência ou calamidade pública, quando caracterizada urgência de atendimento de situação que possa ocasionar prejuízo ou comprometer a segurança;
- Ata de Registro de Preço: procedimento mais ágil, resultante do Sistema de Registro de Preços (SRP) que permite a oferta de produto ou serviço com preços pré-estabelecidos e entrega e/ou execução de forma rápida.

A função dos fundos de reserva, portanto, é de garantir o restabelecimento, recuperação e reconstrução – do todo ou em partes - da situação que se instalou diante o desastre, tanto para quem foi afetado, quanto para o estado, que se resguarda, possuindo uma verba pré destinada para esses tipos de situação de emergência.

Dessa forma, entende-se a preocupação e mesmo necessidade, tanto de governos quanto de empresas privadas e sociedade civil de ter uma proteção financeira contra desastres - independente do tipo utilizada - para recompor o cenário afetado ou utilizar-se de medidas preventivas para diminuir os estragos e/ou as chances de ocorrência de desastres.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi realizado em diferentes etapas, compostas de revisão bibliográfica, envio de formulário aos participantes, análise dos dados obtidos, discussão e conclusão dos resultados.

Para a revisão bibliográfica foram utilizados estudos, pesquisas e definições de instituições reconhecidas, a fim de subsidiar a definição do marco conceitual e metodológico da dissertação, necessária para o entendimento dos indicadores aqui propostos. Para a medição do desempenho da gestão de risco de desastres no estado de Santa Catarina nos últimos 25 anos, foi utilizado o Índice de Gestão de Risco - IGR, desenvolvido para o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e já utilizado em diversos países, como Brasil, Colômbia, Chile, entre outros (LACAMBRA; SALAZAR, 2015), sendo, portanto, um método consolidado. Para a discussão e conclusão dos resultados, foram realizadas pesquisas de boas práticas já adotadas em outros países, estados e municípios, para subsidiar propostas para a melhoria da GRD em SC.

Segundo Lacambra e Salazar (2015), o IGR avalia qualitativamente o desempenho de quatro políticas públicas da gestão de risco (indicadores): 1) Identificação e conhecimento do risco; 2) Redução do Risco; 3) Manejo de desastres e 4) Proteção financeira, cada qual, composto por seis subindicadores (Quadro 2). Para cada subindicador foram considerados cinco níveis de desempenho: (1) *ruim*, (2) *razoável*, (3) *bom*, (4) *ótimo* e (5) *excelente*, que correspondem a um nível de desempenho de 1 a 5, sendo um o nível mais baixo e cinco o nível mais alto. O formulário, os níveis de desempenho e a descrição de cada subindicador estão detalhados no ANEXO 1 - Formulário e Descrição dos Indicadores Para Avaliação do Índice de Gestão de Risco – IGR e foi utilizado para nortear a avaliação dos entrevistados.

Para início dos trabalhos, foram enviados para os participantes, via e-mail, quatro formulários contendo os indicadores e, cada qual, contendo a descrição de seus subindicadores. Junto aos formulários, foram enviados também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido³⁰ e uma linha do tempo em ordem cronológica, de 1995 a 2020 com os principais eventos ocorridos nessas épocas (por exemplo, deslizamentos generalizados que afetaram municípios como Timbé do Sul e Jacinto Machado, em dezembro de 1995) e com o governador do corrente ano. Vale frisar que tais informações não possuem caráter político

³⁰ Conforme exigido pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS) e estabelecido pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFSC. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC), CAAE: 35360720.7.0000.0121

e/ou partidário e serviram apenas para nortear a escolha dos avaliadores, para lembrar e relacionar os fatos mais importantes ocorridos no Estado, uma vez que o período aqui considerado é extenso e poderia causar prejuízos na qualidade das respostas obtidas, em especial, nos primeiros anos avaliados.

Quadro 2: Os quatro indicadores divididos em seus respectivos subindicadores

INDICADORES	SUBINDICADORES
1. Identificação do Risco (IR)	IR1. Inventário sistemático de desastres e perdas
	IR2. Monitoramento de ameaças e prognóstico
	IR3. Avaliação do mapeamento de ameaças
	IR4. Avaliação da vulnerabilidade e risco
	IR5. Informação pública e participação comunitária
	IR6. Capacitação e educação em gestão de riscos
2. Redução de Risco (RR)	RR1. Integração do risco na definição de usos do solo e planejamento urbano
	RR2. Intervenção de bacias hidrográficas e proteção ambiental
	RR3. Implementação de técnicas de proteção e controle de fenômenos perigosos
	RR4. Melhoramento de moradias e reurbanização de assentamentos de áreas propensas
	RR5. Atualização e controle da aplicação de normas e códigos de construção
	RR6. Reforço e intervenção da vulnerabilidade de bens públicos e privados
3. Manejo de Desastres (MD)	MD1. Organização e coordenação de operações de emergência
	MD2. Planejamento da resposta em caso de emergência e sistemas de alerta
	MD3. Dotação de equipamentos, ferramentas e infraestrutura
	MD4. Simulação, atualização e teste de resposta interinstitucional
	MD5. Preparação e capacitação da comunidade
	MD6. Planejamento para reabilitação e reconstrução
4. Governabilidade e Proteção Financeira (PF)	PF1. Organização interinstitucional, multisetorial e descentralizada
	PF2. Fundos de reserva para o fortalecimento institucional
	PF3. Localização e mobilização de recursos de orçamento
	PF4. Implementação de redes e fundos de segurança social
	PF5. Cobertura de seguros e estratégias de transferência de perdas de ativos públicos
	PF6. Cobertura de seguros e resseguros de habitação do setor privado

Fonte: Adaptado de Lacambra e Salazar (2015)

A escolha dos participantes se deu de duas formas: na primeira, através de contato com todas as secretarias de estado, para que indicassem um nome que melhor performaria diante a proposta da pesquisa, pessoas com mais “tempo de casa” e que já trabalharam com a temática de GRD. Na segunda etapa, a mestrande e orientadora levantaram alguns nomes de profissionais com experiência na GRD em Santa Catarina, que atuaram de forma direta ou indireta na gestão de riscos (não necessariamente relacionado com alguma secretaria de estado), mas podendo estar relacionado com aspectos ambientais, sociais, econômicos, financeiros e educacionais. Os participantes avaliaram os indicadores entre os anos de 1995 e 2020, com intervalo de 5 anos, tendo, portanto, os anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020 para análise. Salienta-se que nem todos os participantes conviveram com a GRD em

todo o intervalo de tempo analisado (1995-2020), por isso a inserção da sexta opção (*Não sabe/não se aplica*) foi importante.

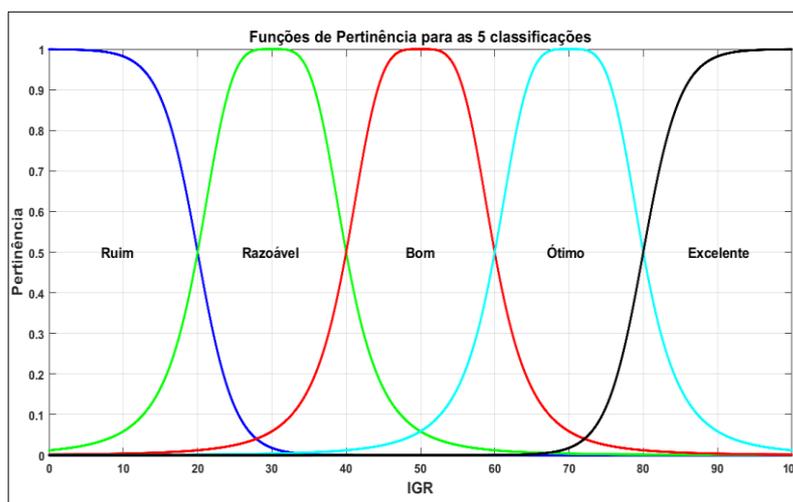
A segunda etapa da pesquisa foi parcialmente comprometida, diante da dificuldade dos participantes em atribuírem pesos para cada subindicador. Diante dessa situação, optou-se por usar os “pesos” obtidos em trabalho realizado a nível Brasil.

Após a avaliação por parte dos participantes, foi realizada a categorização dos resultados, através de funções de pertinência e, posteriormente, o cálculo do IGR. A seguir, são detalhadas as funções de pertinência e a fórmula para o cálculo do IGR utilizados neste trabalho. Considerando que profissionais de diferentes áreas de atuação (acadêmicos, técnicos, gestores, entre outros) consultarão os resultados obtidos nessa pesquisa, a aplicação da metodologia é apresentada em detalhe, no intuito de proporcionar sua plena compreensão. Nesse sentido, a aplicação das fórmulas e demais cálculos são descritos de forma que o leitor possa compreender os resultados obtidos.

4.1 Funções de Pertinência

Para os cinco valores linguísticos utilizados para o cálculo da IGR em Santa Catarina, no período de 1995 a 2020, foram utilizadas as Funções de Pertinências³¹ mostradas na Figura 2.

Figura 2: Funções de Pertinência utilizadas no cálculo do IGR.



Fonte: MATLAB (2012)

³¹ Segundo Pimenta (2010), na teoria clássica de conjuntos, um elemento pertence ou não ao conjunto. No entanto, no mundo real são apresentadas situações em que os conjuntos clássicos não são capazes de definir de forma adequada a que conjunto o elemento pertence, forçando uma transição abrupta entre a pertinência e a não pertinência absoluta. Nesse sentido, os conjuntos fuzzy são considerados uma generalização dos conjuntos clássicos que possibilitam a transição gradual de um elemento, permitindo sua pertença parcialmente a um ou mais conjuntos, ou seja, um elemento pode pertencer mais ou menos a um determinado conjunto. Assim, “a base da teoria fuzzy é o conceito de pertinência (PIMENTA, 2010)”.

As fórmulas e parâmetros das cinco funções de pertinência foram realizadas em duas etapas distintas, através das funções de Pertinência do tipo Sino, para os valores linguísticos *Razoável*, *Bom* e *Ótimo*, e das Funções de Pertinência do tipo Sigmóide para os valores linguísticos *Ruim* e *Excelente*, atribuídos os parâmetros contidos na Tabela 2 para fins de cálculo, conforme mostrado abaixo:

- Funções de Pertinência do tipo Sino: *Razoável*, *Bom*, *Ótimo*.

$$y(x, a, b, c) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x - c}{a} \right|^{2b}}$$

- Funções de Pertinência do tipo Sigmoides: *Ruim*, *Excelente*.

$$y(x, a, c) = \frac{1}{1 + e^{-a(x-c)}}$$

Tabela 2: Parâmetros utilizados para as Funções de Pertinência para cálculo do IGR.

Função de Pertinência	Parâmetros		
	a	b	c
Ruim	-0.4	-	20
Razoável	10	2	30
Bom	10	2	50
Ótimo	10	2	70
Excelente	0.4	-	80

Fonte: CARREÑO (2001)

Para o cálculo da categorização dos seis subindicadores de cada indicador do IGR, foi aplicada a média ponderada às classificações individuais atribuídas pelos especialistas.

A Tabela 3 mostra os 5 valores linguísticos adotados na categorização dos subindicadores, as respectivas faixas de valores e os valores numéricos (correspondentes ao ponto médio de cada faixa – coluna 3 da Tabela 3) atribuídos a cada valor linguístico. Os valores numéricos foram utilizados para calcular a média das classificações dos subindicadores feitas pelos 13 especialistas consultados. Calculada a média, o resultado estabelece a categorização final do subindicador, de acordo com a faixa de valor que se enquadra (coluna 2 da Tabela 3). Dos resultados obtidos, utilizou-se os valores do Processo Analítico Hierárquico (AHP) - obtidos na pesquisa realizada a nível Brasil - para dar peso aos subindicadores, ou seja, classificá-los em graus de importância, segundo a opinião de especialistas.

Dos valores obtidos foram aplicados a Função de Pertinência com a qual o subindicador vai entrar no cálculo do IGR do respectivo indicador que é feito (i) aplicando-se o operador Fuzzy ‘Máximo’ para compor as Funções de Pertinência de todos os subindicadores e (ii) utilizando o método do centróide para defuzzificação.

Tabela 3: Valores linguísticos para classificação dos subindicadores, faixas de valores e valores numéricos atribuídos às classificações dos especialistas para cálculo de uma média.

Valores linguísticos	Faixa de valor	Valor numérico atribuído	Categorização
Ruim	0 a 0.2	0.1	1
Razoável	0.2 a 0.4	0.3	2
Bom	0.4 a 0.6	0.5	3
Ótimo	0.6 a 0.8	0.7	4
Excelente	0.8 a 1.0	0.9	5

Fonte: CARREÑO (2001)

Dessa forma, foi possível calcular o Índice de Gestão de Risco para cada indicador e, posteriormente, o IGR Total de cada ano avaliado. O resultado dos valores dos indicadores é indicado em porcentagem e podem variar de 0 a 100, sendo zero o nível mínimo de desempenho e cem o nível máximo, conforme apresentado no Quadro 3. O IGR de cada indicador é calculado através da seguinte fórmula:

$$IGR_{c(IR,RR,MD,PF)}^t = \frac{\sum_{i=1}^N w_i I_{ic}^t}{\sum_{i=1}^N w_i} \Big|_{(IR,RR,MD,PF)}$$

onde: “ w_i ” é o peso atribuído a cada indicador; “ I_{ic}^t ” corresponde a cada indicador para cada unidade territorial em consideração “ c ” e o período “ t ” - normalizado e obtendo a defuzzificação das valorizações linguísticas - classificadas em *ruim*, *razoável*, *bom*, *ótimo* e *excelente* - que representam os níveis de desempenho da gestão de riscos definidos para cada política pública (COSTA et al., 2015).

Quadro 3: Classificação utilizada para avaliar o Índice de Gestão de Risco de Desastres - IGR.

Porcentagens	Classificação
91 - 100%	Excelente
71 - 90%	Ótimo
41 - 70%	Bom
21 - 40%	Razoável
0 - 20%	Ruim

Fonte: Adaptado de Lacambra e Salazar (2015).

Da mesma forma, o IGR total por ano é dado em percentagem e é calculado pela média dos quatro indicadores referentes a cada política pública - IR, RR, MD e PF (BID, 2010), dada pela seguinte fórmula:

$$IGR = (IGR_{IR} + IGR_{RR} + IGR_{MD} + IGR_{PF})/4$$

No próximo capítulo, são mostrados os seguintes resultados: a categorização de cada subindicador, o IGR por indicador e o IGR Total para cada ano (período de 1995 a 2020).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados os resultados obtidos nessa pesquisa. As Tabelas 4, 6, 8 e 10 mostram as médias obtidas para cada subindicador em cada um dos quatro indicadores considerados (IR, RR, MD e PF), a partir das respostas dos 13 participantes. As Tabelas 5, 7, 9 e 11 representam a categorização final dos subindicadores em cada um dos quatro indicadores, respectivamente, ou seja, a faixa de valor correspondente à média obtida anteriormente³².

Ainda que esses resultados sejam uma etapa do processo para obtenção do IGR e não o IGR em si, esses dados já revelam a tendência dos resultados, que são mostrados posteriormente e podem ser utilizados para identificar os cenários mais positivos e negativos dentro do IGR por indicador e do IGR total.

Identificação do Risco - IR

É possível analisar a melhora na média de todos os subindicadores entre os anos de 1995 a 2020. Observa-se que nos primeiros dois anos avaliados (1995 e 2000), a média dos subindicadores foi bem baixa, não ultrapassando a categorização “*Razoável*”, obtida apenas no IR1 do ano de 2000 e “*Ruim*” para todos os outros subindicadores analisados. A melhora parece ser mais evidente a partir de 2005 e, a partir daí, tem uma crescente constante até 2020, sendo o IR1 (Inventário Sistemático de desastres e perdas), o subindicador que teve a melhor categorização entre todos os outros no ano de 2020 (Tabela 4), recebendo a classificação “*Ótimo*”, que segundo a metodologia, é descrita como “inventário completo e múltiplos catálogos de eventos; registro e sistematização detalhada de perdas e danos a nível nacional”. Para este mesmo ano (2020), todos os outros subindicadores foram categorizados como “*Bom*”, o que mostra a evolução contínua nos assuntos ora avaliados.

³² Para exemplificar o cálculo da média das classificações dos subindicadores feita pelos especialistas e da Lógica Fuzzy no cálculo do IGR, é apresentado o passo a passo do cálculo para o indicador Manejo de Desastre (MD) no ano de 2015, descrito no ANEXO 2.

Tabela 4: Médias para atribuição de uma classificação final aos subindicadores Identificação do Risco - IR.

Subindicador	Anos					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
IR1	0.1500	0.2167	0.2846	0.4077	0.5154	0.6231
IR2	0.1333	0.1833	0.2667	0.4077	0.5154	0.5727
IR3	0.1167	0.1500	0.2000	0.3667	0.4500	0.5333
IR4	0.1000	0.1154	0.1923	0.3000	0.4846	0.5000
IR5	0.1500	0.1615	0.2231	0.3154	0.4231	0.4692
IR6	0.1000	0.1000	0.1545	0.2538	0.3769	0.4692

Fonte: MATLAB (2012)

Tabela 5: Categorização final dos subindicadores de Identificação do Risco - IR

Subindicador	Anos					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
IR1	1	2	2	3	3	4
IR2	1	1	2	3	3	3
IR3	1	1	2	2	3	3
IR4	1	1	1	2	3	3
IR5	1	1	2	2	3	3
IR6	1	1	1	2	2	3

Fonte: MATLAB (2012)

Após a tragédia de 2008 no Vale do Itajaí, observa-se um aumento na média de todos os subindicadores avaliados nos anos de 2005 e 2010, refletindo o aumento da categorização em um patamar, dos subindicadores IR1, IR2, IR4 e IR6, segundo os participantes. Essa melhora pode estar vinculada como forma de resposta ao desastre, visto a proporção com que se deu e a quantidade de mortes, danos e prejuízos envolvidos.

Redução do Risco - RR

Na Redução do Risco, a melhora gradual também é apresentada em todos os subindicadores, mais discreta se comparada ao indicador IR. Assim como o IR, o indicador RR obteve categorização “Ruim” em todos os subindicadores de 1995 e 2000, não passando de “Razoável” até 2005. Ressalta-se nesse caso o RR6 – “Reforço e intervenção da vulnerabilidade de bens públicos e privados”, que até o ano de 2010, foi categorizada como “Ruim”, não passando de “Razoável” nos dois anos posteriores (2015 e 2020 – Tabela 7), sendo descrito como “Expedição de normas de intervenção da vulnerabilidade de edifícios existentes; reforço de alguns edifícios essenciais como hospitais ou considerados de caráter indispensável”.

Tabela 6: Médias para atribuição de uma classificação final aos subindicadores de Redução do Risco - IR.

Subindicador	Anos					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
RR1	0.1364	0.1833	0.2333	0.2833	0.3500	0.4167
RR2	0.1364	0.1364	0.2455	0.2818	0.3727	0.4455
RR3	0.1500	0.1667	0.1833	0.2333	0.3667	0.4500
RR4	0.1000	0.1000	0.1462	0.2538	0.3000	0.3308
RR5	0.1727	0.1667	0.2000	0.2538	0.3154	0.3615
RR6	0.1000	0.1182	0.1500	0.1667	0.2833	0.3167

Fonte: MATLAB (2012)

Tabela 7: Categorização final dos subindicadores de Redução do Risco - RR.

Subindicador	Anos					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
RR1	1	1	2	2	2	3
RR2	1	1	2	2	2	3
RR3	1	1	1	2	2	3
RR4	1	1	1	2	2	2
RR5	1	1	2	2	2	2
RR6	1	1	1	1	2	2

Fonte: MATLAB (2012)

Após o desastre de 2008, houve melhora do RR3 e RR4, atingindo a categorização, “Razoável” – se igualando dessa maneira, às categorizações de RR1, RR2 e RR5, já obtidas em 2005. A categorização de RR3 e RR4 como “Razoável” em 2010, recai na seguinte descrição: “Obras de canalização, saneamento e tratamento de águas na maioria das cidades, construídas com critério de segurança”; e “Expedição de legislação sobre tratamento prioritário de áreas urbanas deterioradas e em risco para programas de melhoramento e desenvolvimento de habitações de interesse social”, respectivamente. Apesar de haver melhora na média desses subindicadores (Tabela 6) entre os anos de 2005 e 2010, esta não foi suficiente para melhorar a categorização observada na Tabela 7, conforme a metodologia aplicada.

Por fim, entre 2015 e 2020, três subindicadores tiveram a melhora da sua classificação (RR1, RR2 e RR3), passando a pertencer à categoria “Bom”, enquanto que os outros três (RR4, RR4 e RR6) permaneceram na mesma categoria anterior (“Razoável”).

Manejo de Desastres – MD

O indicador Manejo de Desastres foi o único indicador que no primeiro ano avaliado (1995) obteve categorização diferente de “Ruim” em dois dos seis subindicadores (MD1 e MD3 – Tabela 9). Isto pode estar relacionado à recorrência de desastres ocorridos desde essa

época (e muito antes) e da necessidade de aprimoramento na ação de resposta e solução para tais episódios, possibilitando melhorar a atuação e mobilização por parte do poder público, privado e da sociedade a cada novo desastre. Cabe ressaltar que o pós desastre - ou Manejo de Desastres, como é indicado nesta metodologia - sempre existirá, uma vez que os desastres continuarão acontecendo, por vezes atenuado devido às medidas preventivas adotadas ou pela melhor preparação e a diminuição dos impactos posteriores.

Tabela 8: Médias para atribuição de uma classificação final aos subindicadores de Manejo de Desastre - MD.

Subindicador	Anos					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
MD1	0.2333	0.2500	0.3154	0.4385	0.5154	0.6333
MD2	0.1833	0.2000	0.2385	0.3462	0.4538	0.5154
MD3	0.2091	0.2000	0.2667	0.3615	0.4500	0.5333
MD4	0.1000	0.1364	0.1667	0.2500	0.3667	0.4167
MD5	0.1000	0.1333	0.1667	0.2333	0.3500	0.4167
MD6	0.1000	0.1000	0.1500	0.2333	0.3833	0.4333

Fonte: MATLAB (2012)

Tabela 9: Categorização final dos subindicadores de Manejo de Desastre - MD.

Subindicador	Anos					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
MD1	2	2	2	3	3	4
MD2	1	2	2	2	3	3
MD3	2	2	2	2	3	3
MD4	1	1	1	2	2	3
MD5	1	1	1	2	2	3
MD6	1	1	1	2	2	3

Fonte: MATLAB (2012)

Entre 2005 e 2010 – período de enfoque em decorrência dos desastres ocorridos em 2008, os subindicadores MD1, MD4, MD5 e MD6 subiram uma posição de categorização, conforme demonstrado na Tabela 9. Entre 2010 e 2020 observa-se evolução gradual e contínua em todos os subindicadores, tendo todos alcançado, pelo menos, o nível “*Bom*” no ano de 2020, e um “*Ótimo*” para MD1, que corresponde a “Coordenação permanente para responder em caso de emergência entre as entidades de operação, de serviços públicos, as autoridades locais e organismos da sociedade civil na maioria das cidades”, alcançando a mesma categorização para o ano de 2020 do indicador ‘IR’.

Proteção Financeira – PF

Nesta categoria, observa-se que entre os anos de 1995 e 2005, todos os subindicadores foram considerados “*Ruins*” (Tabela 10). Em 2010, todos os subindicadores subiram uma posição, passando para “*Razoável*”, indicando uma possível conduta focada na proteção financeira, que antes era desconhecida ou mesmo inexistente, e que passaram a ser de grande importância para a GRD. Esta melhora entre 2005 e 2010 pode estar relacionada como forma de exigência de ações e respostas mais efetiva, principalmente por parte de órgãos públicos, após os desastres de 2008, que teve um custo estimado em R\$ 4,75 bilhões de reais (CEPED-UFSC, 2016) e muitas mortes em decorrência do desastre. No ano de 2015, apenas um subindicador teve a melhora na categorização - PF3, passando para o nível “*Bom*”, nível esse alcançado também pelo PF1 e PF2 no ano seguinte avaliado (2020). Os outros subindicadores mantiveram-se em “*Razoável*”.

Tabela 10: Médias para atribuição de uma classificação final aos subindicadores de Proteção Financeira - PF.

Subindicador	Anos					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
PF1	0.1200	0.1333	0.1833	0.2667	0.3667	0.4667
PF2	0.1182	0.1545	0.1909	0.2200	0.3833	0.4500
PF3	0.1333	0.1500	0.1833	0.2833	0.4000	0.4333
PF4	0.1167	0.1333	0.1833	0.2667	0.3333	0.3833
PF5	0.1200	0.1200	0.1600	0.2200	0.2600	0.3222
PF6	0.1182	0.1182	0.1500	0.2333	0.3000	0.3333

Fonte: MATLAB (2012)

Tabela 11: Categorização final dos subindicadores de Proteção Financeira - PF.

Subindicador	Anos					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
PF1	1	1	1	2	2	3
PF2	1	1	1	2	2	3
PF3	1	1	1	2	3	3
PF4	1	1	1	2	2	2
PF5	1	1	1	2	2	2
PF6	1	1	1	2	2	2

Fonte: MATLAB (2012)

Diante das médias e categorizações obtidas para cada subindicador, foi possível avaliar de forma geral a evolução desses parâmetros, ano após ano. Após a determinação das categorizações das Funções de Pertinência dos subindicadores, foi realizada a ponderação dos dados com os pesos demonstrados na Tabela 12.

Tabela 12: Pesos utilizados na composição das Funções de Pertinência para cada subindicador.

Subindicador	Pesos	Subindicador	Pesos	Subindicador	Pesos	Subindicador	Pesos
IR1	0.1356	RR1	0.2719	MD1	0.2093	PF1	0.2623
IR2	0.1814	RR2	0.1644	MD2	0.2530	PF2	0.1220
IR3	0.1506	RR3	0.1013	MD3	0.1157	PF3	0.1677
IR4	0.2095	RR4	0.1365	MD4	0.1552	PF4	0.1272
IR5	0.1513	RR5	0.1858	MD5	0.1644	PF5	0.1253
IR6	0.1716	RR6	0.1401	MD6	0.1024	PF6	0.1954

Fonte: MATLAB (2012)

Após essa etapa, foi aplicado o operador de composição Fuzzy “Máximo” e defuzzificação pelo método do centróide, o que possibilitou a obtenção do Índice de Gestão de Riscos para Santa Catarina, entre os anos de 1995 a 2020. A Figura 3 mostra as funções de pertinência após composição com o uso do operador Fuzzy 'Máximo' e os IGR's calculados para todos os indicadores em todos os anos. A Tabela 13 expõe os resultados obtidos para os IGRs de cada indicador (IR, RR, MD e PF).

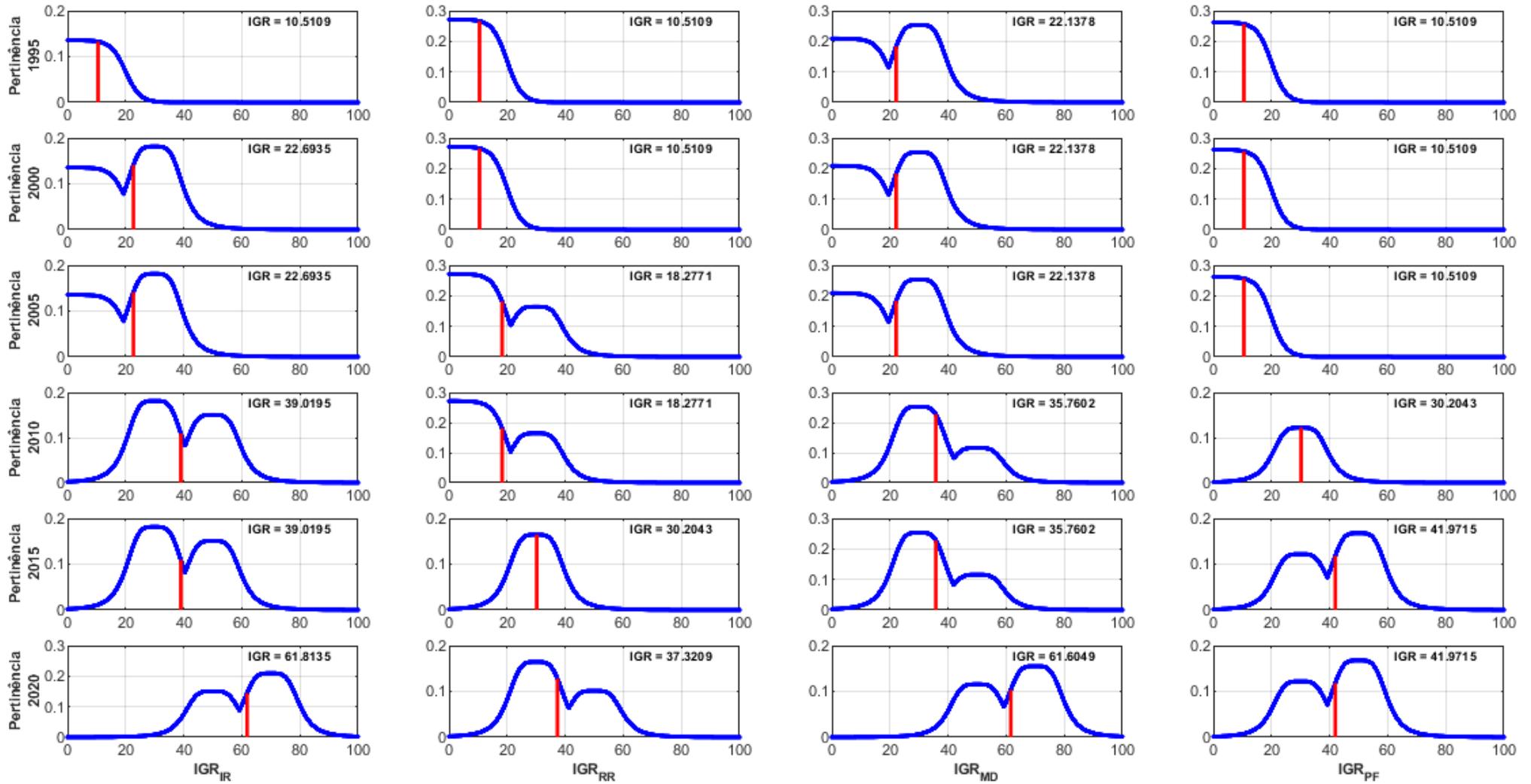
Na Tabela 13 é possível observar que todos os indicadores tiveram aumento do IGR entre os anos de 1995 e 2020, sendo que na maioria dos casos, o aumento foi gradual ano após ano.

Tabela 13: Índice de Gestão de Risco de cada indicador nos anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.

Ano	IGR por Indicadores			
	IGR _{IR}	IGR _{RR}	IGR _{MD}	IGR _{PF}
1995	10.5109	10.5109	22.1378	10.5109
2000	22.6935	10.5109	22.1378	10.5109
2005	22.6935	18.2771	22.1378	10.5109
2010	39.0195	18.2771	35.7602	30.2043
2015	39.0195	30.2043	35.7602	41.9715
2020	61.8135	37.3209	61.6049	41.9715

Fonte: MATLAB (2012)

Figura 3: Composição de Funções de Pertinência usando o operador Fuzzy ‘Max’ e valor do IGR (---) defuzificado pelo método do centróide.



Fonte: MATLAB (2012)

No IGR_{RR}, os anos de 1995 e 2000 tiveram o mesmo índice (10,51%), assim como nos anos de 2005 e 2010 (18,27). Só a partir de 2015 este indicador obteve o IGR acima de 30%, fechando o ano de 2020 com 37,32%, sendo considerado, entre os quatro indicadores, aquele com a classificação mais baixa.

O IGR_{MD}, manteve-se estagnado nos três primeiros anos avaliados, com o índice de 22,13%. A partir de 2010, houve um aumento considerável no índice obtido, que se repetiu no ano de 2015 e teve um grande salto em 2020, fechando esse ano com 61,6%, muito parecido com o indicador IR para o mesmo ano.

Da mesma forma, o IGR_{PF} manteve-se com o mesmo valor nos três primeiros anos avaliados (1995, 2000 e 2005), melhorando em quase 20 pontos percentuais no ano seguinte (2010) e mais 12 pontos percentuais, aproximadamente, até o ano de 2020.

A Tabela 14 mostra o IGR total para cada ano, calculado pela média dos IGRs dos 4 indicadores segundo a fórmula:

$$IGR_T = (IGR_{IR} + IGR_{RR} + IGR_{MD} + IGR_{PF})/4$$

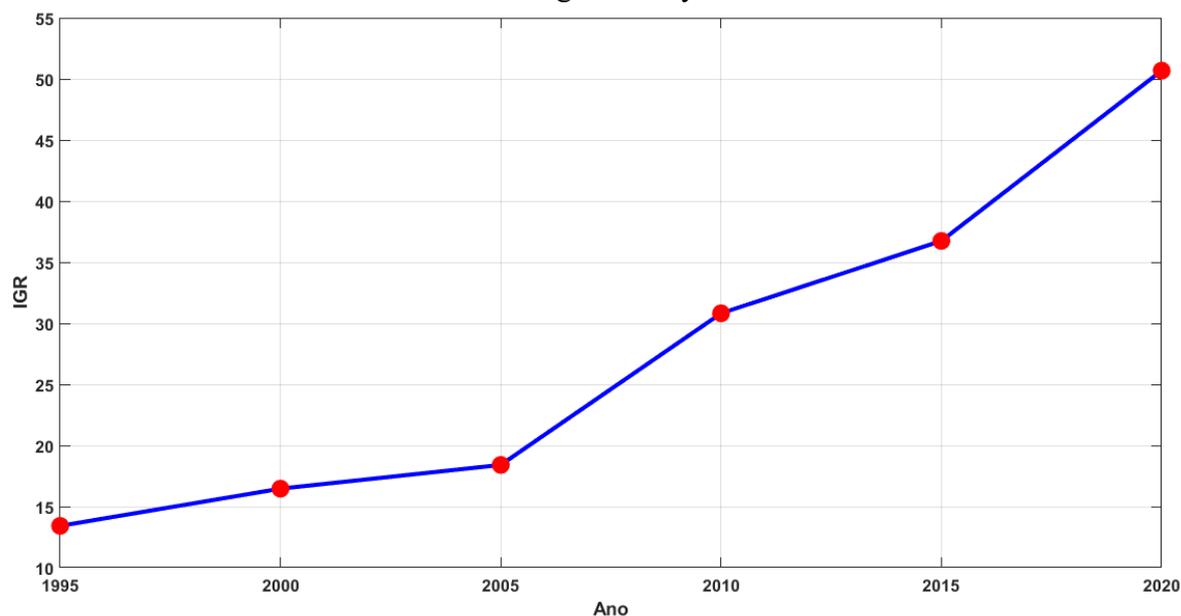
e a Figura 4, a curva de evolução do IGR no período de 1995 e 2020.

Tabela 14: Índice de Gestão de Risco total para os anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.

ANO	IGR TOTAL (%)	CATEGORIZAÇÃO
1995	13.4176	1 - RUIM
2000	16.4633	1 - RUIM
2005	18.4048	1 - RUIM
2010	30.8153	2 - RAZOÁVEL
2015	36.7389	2 - RAZOÁVEL
2020	50.6777	3 - BOM

Fonte: MATLAB (2012)

Figura 4: Curva de evolução do IGR no período de 1995 a 2020, calculados utilizando Lógica Fuzzy.



Fonte: MATLAB (2012)

Ao analisar os dados obtidos e o Índice de Gestão de Risco - IGR total para o estado de Santa Catarina, para os anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020, observou-se a melhora gradual do IGR em todos os indicadores ao longo dos anos, conforme demonstrado na Tabela 14.

É nítida a melhora do IGR_T ao longo dos anos, classificada em 1995 como “Ruim” (13,41%), para “Bom” (50,67%) em 2020. A melhora pode estar associada a ações e implementações de programas, políticas públicas, adoção de medidas preventivas, corretivas, reformulação estrutural e administrativa de instituições voltadas à Gestão de Riscos, entre tantas outras. Ainda podem ser mais acentuadas a partir de desastres de grande magnitude enfrentados pelo estado ou como resposta a interferência de medidas adotadas a nível nacional – ora sendo como resposta de desastres ocorridos em outras federações, mas que impactam diretamente em medidas adotadas pelos estados, incluindo Santa Catarina, ora sendo no próprio território catarinense.

É necessário, porém, considerar o intervalo de 25 anos entre um índice e outro, pois, o enfoque com o desastre e com a própria gestão de riscos sofreram mudanças. Além disso, deve-se considerar que a avaliação realizada de forma qualitativa, em que são necessárias a busca por informações e as próprias recordações e lembranças dos participantes, pode ser minimizada, atenuada ou se perdida ao longo do tempo, podendo, portanto, impactar no índice obtido nos primeiros anos avaliados, especialmente o de 1995. Da mesma forma, os

índices obtidos para os anos mais recentes podem ser influenciados pela mesma lógica, no caso, por estarem mais vívidos e presentes na memória dos participantes. Esses pontos não descaracterizam ou invalidam a pesquisa, mas serve como um ponto de atenção para a discussão dos resultados obtidos.

Observa-se que de 1995 a 2005, a classificação “*ruim*” foi atribuída, mesmo com a leve melhora dos índices ao longo dos 10 anos, mas que não passaram de cinco pontos percentuais. Entre 2005 e 2010, o índice aumentou de 18,4048% para 30,8153%, ou seja, foi do “*Ruim*”, para o “*Razoável*”, evidenciando a melhora de aproximadamente 12 pontos percentuais nos anos considerados. Essa melhora pode estar associada ao desastre ocorrido em 2008 em Santa Catarina, na região do Vale do Itajaí, onde ocorreram diversos deslizamentos e inundações após grandes quantidades pluviométricas, que deixaram milhares de pessoas desabrigadas/desalojadas e 33 mortes. Após o desastre, foram mobilizadas muitas instituições, centros de pesquisa, criação de legislações específicas que sinalizaram mudanças na gestão de risco de desastres em SC.

Aliado a isso, observa-se uma mudança no foco do tema desastres naturais, antes voltado principalmente à resposta e assistência aos afetados, para a atual gestão de risco multisetorial. A ideia é evitar ou tornar os desastres menos impactantes na vida das pessoas. Essas medidas podem ser observadas a nível nacional, como por exemplo, na reestruturação do CENAD em 2005, na criação do CEMADEN em 2011, na publicação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, em 2012, no acordo firmado entre Brasil e Japão no projeto GIDES, em 2013. Essas medidas influenciaram o cenário estadual, proporcionando reformulação em diversas ações por parte do estado.

Em âmbito estadual catarinense, em função da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDC, instituída pela Lei Federal nº 12.608/2012, foi promulgada a Lei Estadual nº 15.953/2013, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Proteção e Defesa Civil (SIEPDEC). Entre outras ações, o Grupo de Ações Coordenadas – GRAC e as Coordenadorias Regionais de Proteção e Defesa Civil – COREDEC foram reformuladas, através da Secretaria de Estado da Defesa Civil e do Decreto Estadual nº 1.879, de 29 de novembro de 2013. As COREDEC’s, hoje, são em número de 20 e estão distribuídas pelo estado. Essas mudanças no cenário estadual contribuíram para a descentralização de medidas de prevenção e resposta aos desastres entre órgãos e secretarias. Embora parte delas ainda não tenha um plano previsto para essas situações, está previsto em lei a sua obrigatoriedade. Ainda que a Defesa Civil esteja à frente ou seja mais lembrado quando dessas situações adversas, há perante a lei, a obrigatoriedade legal de outros órgãos contribuírem para a gestão do risco, o que pode estar

vinculado ao aumento do IGR do ano de 2010 para 2015 e a mudança de categorização de “Razóavel” em 2015 para “Bom” em 2020.

Em relação à educação, entrou em vigor o Decreto N° 1.382 de 24 de julho de 2021, que trata sobre o Programa Defesa Civil na Escola (PDCE) e que deve ser implantado em escolas das redes públicas e privadas de ensino, em todo território catarinense, em um prazo de até três anos. Esse decreto traz em seu artigo 3° a questão da incorporação de conceitos de proteção e defesa civil, a multiplicação do Programa em âmbito escolar e na comunidade e a autoproteção e resiliência. A PDCE será implantada no 6° ou, preferencialmente, no 7° ano e será ministrada pelos próprios professores dos respectivos anos, que serão capacitados nos assuntos. Segundo o Art. 6° da PDCE, as despesas deste programa serão financiadas com recursos consignados no orçamento da Defesa Civil de Santa Catarina por meio de dotação específica estabelecida no Plano Plurianual (PPA) e na Lei Orçamentária Anual (LOA), ou através de convênios e/ou parcerias público-privadas, segundo o parágrafo único.

Apesar de recente, esse decreto pode ser considerado um avanço para as questões relativas à educação sobre a temática em sala de aula, pois dá novos ares para a capacitação e educação em gestão de risco a nível escolar, prevalecendo a permanência do investimento em educação. Da mesma forma, salienta-se a necessidade da continuidade do Programa, com profissionais capacitados e motivados a trabalhar esse tipo de assunto em sala de aula. Esse decreto não entrou na avaliação do IGR pelos participantes, pois foi decretado após o período de avaliação dos participantes.

A Identificação do Risco ganha nova perspectiva a partir de 2015, quando o Serviço Geológico do Brasil – CPRM começou a disponibilizar Cartas de Suscetibilidade (CS) a Movimentos Gravitacionais de massa e Inundações, para 100 municípios de Santa Catarina³³:

A CS é elaborada em Escala 1:25.000 e enfoca o Ordenamento Territorial, pois: considera o inventário dos processos (registros das ocorrências) e os parâmetros do relevo, da geologia, fluxos d’água, entre outros; classifica os terrenos quanto ao grau de probabilidade de ocorrência de processos geodinâmicos e hidrodinâmicos (alto, médio e baixo); indica o zoneamento de unidades de terreno levando em conta os diferentes tipos e a suscetibilidade a processos; aponta a adequação da ocupação

³³ Abelardo Luz, Águas Mornas, Alfredo Wagner, Anchieta, Anitápolis, Antônio Carlos, Apiúna, Araranguá, Arvoredo, Balneário Camboriú, Balneário Piçarras, Barra Bonita, Barra Velha, Benedito Novo, Blumenau, Bom Jesus, Botuverá, Braço do Norte, Brunópolis, Brusque, Caçador, Calmon, Camboriú, Canelinha, Canoinhas, Capivari de Baixo, Catanduvas, Caxambu do Sul, Chapecó, Concórdia, Cordilheira Alta, Correia Pinto, Corupá, Criciúma, Curitibaanos, Flor do Sertão, Florianópolis, Forquilha, Frei Rogério, Garuva, Gaspar, Guaraciaba, Guatambu, Ilhota, Ipuçu, Irineópolis, Itajaí, Itapema, Ituporanga, Jaborá, Jacinto Machado, Jaraguá do Sul, Joaçaba, Joinville, José Boiteux, Lages, Lajeado Grande, Lebon Régis, Luiz Alves, Luzerna, Mafra, Maracajá, Meleiro, Navegantes, Nova Itaberaba, Nova Trento, Nova Veneza, Paial, Palhoça, Penhak Planalto Alegre, Ponte Alta, Ponte Alta do Norte, Porto Belo, Presidente Castelo Branco, Presidente Getúlio, Rio do Campo, Rio Fortuna, Rio Negrinho, Rodeio, Romelândia, Santa Cecília, São Cristóvão do Sul, São João Batista, São José, São José do Cerrito, São Migue do Oeste, Santo Amaro da Imperatriz, Seara, Taió, Tijucas, Timbé do Sul, Timbó, Três Barras, Tubarão, Turvo, Urubici, Vidal Ramos, Xanxerê.

em cada unidade de terreno (considerando o grau de probabilidade de ocorrência dos processos); orienta propostas de ações relacionadas a ocupação, serviços ambientais ecossistêmicos e subsídios gerais para a legislação municipal; indica áreas que precisam de detalhamento para avaliação geotécnica voltada para a aptidão urbanística, quando for o caso. (SULAIMAN, 2021).

Da mesma forma, as Cartas de Perigo Geológico³⁴ também produzidas pela CPRM, em consonância com as diretrizes e objetivos estabelecidos na PNPDC, com o objetivo de subsidiar as políticas de ordenamento territorial e prevenção de desastres (“CPRM - Setorização de Risco Geológico”, [s.d.]) contemplaram seis municípios catarinenses entre os anos de 2018 e 2019. São eles: Antônio Carlos, Braço do Norte, Guaramirim, Herval d’Oeste, Rio do Sul e Santo Amaro da Imperatriz. A Setorização de Risco Geológico, por sua vez, incluída no Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais, foi realizada nos 295 municípios de SC.

Destaque também para as cartas geotécnicas de aptidão à urbanização como instrumento essencial para a gestão do solo e riscos. Através delas, é possível realizar uma regulação técnica sob uma abordagem preventiva e de planejamento. Em SC, esse levantamento já foi iniciado em 27 municípios e disponibilizado em site da Universidade Federal de Santa Catarina, o qual demonstra áreas com alta, média e baixa aptidão à urbanização frente aos desastres naturais.

Diante do exposto, observa-se uma mudança nas medidas propostas ao longo dos anos e no enfoque dado à GRD. Apesar das ações estarem ainda muito concentradas no pós desastre, foi possível observar a condução de esforços em prevenção e mitigação, para que desastres sejam evitados ou menos impactantes. A definição de proposições preventivas só reforça ações positivas em GRD e podem ser fundamentais para a atuação e ação de respostas rápidas e precisas quando da ocorrência de um desastre.

A seguir, são propostas algumas medidas para contribuir com a GRD em Santa Catarina, tendo como base o IGR obtido neste trabalho e boas práticas já realizadas em outros lugares.

³⁴ O mapeamento de perigo a movimentos gravitacionais de massa estabelece critérios topográficos para identificação de áreas propensas a Movimentos Gravitacionais de Massas (MGMs) e define o alcance potencial do atingimento do material mobilizado dos principais MGMs do Brasil (deslizamentos planares, deslizamentos rotacionais, quedas de blocos e fluxo de detritos) (“Serviço Geológico do Brasil - Projeto GIDES-JICA”, [s.d.]).

6 PROPOSIÇÕES DE DIRETRIZES PARA APRIMORAMENTO DA GESTÃO DE RISCOS PARA SANTA CATARINA

Ainda que Santa Catarina tenha melhorado seu Índice de Gestão de Risco entre os anos de 1995 e 2020, essa evolução contínua é necessária para obter um território mais seguro e resiliente, apto para agir em situações adversas. Neste capítulo, são propostas algumas medidas e ações que visam o aprimoramento da GRD em Santa Catarina, com o objetivo de aumentar o IGR do estado com medidas que possam ser implementadas e voltadas às características intrínsecas da região.

Os resultados obtidos nesse trabalho podem servir como uma base norteadora para a proposição e/ou prioridades na implantação de medidas que tenham o objetivo de melhorar a IGR nos eixos propostos. Assim, foram sugeridas ações com base em boas práticas já adotadas e implantadas em outras regiões, aplicação e possibilidade de cumprimento da legislação vigente, entre outros, com o intuito de propor uma GRD mais eficaz em Santa Catarina.

As proposições aqui sugeridas foram divididas em grupos, de acordo com a área de afinidade principal. São elas: Incorporação da GRD na gestão pública e sociedade civil, Educação e capacitação, Parcerias e Comunicação, conforme demonstrado na Figura 5..

Figura 5: Proposições sugeridas para a melhora do IGR, classificadas em quatro grupos.



Fonte: Elaborado pela autora

6.1 Incorporação da GRD na gestão pública e sociedade civil

Para uma efetiva melhora da GRD em Santa Catarina, é preciso estabelecer ações específicas e conjuntas nos diferentes setores e órgãos, ou seja, a incorporação da GRD na gestão pública, nos diferentes setores governamentais e na sociedade. Este processo pode ser definido como a incorporação de diretrizes, normas, estudos, voltadas à gestão do risco nas

diferentes esferas governamentais, empresas privadas e sociedade civil, de forma a trabalhar o tema em suas respectivas áreas.

Embora não conste nesses termos, a PNPDC prevê a incorporação da GRD através da preconização da articulação entre esta política com outras, ou seja, propõe sinergias em diversas políticas públicas e legislações vigentes, e tem como objetivo uma gestão integrada e multissetorial, com foco em ações voltadas à prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. A gestão integrada é trazida no parágrafo único do artigo 3º da PNPDC, em que aborda a integração desta Política com às demais políticas, como a de “ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, (...) meio ambiente, gestão de recursos hídricos, infraestrutura e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2012)” e reforçadas pelo Decreto nº 10.593, de 24 de dezembro de 2020 o qual reforça a transversalidade das políticas públicas com o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil, em seu artigo 25 (BRASIL, 2020b). São ações para a incorporação da GRD que devem ser realizadas de maneira conjunta por parte de diferentes entidades, com o objetivo de cumprir com os objetivos da PNPDC.

O processo de incorporação da gestão de risco de desastres no Brasil, através das atribuições da Defesa Civil, teve seus contornos iniciados com a Constituição de 1988, com com a prerrogativa de planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações (GOMES DE ALMEIDA, 2015). Mais recentemente, um novo olhar acerca da GRD foi constituído, através da PNPDEC, instituída através da lei 12.608 de 2012. Segundo a Política, os governos federal, estadual e municipal possuem deveres a serem cumpridos, objetivando a redução de risco em seu território. Apesar do grande esforço para a implementação dessas ações, há um lapso muito grande no que dispõe a lei e a realidade dos governos locais, como destaca Nogueira *et.al.*, (2014):

“No caso da política de gestão de riscos de desastres, são os municípios o locus onde a implementação deve ocorrer, ou seja, são os locais onde efetivamente tais políticas precisam se materializar de maneira efetiva uma vez que a maioria dos desastres recorrentes no território brasileiro tem alcance local ou regional. Todavia, são justamente eles os entes federados mais frágeis, tanto em termos de capacidade econômica quanto técnico-administrativa, colocando um grande desafio para a efetivação da política e sua consolidação em nível local (NOGUEIRA; OLIVEIRA; CANIL, 2014)”.

Campos *et al.*, (2012) reforçam ainda que a articulação inadequada entre entidades e a pouca compatibilização dos instrumentos de planejamento e de gestão pública incidem no aumento da vulnerabilidade institucional e política e, portanto, no risco da população.

Soma-se à fragilidade institucional de boa parte dos municípios, especialmente os de menor porte (que, aliás, representam a grande maioria dos municípios

brasileiros), a dificuldade imposta pela federação de gerar formas de cooperação intergovernamental. (...) Essa dupla tendência, apontada por Abrucio, Sano e Sydow (2010), dificulta sobremaneira a gestão de políticas públicas que extrapolam limites territoriais municipais, demandando a cooperação entre municípios de uma mesma região ou considerando os limites das bacias hidrográficas, como é o caso da política de gestão de riscos de desastres. Para que estes avanços se consolidem no âmbito local, portanto, é indispensável que sejam apropriados pelos tomadores de decisão e técnicos envolvidos na gestão dos municípios e que a GRD seja compreendida como componente de sustentabilidade do desenvolvimento urbano, econômico e social (NOGUEIRA; OLIVEIRA; CANIL, 2014).

Diante disso, observa-se a necessidade urgente de apoio aos municípios para a articulação e implantação de medidas preventivas, com enfoque a cumprir as prerrogativas contidas na PNPDC. Uma maneira de fortalecer os entes e do que pressupõe a PNPDC em seu artigo 7º é a implantação do Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil que, segundo o Parágrafo único, deve conter a identificação das bacias hidrográficas com risco de ocorrência de desastres e; as diretrizes de ação governamental de proteção e defesa civil no âmbito estadual, em especial no que se refere à implantação da rede de monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das bacias com risco de desastre (BRASIL, 2012). O Plano Estadual está previsto no Decreto nº 10.593, de 24 de dezembro de 2020 e se apoia no Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil, que entre outros princípios está o fortalecimento da governança com vistas ao gerenciamento de riscos e desastres, fortalecimento da resiliência e estímulo da participação da sociedade civil – dessa forma, têm-se a necessidade de elencar quem são os atores envolvidos, suas responsabilidades e a forma que será feito, focando sempre na transversalidade e intersetorialidade da GRD nas propostas e medidas a serem tomadas. Esse pode ser o ponto de partida para a criação de condições viáveis e oportunidades de instituir a GRD em seus territórios, sendo, portanto, uma alavanca potencializadora para a efetiva implantação da GRD na gestão pública.

Da mesma forma, a continuidade e aperfeiçoamento de planos de ação, projetos, investimentos que já estejam produzindo resultados devem ser incentivados nas diferentes esferas governamentais e mesmo com a troca de gestão. É recorrente a interrupção de trabalhos ou parcerias (muitas vezes bem-sucedidos), em decorrência de atrito e interesses políticos, que demonstra a fragilidade dos órgãos perante a troca de gestores. Essa interrupção ocorre em todos os âmbitos e atinge (se não todas), a maior parte das pastas governamentais, inviabilizando a continuidade de trabalhos e a permanência de pessoal qualificado (quando é o caso). Ferentz e Garcias (2020) ressaltam o equilíbrio estrutural das capacidades do Estado e, quando uma capacidade se sobressai a outra, por influências políticas, por exemplo, pode haver interferência na capacidade e autonomia do Estado,

podendo haver descontinuidade de capacidade técnica nas trocas de governo. Haja vista que essa interferência existe e que a rotatividade desses cargos baseados em indicações políticas é recorrente, a gestão voltada ao risco de desastre se torna elemento secundário, em detrimento dos interesses pessoais e políticos. A consequência é a ocupação de cargos por pessoas inexperientes, gestão sem continuidade, falta de passagem de informações e documentos extraviados (FERENTZ; GARCIA, 2020).

Para minimizar os efeitos colaterais causados pelas mudanças políticas, a continuidade e prioridade dos trabalhos voltados à GRD deveriam estar vinculados a objetivos e metas calculáveis e estabelecidos em Planos Governamentais (Planos Plurianuais - PPA). Considerando a metodologia usada neste trabalho, poderia ser pensada na incorporação de mais um outro subindicador que avaliasse, por exemplo, a evolução dessas medidas e as ações de diversos órgãos, a partir de metas e objetivos a serem atingidos. Nesse sentido, Campos *et. al.*, (2012), destacam a necessidade na definição de metas e objetivos que dimensionem os níveis de risco existente e o avanço da GRD das entidades nos diferentes níveis governamentais, objetivando um acompanhamento das metas propostas e a retroalimentação dos processos de GRD, visto a transversalidade do tema e a necessária participação de múltiplos atores envolvidos.

A mudança nas legislações em decorrência da implantação da PNPDC pode ser entendida como uma via de mão dupla positiva pois, para alcançar os objetivos previstos, são necessárias ações que beneficiam, direta ou indiretamente, ambas as partes, ou mesmo estimulam a mudança e/ou incentivam outras ações já previstas, mas pouco aplicadas. Por exemplo, o planejamento territorial e desenvolvimento urbano são peças fundamentais para o sucesso da GRD, uma vez que influenciam diretamente as relações estabelecidas a posteriori, como a sustentabilidade, meio ambiente, segurança, ordenamento territorial, entre outros, e sua importância é ressaltada por Campos *et. al.*, (2012):

“El ordenamiento territorial como instrumento de orientación de una adecuada gestión del suelo y del agua es la herramienta más valiosa para encaminar el desarrollo hacia metas de sostenibilidad y seguridad, ya que permite establecer un referente físico-espacial que sustenta las acciones para el desarrollo económico, social y político del país, de una región o localidad, de manera concertada entre los diferentes actores (CAMPOS et al., 2012)”.³⁵

Da mesma forma que a metodologia avalia o subindicador RR1 (Integração do risco na definição de uso do solo e planejamento urbano), também aqui são enfatizadas o uso de

³⁵ O ordenamento territorial como instrumento de orientação de uma adequada gestão do solo e da água é a ferramenta mais valiosa para direcionar o desenvolvimento para metas de sustentabilidade e segurança, pois permite estabelecer uma referência físico-espacial que subsidie as ações para o desenvolvimento econômico, social e político do país, de uma região ou localidade, de maneira organizada entre os diferentes atores.

ferramentas e medidas que contribuem para o planejamento territorial na construção de cidades e populações mais resilientes frente a desastres naturais. As cartas geotécnicas e mapas de risco são exemplos de medidas importantes no ordenamento territorial e prerrogativa indispensável para a GRD e estão respaldadas pela PNPDC, em seu artigo 4º, inciso V, que prevê o “planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional (BRASIL, 2012)”. Estes itens devem estar contidos no Plano Diretor dos municípios e devem ser bases fortes e norteadoras para o planejamento e expansão urbana. Assim, as mudanças previstas a nível de ordenamento territorial são beneficiadas com a implantação de legislações de gestão de riscos e reforça a necessidade da implementação de ações específicas, beneficiando assim, ambos os setores, a do planejamento e a gestão de risco de desastres.

Mais recentemente, foi regulamentado o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos, através do Decreto nº 10.692, de 3 de maio de 2021, que vai ao encontro de medidas previstas no PNPDC. Os municípios do cadastro deverão elaborar mapeamento das áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, com limites georreferenciados e, elaborar plano de contingência de proteção e defesa civil. A participação no cadastro fica condicionada ao cumprimento de várias obrigações e contrapartidas por parte do município, dentre elas o mapeamento de áreas de risco. As contrapartidas desencadeiam uma série de fatores e iniciativas necessárias para o seu cumprimento, como o conhecimento em gestão de risco de desastres, a capacitação de mão de obra técnica e qualificada, a readequação de planos diretores, entre outros, que podem vir a se tornar um problema, visto a falta de suporte para o cumprimento das obrigações e atualização anual dos dados, como previsto em lei. Se por um lado, a contrapartida pode ser elevada demais - principalmente para municípios com pouca estrutura e recursos - por outro lado, o cadastro permite iniciar uma cultura preventiva nos municípios, de forma a buscar medidas mais assertivas para o desenvolvimento urbano, como a identificação da expansão e crescimento de habitações em áreas de risco.

Da mesma forma quando do uso de bacias hidrográficas como medida de análise para GRD – também contidas na metodologia, através do subindicador RR2: Intervenção de bacias hidrográficas e proteção ambiental e que vai ao encontro das premissas contidas na PNPDC. Desastres hidrológicos são constantes em território catarinense e transpassam os limites político-administrativos. O uso de bacias hidrográficas como medida de balizamento

para análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água é prerrogativa importante para o fortalecimento dos comitês de bacias hidrográficas e incentivo a buscar alternativas e melhorias no âmbito de preservação ambiental, de forma a minimizar a magnitude de desastres e seus possíveis efeitos. Parte desses problemas podem ser evitados ou minimizados com projetos adequados, que incluam a participação de vários municípios, departamentos, bacias hidrográficas e agentes sociais³⁶, daí a necessidade de cooperação entre municípios, comitês de bacias, corporações e o governo federal (CAMPOS et al., 2012).

Em Santa Catarina, os comitês de Bacias Hidrográficas são bem atuantes. Ainda que o foco principal esteja voltado a temas mais específicos - à gestão de bacias hidrográficas, recursos hídricos, manejo e recuperação e conservação dos recursos hídricos, por exemplo - as medidas adotadas para o cumprimento desses objetivos interferem diretamente naquelas também necessárias para a gestão de risco de desastres. Dessa forma, usar medidas e ações que possam ser utilizadas tanto para a gestão de bacias quanto para a gestão de riscos, otimiza recursos e reforça o cumprimento dessas medidas. Esse tipo de atuação conjunta pode ser realizada em diversos setores, políticas e ações, como àquelas voltadas ao meio ambiente, esgotamento sanitário, ordenamento territorial, segurança, educação, entre outros e reforça a importância de incorporar a GRD na gestão pública e exercê-la de forma eficaz. Fazendo um paralelo à metodologia trabalhada, uma outra opção (subindicador) a ser considerada nas questões de bacias hidrográficas é se há ou não o estreitamento das relações entre instituições de modo a fazer cumprir com objetivos pré-estabelecidos e voltados à GRD, a exemplo, neste caso, dos Comitês de Bacias e das Associações de Municípios - assunto que será abordado mais adiante.

Forte aliado para o cumprimento dessas medidas é a fiscalização e possíveis modos de intervenção e/ou incentivo. Em relação ao meio ambiente, por exemplo, está prevista a aplicação e/ou reforço das penalidades para transgressões que impliquem no aumento do risco de desastre, como é o caso da Lei nº 9.605/98, que dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e estabelece que cometer infrações, que resultem na erosão do solo, diminuição de águas naturais ou modifiquem o regime climático, no período de formação de vegetações ou em épocas de seca

³⁶ O investimento e garantia do bom funcionamento do sistema de drenagem e esgotamento sanitário nos municípios é fator determinante para a redução de risco de desastres, principalmente àqueles relacionados à inundação. No entanto, a falta de prioridade nesses tipos de ação - ainda que de suma importância - está contida na falta de visibilidade que esse tipo de intervenção oferece em âmbito político, resultando pouca ou nenhuma ação - geralmente de forma reativa aos eventos desastrosos - por parte dos gestores públicos.

ou inundações, são considerados como agravantes da pena. Outro ponto considerado pode ser a implantação do ICMS Ecológico em SC. Tal medida que, em linhas gerais, visa a proteção ambiental e a criação de espaços verdes como contrapartida para o acesso a parcelas maiores do ICMS pelos municípios - possui enfoque ambiental e de proteção que, mesmo não tendo esta prerrogativa evidente ou como objetivo principal, reflete diretamente na redução do risco de desastres, pois auxilia na manutenção dos cursos de água, assoreamentos, inundações, deslizamentos. Em contrapartida, objetiva-se o retorno monetário para o município e, por consequência, um município mais seguro e resiliente.

Visando o aumento de segurança da população e estabelecimento de maior proteção e resiliência, pode-se considerar ainda a necessidade de revisão e atualizações constantes das normas de segurança, principalmente em instalações vitais, como escolas, hospitais, patrimônios culturais e serviços de emergência, que podem ser utilizados como linha de frente ou como parte da logística diante de eventos extremos ou desastres. O mesmo se aplica para os bens públicos, com vistas a deixar os locais menos expostos em relação às interferências externas - seja através da construção em locais seguros (que não sejam de risco), seja através de adaptações construtivas ou obras de mitigação, que permitam sua funcionalidade e operacionalidade quando da necessidade de trabalho diante de desastres ou atingidos por ele.

Dada a realidade atual, em que estabelecimentos vitais e construções públicas também se encontram em áreas de risco, pode-se considerar a realização de seguros para essas edificações (hospitais, segurança pública, escolas, pontes, estradas de ligação entre municípios) de forma a assegurar o reestabelecimento rápido - dentro das possibilidades - e prioritário em casos de desastres, não comprometendo ainda mais a resposta por esses organismos e/ou gastos exorbitantes para a recuperação desses estabelecimentos.

A incorporação da GRD recai também em medidas de governabilidade e proteção financeira, de modo a exigir dos setores envolvidos, a busca por alternativas em relação à obtenção de recursos para diversos fins de GRD, bem como estudar e propor formas viáveis de implantação de políticas públicas e de proteção financeira.

6.2 Educação e capacitação em GRD

A educação e capacitação são um dos pilares para a construção do conhecimento, chave importante para a transformação e aplicação necessária para a mudança e o alcance de uma vida digna e de qualidade, o que valida sua incorporação na GRD. Ainda que

contemplado em partes no diagnóstico do IGR deste trabalho (principalmente através do subindicador IR6, não sendo, portanto, inédito), sua relevância é significativa e foi considerado como um tópico na proposição de diretrizes deste trabalho. A educação e capacitação recaem em áreas distintas e pode ser trabalhada de maneiras e formas variadas, na teoria, na prática, através de pesquisas científicas, capacitações e nivelamentos, simulados, entre outros, todas voltadas à GRD.

Embora abordada em partes na metodologia trabalhada, neste grupo, são tratados educação e capacitação não apenas a nível de comunidade ou de instituições de ensino, mas também a capacitação pessoal, técnica, política e administrativa da GRD nas diferentes esferas, ou seja, a necessidade na continuação de trabalhos voltados à medidas de inclusão, informação e capacitação, entre setores públicos, privados e outras associações.

Entender a dinâmica e saber na prática o que fazer ao se deparar com um risco iminente, pode reduzir as consequências de desastres. Para isso, o conhecimento e treinamento periódico entre professores e alunos para enfrentamento de situações de risco, pode ser decisivo, tornando-os multiplicadores da informação e de boas práticas, otimizando suas performances diante de um cenário perigoso, enfatizando a autoproteção e a resiliência nessas instituições.

Esse cenário dotado de boas práticas em instituições de ensino, já é realidade em diversas regiões. Em Santa Catarina, teve início legal com a implantação do Decreto nº 1.382 de 24 de julho de 2021, que instituiu o Programa Defesa Civil na Escola (PDCE), nas escolas catarinenses da rede pública e privada. A educação sobre a temática aborda temas como riscos, desastres, vulnerabilidade, exposição, gestão de risco, gestão de desastres e cuidados com o meio ambiente (SANTA CATARINA, 2021).

Visando o cumprimento e aperfeiçoamento dos objetivos do decreto supracitado, é possível estimular os assuntos relacionados à GRD nas instituições de ensino, tendo como base projetos e experiências bem-sucedidas, realizadas em outros municípios e estados. Os objetivos traçados e resultados alcançados nesses projetos criam uma nova perspectiva na aprimoração do conhecimento em relação à GRD.

A cultura da prevenção, percepção do risco e o foco na resiliência e autoproteção podem ser temas abordados em salas de aula, com o objetivo de promover uma mudança cultural em GRD, como aquele proposto no “Projeto Escolas Seguras – Desenvolvendo a resiliência através da Educação (ES-DRAE)”, empregado no município de Nova Iguaçu (Rio de Janeiro), que está em andamento desde 2017 (“Defesa Civil na Escola”, 2021). A abordagem do assunto pode ser realizada de formas distintas a depender do público alvo,

através de atividades lúdicas, palestras, formas artísticas, personagens, pesquisas, entre outros. Em Osasco (São Paulo), os quadrinhos de “As aventuras de Zeus e seus amigos em Osasco” foi a abordagem implementada desde agosto de 2021, nas escolas municipais, para aproximar os alunos e Defesa Civil durante a pandemia. O material foi criado baseando-se nos riscos potenciais do município, através de fotografias e imagens locais. Além disso, incentivar e proporcionar um ambiente seguro nas escolas, pode ser uma das formas de consonância entre escolas e o Decreto estadual e pode ser realizada a partir de jogos, premiações, pontuações, emissão de certificados, entre outros, como estímulo da participação e inovação de projetos. No Paraná, por exemplo, o Programa “Brigadas Escolares”, prepara a comunidade escolar no enfrentamento de eventos desastrosos no interior das instituições e a construção de uma cultura prevencionista, e já formou de 2012 a 2021 mais de 63.000 brigadistas escolares (“Defesa Civil na Escola”, 2021).

Outra ferramenta para se trabalhar com GRD de forma prática, é a realização de simulados, que abordam temas relacionados aos riscos de desastres, promovem o conhecimento e autoproteção entre alunos e professores - que se tornam multiplicadores do assunto - e testam a resposta de instituições e sociedade, frente a possíveis desastres. Marchezini *et.al.*, (2018) reforçam a importância da participação de centros de ensino (escolas, universidades, entre outros) em simulados que testem os planos de contingência com periodicidade - a fim de capacitar todos os usuários frente a situações perigosas - visto a quantidade de escolas expostas (vulnerabilidade estrutural) em áreas de risco geológico e hidrológico em Santa Catarina (158 e 96 escolas, respectivamente) (MARCHEZINI; *et.al.*, 2018).

Nessa perspectiva, aumentar o número de fomentadores e multiplicadores de assuntos sobre GRD e capacitá-los para dar melhor suporte e resposta frente a desastres é uma maneira desafiadora, porém inteligente de ensinar e preparar a população a agir. A partir desse ponto de vista, a capacitação pessoal e nivelamento técnico do assunto entre diferentes profissionais que atuam na área, torna-se prerrogativa para alcançar uma sociedade mais segura e resiliente.

A capacitação continuada é base niveladora para aqueles que atuam frente à GRD em suas múltiplas áreas. Entende-se que nessa abordagem, a rede de atores envolvidos é extensa. Dentro desse leque de profissionais que atuam com a temática, destacam-se os gestores, no sentido de entender a necessidade da educação/capacitação e promover essa dinâmica de forma recorrente dentro de suas áreas; para os agentes da ativa, que estão à frente da temática e, frequentemente, lidam com situações extremas; e para os profissionais da área de

comunicação, que tem como responsabilidade o repasse de informações seguras, adequadas e rápidas aos diferentes públicos, de modo a divulgar o conhecimento da vulnerabilidade e riscos e o desenvolvimento da cultura da autoproteção e resiliência - tema que será trabalhado mais adiante, no tópico “Comunicação”. Dessa forma, a prioridade na educação dos entes aqui citados, é abordada pela necessidade de educação e capacitação técnica, gestacional, política e administrativa entre órgãos, de forma instrutiva, ou seja, de capacitar e nivelar os conhecimentos necessários para uma boa articulação em GRD. Neste caso, essa proposta vai ao encontro com aquelas abordadas na metodologia, pois enfatizam muito mais o nível de articulação e resposta dos órgãos em operações de emergência, ou seja, no momento da resposta (Manejo de Desastre – MD1). Por esse motivo, esta abordagem diferenciada pode ser uma alternativa para um novo subindicador a ser proposto em trabalhos futuros.

Ainda nessa linha de raciocínio, uma vez que a inserção da GRD já é realidade em outras políticas e até mesmo em órgãos (ao menos no ponto de vista legal), pode-se prever uma educação/capacitação gestacional, com o objetivo de capacitar todos aqueles envolvidos no ciclo gestacional da GRD - como instituições, servidores, centros de pesquisa, empresas privadas e sociedade civil - no sentido de proporcionar o entendimento do ciclo geral de GRD, prever um plano de gestão que inclua orçamentos, funções e responsabilidades, por exemplo, de modo a centralizar todas as ações em um objetivo comum. Ainda que muitas ações e projetos isolados sejam frutos da obrigatoriedade da PNPDC, há a necessidade de um elo conector entre o cumprimento da norma e a forma de implantação - que preconize a gestão integrada, que otimize recursos e esteja inserida em um plano maior de GRD. Marchezini et.al., (2018) exemplificam a falta desse elo conector em âmbito escolar:

“Embora o sistema educativo nacional conte com ferramentas legais para a incorporação curricular dos princípios de proteção e defesa civil e da educação ambiental, ainda foi feito pouco nesse sentido no Brasil. Podem ser mencionadas as iniciativas da Defesa civil e/ou do corpo de Bombeiros, mas embora bem intencionadas, estas intervenções, além de isoladas e dispersas, revelam um pragmatismo que desconsidera dimensões conceituais e metodológicas ligadas ao currículo da escola. A falta de preocupação com a mediação didático-pedagógica se encontra explicitada no fato do interesse pelo cumprimento da norma mais do que na aplicação de uma metodologia científica rigorosa”.

Diante do exposto, tem-se na educação e capacitação uma ferramenta valiosa como forma de inserção da GRD em âmbito social e setorial, sendo necessário um aprofundamento no assunto para efetivação de suas ações e como pilares norteadores para a GRD no Estado. Da mesma forma, a busca por parcerias para a implantação de projetos podem ser fortes aliadas para se alcançar tais propósitos, sendo este, portanto, tema da próxima seção.

6.3 Parcerias

Parcerias são ferramentas importantes na troca de experiências e na divisão de responsabilidades. Tratando-se de gestão de riscos, as parcerias formam um elo importante entre as partes e constituem um mecanismo de ajuda mútua e redução de custos na implantação das atividades. As parcerias podem ser formadas nas diversas esferas governamentais, mas também entre iniciativas privadas, ONG's, associações e etc, e podem atingir um número significativo de envolvidos durante a execução das propostas.

Por este motivo, este subgrupo pode ser uma alternativa na captação de recursos para manter atividades básicas em andamento e na formulação de novas estratégias que visem a redução do risco no estado.

As parcerias podem estar relacionadas na criação ou aperfeiçoamento de processos interinstitucionais (incluindo aí a criação de sistemas operacionais focados em GRD), na garantia de manutenção de equipamentos e qualificação especializada para essas atividades.

A utilização de programas computacionais para a construção de plataformas específicas voltadas a processos gerenciais, atividades internas e como formas de armazenamento e processamento de dados, auxiliam na organização das atividades e facilita o gerenciamento processual intersetorial e nas diferentes esferas de trabalho, sendo importante também na divisão de competências e responsabilidades de cada setor e ator envolvido.

Diante desse cenário, pensar e criar sistemas que permitam sua atualização conforme as novas demandas ou que possam vir a se tornar compatíveis, no sentido de integração de dados e ferramentas utilizadas nas diferentes esferas – interoperabilidade - é um passo importante para a manutenção da gestão do conhecimento. É importante fortalecer a gestão do conhecimento, através de sistemas operacionais funcionais e práticos, de modo a não extraviar ou monopolizar informações, dados, estatísticas, planos e outros que possam ser perdidos e/ou não repassados quando há troca de gestores, por exemplo, que prejudica o desenvolvimento e progresso das atividades realizadas. Exemplo de integração de sistemas que poderia ser viabilizado é o Cadastro Nacional de Municípios, previsto no Decreto nº 10.692, de 3 de maio de 2021, com outros já existentes de monitoramento e alerta a desastres, que contribui para a atualização de dados georreferenciados em áreas de risco e faz a comunicação e alerta sobre os possíveis desastres voltados à região cadastrada.

Outro ponto está na manutenção (corretiva e preventiva) e atualização de sistemas e equipamentos mais sofisticados, incluindo os radares meteorológicos e plataformas de coletas

de dados ambientais que detectam possíveis ameaças de natureza hidrometeorológica. Da mesma forma, qualificar mão de obra especializada para as manutenções e as ter de forma rápida e eficiente para sanar os problemas e possibilitar a operação desses equipamentos mesmo em situações adversas. Ainda que o estado tenha todo seu território monitorado por essas tecnologias, a necessidade de mantê-las operando é um desafio constante enfrentado pelos gestores. Destinar verbas já previstas em orçamentos anuais, voltados especialmente para manutenção preventiva e corretiva é essencial para manter o funcionamento desses equipamentos - sejam elas obtidas pelos cofres públicos ou através de parcerias com instituições públicas e privadas.

Diante dessas e outras necessidades financeiras e da falta de recursos próprios, principalmente a nível municipal - os pequenos municípios são os que mais apresentam dificuldades, uma vez que o orçamento é limitado - é necessário a busca por recursos através de parcerias e mecanismos legais, como a de emendas parlamentares, que possam viabilizar a profissionalização, a integração com as demais políticas públicas e/ou a criação de um fundo voltado à GRD, que possa viabilizar o aparelhamento das instituições, a nível técnico e gestacional.

Este fundo proposto, poderia ser destinado a captar, gerenciar e distribuir recursos que vão ao encontro dos objetivos da PNPDC, em ações que subsidiem educação gestacional, estudos, ações preventivas, mapeamentos, capacitações técnicas, educação, simulados, investimentos e doações voltadas às ações de prevenção, redução e mitigação do desastre e aqueles voltados ao pós desastre - já tão difundidos no território catarinense, através de doações de donativos e na aprovação emergencial de decretos de ECP e SE, em que é prevista, em forma de lei, a liberação de verba extra para ações voltadas à recuperação e reconstrução, por exemplo.

Como parte de execução desse processo, pode-se citar os colegiados regionais e estaduais como fortes aliados na governança e defesa civil. Os colegiados estão pautados nas cooperações ou consórcios intermunicipais, que constitui na associação ou união entre municípios, que compartilhem interesses e propósitos, com foco no provimento de serviços públicos, realização de obras públicas e desenvolvimento sustentável (Cruz, 2006 *apud* Saito et al., 2021) e, ajudam a suprir demandas muito elevadas e custosas para os municípios.

Segundo Saito *et al.*, (2021), os consórcios públicos intermunicipais podem ajudar na redução das vulnerabilidades, em especial institucional, técnica e política, no contexto de riscos e desastres, ajudando os municípios no cumprimento de suas competências, como por exemplo, viabilizar a definição de áreas de risco de desastre dos municípios, medidas

preventivas e mitigadoras, implantação e viabilização financeira de obras estruturais, delimitação de áreas de preservação ambiental, limitações de uso do solo, parcerias entre instituições de pesquisa e de ensino. Dessa forma, os consórcios podem ajudar a viabilizar a implantação de uma política regionalizada de gestão de risco, como aquela destacada por Nogueira *et.al.* (2014) no exemplo bem sucedido do Consórcio Intermunicipal do Grande ABC.

A nível estadual, tem-se, por exemplo, a FECAM - Federação de Consórcios, Associações e Municípios de Santa Catarina - que representa todos os consórcios, associações e municípios do Estado, e articula ações voltadas à prevenção, resposta e reconstrução em assuntos relacionados à GRD. A nível regional estão as associações de municípios e consórcios, que podem ser usados como mediadores e/ou executores para a realização dessas atividades.

Esses consórcios já são realidade em diversos municípios e tem-se mostrado bastante eficaz em suas propostas de trabalho. Em Santa Catarina, por exemplo, já existem oito consórcios intermunicipais, contemplando 161 municípios consorciados, no tema “Defesa Civil” como área de atuação, outros cinco consórcios, envolvendo 145 municípios atuando no tema “Saneamento - drenagem pluvial”, quatro consórcios, envolvendo 133 municípios em “Planejamento Urbano”, e outras atuações em assuntos inerentes à GRD (“Observatório dos Consórcios”, [s.d.]).

O Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí - CIMVI realizou em 2018, um convênio com a prefeitura de Rio dos Cedros para a cooperação e assessoria técnica na adoção de medidas para mitigação de danos decorrentes de anormalidades climáticas, atmosféricas ou geológicas, envolvendo a construção de um canal extravasor. Da mesma forma, a AMFRI (Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí), que realizou recentemente estudos voltados à identificação de riscos e capacitou seus trabalhadores no uso de drones para fins de pesquisa em áreas de risco. Esses são apenas exemplos de medidas que podem ser adotadas através de consórcios públicos, visando o fortalecimento das competências municipais frente às diversas responsabilidades que lhe são atribuídas na GRD (SAITO et al., 2021).

Fazendo paralelo deste assunto com à metodologia aplicada neste trabalho, outro subindicador que poderia estar presente é justamente medir a quantidade de municípios que fazem parte de algum tipo de associação ou consórcio que visem, entre outros, tratar de assuntos voltados à GRD, incluindo aí, a educação, saneamento, cuidados com bacia hidrográfica, obras estruturantes, ações de resposta, entre outros.

Nogueira *et.al*, (2014) apresentam três motivos pelo qual esse tipo de organização regional ou metropolitana deve ser incentivada no Brasil:

“1. Pode permitir o avanço dos municípios menos estruturados a partir da articulação com aqueles mais capacitados e equipados da região, viabilizando a implementação das novas legislações e metas definidas recentemente pela União para a gestão de riscos de desastres; 2. Pode permitir a otimização do conjunto dos recursos materiais, técnicos, humanos e logísticos disponíveis na região, sem que haja necessidade de que todos os municípios os adquiram ou os incorporem à estrutura local; e 3. Possibilita o monitoramento e o tratamento dos processos físicos em escala regional ou da bacia hidrográfica onde eles se desenvolvem”.

Nesse sentido, a realização de atividades preventivas pode ser elaborada de maneira conjunta (entre regiões, municípios, instituições), de modo a envolver a participação de um conjunto de atores - sociedade civil, centros de ensino, órgãos gestores e de apoio - e não sobrecarregar ou esgotar as dotações das partes envolvidas. As parcerias podem contribuir para o mapeamento e atualização contínua de dados e estudos já existentes, mantendo a participação e responsabilidades compartilhadas no que tange à segurança da população e como forma de possibilitar a expansão urbana organizada, minimizando a vulnerabilidade e os riscos existentes. Dessa forma, esse tipo de integração deve ser incentivada e desburocratizada, de modo a possibilitar seu acesso pelos diferentes entes e fazer cumprir com os objetivos propostos na PNPDC e buscar o desenvolvimento sustentável.

No que tange às questões voltadas à resposta e recuperação, ou seja, aquelas focadas no pós desastre, o incentivo do trabalho voluntário pode vir a ser uma parceria forte, quando do esgotamento dos serviços públicos ou como forma de cooperação em assuntos de GRD. Para isso, existe a necessidade de aprimoramento de base legal sobre a Lei Federal do Voluntariado - Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998 - com a finalidade de dar maior embasamento e respaldo em ações de prevenção e de resposta, e da necessidade de incorporação do voluntariado entre os estados federativos (na forma de lei) e nos municípios. A nível estadual, a regularização e fortalecimento da lei do voluntariado, pode ser uma alternativa para abrir novas frentes de atuação quando da ocorrência de desastres, através da fomentação de uma rede de colaboradores já previamente cadastrados para atender uma determinada área de abrangência que, quando da extrapolação de resposta por parte do poder público ou de necessidade imediata, possam prestar serviços, como: transporte (de pessoas, de cestas básicas, de insumos de higiene, de medicamentos, de itens para reabilitação e reconstrução como telhas, lonas), de atendimento ao público - linhas telefônicas acessíveis e disponíveis para informações - radioamadores para difusão da informação, uso de maquinários pesados (tratores, retroescavadeiras e etc.), barcos e botes, centros de captação

de recursos humanos - psicólogos, médicos, assistência social - material (centros de doação), entre outros, de forma coordenada e assertiva.

Ainda nessa fase, outra alternativa é o fortalecimento e cooperação entre os municípios através de ajuda mútua, a qual prevê a firmação de convênios intermunicipais de cooperação quando de situações emergenciais decorrentes de eventos naturais, como aquele sancionada através da Lei nº 1.123/2011, que segundo seu artigo primeiro autoriza convênios de cooperação com outros municípios, a fim de viabilizar ações conjuntas em situações de emergências decorrentes de desastres naturais no município de Barra Velha/SC.

Os itens citados anteriormente - fortalecimento de consórcios, lei de voluntariados e a cooperação entre municípios, além de outros - vão ao encontro do indicador Manejo de Desastres (MD5), que em seu grau máximo – “*Excelente*”, ou seja, na melhor das hipóteses propõe “Avançada integração interinstitucional entre as entidades públicas, privadas e comunitárias, com adequados protocolos de coordenação horizontal e vertical em todos os níveis territoriais”, caminho este que está sendo trilhado a partir da implantação de medidas como essas.

Diante das propostas levantadas, observa-se uma ampla gama de atuação de medidas a serem executadas por órgãos e profissionais das mais diversas áreas, no que tange a trabalhos voltados à GRD, de forma a permitir as parcerias e a busca por resultados promissores e mais concretos.

Por fim, destina-se atenção ao último subgrupo, intitulado “Comunicação”. Esse tema é muito pertinente quando se fala de GRD, pois a comunicação permeia todos os outros subgrupos já citados de diferentes maneiras, além de garantir o repasse de informações a diferentes públicos, entidades e setores gestores.

6.4 Comunicação

A comunicação é uma atividade complexa diante das diversas formas e tipos existentes, e ao mesmo tempo desafiadora, pela missão de transmitir as informações e fazer com que cheguem ao público alvo.

A comunicação pode ser trabalhada nas diferentes fases da GRD (prevenção, redução, mitigação, resposta e reconstrução) e em diferentes níveis gestacionais, sendo, portanto, uma importante ferramenta de articulação. Existem diversas formas de comunicação - como tvs, rádios, internet, aplicativos, plataformas de operações específicas - que são difundidas em grande parte do estado e viabilizam a agilidade na troca de informações entre a população e a

comunicação inter/intra setorial e institucional. A comunicação está inserida em diversas atividades e deve ser incentivada e difundida entre os diversos atores sociais.

De forma a alcançar o ponto máximo abordado na metodologia, em seu item IR5: “Ampla participação e apoio do setor privado para as atividades de divulgação; consolidação de redes sociais e participação notável de profissionais e de ONGs em todos os níveis” e mesmo ir além, são abordados nessa seção aspectos da comunicação institucional, à profissionalização do assunto na área de GRD, o estreitamento do assunto entre órgãos competentes e população e no fortalecimento de informações pela própria sociedade, em busca de maior segurança e resiliência.

É notório o envolvimento e participação da comunidade quando há risco iminente ou quando atravessam situações adversas, porém, poucas são as ações e interesses coletivos que buscam a informação como forma de antever ou evitar o desastre, através de ações preventivas. Nesse sentido, a comunicação, através da promoção de conteúdo e repasse de informação, pode ser usada como um facilitador e como forma de estímulo de iniciativas da própria população, de forma a levantar ideias, proporcionar debates acerca de assuntos pertinentes, que incentive a construção de uma sociedade mais participativa na busca por soluções de problemas e, por consequência, uma sociedade mais informada e resiliente.

Essa estratégia garante não apenas o acesso e interesse ao assunto, como a criação de uma cultura em que a sociedade é participativa e ativa frente os problemas, ou seja, não estão à espera de terceiros para a solução dos problemas, senão que propõe soluções e buscam alternativas. Visando essa estratégia, a ação de líderes comunitários, templos religiosos, feiras, radioamadores, canais abertos televisivos, rádios e outros podem ser um ponto de partida para a divulgação e práticas educativas preventivas entre a sociedade.

Outra opção é a criação de um canal de comunicação com informações diversas sobre proteção e defesa civil, estudos, previsão do tempo, núcleos comunitários, notícias, dúvidas/sugestões, voltados ao tema de gestão de risco, ou seja, uma plataforma em que é possível acessar informações sobre o assunto, agregando materiais produzidos por diferentes instituições, universidades, especialistas, municípios, comunidades, como forma de troca de informações e boas práticas já adotadas, com o objetivo de aproximar e mesmo introduzir o assunto com a sociedade.

Já existem alguns canais e plataformas sobre esses assuntos, a exemplo da “PCON-DESASTRES - Plataforma do Conhecimento em Desastres”, plataforma digital que tem o “objetivo de integrar esforços do poder público, instituições de ensino/pesquisa, organizações comunitárias, demais instituições e indivíduos que atuam ou se interessam nos temas

relacionados a desastres”. Neste site, são disponibilizadas consultas livres e gratuitas a todos documentos, bem como a inserção de relatórios, estudos e etc através da participação de qualquer usuário, empresa ou instituição (“PCON Desastres”, [s.d.]).

Em outras plataformas online, é possível observar o monitoramento em tempo real, com previsões de alerta e outros indicativos. Marchezini e Santos (2017) ressaltam o sistema Alerta Rio, implantado pela Prefeitura do Rio de Janeiro, em 1996. O sistema fornece dados em tempo real de pluviômetros, estações meteorológicas, condições de chuva e probabilidade de deslizamento através da internet. Além disso, a população também pode receber os alertas por mensagens no celular (MARCHEZINI; SANTOS, 2017) e, por meio de aplicativo, fazer colaborações de como está o tempo, chuva e vento em sua localização atual. Assim, a comunidade está sempre envolvida com o tema e busca nesses meios, as informações que utilizarão para sua autoproteção. Em Nova Friburgo/RJ, existem redes de monitoramento por câmeras nos principais rios e pontos de alagamento na cidade, através da transmissão de imagens realizado em parceria com empresa privada, que pode ser acessado pelo público em geral. Em Santa Catarina, no site da Defesa Civil de Gaspar, são disponibilizados os alertas para aquela região, as cotas do rio atreladas ao mapa de inundação da cidade, a quantidade de chuva em diferentes regiões, medida por pluviômetros e a possibilidade de se inscrever como voluntário em diferentes áreas (“Defesa Civil de Gaspar”, [s.d.]).

Apesar de toda tecnologia envolvida e quantidade de informações oferecidas nessas plataformas - que já é uma grande conquista - outro grande desafio é proporcionar o acesso às informações de maneira fácil e simplificada e instigar o interesse por parte do público alvo.

Tendo em vista a abordagem acima, outro ponto importante para tornar a comunicação um processo intrínseco da GRD, é a profissionalização do assunto na área, através do investimento em assessoria de comunicação focada na difusão de informações confiáveis e seguras, que possam ser utilizadas para diferentes objetivos, como para prevenção, capacitação, informação, ou seja, como meios de gerar conteúdos confiáveis. Ainda que a metodologia aborde de forma superficial essa temática - no item IR6: *“Ampliação da adequação curricular aos programas de educação superior; oferecimento de cursos de especialização em várias universidades; ampla capacitação comunitária a nível local”* - essa proposição volta-se mais especificamente aos cursos ou especializações de comunicação com enfoque na difusão de conteúdos, cursos e outros atrelados à GRD.

A assessoria é responsável pelo tratamento de dados e informações, disponibilizando conteúdos ao público alvo, através de diferentes meios, como redes sociais, podcasts,

emissoras de rádio e de televisão. Seria o elo conector entre a geração da informação correta e o público alvo a ser atingido.

A assessoria também pode ser utilizada para capacitar e orientar os profissionais que atuam na ponta ou lidam diretamente com o assunto e para instruir sobre o uso dos canais de comunicação pelos gestores, de modo a alcançar público e faixas etárias distintas. Pode estar voltada também para fins mais específicos, como o repasse de informações através de cursos, aulas, palestras, campanhas, entrevistas, manuais e etc, ou mesmo, com o objetivo de aproximar e instigar a população com assuntos relacionados à GRD. Outro grande aliado à essa questão é a participação da imprensa local, que seja atuante e busque sempre o repasse de informações entre o que está sendo feito em relação à GRD e a população. A imprensa - seja através de televisão, rádios, plataformas digitais, entre outras - talvez seja o principal veículo de informação e, a ter como aliada em assuntos de GRD pode ser um ganho imenso na difusão do conhecimento e no combate à desinformação.

Outro ponto a ser abordado é a comunicação institucional, ou seja, a comunicação interna entre órgãos e autoridades relacionadas à GRD. Essa comunicação visa o aprimoramento constante de planos de contingência, de monitoramento das áreas de risco, na atualização das redes de contato para emergências, na atualização de atribuições e competências por cada ente envolvido e a capacidade de respostas a desastres e/ou eventos extremos. Todas essas e outras atividades conversam entre si através de plataformas específicas utilizadas por essas instituições, tais como o S2ID, SGP-e, SMS. O aperfeiçoamento dessas plataformas e dos trâmites dos processos devem ser sempre prioridades, de forma a garantir agilidade – como já abordado anteriormente. Apesar de ser uma maneira diferente de comunicação, essas plataformas utilizadas são, na verdade, um modo mais célere de atividades a serem realizadas e, de certa forma, trabalham concomitantemente e de maneira ordenada, dando celeridade em processos cotidianos. Assim, a comunicação (inter, intra) institucional é necessária de forma a garantir agilidade em processos que dependem do aval de órgãos distintos, através de plataformas que maximizem os trabalhos e facilite a tramitação processual e burocrática - principalmente àqueles voltados ao pós-desastre. Essa comunicação está diretamente relacionada com o primeiro subitem - “Incorporação da GRD na gestão pública” e depende da definição de responsabilidades e competências de cada ente envolvido, que dá o direcionamento correto de cada trabalho.

Outra questão importante para o aprimoramento entre instituições e sociedade civil, é a padronização e atualização de termos, medidas protetivas, padrões de resposta a desastres e

etc. Essa padronização permite o aperfeiçoamento de ações destinadas a cada nível enfrentado e possibilita uma aproximação e melhor entendimento de assuntos relacionados a GRD entre o público alvo. Desta forma, a definição desses (e outros) itens pode possibilitar o aprimoramento de técnicas que já estão sendo utilizadas - a exemplo dos níveis de alerta (representado por cores) e o envio de SMS para o CEP cadastrado, quando de situações de risco.

Nesse caso, a reformulação do atual modelo de alerta via SMS, o qual é enviado para o CEP indicado pelo usuário, para um sistema que considere um ou mais CEP's cadastrados ou mesmo que utilize a localização atual do destinatário, abrangendo viajantes, turistas ou moradores de uma área em que não estão habituados com as condições daquele lugar e dos riscos existentes, possibilita utilizar mais uma ferramenta que visa a informação e a segurança da população. Nesse caso, além do sistema já implantado, a difusão da informação em diferentes formatos e meios de comunicação, com tempo de antecedência viável possibilita uma repercussão maior, de modo a atingir faixas etárias, grau de instrução e localidades distintas. Da mesma forma, ter a acessibilidade de informação e comunicação garantida durante e após o desastre, pode garantir a segurança da população e resposta aos problemas enfrentados. Para isso, o uso de recursos informativos das instituições públicas responsáveis, mas também da colaboração das privadas - incluindo emissoras de rádios e televisão, que são as formas mais populares de propagação de notícias - podem ser uma opção viável.

Em se tratando de comunicação e por todas as etapas em que se faz presente, há de se pensar também em um Plano de Contingência ou um *backup* para os próprios problemas de comunicação, ou seja, possíveis formas de atuar diante de um cenário em que há o colapso do sistema de comunicação, uma crise elétrica ou a interrupção abrupta de informações dos meios tradicionais. Apesar de pouco comentada, essa estratégia permite a atuação mesmo em momentos de crise, prevalecendo a ordem e informação corretas e, por esse motivo, poderia ser incluída como subindicador importante para avaliação do IGR.

A comunicação pode ser trabalhada de maneiras diferentes e está intrínseca na GRD. Entendê-la e buscar melhorias em sua atuação é parte fundamental de sucesso para a gestão de riscos em Santa Catarina.

7 CONCLUSÕES

Este estudo analisou a gestão de risco de desastres em Santa Catarina, por meio do Índice de Gestão de Risco – IGR. A pesquisa evidenciou o uso dos indicadores propostos e pode servir como base norteadora ou ponto de partida para a busca por soluções pontuais e efetivas, para melhorar o GRD no estado.

Diante dos resultados obtidos, concluiu-se que o IGR de SC, para os anos de 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020 aumentou, ano após ano, atingindo os respectivos valores: 13,41%, 16,46%, 18,40%, 30,81%, 36,73% e 50,67%, migrando da categorização “*Ruim*” no início da avaliação, em 1995, para “*Bom*”, em 2020. Nesta avaliação, o destaque foi para o subindicador “*Identificação de Risco*” que obteve o maior índice, superando os 60 pontos percentuais. Em contrapartida, o subindicador “*Redução do Risco*” foi o que obteve o índice mais baixo, registrando aproximadamente 37 pontos.

Após o desastre ocorrido em 2008, no Vale do Itajaí, observou-se aumento do IGR_T entre os anos de 2005 (18,40%) e 2010 (30,81%), de 12,41%, sendo a segunda maior diferença identificada entre os anos subseqüentes, atrás apenas da diferença entre 2015 e 2020, que resultou aumento de 13,94%. Também houve aumento da categorização entre os anos pré e pós desastre, passando da categoria “*Ruim*” (em 2005) para “*Razoável*” (em 2010). A melhora na categorização entre os anos analisados foi apenas entre 2005-2010 e entre 2015-2020, quando houve aumento considerável dos índices. Em relação aos indicadores analisados para o mesmo período, houve aumento dos percentuais em IR, MD e PF, permanecendo o mesmo apenas no indicador Redução de Risco, com 18,27%. O indicador Proteção Financeira foi o que mais aumentou entre 2005-2010 (19,69%), e pode estar vinculado ao aporte financeiro feito pelo estado e iniciativas privadas para subsidiar os impactos sofridos após o desastre ocorrido em 2008.

Baseado nesses resultados, foram recomendadas proposições para a melhoria da GRD no estado de Santa Catarina, divididas em quatro subgrupos. Parte das proposições indicadas já foram implementadas em outros lugares, mostrando-se eficientes. A legislação sobre assuntos referentes a risco de desastres abarca muitas dessas recomendações, porém, de certa forma são pouco aplicáveis ou incompatíveis com a realidade dos municípios ou estados, visto as dificuldades e carências que enfrentam, o que inviabiliza a implementação de todas essas demandas. A implementação de leis federais, estaduais e municipais de acordo com a realidade de cada região, permite adequar os sistemas já previstos em sistemas de ampla eficácia. Cabe, porém, entender todo o processo e a forma como será implementado, os atores

envolvidos e suas respectivas responsabilidades perante à gestão de risco de desastres. Falta, portanto, maior incentivo para viabilizar a aplicabilidade das leis já previstas.

Para isso, são necessários o apoio e a participação de órgãos públicos e privados, da sociedade civil organizada, dos meios de pesquisa e educação, de uma fiscalização atuante e independente e o estabelecimento de objetivos passíveis de mensuração, que permita acompanhar o desenvolvimento das atividades, em busca de resultado contínuo. Assim, a busca por proposições e alternativas devem ser constantes em todas as esferas, de modo a permitir maior solidez e continuidade nas ações de GRD e, por fim, alcançar os objetivos definidos: a plena gestão de riscos no estado de Santa Catarina.

Na intenção de compartilhar dificuldades enfrentadas na realização deste trabalho, esta pesquisa passou por limitações pontuais acerca da metodologia adotada, que devem ser mencionadas, com o intuito de conscientizar futuros pesquisadores. Um primeiro ponto diz respeito ao cálculo e aplicação das fórmulas, diante da indisponibilidade de parte descritiva mais detalhada da metodologia em publicações consultadas. Outro aspecto foi relacionado à dificuldade para preenchimento dos formulários entre os órgãos, secretarias e pessoa física. Um dos motivos levantados foi a sua aplicação durante o período auge da pandemia do COVID 19, de agosto de 2020 a julho de 2021. Entende-se que houve a necessidade de adaptação das rotinas de vida e de trabalho das pessoas, que pode ter interferido na conciliação de outras demandas, entre elas, a resposta aos formulários.

De forma a reduzir o impacto na pesquisa, também houve adaptação na comunicação entre a pesquisadora e os participantes, que foi feita apenas de forma digital e que, por esse motivo, parte do trabalho tenha sido dificultado, tanto pela explicação do conteúdo, quanto pelo entendimento e preenchimento dos formulários por parte dos participantes. Aliado a isso, acredita-se que por ser um formulário extenso, composto por várias etapas, em que há a necessidade de lembrar acontecimentos marcantes e qualificá-los em um lapso grande de tempo, pode ter sido motivo de desencorajamento para participação dos entrevistados.

Ainda assim, o IGR calculado neste trabalho pode servir como referência para indicar como Santa Catarina está em relação à gestão de riscos. É possível ver através dos resultados a evolução dos indicadores trabalhados, que ajuda a identificar as áreas que merecem mais atenção e que necessitam de ações específicas para alcançar melhores resultados práticos no futuro.

Ressalta-se mais uma vez o grande espaço temporal de 25 anos aqui avaliados, que pode demonstrar resultados mais sobressalentes e otimistas nos anos mais recentes e mascarar alguns dados e acontecimentos passados, uma vez que foram baseadas nas

lembranças dos participantes. Também é reforçado que os formulários foram compostos por metodologia já consolidada, de forma imparcial, não tendo nenhum vínculo de cunho político ou partidário. Ainda assim, se repetida a metodologia, pode-se esperar mudanças nos resultados, uma vez que os participantes podem ser outros e, conseqüentemente, suas percepções acerca dos indicadores trabalhados também o serão.

8 REFERÊNCIAS

AHRENS, J.; RUDOLPH, P. M. The importance of governance in risk reduction and disaster management. **Journal of Contingencies and Crisis Management**, v. 14, n. 4, p. 207–220, 2006.

ALEXANDER, D. et al. Academic publishing in disaster risk reduction: past, present, and future. **Disasters**, 2020.

ALMEIDA, E. P. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: os desastres como problema político. **1o Seminário Internacional de Ciência Política - Estado e Democracia em Mudança no Século XXI**, 2015.

AQUINO, A.; BRUER, V.; GARCÍA, J. Inversión Pública para la Reducción del Riesgo de Desastres: una propuesta conceptual y metodológica. p. 24, 2010.

BERTONE, P.; MARINHO, C. Plano de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais - Visão do Planejamento. **VI Congresso CONSAD de Gestão Pública**, n. 21, p. 1–24, 2013.

BID. Indicadores de Riesgo de Desastre y Gestión de Riesgos. Programa para América Latina Y el Caribe. **Journal of Chemical Information and Modeling**, v. 53, n. 9, p. 32, 2010.

BID. Índice de Gobernabilidad y Políticas Públicas en Gestión de Riesgo de Desastres (iGOPP): informe nacional Chile. p. 77, 2015.

BIRKMANN, J.; WISNER, B. **Measuring the un-measurable: The Challenge of Vulnerability**. [s.l.: s.n.]. v. 5

BRAGA, T. M.; DE OLIVEIRA, E. L.; GIVISIEZ, G. H. N. Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados À mudança climática. **Sao Paulo em Perspectiva**, v. 20, n. 1, p. 81–95, 2006.

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 13Brasil, 1997.**

BRASIL. **Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisa Tecnológica - IPT, 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.608 de 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) eo Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC); autoriza a criação dBrasil, 2012.**

BRASIL. **Plano Plurianual 2012-2015**Brasília: MPI/SPI, 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.983, de 2 de junho de 2014. Dispõe (...) sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil. . BrasíliaBrasil, 2014.**

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 36, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2020 - INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 36, DE 4 DE DEZEMBRO DE 2020 - DOU - **Imprensa Nacional**, 2020a. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-36-de-4-de-dezembro-de-2020-292423788>>. Acesso em: 4 dez. 2021

BRASIL. DECRETO Nº 10.593, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2020 - DECRETO Nº 10.593, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2020 - DOU - **Imprensa Nacional**, 24 dez. 2020b. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.593-de-24-de-dezembro-de-2020-296427343>>. Acesso em: 15 jul. 2022

CAMPOS, A. et al. **Un aporte para la construcción de políticas públicas BANCO MUNDIAL COLOMBIA** Coordinadores y editores Fondo Mundial para la Reducción y Recuperación de Desastres. Bogota: [s.n.].

CANNON, T.; TWIGG, J.; ROWELL, J. Social Vulnerability , Sustainable Livelihoods and Disasters. **Report to DFID Conflict and Humanitarian Assistance Department (CHAD) and Sustainable Livelihoods Support Office**, p. 1–63, 2003.

CARDONA, O. Midiendo lo inmedible. Indicadores de Vulnerabilidad y Riesgo. **Global Environmental Change**, p. 5, 2007.

CARDONA, O. D. et al. Evaluación del índice de déficit por desastres de Brasil y resultados comparativos para los países de América Latina y el Caribe. **Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action**, n. Idd, p. 267–285, 2017.

CARDONA, O. D.; CARREÑO, M. L. T.; BARBAT, A. H. **Metodología para la evaluación del desempeño de la gestión del riesgo**. n. March, 2004.

CARREÑO, M. L. Sistema experto para la evaluación del daño postsismico en edificios. n. May, p. 1–20, 2001.

CARVALHO, D. W. DE. Instrumentos De Prevenção a Desastres: **As Medidas Não Estruturais E a Construção De Cidades Resilientes**. *Novos Estudos Jurídicos*, v. 20, n. 1, p. 34, 2015.

CASTRO, A. L. C. DE. **Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres**. Brasília: [s.n.].

CEMADEN. **Histórico da criação do Cemaden – Cemaden**. Disponível em: <<https://www.cemaden.gov.br/historico-da-criacao-do-cemaden/>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD. Disponível em: <<https://www.mdr.gov.br/protecao-e-defesa-civil/centro-nacional-de-gerenciamento-de-riscos-e-desastres-cenad>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

CEPED. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **Institucional**, Florianópolis/SC, 2001. Disponível em: <<https://www.ceped.ufsc.br/en/institucional/>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2022.

CEPED-UFSC. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010 - volume Santa**

Catarina. 2a. ed. Florianópolis: CEPED-UFSC, 2013a. v. 2

CEPED-UFSC. **Capacitação básica em Defesa Civil**. 3. ed. Florianópolis: CAD UFSC, 2013b.

CEPED-UFSC. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil 1995 - 2014**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2016.

CEPED-UFSC. **CAPACITAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DO S2ID**. 1a. ed. Florianópolis: [s.n.].

CEPED-UFSC, **Gestão de desastres e ações de recuperação**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. [s.l.] Editora Blucher, 1980.

COLÔMBIA. **Lei nº 1523 de 24 de abril de 2012 que Institui a Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre e se establece el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres**. Colômbia, 2012. Disponível em:

<<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal1.jsp?i=47141>>

COSTA, J. R. et al. Manejo De Desastres E Proteção Financeira À Inundação No Vale Do Açu/Rn. **Holos**, v. 5, p. 34, 2015.

CPRM - Setorização de Risco Geológico. Disponível em:

<<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Setorizacao-de-Risco-Geologico-5389.html>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

DALPIAZ FRANCIELI. **Governador inaugura CIGERD de Florianópolis – Defesa Civil de SC**. Disponível em: <<https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/governador-inaugura-cigerd-de-florianopolis/>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

DEFESA CIVIL. Institucional, Santa Catarina, 2019. Disponível em:

<<https://www.defesacivil.sc.gov.br/institucional/>>. Acesso em: 06 de novembro de 2022.

Defesa Civil de Gaspar. Disponível em:

<<https://defesacivil.gaspar.sc.gov.br/monitoramento>>. Acesso em: 10 jul. 2022.

DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Curso de proteção e defesa civil**. 1. ed. Florianópolis: [s.n.].

Defesa Civil na Escola. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/boas-praticas/defesa-civil-na-escola>>. Acesso em: 13 jul. 2022.

DÍAZ, J.; CHUQUISENGO, O.; FERRADAS, P. **Gestión de riesgo en los gobiernos locales**. [s.l: s.n.].

Educação Continuada – Defesa Civil de SC. Disponível em:

<<https://www.defesacivil.sc.gov.br/educacao-continuada/>>. Acesso em: 23 out. 2022.

FERENTZ, L. M. DA S.; GARCIAS, C. M. A capacidade do Estado frente a gestão de riscos e desastres após a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/2012). **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 10, n. 1, 4 jun. 2020.

FIELD, C. B. et al. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation: Special report of the intergovernmental panel on climate change**. [s.l: s.n.]. v. 9781107025

GHESQUIERE, F.; MAHUL, O. Financial Protection of the State against Natural Disasters: A Primer. **Policy Research**, n. September, p. 1–26, 2010.

GOMES DE ALMEIDA, E. P. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: os desastres como problema político. **1o Seminário Internacional de Ciência Política - Estado e Democracia em Mudança no Século XXI**, 2015.

Institucional - Histórico da Defesa Civil do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/institucional/>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

ISDR-UN. **Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives**. [s.l: s.n.]. v. 1

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D. A.; MARCELINO, I. P. V. DE O., MARCELINO, E. V.; GONÇALVES, E. F.; BRAZETTI, L. L. P.; GOERL, R. F.; MOLLERI, G. S. F., RUDORFF, F. D. M. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2006.

KOBIYAMA, M. , MENDONÇA, M. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. [s.l: s.n.].

LACAMBRA, S. et al. Índice de Governabilidad y Políticas Públicas en Gestión del Riesgo de Desastres (iGOPP): Protocolo de Aplicación. p. 116, 2015a.

LACAMBRA, S. et al. Índice de Governabilidad y Políticas Públicas en Gestión del Riesgo de Desastres (iGOPP): Informe Nacional Argentina. p. 116, 2015b.

LACAMBRA, S.; GUERRERO, R.; & BID. **iGOPP Índice de Governabilidad y Políticas Públicas en Gestión del Riesgo de Desastres: Informe Nacional BrasilBanco Interamericano de Desarrollo**. Washington, D.C.: [s.n.]. Disponível em: <<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/IGOPP-Índice-de-Governabilidad-y-Políticas-Públicas-en-Gestión-del-Riesgo-de-Desastres.pdf>>.

LACAMBRA, S.; SALAZAR, L. Índice de Governabilidad y Políticas Públicas en Gestión del Riesgo de Desastres (iGOPP) Documento Técnico Principal. 2015.

LINNEROOTH-BAYER, J. et al. Insurance as a Response to Loss and Damage? In: **Loss and Damage from Climate Change**. [s.l: s.n.].

MARANDOLA JÚNIOR, E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidade e riscos: entre geografia e demografia. **Rev. bras. estud. popul**, p. 29–53, 2005.

MARCHEZINI, V.; AGUILAR MUÑOZ, V.; TRAJBER, R. Vulnerabilidade escolar frente a desastres no Brasil. *Territorium*, n. 25(II), p. 161–178, 25 jan. 2018.

MARCHEZINI, V.; SANTOS, E. DOS. **Sistema de alerta de risco de desastres no Brasil: desafios à redução da vulnerabilidade institucional** Future climatic scenarios in the Paraíba do Sul River Basin and its impacts on human and industrial supply, agriculture and energy generation. **View project**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/320537685>>.

MARIA, R.; MOREIRA, P. Mecanismos de diluição e transferência de riscos: modelagens para risco de desastres e o mercado de seguros. **XVII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional**, p. 1–16, 2017.

MATLAB, M. **The language of technical computing**The MathWorks, Inc, , 2012.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Relatório Anual de avaliação - Plano plurianual 2016-2019 | Página 1**Brasília-DF, 2019.

NOGUEIRA, F. R.; OLIVEIRA, V. E. DE; CANIL, K. Políticas públicas regionais para gestão de riscos: o processo de implementação no ABC, SP. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 4, p. 177–194, 2014.

NUNES, T. J.; SOUZA, F. DE. A implementação do cigerd e os desafios para o fortalecimento de uma gestão integrada dos riscos de desastres em santa catarina. *Ignis*, v. 7, p. 1–14, 2022.

Observatório dos Consórcios. Disponível em: <<https://consorcios.cnm.org.br/>>. Acesso em: 13 jul. 2022.

OLIVATO, D.; GALLO JUNIOR, H. Evolução da participação social na legislação brasileira sobre gestão de riscos ambientais. *Territorium*, v. 27, n. 27(I), p. 155–166, 22 jan. 2020.

PCON Desastres. Disponível em: <<https://pcon-desastres.poli.ufrj.br/>>. Acesso em: 10 jul. 2022.

PIMENTA, A. DE M. Geração Genética de Classificador Fuzzy Intervalar do Tipo-2. p. 1–102, 2010.

Projeto GIDES-JICA. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Projeto-GIDES-JICA-5393.html>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

SAITO, S. M. VULNERABILIDADES NO CONTEXTO DE SISTEMAS DE ALERTA DE RISCO DE DESASTRES. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 7, p. 618, 15 ago. 2018.

SAITO, S. M. et al. risk reduction Fortalecendo laços : cooperação intermunicipal para redução de risco de desastres. p. 1–15, 2021.

SANTA CATARINA. **LEI Nº 4.841, de 18 de maio de 1973**. Disponível em: <http://leis.alesec.sc.gov.br/html/1973/4841_1973_Lei.html>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SANTA CATARINA. **Lei nº 8.099, de 5 de outubro de 1990. O Fundo Estadual de Defesa Civil (FUNDEC), criado pela Lei nº 8.099, de 1º de outubro de 1990, passa a denominar-se Fundo Estadual de Proteção e Defesa Civil (FUNPDEC), vinculado à Secretaria de Estado da Defesa CiviFlorianópolis, 1990.**

SANTA CATARINA. **LEI nº 10.925, de 22 de setembro de 1998**. Disponível em: <https://legislacao.sef.sc.gov.br/html/leis/1998/lei_98_10925.htm>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SANTA CATARINA. **LEI COMPLEMENTAR Nº 534, de 20 de abril de 2011, 20 abr. 2011**. Disponível em: <http://leis.alesec.sc.gov.br/html/2011/534_2011_Lei_complementar.html>. Acesso em: 4 dez. 2021

SANTA CATARINA. **Lei nº 16.418, de 24 de junho de 2014. Dispõe sobre o Fundo Estadual de Proteção e Defesa Civil (FUNPDEC) e estabelece outras providências, 2014.**

SANTA CATARINA. **LEI Nº 18.047, DE 28 de dezembro de 2020**, 28 dez. 2020. Disponível em: <http://leis.alesec.sc.gov.br/html/2020/18047_2020_lei.html>. Acesso em: 4 dez. 2021

SEDEC. **Basic notions in Civil Defense and Protection and in Risk Management: educational book**. [s.l.: s.n.].

Serviço Geológico do Brasil - Projeto GIDES-JICA. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres/Projeto-GIDES-JICA-5393.html>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

SICHE, R. et al. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, v. 10, n. 2, p. 137–148, dez. 2007.

SOBRAL, A. et al. Definições básicas : dado, indicador e índice. In: **Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores**. [s.l.] Ministério da Saúde, 2011.

SOUZA, C. D. G. **Risco a inundações, enchentes e alagamentos em regiões costeiras**. Florianópolis: Anais Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais., 2004.

SULAIMAN, S. N. **Caderno Técnico GIRD+10 Gestão Integrada de Riscos e Desastres**. Brasília-DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2021.

THYWISSEN, K. **Components of risk, a comparative glossary**. [s.l.: s.n.].

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. São Paulo: Editora da UFRGS, 2012.

UNDRR. Implementation Guide for Man-made and Technological Hazards. Words into Action Guidelines. v. 21184, p. 62, 2018.

UNISDR. Hacia el desarrollo sostenible : El futuro de la gestión del riesgo de desastres. **Evaluación Global sobre la reducción del riesgo de desastres**, p. 299, 2013.

UNISDR. Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030: Luz e ciência para reduzir o risco de desastres e preservar a vida. **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015- 2030**, 2015a.

UNISDR. **Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction**. [s.l: s.n.].

UNISDR. **Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction**. Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2015c.

UNITED NATIONS DISASTER RISK REDUCTION. **TerminologyUN Office for Disaster Risk Reduction**, 2009. Disponível em: <<https://www.unisdr.org/we/inform/terminology>>

WATANABE, M. Gestión del riesgo de desastres en ciudades de América Latina. **Apuntes de investigación**, p. 1–17, 2015.

9 ANEXO 1

FORMULÁRIO E DESCRIÇÃO DOS INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE GESTÃO DE RISCO – IGR

1. Indicadores de Identificação do Risco

INDICADOR	1995	2000	2005	2010	2015	2020	
IR1. Inventário sistemático de desastres e perdas	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
IR2. Monitoramento de ameaças e prognóstico	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
IR3. Avaliação do mapeamento de ameaças	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
IR4. Avaliação da vulnerabilidade e risco	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
IR5. Informação pública e participação comunitária	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
IR6. Capacitação e educação em gestão de riscos	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica

1.1. Descrição dos níveis de desempenho em *Identificação do Risco*

INDICADOR E NÍVEIS DE DESEMPENHO

IR1. Inventário Sistemático de desastres e perdas

1. Alguns dados básicos e superficiais de eventos históricos.
2. Registro contínuo de eventos atuais, catálogos incompletos de ocorrência de alguns fenômenos e informação limitada de perdas e danos.
3. Alguns catálogos completos a nível estadual e nas regiões, sistematização generalizada de eventos atuais e seus efeitos econômicos, sociais e ambientais.
4. Inventário completo e múltiplos catálogos de eventos; registro e sistematização detalhada de perdas e danos a nível nacional.
5. Inventário detalhado de eventos e efeitos para todo tipo de ameaça existente e base de dados a nível regional e local.

IR2. Monitoramento de ameaças e prognóstico

1. Instrumentação mínima ou deficiente de alguns fenômenos importantes.
2. Redes básicas de instrumentação com problemas de atualização tecnológica e de manutenção contínua.
3. Algumas redes com tecnologias avançadas a nível nacional ou de zonas pontuais; prognósticos melhorados e protocolos de informação estabelecidos para as principais ameaças.
4. Boa e progressiva cobertura da instrumentação a nível estadual, investigação avançada da maioria dos fenômenos e alguns sistemas de alerta automáticos funcionando.
5. Ampla cobertura de redes de estação e sensores para todo tipo de ameaça em todo o território catarinense, análise permanente e oportuna de informação e sistemas de alerta automáticos funcionando continuamente a nível local, regional e estadual.

IR3. Avaliação do mapeamento de ameaças

1. Avaliação superficial e realização de mapas básicos da influência e suscetibilidade de alguns fenômenos.
2. Alguns estudos descritivos e qualitativos de suscetibilidade e ameaça dos principais fenômenos na escala estadual e em alguns campos específicos.
3. Alguns mapas de ameaça, baseado em técnicas probabilísticas, a nível estadual e para algumas regiões; uso generalizado de SIG para o mapeamento das principais ameaças.
4. Avaliação com base em metodologias avançadas e adequada resolução para a maioria das ameaças; microzoneamento em algumas cidades com base em técnicas probabilísticas.
5. Estudos detalhados da maioria dos fenômenos potenciais em todo o território catarinense; microzoneamento da maioria das cidades e mapas de ameaça a nível estadual e municipal.

IR4. Avaliação de vulnerabilidade e risco

1. Identificação e mapeamento dos principais elementos expostos em zonas propensas nas principais cidades e bacias hidrográficas.
2. Estudos gerais de vulnerabilidade física ante as ameaças mais reconhecidas, utilizando SIG em algumas cidades e bacias hidrográficas.
3. Avaliação de cenários de danos e perdas potenciais diante alguns fenômenos perigosos nas principais cidades; análise da vulnerabilidade física de algumas edificações essenciais.

4. Estudos detalhados do risco, utilizando técnicas probabilísticas, tendo em conta o impacto econômico e social da maioria das ameaças em algumas cidades; análise da vulnerabilidade da maioria dos edifícios essenciais e de algumas linhas vitais.
5. Avaliação generalizada do risco, considerando fatores físicos, sociais, culturais e ambientais; análise da vulnerabilidade também de edifícios privados e da maioria das linhas vitais.

IR5. Informação pública e participação comunitária

1. Informação esporádica sobre gestão de riscos em condições de normalidade e mais frequentemente quando acontecem os desastres.
2. Divulgação na imprensa e emissão de programas de rádio e TV, orientados para a preparação em caso de emergência; produção de materiais ilustrativos sobre fenômenos perigosos.
3. Frequente realização de programas de opinião nos meios sobre gestão de riscos a nível nacional e local; guias para a redução de vulnerabilidade; trabalho com comunidades e ONGs.
4. Divulgação ampla e progressiva tomada de consciência; conformidade de algumas redes sociais de proteção civil e de ONGs que promovam explicitamente a gestão local de risco.
5. Ampla participação e apoio do setor privado para as atividades de divulgação; consolidação de redes sociais e participação notável de profissionais e de ONGs em todos os níveis.

IR6. Capacitação e educação em gestão de riscos

1. Incorporação incipiente de temas sobre ameaças e desastres na educação formal e em programas de capacitação comunitária.
2. Algumas adequações curriculares pontuais na educação básica e média; produção de materiais de instrução para docentes e líderes comunitários em alguns lugares do estado.
3. Progressiva incorporação da gestão de riscos nos programas curriculares; produção apreciável de materiais de instrução e realização de frequentes cursos de capacitação da comunidade.
4. Ampliação da adequação curricular aos programas de educação superior; oferecimento de cursos de especialização em várias universidades; ampla capacitação comunitária a nível local.
5. Adequação curricular generalizada em todo o território e em todas as etapas da educação; ampla produção de materiais de instrução; capacitação permanente da comunidade.

Observações que se deseja adicionar:

2. Indicadores de Redução de Risco

INDICADOR	1995	2000	2005	2010	2015	2020	
RR1. Integração do risco na definição de usos do solo e planejamento urbano	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
RR2. Intervenção de bacias hidrográficas e proteção ambiental	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
RR3. Implementação de técnicas de proteção e controle de fenômenos perigosos	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
RR4. Melhoramento de moradias e reurbanização de assentamentos de áreas propensas	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
RR5. Atualização e controle da aplicação de normas e códigos de construção	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
RR6. Reforço e intervenção da vulnerabilidade de bens públicos e privados	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica

2.1. Descrição dos níveis de desempenho em Redução do Risco

INDICADOR E NÍVEIS DE DESEMPENHO

RR1. Integração do risco na definição de uso do solo e planejamento urbano

1. Consideração de alguns elementos de identificação de riscos e proteção ambiental no planejamento físico.
2. Promulgação da legislação estadual e de algumas regulações regionais/locais que consideram algumas ameaças como determinantes do ordenamento territorial e planejamento do desenvolvimento.
3. Formulação progressiva de regramentos do uso do solo em várias cidades que levam em consideração as ameaças e riscos; determinação de desenhos e construção obrigatórias com base em microzoneamento.
4. Ampla formulação e atualização de planos de ordenamento territorial com enfoque preventivo na maioria dos municípios; maior utilização dos microzoneamentos para fins de segurança.
5. Aprovação e controle do cumprimento dos planos de ordenamento territorial e das disposições de segurança urbana que incluam o risco como determinante.

RR2. Intervenção de bacias hidrográficas e proteção ambiental

1. Inventário de bacias e zonas de maior depredação ambiental ou consideradas de maior sensibilidade.
2. Expedição de dispositivos legais de ordem estadual e de algumas de nível local que estabeleçam a obrigatoriedade de reflorestamento, proteção ambiental e ordenamento de bacias.
3. Formulação de alguns planos de ordenamento e intervenção de bacias hidrográficas estratégicas e de zonas sensíveis, levando em conta aspectos relacionados com a vulnerabilidade e o risco.
4. Número considerável de regiões/bacias com planos de proteção ambiental, estudos de impacto e ordenamento de zonas agrícolas, que consideram o risco como determinante para a intervenção.
5. Intervenção de um número considerável em bacias hidrográficas deterioradas, de zonas sensíveis e ecossistemas estratégicos; a maioria dos municípios com planos de intervenção e proteção ambiental.

RR3. Implantação de técnicas de proteção e controle de fenômenos perigosos

1. Algumas medidas estruturais de controle e estabilidade em alguns lugares de maior incidência de perigo.
2. Obras de canalização, saneamento e tratamento de águas na maioria das cidades, construídas com critério de segurança.
3. Estabelecimento de medidas e regulamentações para o desenho e construção de obras de proteção e controle de ameaças em harmonia com as disposições de ordenamento territorial.
4. Ampla intervenção de zonas de risco mitigáveis mediante obras de proteção e controle nas principais cidades que necessitam.
5. Desenho e construção de obras de estabilidade de amortecimento, dissipação e controle adequados na maioria das cidades, para fins de proteção de assentamentos humanos e inversões sociais.

RR4. Melhoramento de habitações e realocação de assentamentos de áreas propensas

1. Identificação e inventário de assentamentos humanos marginais e localizados em áreas propensas.

2. Expedição de legislação sobre tratamento prioritário de áreas urbanas deterioradas e em risco para programas de melhoramento e desenvolvimento de habitações de interesse social.
3. Programas de melhoramento do entorno, de habitações existentes e de realocações em função do risco nas principais cidades.
4. Intervenção constante em assentamentos humanos em risco na maioria das cidades e adequado tratamento das áreas desalojadas.
5. Controle das áreas de risco em todas as cidades e realocação da maioria das habitações construídas em zonas de risco não mitigável.

RR5. Atualização e controle da aplicação de normas e códigos de construção

1. Uso voluntário de normas e códigos de outros países sem maiores adequações e ajustes.
2. Adaptação de alguns requisitos e especificações de acordo com alguns critérios e particularidades nacionais e locais.
3. Expedição e atualização de normas nacionais de cumprimento obrigatório com base em normativas internacionais, modificadas e ajustadas de acordo com a avaliação de ameaças no país.
4. Atualização tecnológica da maioria de normas de segurança e de códigos de construção de edificações novas e existentes, com requisitos especiais para edifícios e linhas vitais essenciais.
5. Atualização permanente de códigos e requisitos de segurança; implantação de regramentos locais de construção na maioria das cidades, com base em microzoneamentos; controle restrito de seu cumprimento.

RR6. Reforço e intervenção da vulnerabilidade de bens públicos e privados

1. Reforço e adequação esporádica de edificações e linhas vitais por remodelações ou trocas de uso ou por modificações.
2. Expedição de normas de intervenção da vulnerabilidade de edifícios existentes; reforço de alguns edifícios essenciais como hospitais ou considerados de caráter indispensável.
3. Alguns programas massivos de avaliação de vulnerabilidade, reabilitação e reforço de hospitais, escolas e edifícios de controle de linhas vitais; obrigatoriedade de reforços.
4. Aumento do número de edifícios públicos reforçados, linhas vitais intermediárias; alguns edifícios do setor privado reforçados por iniciativa própria ou por estímulos fiscais oferecidos pelo governo.
5. Massificação do reforço dos principais edifícios públicos e privados; programas permanentes de incentivos para reabilitação de habitações de baixa renda.

Observações que se deseja adicionar:

3. Indicadores de Manejo de Desastres

INDICADOR	1995	2000	2005	2010	2015	2020	
MD1. Organização e coordenação de operações de emergência	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
MD2. Planejamento da resposta em caso de emergência e sistemas de alerta	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
MD3. Dotação de equipamentos, ferramentas e infraestrutura	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
MD4. Simulação, atualização e teste de resposta interinstitucional	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
MD5. Preparação e capacitação da comunidade	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
MD6. Planejamento para reabilitação e reconstrução	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 1. Ruim <input type="radio"/> 2. Razoável <input type="radio"/> 3. Bom <input type="radio"/> 4. Ótimo <input type="radio"/> 5. Excelente <input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica

3.1. Descrição dos níveis de desempenho em *Manejo de Desastres*

INDICADOR E NÍVEIS DE DESEMPENHO

MD1. Organização e coordenação de operações de emergência

1. Diferentes organismos atendem emergências, sem maiores recursos e vários deles com apenas pessoal voluntário.
2. Legislação específica define uma estrutura interinstitucional, os papéis das entidades operativas e estabelece a coordenação de comissões de emergência em todo o território.
3. Coordenação considerável, em algumas cidades, entre as entidades operativas na preparação conjunta, comunicação, busca e resgate, rede de emergências e manejo de alojamentos temporários.
4. Coordenação permanente entre as entidades de operação, de serviços públicos, as autoridades locais e organismos da sociedade civil na maioria das cidades para responder em caso de emergência.
5. Avançada integração interinstitucional entre as entidades públicas, privadas e comunitárias, com adequados protocolos de coordenação horizontal e vertical em todos os níveis territoriais.

MD2. Planejamento da resposta em caso de emergência e sistemas de alerta

1. Planos básicos de emergência e contingência, com listas de verificação e informação do pessoal disponível.
2. Dispositivos legais que estabelecem a obrigatoriedade de planos de emergência; algumas cidades com planos operantes; articulação com entidades que produzem informação técnica a nível estadual.
3. Protocolos e procedimentos operativos bem definidos a nível estadual e regional, e nas principais cidades; vários sistemas de prognósticos e alertas operando de forma contínua.
4. Planos de emergência e contingência completos e associados a sistemas de informação e alerta na maioria das cidades.
5. Preparação para a resposta operativa com base nos possíveis cenários em todo o território; uso da tecnologia da informação para a ativação de procedimentos automáticos de resposta.

MD3. Dotação de equipamentos, ferramentas e infraestrutura

1. Dotação básica e inventário dos recursos das entidades operacionais e comissões de emergência, apenas.
2. Centros de reserva e de equipes de emergências especializadas, a nível estadual e em algumas cidades; inventário de recursos de outras entidades públicas e privadas.
3. Centros de Operações de Emergência - COEs bem dotados com equipamentos de comunicações e adequados sistemas de registro; equipamento especializado e centros de reservas em várias cidades.
4. Centros de Operações de Emergências bem dotados e sistematizados na maioria das cidades; progressiva dotação complementar das entidades de operação.
5. Redes de apoio interinstitucional, de centros de reserva e entre COEs funcionando permanentemente; amplas facilidades de comunicação, transporte e abastecimento em caso de emergência

MD4. Simulação, atualização e teste de resposta interinstitucional

1. Alguns simulados institucionais internos e em conjunto com outras entidades

- operativas em algumas cidades.
2. Exercícios esporádicos de simulação de situações de emergência e resposta interinstitucional com todas as entidades operativas.
 3. Simulações de escritório com a participação adicional de entidades de serviços públicos e da administração local em várias cidades.
 4. Coordenação de simulação com a participação de pessoas da comunidade, do setor privado e dos meios de comunicação a nível estadual e em algumas cidades.
 5. Teste dos planos de emergência e contingência e atualização dos procedimentos operativos com base nos exercícios de simulados frequentes na maioria das cidades.

MD5. Preparação e capacitação da comunidade

1. Reuniões informativas com comunidades para ilustrar o que se deve fazer em emergência, usualmente quando ocorrem desastres.
2. Cursos esporádicos de capacitação com organizadores da sociedade, a fim de tratar temas relacionados com desastres.
3. Programação regular de atividades de capacitação comunitária sobre comportamento em caso de emergência, em coordenação com entidades e ONGs relacionadas com o desenvolvimento comunitário.
4. Realização de cursos frequentes com comunidades na maioria das cidades e municípios sobre preparativos, prevenção e redução de riscos.
5. Cursos permanentes de prevenção e atenção de desastres em todos os municípios dentro da programação de capacitação em desenvolvimento comunitário em coordenação com outras entidades e ONGs.

MD6. Planejamento para reabilitação e reconstrução

1. Desenho e implementação de planos de reabilitação e reconstrução apenas após desastres importantes.
2. Planejamento de algumas medidas de recuperação provisória por parte de entidades de serviços públicos e encarregadas da avaliação de danos em algumas cidades.
3. Procedimentos de diagnóstico, restabelecimento e reparação de infraestrutura e programas de projetos produtivos para a recuperação de comunidades, a nível estadual e em várias cidades.
4. Realização prévia de planos e programas para a recuperação do tecido social, fontes de trabalho e de meios produtivos das comunidades, na maioria das cidades.
5. Amplo desenvolvimento de planos detalhados de reconstrução de danos físicos e recuperação social com base nos cenários de risco; legislação específica e medidas antecipadas para futura ativação em casos de desastres.

Observações que se deseja adicionar:

4. Indicadores de Governabilidade e Proteção Financeira

INDICADOR	1995	2000	2005	2010	2015	2020
PF1. Organização interinstitucional, multisetorial e descentralizada	<input type="radio"/> 1. Ruim					
	<input type="radio"/> 2. Razoável					
	<input type="radio"/> 3. Bom					
	<input type="radio"/> 4. Ótimo					
	<input type="radio"/> 5. Excelente					
	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
FP2. Fundos de reserva para o fortalecimento institucional	<input type="radio"/> 1. Ruim					
	<input type="radio"/> 2. Razoável					
	<input type="radio"/> 3. Bom					
	<input type="radio"/> 4. Ótimo					
	<input type="radio"/> 5. Excelente					
	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
PF3. Localização e mobilização de recursos de orçamento	<input type="radio"/> 1. Ruim					
	<input type="radio"/> 2. Razoável					
	<input type="radio"/> 3. Bom					
	<input type="radio"/> 4. Ótimo					
	<input type="radio"/> 5. Excelente					
	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
PF4. Implementação de redes e fundos de segurança social	<input type="radio"/> 1. Ruim					
	<input type="radio"/> 2. Razoável					
	<input type="radio"/> 3. Bom					
	<input type="radio"/> 4. Ótimo					
	<input type="radio"/> 5. Excelente					
	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
PF5. Cobertura de seguros e estratégias de transferência de perdas de ativos públicos	<input type="radio"/> 1. Ruim					
	<input type="radio"/> 2. Razoável					
	<input type="radio"/> 3. Bom					
	<input type="radio"/> 4. Ótimo					
	<input type="radio"/> 5. Excelente					
	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica
PF6. Cobertura de seguros e resseguros de habitação do setor privado	<input type="radio"/> 1. Ruim					
	<input type="radio"/> 2. Razoável					
	<input type="radio"/> 3. Bom					
	<input type="radio"/> 4. Ótimo					
	<input type="radio"/> 5. Excelente					
	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica	<input type="radio"/> 6. Não sabe/ não se aplica

4.1. Descrição dos níveis de desempenho para *Governabilidade e Proteção Financeira*

INDICADOR E NÍVEIS DE DESEMPENHO

PF1. Organização interinstitucional, multisetorial e descentralizada

1. Organização básica de entidades a nível estadual em comissões e com enfoque principalmente na resposta à emergências.
2. Legislação que estabelece uma organização descentralizada para gestão integrada de riscos, interinstitucional e multisetorial, e a formulação de um plano geral de riscos.
3. Sistemas interinstitucionais de gestão de riscos ativos a nível local em várias cidades; trabalho intersetorial a nível estadual para criação de políticas públicas para a redução de vulnerabilidade.
4. Execução contínua de projetos de gestão de riscos, associados com programas de adaptação à mudança climática, proteção ambiental, energia, saneamento e redução da pobreza.
5. Pessoas com expertise e com vasta experiência, incorporando a gestão de riscos no planeamento do desenvolvimento humano sustentável na maioria das cidades; sistemas de informação de alta tecnologia.

FP2. Fundos de reserva para o fortalecimento institucional

1. Existência de um fundo estadual de desastres ou calamidades e de alguns fundos locais em algumas cidades.
2. Regulamentação de fundos de reservas existentes ou criação de novos fundos para co-financiar projetos de gestão de riscos a nível local.
3. Apoio económico estadual e gestão de recursos internacionais para o desenvolvimento institucional e fortalecimento da gestão de riscos em todo o território.
4. Criação progressiva de fundos de reservas nos municípios para o confinamento de projetos, fortalecimento institucional e recuperação em caso de desastres.
5. Engenharia financeira para a criação de instrumentos de retenção e transferência de riscos a nível estadual; fundos de reservas funcionando na maioria das cidades.

PF3. Localização e mobilização de recursos de orçamento

1. Alocação limitada de itens do orçamento estadual à instituições competentes, para atendimento de emergência.
2. Disposições legais estabelecendo a destinação de orçamento à entidades de ordem nacional, para fins de gestão de riscos.
3. Destinação, por lei, de transferências específicas para a gestão de riscos a nível municipal e realização frequente de convênios inter-administrativos para a execução de projetos de prevenção.
4. Alocação progressiva de itens de despesa discricionários, tanto estadual como municipal, para a redução da vulnerabilidade; criação de incentivos e taxas de proteção e segurança ambiental.
5. Orientação e respaldo estadual de empréstimos gerenciados pelos municípios e entidades estaduais e locais perante órgãos multilaterais de crédito.

PF4. Implementação de redes e fundos de segurança social

1. Auxílio esporádico a comunidades afetadas por desastres ou em situações críticas de risco.
2. Constituição de fundos de investimento social permanentes para o apoio de comunidades vulneráveis com foco nos níveis sociais mais baixos.
3. Redes sociais para autoproteção dos meios de sustento de comunidades em risco e realização de projetos produtivos de reabilitação e recuperação pós desastre.
4. Programas regulares de microcrédito e atividades do gênero, orientadas à redução de vulnerabilidade humana.
5. Desenvolvimento generalizado de programas de proteção social e redução da pobreza, integrados com atividades de mitigação e prevenção em todo o território.

PF5. Cobertura de seguros e estratégias de transferência de perdas de ativos públicos

1. Poucos imóveis públicos do estado estão segurados e, excepcionalmente alguns a nível local.
2. Provisões de garantia de serviços públicos de cumprimento obrigatório; deficiente garantia da infraestrutura.
3. Seguro progressivo de bens públicos e infraestrutura de nível estadual e de algumas cidades.
4. Desenho de programas de seguro coletivo de edifícios, infraestrutura pública ou em concessão na maioria das cidades.
5. Análise e implantação generalizada de estratégias de retenção e transferência de perdas sobre os ativos públicos, considerando consórcios de resseguro, securitização do risco, títulos de dívida, etc.

PF6. Cobertura de seguros e resseguros de habitação do setor privado

1. Baixa porcentagem de bens privados assegurados; indústria de seguros incipiente, pouco solvente e sem maiores regulamentações.
2. Regulação da indústria de seguros, monitoramento de solvência e legislação para seguros do setor hipotecário e de habitação.
3. Desenvolvimento de alguns estudos cuidadosos de seguro, com base em estimativas probabilísticas avançadas de risco, utilizando microzoneamentos; auditoria e inspeção idônea de propriedades.
4. Desenho de programas de seguro coletivo de habitação e de pequenos negócios entre a maioria dos governos locais e as companhias de seguros, com cobertura automática dos mais pobres.
5. Forte impulso de programas conjuntos entre o governo e as companhias de seguros para gerar incentivos econômicos, com o fim de promover a redução de risco e a garantia de massa.

Observações que se deseja adicionar:

10 ANEXO 2

EXEMPLO DO CÁLCULO DA MÉDIA DAS CLASSIFICAÇÕES E DA LÓGICA FUZZY NO CÁLCULO DO IGR

A Tabela 15 mostra as classificações dadas pelos 13 participantes para os 6 subindicadores do indicador MD no ano de 2015.

Tabela 15: Classificação dada pelos especialistas aos subindicadores de MD em 2015.

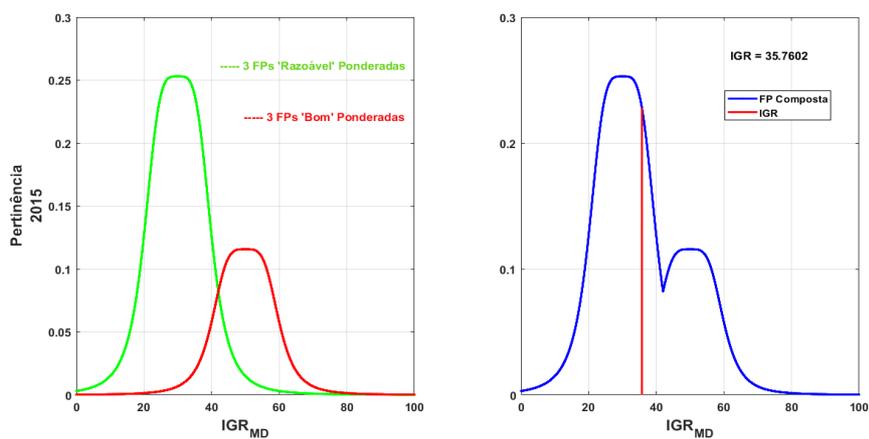
Classificações	Classificações dos 13 especialistas (2015)					
	MD1	MD2	MD3	MD4	MD5	MD6
Ruim	1	2	1	3	3	1
Razoável	1	2	4	5	3	5
Bom	7	6	4	2	6	6
Ótimo	4	3	3	1	-	-
Excelente	-	-	-	1	-	-
Não sabe/não se aplica	-	-	1	1	1	1

Para obtenção das médias (calculadas utilizando os valores na terceira coluna da Tabela 3), foi realizado da seguinte maneira:

- MD1: $(1 \times 0.1 + 1 \times 0.3 + 7 \times 0.5 + 4 \times 0.7) / 13 = 0.5154$ Bom
- MD2: $(2 \times 0.1 + 2 \times 0.3 + 6 \times 0.5 + 3 \times 0.7) / 13 = 0.4538$ Bom
- MD3: $(1 \times 0.1 + 4 \times 0.3 + 4 \times 0.5 + 3 \times 0.7) / 12 = 0.4500$ Bom
- MD4: $(3 \times 0.1 + 5 \times 0.3 + 2 \times 0.5 + 1 \times 0.7 + 1 \times 0.9) / 12 = 0.3667$ Razoável
- MD5: $(3 \times 0.1 + 3 \times 0.3 + 6 \times 0.5) / 12 = 0.3500$ Razoável
- MD6: $(1 \times 0.1 + 5 \times 0.3 + 6 \times 0.5) / 12 = 0.3833$ Razoável

A Figura 6 mostra, no painel esquerdo, as 6 Funções de Pertinência (3 Bons e 3 Razoáveis) já ponderadas pelos pesos dos subindicadores de MD mostrados na Tabela 12 e, no painel direito, a curva resultante da composição com operador Fuzzy 'Máximo' e o IGR_{MD} calculado pelo método do centróide. Esta foi a forma feita para encontrar o valor do Índice de Gestão de Riscos nos anos pesquisados.

Figura 6: Funções de Pertinência separadas e compostas utilizadas no cálculo do IGR_{MD} 2015.



Fonte: Matlab