Trabalho de Conclusão de Curso

MOVIMENTOS DE MASSA NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS-SC: ESTUDO CRÍTICO A PARTIR DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE RISCO

Larissa Thainá Schmitt Azevedo

Florianópolis, 2018

Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental

Larissa Thainá Schmitt Azevedo

MOVIMENTOS DE MASSA NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS-SC: ESTUDO CRÍTICO A PARTIR DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE RISCO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Grau de Engenheira Sanitarista e Ambiental.
Orientador: Prof. Dr. Rafael Augusto dos Reis Higashi

Florianópolis
2018

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

Azevedo, Larissa Thainá Schmitt
MOVIMENTOS DE MASSA NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS SC : ESTUDO CRÍTICO A PARTIR DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE RISCO / Larissa Thainá Schmitt Azevedo ; orientador, Rafael Augusto dos Reis Higashi, 2018.
130 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2. Desastres. 3. Resiliência. 4. Banco de Dados. 5. Mapeamento. I. Higashi, Rafael Augusto dos Reis . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. III. Título.

Larissa Thainá Schmitt Azevedo

MOVIMENTOS DE MASSA NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS-SC: ESTUDO CRÍTICO A PARTIR DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE RISCO

Trabalho submetido à Banca Examinadora como parte dos requisitos para a conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Florianópolis, 28 de novembro de 2018.

Banca Examinadora:

Prof.ª Rafael Augusto dos Reis Higashi, Dr.ª
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.ª Alexandra Rodrigues Finotti, Dr.ª
Universidade Federal de Santa Catarina

Laís Emily de Assis, Me.
Universidade Federal de Viçosa

Caroline Ester Christ, Me.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado à minha mãe e à minha irmã.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha mãe Josméri e à minha irmã Nayara por serem minhas maiores apoiadoras e incentivadoras. Por sempre acreditarem em mim, me protegerem, por serem as mulheres que me inspiram e me motivam. Incluo minha vó Irene e minha tia Célia, as quatro mulheres da minha vida, é tudo por vocês.

Às minhas amigas e amigos que conheci durante os anos de UFSC, que estão comigo desde o primeiro dia de aula. Obrigada. Obrigada pela parceria, vocês tornaram a engenharia muito mais leve. Vocês são meu potinho de ouro.

Agradeço à Ana Clara, Priscila e Luiza pelo companheirismo, suporte e amor, em especial nos últimos meses. Obrigada por cuidarem tanto de mim e me deixarem cuidar de vocês.

Agradeço a todos que construíram comigo esse trabalho, direta ou indiretamente: Nayara, Giulia, Marina, Alexandre, Leonardo, Brenda.

Agradeço às engenheiras e engenheiros populares que conheci nesta caminhada, meus amores e companheiros do Modelettes, Semente e REPOS, vocês me apresentaram um mundo pelo qual vale a pena lutar. Vocês deram sentido e sentimento à engenharia. Sigamos juntos!

Agradeço ao meu orientador, Professor Higashi, por ter acreditado e confiado em mim e no meu potencial desde o princípio. Por ter sido um dos melhores professores que tive durante a graduação, por ter me mostrado paixão pelo ensino e pela ética.

Agradeço à Defesa Civil Municipal de Florianópolis pela confiança em minha pesquisa ao cederem os dados. E, também, aos colegas do laboratório LAMGEO pelas dicas, orientações e cafés.

Amar e mudar as coisas me interessa mais. (Belchior, 1976)

RESUMO

Para compreender a relação dos desastres com as comunidades urbanas de Florianópolis, desenvolveu-se, ao longo de 2017 e 2018, uma pesquisa que aborda os deslizamentos de terra no município a partir de um olhar crítico sobre a situação, procurando entender qual o papel da engenharia popular e solidária na prevenção ao risco. Dessa forma, organizou-se um banco de dados com os registros de ocorrência da Defesa Civil Municipal de Florianópolis a partir de um código que identifica 16 palavras-chave relacionadas ao tema. Os dados abrangem o período de janeiro de 2012 a junho de 2018. Ao todo foram 5219 registros de ocorrências, dos quais 1847 foram selecionados. O produto final é uma planilha Excel com os dados de cada protocolo. Ao final da seleção, os registros são classificados em quatro categorias diferentes de ocorrências: risco, deslizamento, queda de muro e rocha. Estas categorias representam quatro tipos de abordagens diferentes para prevenção, reconstrução e recuperação de áreas e famílias atingidas. A partir delas foram realizadas as setorizações dos mapas de ocorrências. São mapeados 1426 registros. Os resultados alcançados são mapas de registros de risco, de deslizamento, por ano de ocorrência e por bairros com maior concentração por tipo de ocorrência. Os mapas foram, então, sobrepostos às áreas de risco mapeadas no Plano Municipal de Redução de Risco de Florianópolis para comparação. Para que a engenharia possa melhorar a qualidade de vida das pessoas, é preciso que o município seja organizado e tenha uma gestão inteligente de redução de riscos. Assim, o presente trabalho busca cumprir um papel de organização de dados para a organização da gestão do risco a desastres, baseando-se nas recomendações internacionais sobre gestão de risco ao desastre a partir da Campanha Construindo Cidades Resilientes da ONU.

Palavras-chave: Desastres. Resiliência. Banco de dados. Mapeamento.

ABSTRACT

In order to understand the relationship between the disasters and the urban communities of Florianópolis during 2017 and 2018, a research was developed that examines landslides in the municipality from a critical perspective. The goal is to understand the role of social engineering in risk prevention. Thus, a database was developed with the records of occurrence of the Municipal Civil Defense of Florianópolis from a code that identifies 16 keywords related to landslides in the municipality The data period was from January 2012 to June 2018. Altogether there were 5219 records of occurrences, of which 1847 were selected based on the 16 keywords. The final product is a spreadsheet uniting the data from each protocol. At the end of the selection, the records were classified into four different categories of occurrences: risk, landslides, fall of wall and rock. These categories represent four different approaches to prevention, reconstruction and recovery of affected areas and families. From these, occurrence mapping is performed. 1426 records were mapped. These maps display risk, landslides, year of occurrence and neighborhoods with the highest concentration of records of occurence by type of occurrence. The maps were then superimposed on the risk areas mapped by the Municipal Risk Reduction Plan of Florianópolis for comparison. In order for engineering to improve people's quality of life, it is necessary for the municipality to be organized and to have intelligent management of risk reduction. Thus, the present work seeks to fulfill a role of data organization for the organization of disaster risk management based on the international recommendations on disaster risk management from the UN Building Resilient Cities Campaign.

Keywords: Disaster. Resilience. Database. Mapping.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Componentes do risco de acordo com a UNESCO. 37
Figura 2 - Fluxograma de processos de proteção e Defesa Civil. 53
Figura 3 - Fluxograma de Prevenção de Proteção e Defesa Civil. 54
Figura 4 - Tipos de movimentos de terra. 59
Figura 5 - Área 26 do PMRR. 102
Figura 6 - Área 11 do PMRR. 104
Figura 7 - Área 16 do PMRR. 106
Figura 8 - Área 18 do PMRR. 108
Figura 9 - Fluxograma da pesquisa. 115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Registros por tipo de ocorrência 71
Tabela 2 - 10 bairros mais recorrentes 72
Tabela 3 - Registros por associação de palavras-chave..... 73
Tabela 4 - Registros por ano de ocorrência..... 79
Tabela 5 – Registros por mês de ocorrência..... 80
Tabela 6 - Número de registros por nível de risco. 101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grau de probabilidade para riscos de escorregamento..... 64
Quadro 2 - Caracterização do setor de risco – Área 26..... 102
Quadro 3 - Caracterização do setor de risco – Área 11..... 104
Quadro 4 - Caracterização do setor de risco – Área 16..... 106
Quadro 5 - Caracterização do setor de risco – Área 18..... 108
Quadro 6 - Resumo das características do PMRR. 112

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Registros de ocorrência entre janeiro de 2012 e junho de 2018 em Florianópolis..... 74
Mapa 2 - Registros de risco..... 75
Mapa 3 - Registros de deslizamento..... 76
Mapa 4 - Registros de muro de contenção. 77
Mapa 5 - Registros de rocha e matacão..... 78
Mapa 6 – Registros totais de janeiro a dezembro de 2012. 82
Mapa 7 – Registros totais de janeiro a dezembro de 2013. 83
Mapa 8 - Registros totais de janeiro a dezembro de 2014..... 84
Mapa 9 – Registros totais de janeiro a dezembro de 2015. 85
Mapa 10 - Registros totais de janeiro a dezembro de 2016..... 86
Mapa 11 - Registros totais de janeiro a dezembro de 2017..... 87
Mapa 12 - Registros totais de janeiro a junho de 2018. 88
Mapa 13 - Concentração de registros totais de ocorrência..... 90
Mapa 14 - Concentração de registros de deslizamentos..... 91
Mapa 15 – Concentração de registros de risco..... 92
Mapa 16 - Concentração de ocorrências com rocha e matacão..... 94
Mapa 17 - Concentração de ocorrências com muro de contenção. 95
Mapa 18 - Registros de risco e PMRR nas regiões do Centro e Morro da Mariquinha. 97
Mapa 19 - Registros de risco e PMRR na região continental..... 98
Mapa 20 - Registros de risco e PMRR na Costeira do Pirajubaé. 99
Mapa 21 - Registros de risco e PMRR no Saco Grande..... 100
Mapa 22 - Quadra prioritária no bairro Saco Grande..... 103
Mapa 23 - Quadra prioritária no bairro Centro. 105
Mapa 24 - Quadra prioritária no bairro Costeira do Pirajubaé. 107
Mapa 25 - Quadra prioritária no bairro Rio Tavares..... 109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RRD – Redução de Risco ao Desastre
CEPED – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres
UNISDR – Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas
INPE – Instituto Nacional de Meteorologia
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ONU – Organização das Nações Unidas
SMHSA – Secretaria da Habitação e Saneamento Ambiental
PNPDEC – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINPDEC – Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
CONPDEC – Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
S2iD – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres
ENEDS – Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social
PMRR – Plano Municipal de Redução de Risco
SHS – Solução Habitacional Simples
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 27
1.1 OBJETIVOS 30
1.1.1 Objetivo geral 30
1.1.2 Objetivos específicos 30
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 31
2.1 VULNERABILIDADE E RISCO 31
2.2 CIDADES RESILIENTES 35
2.2.1 O Marco de Sendai 40
2.2.1.1 Campanha Cidades Resilientes 44
2.2.1.2 Cidade modelo 46
2.3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO 47
2.3.1 Mapeamento de risco e vulnerabilidade 48
2.3.2 Fluxograma de macroprocessos 51
2.4 A ENGENHARIA POPULAR E SOLIDÁRIA 55
2.5 O CASO DE FLORIANÓPOLIS 57
2.5.1 Os desastres no município 57
2.5.2 Florianópolis resiliente 59
2.5.3 Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR 60
3 MÉTODO 65
4 RESULTADOS 71
4.1 Situação atual do município 71
4.2 Setorização por tipo de ocorrência 89
4.3 Registros de ocorrência e o PMRR 96
4.3.1 Saco Grande 101
4.3.2 Morro da Mariquinha 103
4.3.3 Costeira do Pirajubaé 105
4.3.4 Rio Tavares 107
4.4 Fluxograma 113
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 117

REFERÊNCIAS..... 119

ANEXO A – Ficha de ocorrência da Defesa Civil de Florianópolis..... 125

ANEXO B – Registros das ocorrências em Florianópolis-SC 127

1 INTRODUÇÃO

Mattedi e Butzke (2001) colocam as "calamidades naturais" como uma crise que revela a interação da sociedade com o ambiente natural, tornando-se, assim, um indicador de sustentabilidade.

O risco ao desastre é uma construção social que se baseia na ocorrência de um evento físico potencialmente prejudicial, com gravidade variada, mas que é condicionado pelas percepções, necessidades, demandas, decisões e práticas da sociedade (OLIVER-SMITH; ALCÁNTARA-AYALA; BURTON e LAVELL, 2017). Os autores reforçam que as discussões sobre desastres, e suas consequências, raramente são associadas a causas raciais, sociais, econômicas, políticas ou culturais. E acrescento: causas patriarcais e machistas.

Os desastres que são associados a deslizamentos, termo que resume neste trabalho os movimentos de massa, revelam uma situação típica no Brasil, de acordo com Mendonça e Gullo (2018). Os deslizamentos estão associados a uma organização social e espacial que favorece as desigualdades e disputas de território.

A distribuição socioespacial em Florianópolis tem um grande marco com as primeiras ações de saneamento no município, nas primeiras décadas de 1900. As obras potencializaram o processo segregador: os mais pobres, os cortiços, os casebres foram retirados da área que recebeu investimento em infraestrutura, como a Avenida Hercílio Luz. As áreas centrais ficaram proibidas de receber novas construções fora da regulação então vigente, e os ditos setores populares passaram a ocupar áreas depreciadas pelos setores de alta renda, o que deu início à ocupação das encostas dos morros na ilha (SUGAI, 2015).

A ocupação das encostas, desde o princípio, tem suas raízes na desigualdade social, colocando pessoas economicamente vulneráveis em uma área de potencial vulnerabilidade geológica. A união das vulnerabilidades socioeconômicas e geológicas esta parcela da população em uma situação de risco evidente. Entretanto, não é comum associar a vulnerabilidade geológica de encostas de morros ao seu contexto histórico de ocupação. Mattedi e Butzke (2001) afirmam que a sociedade contemporânea prefere atribuir a destruição de suas habitações à força da natureza e não à forma de ocupação do espaço (BUTZKE e MATTEDI, 2001). Isenta-se a “culpa” da sociedade, quando o “grande vilão” é a própria natureza.

Marchezini e Wisner (2017) discutem o desastre de Petrópolis, na serra do Rio de Janeiro, em 2011, e apontam, do relatório da Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro – ALERJ, que a governança fraca

e a falta de recursos contribuíram para ampliar a insegurança que levou a uma catástrofe, com quase 1000 mortes registradas. Continuando em sua discussão, Marchezini e Wisner (2017) mencionam o histórico da influência militar no Sistema Nacional de Defesa Civil e suas práticas baseadas em paradigmas. Os autores elencam pontos falhos e que ao longo dessa pesquisa, de forma geral, são contrapostos por novas metodologias de prevenção ao desastre e ao risco. Os pontos são:

- Planos de contingência não são criados em conjunto com as pessoas potencialmente afetadas.
- Mapas de risco não são criados em colaboração com os residentes.
- Mapas de risco não estão disponíveis ao público, bem como outras informações são controladas, pois, acredita-se que podem causar estado de pânico na população.

Essas questões são abordadas de forma diferente em organizações internacionais. A ONU – Organização para as Nações Unidas em 2015 desenvolveu um novo plano de ideias, ações e metas para a RRD para os anos 2015 - 2030. Este documento, *The Sendai Framework* – O Marco de Sendai, apresenta conceitos e visões já diferentes do *Hyogo Framework*, documento de RRD – Redução de Risco ao Desastre para 2005 – 2015.

As visões sobre o risco e desastres estão se ampliando e é nesse contexto que a presente pesquisa se manifesta. Busca-se construir uma visão social sobre os riscos e potenciais desastres no município de Florianópolis, compreendendo o papel da academia nesse processo e abrindo um canal de comunicação entre academia, órgãos da prefeitura e comunidade, visando a um estado e padrão de resiliência reconhecido mundialmente, porém sem omitir e sufocar a autonomia da própria comunidade e a função social da engenharia.

Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) afirmam que é necessário que se formem engenheiras e engenheiros que trabalhem com desastres, que aprimorem e explorem os procedimentos para ações de prevenção, mitigação, preparação e recuperação.

O presente trabalho se organiza em 5 capítulos. Primeiramente é fundamentada a teoria que baseia toda a construção da pesquisa, desde sua concepção até a análise de resultados. Todos os conceitos e influências sobre o trabalho são expostos e brevemente discutidos no primeiro capítulo.

O segundo capítulo se destina à apresentação e descrição dos procedimentos metodológicos para a realização da pesquisa. São expostos os caminhos percorridos para a obtenção dos dados e também os métodos:

a) organização e desenvolvimento de um banco de dados automatizados para os registros da Defesa Civil Municipal de Florianópolis; b) espacialização dos registros com ferramentas de geoprocessamento; c) análise dos registros sobre o Plano Municipal de Redução de Risco; e d) desenvolvimento de um fluxograma para a gestão de risco de uma área crítica do município sob a luz da Campanha Cidades Resilientes da Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres.

Com o propósito de entender e aplicar os caminhos da resiliência traçados pelos órgãos nacionais e internacionais, além de expor conceitos intrínsecos à gestão do risco e sugerir caminhos a serem seguidos, são apresentados resultados concretos do panorama atual de Florianópolis em relação aos movimentos de massa, legitimando a pesquisa e avançando no campo da prática sem abandonar a teoria.

No terceiro capítulo são expostos, então, os resultados. Informações dos resultados obtidos com o Banco de Dados, os mapas gerados com a espacialização dos registros de ocorrência e com o cruzamento de informações com o Plano Municipal de Redução de Riscos. É exposto, também, o fluxograma de orientação para tornar-se uma cidade resiliente, bem como a análise para priorização de uma quadra para gestão de risco.

O quarto capítulo aponta caminhos possíveis para a gestão de risco no município aliando os conhecimentos acumulados ao longo da pesquisa com as proposições da engenharia popular e o desenvolvimento de tecnologias sociais.

O quinto e último capítulo são as considerações finais e pertinentes ao trabalho. São também propostos os próximos passos do trabalho.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar os movimentos de massa no município de Florianópolis, sob o ponto de vista da engenharia popular, a fim de identificar as áreas mais vulneráveis nas comunidades urbanas.

1.1.2 Objetivos específicos

- Criar um banco de dados dos movimentos de massa e fenômenos relacionados ao tema com os registros de ocorrência da Defesa Civil Municipal de Florianópolis.
- Relacionar os mapas do Plano Municipal de Redução de Risco com os registros de ocorrência.
- Identificar áreas com mais recorrência de incidentes.
- Identificar áreas e ações prioritárias.
- Compreender as demandas na gestão do risco de deslizamento em Florianópolis.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 VULNERABILIDADE E RISCO

Vulnerabilidade e risco são termos amplos e complexos. No âmbito desse trabalho, apresentam-se diversos autores que os conceituam e interpretam a fim de avançar nos estudos sobre desastres e impactos de eventos naturais na sociedade.

De acordo com o Glossário da Defesa Civil Nacional, vulnerabilidade é:

> - Condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis.
> - Relação existente entre a magnitude da ameaça, caso ela se concretize, e a intensidade do dano consequente.
> - Probabilidade de uma determinada comunidade ou área geográfica ser afetada por uma ameaça ou risco potencial de desastre, estabelecida a partir de estudos técnicos.
> - Corresponde ao nível de insegurança intrínseca de um cenário de desastre a um evento adverso determinado.Vulnerabilidade é o inverso da segurança (BRASIL, 2009).

Para o Ministério das Cidades é o: "grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo" (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006, p. 2).

Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) no livro "Gestão de Riscos e Desastres Hidrológicos" apontam que a vulnerabilidade é uma "característica do sistema socioeconômico". Conceituam-na em três segmentos: "a susceptibilidade do sistema a sofrer danos, o valor dos elementos expostos que podem sofrer danos e a capacidade de reação do sistema, que os autores denominam de resiliência" (MIGUEZ, DI GREGORIO e VERÓL, 2018, p. 78).

Segundo Alcántara-Ayala (2002), a ocorrência dos desastres naturais está ligada não somente à susceptibilidade dos mesmos, devido a características geoambientais, mas também à vulnerabilidade do sistema social sob impacto, isto é, o sistema econômico-social-político-cultural. Normalmente os países em desenvolvimento não possuem boa

infraestrutura e acabam sofrendo muito mais com desastres do que países desenvolvidos, principalmente quando relacionado com o número de vítimas. Analisando então em microescala, comunidades marginais são ainda mais vulneráveis aos desastres do que centros urbanos. O desenvolvimento econômico dentro do sistema capitalista força essa expansão dos centros urbanos, que são concentrados em um ponto. Logo, a população sem poder de compra habita as margens, ocupando sem planejamento e estrutura áreas de risco, como encostas de morros.

As relações entre sociedade e natureza são ditadas conforme as condições econômicas. As pautas discutidas sobre sustentabilidade, também são diferentes, afinal, falar sobre comida orgânica em uma comunidade carente de saneamento básico é contraproducente. Analogamente, as ações de prevenção e recuperação de uma comunidade marginalizada serão diferentes. Os desastres são acontecimentos importantes para se questionar essa relação entre sociedade-natureza. Segundo Carrasco (1992), as ditas "calamidades naturais" são paradoxais, pois ao mesmo tempo em que causam destruição, criam a oportunidade de repensar as relações já estabelecidas entre sociedade e natureza.

O Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres - CEPED atribui aos desastres não somente características naturais ou físicas, mas também o contexto em que a sociedade está inserida, destacando que há grupos mais propensos aos impactos negativos. Estes grupos mais propensos apresentam "elevado grau de vulnerabilidade" (CEPED, 2010).

Vulnerabilidade em centros urbanos, de acordo com Andrew Maskrey, diretor da Seção de Conhecimento de Riscos da UNISDR – Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres, apresenta-se, primeiramente, com o egresso da população de bairros rurais para os centros urbanos. Essa população ocupará áreas que não tem o mínimo de infraestrutura: apresentam déficit de serviços, de transporte, não tem acesso a trabalho, condições precárias de habitação, entre outros. Os assentamentos urbanos que surgem sem planejamento com o aumento da população nas cidades, como consequências desse movimento passam, segundo Maskrey (1989) por processos de "transformação econômica" que inclui a especulação imobiliária da terra urbana, a renovação urbana de zonas antigas da cidade e a reconstrução após desastres (MASKREY, 1989).

Cardona (2003, *apud* SAITO, 2011) salienta que pobreza e vulnerabilidade possuem conceitos diferentes, porém a vulnerabilidade é “potencializada” pela pobreza local.

Willison e Willison (2003) afirmam que pobreza e vulnerabilidade são "condições sociais" que se acentuam mutuamente. Os autores afirmam que se uma comunidade é atingida por um evento natural e ela já é pobre, ela se tornará ainda mais pobre após o evento.

O que causa a vulnerabilidade "individual ou coletiva" é a distribuição desigual de renda, marginalização de grupos da sociedade e não acesso desses mesmos grupos a áreas planejadas e não a concentração e ocupação de áreas inseguras, de acordo com Hamza e Zetter (1998, *apud* SAITO, 2011). A vulnerabilidade é um "produto do processo estrutural" (HAMZA e ZETTER, 1998, *apud* SAITO, 2011).

De acordo com o Glossário da Defesa Civil Nacional, risco é definido como:

> - Medida de dano potencial ou prejuízo econômico expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis.
> - Probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos.
> - Probabilidade de danos potenciais dentro de um período especificado de tempo e/ou de ciclos operacionais.
> - Fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade significativa de ocorrência de um acidente ou desastre.
> - Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos (BRASIL, 2009).

O "*Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment*" [1], livro desenvolvido pela a UNISDR – *The United Nations Office for Disaster Risk Reduction* (Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres), em 2018, conceitua risco da seguinte forma:

> O potencial ativo de perda de vida, prejuízo, destruição ou danos que podem ocorrer a um sistema, sociedade ou comunidade em um período

[1] Palavras em diretrizes de ação: Avaliação de Risco de Desastre Nacional" (UNISDR, 2017, tradução nossa).

> específico de tempo, determinado estatisticamente em função do perigo, exposição vulnerabilidade e capacidade (UNISDR, 2017, tradução nossa).[2]

Baseando-se no conceito apresentado por Manuel João Ribeiro (1995) em "Sociologia do Desastre": "Riscos resultam, em termos efetivos, da probabilidade de desencadear um fenômeno de ruptura e do grau de impacto associado que previsivelmente produza no sistema social". Ribeiro evidencia, assim, a ligação entre o processo de produção e desenvolvimento das sociedades modernas como potencializadores do risco, visto que o risco em si é uma ameaça sentida no sistema social causada por rupturas físicas (deslizamentos, neste caso).

Drabek e Kreps (1996) caracterizam desastres como problemas sociais não rotineiros. Explanam que os desastres envolvem conjunturas e condições sociais e somente são percebidos pelo público quando se tornam eventos dramáticos. Ribeiro (1995) trata os desastres como falhas no sistema social e não meramente manifestações externas.

Saito (2011) compila diversos autores e questiona a conceituação de risco. Um dos autores que cita é Granjo. Granjo (2006, *apud* SAITO, 2011), através dos estudos das ciências sociais, desconsidera que a visão probabilística do cálculo de risco seja a mais adequada. A autora apresenta, então, como exemplo, os mapeamentos de risco (um dos pontos centrais deste trabalho) que divulgam classificações em baixo, alto e muito alto risco, por exemplo, no Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR). A classificação em níveis possibilita a priorização de áreas, devendo ser analisado não somente as estruturas das casas, mas também, "os processos sociais que expõem essa população ao maior ou menor risco" (GRANJO, 2006 *apud* SAITO, 2011). Entende-se, a partir desses autores, a íntima relação entre o desastre e a sociedade.

Para Sugai (2015) são nos "espaços intraurbanos" que a desigualdade, injustiça, violência e contradições se materializam. Intraurbanos são onde os espaços permeiam as relações sociais. Ela resume: "são nos espaços intraurbanos que o separatismo social adquire visibilidade através da segregação espacial". Maria Inês Sugai é professora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSC e em 2015 publicou o livro "Segregação silenciosa", que trata exatamente das dinâmicas de segregação na área urbana de Florianópolis.

[2] The potential loss of life, injury, or destroyed or damaged assets which could occur to a system, society or a community in a specific period of time, determined probabilistically as a function of hazard, exposure, vulnerability and capacity.

Sugai (2015) apresenta o início das ocupações dos morros no município de Florianópolis como consequência das primeiras obras de saneamento no município. As obras de saneamento não impactaram grandiosamente a paisagem do município, salvo exceções, porém com as obras foram definidas áreas estratégicas, de grande interesse, como a Avenida Hercílio Luz. Era perto da avenida que muitos cortiços estavam instalados. Novas regras de construção foram determinadas e os mais pobres foram pressionados a se retirar e ocupar a área possível mais próxima: as encostas de morro.

Kanashiro e Castelnou (2004) apresentam o conceito de "Urbanização de Risco", o qual associam aos riscos ecológicos aos quais uma sociedade está exposta graças à modernização e que, anteriormente a essa época, não era algo abordado. Os riscos ecológicos estão associados a como as atividades antrópicas alteram o meio ambiente e impactam a população. O termo risco teria surgido no final da década de 60, nos Estados Unidos, com episódios de derramamento de petróleo e pela Guerra do Vietnã. A urbanização de risco é colocada como consequência da globalização e modernização e pode ser a "construção ou destruição sistemática das cidades".

2.2 CIDADES RESILIENTES

Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) trazem as ponderações de D'Ercole (1994) e Blaikie et al (1994) que estabelecem uma relação entre causa e efeito gerada entre natureza e sociedade. Os autores correlacionam o grau de exposição a uma situação crítica, de risco (natural ou social), com a vulnerabilidade de certos grupos. Assim, para os autores, o conceito de vulnerabilidade tem um fator temporal de futuro. Explica-se: os grupos mais expostos e vulneráveis são aqueles que também apresentarão maior dificuldade para se reconstruir após o impacto do desastre. Com maior dificuldade de reconstrução, consequentemente, para um próximo evento, este grupo está ainda mais vulnerável (MIGUEZ, DI GREGORIO e VERÓL, 2018.). A vulnerabilidade se retroalimenta da própria condição do grupo. Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) resumem: quanto menor e mais frágil é a resiliência do grupo, maior e mais grave é o grau de vulnerabilidade, transformando-se em um ciclo. Os autores afirmam que o ciclo só é quebrado com planejamento e gestão a fim de mitigar e prevenir o risco aos desastres.

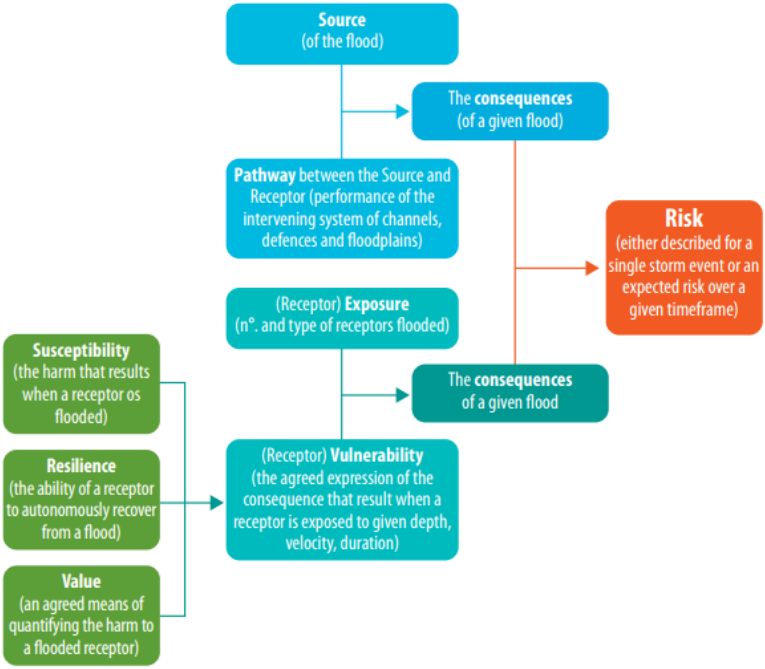
De acordo com o Marco de Sendai, resiliência é a habilidade do sistema, comunidade ou sociedade que é exposta a perigos e ameaças de resistir, absorver, acomodar, se adaptar, transformar ou, ainda, se recuperar dos efeitos destas ameaças, de uma forma eficiente e em um tempo oportuno, considerando que devem ser preservadas e restauradas as estruturas básicas e funcionais da gestão de risco (UNISDR, 2015).

Construindo um conceito de resiliência que envolva diversas áreas da ciência, Foster et al (2010) relatam duas abordagens: a do equilíbrio, que se subdivide em duas possibilidades: o reestabelecimento de uma normalidade ou a construção de uma nova realidade adaptada, para cidades ou, em menor escala, para a comunidade ou quadra atingida. A segunda abordagem é apresentada na íntegra: "a análise de sistemas complexos adaptáveis sublinha de que maneira os vários elementos de um sistema interagem para criar experiências dinâmicas, que podem fazer um sistema ser mais ou menos adaptável" (FOSTER et al, 2010).

Para Foster et al (2010) existem duas visões para analisar a resiliência: pré e pós-estresse. Antes do estresse, do evento, deve-se analisar "quão bem o sistema está preparado para lidar com o evento, ou seja, implica em ações práticas de prevenção". Já em relação ao pós-estresse, cumpre observar "como um sistema responde e se recupera". Para Miguez, Di Gregorio e Veról (2018), um entrave à operacionalização de um processo de prevenção a desastres é a "falta de ferramentas práticas" que orientem os "tomadores de decisão", os gestores dos municípios, estados, países.

Em 2013, a UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura publicou uma apostila sobre a gestão do risco a inundações, de um ponto de vista estratégico. Para compreender os componentes do risco, desenvolveram o seguinte fluxograma:

Figura 1 - Componentes do risco de acordo com a UNESCO.



Fonte: UNESCO, 2013.

O fluxograma apresenta os três componentes da vulnerabilidade:

- Susceptibilidade: o dano que resulta quando um receptor é inundado.
- Resiliência: a capacidade de um receptor se recuperar autonomamente de uma inundação.
- Valor: um meio acordado de quantificar o dano a um receptor inundado.

É de fácil entendimento que a análise pode ser feita também nos deslizamentos e movimentos de terra. E que o receptor neste caso pode ser entendido como uma rua ou quadra, ou até mesmo, uma casa em específico em uma comunidade urbana.

É com esta definição de vulnerabilidade e, particularmente, a definição de resiliência, em que a autonomia é colocada como parâmetro de recuperação, que o presente trabalho introduz o termo autogestão, mais explorado posteriormente.

A vulnerabilidade, quando abordada por diferentes aspectos, é útil na representação geral do problema no município, por exemplo. Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) colocam este tipo de vulnerabilidade sistêmica como um critério importante na priorização de zonas urbanas que requerem mais investimentos. Assim, é um critério de planejamento e zoneamento urbano.

O planejamento e zoneamento urbano é regulamentado pelo Plano Diretor do município. Neste plano são instituídas a Política de Desenvolvimento Urbano, o Plano de Uso e Ocupação, os Instrumentos Urbanísticos e o Sistema de Gestão (FLORIANÓPOLIS, 2014).

O Plano Diretor é um instrumento do Estatuto da Cidade, Lei n° 10.257/2001. É um acordo que objetiva o desenvolvimento sustentável, em harmonia e correlação com o meio ambiente e o patrimônio cultural.

Do art. 4° do Plano Diretor de Florianópolis, tem-se:

> A ocupação do território e o desenvolvimento urbano devem atender ao interesse geral da sociedade, sendo princípio elementar que o uso do espaço geográfico tem por finalidade maior promover a qualidade de vida, a integração social e o bem-estar dos cidadãos.

O desenvolvimento sustentável de uma cidade, por sua vez, é um conceito amplo e sem padronização. Assim, baseando-se na definição dos professores Miguez, Di Gregorio e Veról (2018), uma cidade sustentável é aquela que consegue cumprir ao longo do tempo e com saldo positivo as funções sociais previstas por lei, mencionadas em resumo e de forma geral no art. 4° acima, bem como garante à população o acesso a serviços e recursos essenciais à vida. Uma cidade sustentável deve promover a integração entre os ambientes construídos e os naturais, conhecendo, preservando e respeitando os limites da natureza e de seus recursos. Assim, é resiliente e segura, não transferindo seus problemas à outra cidade ou, de forma mimetizada à natureza, à outra bacia hidrográfica. A cidade é dinâmica. (MIGUEZ, DI GREGORIO e VERÓL, 2018).

Os professores ainda afirmam: "O caminho para a sustentabilidade é sistêmico, transdisciplinar e continuado" (MIGUEZ, DI GREGORIO e VERÓL, 2018). A engenharia sanitária e ambiental conversa e deve conversar com a engenharia civil, a arquitetura, a geografia, a sociologia, a engenharia urbana.

As engenharias devem trabalhar em parceria com a população. As demandas devem partir da comunidade e esta deve se apropriar das soluções e dar continuidade a elas. Os municípios devem ter corpo técnico capacitado em seus órgãos. Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) reiteram

o papel do corpo técnico capacitado, crítico e consciente das questões sociais do risco pelo exemplo da Lei 6.766/79 – Lei Federal de Parcelamento e Uso do Solo. A Lei afirma que não se pode construir em áreas alagáveis, de risco geológico, contaminadas, entre outros. A pura replicação dessa lei nos municípios abre portas para diversos remoções de famílias, comunidades inteiras. A urbanização brasileira não aconteceu dentro das leis de planejamento. Assim, é preciso que o crescimento da cidade se baseie em estudos, em mapas de perigo, mapa de áreas alagáveis, mapas de risco geológico, etc. (MIGUEZ, DI GREGORIO e VERÓL, 2018).

O desenvolvimento local de uma comunidade, em especial em nações em desenvolvimento, tem êxito quando são discutidas e reconhecidas as peculiaridades de cada território e dos grupos sociais que ali habitam e trabalham (FERNANDES NETO, 2010).

Fernandes Neto (2010) ainda afirma que nas últimas décadas do século XX e XXI a dinâmica de propostas para o desenvolvimento mudou. São mais comuns e difundidas aquelas que mobilizam e articulam redes de atores locais, promovendo ações integradoras no desenvolvimento local e territorial sustentável.

Esse novo modelo é uma contraposição do que era comum em termos de desenvolvimento. O próprio termo era substituído por "crescimento". Em nome deste crescimento econômico, as relações sociais, o meio ambiente, os recursos naturais eram negligenciados. Um projeto desenvolvimentista, sem consideração e valorização da construção histórica e social do território (FERNANDES NETO, 2010). É esta construção histórica e social que justifica e reforça a manutenção das áreas de risco em comunidades urbanas e não somente a remoção das famílias.

Miguez, Di Gregorio e Veról apresentam o conceito de *Smart Cities*, conceito relacionado com conectividade e tecnologia. É uma proposta de (com)vivência urbana informatizada, integrada e dinâmica (MIGUEZ, DI GREGORIO e VERÓL, 2018).

Quando o conceito de *smart city* é associado ao de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, a cidade passa a ser estratégica. É possível, então, uma maior e mais rápida compreensão e ação sobre o sistema urbano. As smart cities sustentáveis são estratégicas: possibilitam "melhor e mais rápida, compreensão e ação sobre o sistema urbano de acordo com as tendências de comportamento e respostas que este presente em seus múltiplos aspectos" (MIGUEZ, DI GREGORIO e VERÓL, 2018). Lidar com conectividade e tecnologia significa trabalhar com grandes volumes de dados a fim de extrair padrões e informações.

Assim, justifica-se a construção do banco de dados automatizado dos registros de ocorrências da Defesa Civil Municipal de Florianópolis desenvolvido durante a pesquisa. É com base neste banco de dados que os mapas são desenvolvidos, possibilitando a setorização do município por zonas de maior recorrência de registros em comum, sendo possível, então, priorizar áreas de acordo com suas demandas.

2.2.1 O Marco de Sendai

A Assembleia Geral das Organizações das Nações Unidas – ONU designou uma secretaria especialmente para implementar uma "cultura de prevenção" a desastres, a Estratégia para Redução de Desastres: *United Nation Office for Disaster Risk Reduction* – UNISDR. A UNISDR tem como função:

> Servir como ponto focal no sistema das Nações Unidas para a coordenação da redução de desastres e assegurar sinergias entre as atividades de redução de desastres do sistema das Nações Unidas e organizações e atividades regionais nos campos socioeconômico e humanitário (Resolução da Assembleia Geral da ONU - 56/195, 2002 tradução nossa).

Em 2015 ocorreu a terceira conferência mundial das Nações Unidas em Sendai, Japão. Nesta conferência foi desenvolvida *o Sendai Framework for Disaster And Risk Reduction* - um plano de ação para 2015 a 2030. De forma resumida, o Marco de Sendai representa diversas orientações para redução de riscos, uma revisão do *Hyogo Framework*, avaliações das experiências vividas por governos locais e nacionais em planos de redução de riscos e desastres e identificação de passo a passo para construção de posterior a 2015.

O objetivo principal do Marco de Sendai é:

> [...] a redução substancial do risco de desastres e perdas em vidas, meios de subsistência e saúde e nos ativos econômicos, físicos, sociais, culturais e ambientais de pessoas, empresas, comunidades e países (UNISDR, 2015, tradução nossa).[3]

[3] [...] the substancial reduction of disaster risk and losses in lives, livelihoods and health and in the economic, physical, social, cultural and environmental assets of persons, business, communities and countries.

Existem princípios que orientam as futuras tomadas de decisões, considerando especificidades dos países e regiões. Em sequência, listam-se os princípios que sustentam o presente trabalho.

> III Princípios orientadores
> 19. d) A redução do risco de desastres requer um envolvimento e parceria de toda a sociedade. Também requer empoderamento e participação inclusiva, acessível e não discriminatória, dando atenção especial às pessoas desproporcionalmente afetadas por desastres, especialmente os mais pobres. Uma perspectiva de gênero, idade, deficiência e cultura deve ser integrada em todas as políticas e práticas, e a liderança de mulheres e jovens deve ser promovida. Neste contexto, deve ser dada especial atenção à melhoria do voluntariado organizado dos cidadãos;
> (i) Embora os fatores de risco de desastre possam ser locais, nacionais, regionais ou globais, os riscos de desastre têm características locais e específicas que devem ser compreendidas para a determinação de medidas para reduzir o risco de desastres (UNISDR, 2015, tradução nossa).[4]

O capítulo 4 do Marco apresenta as prioridades de ações:

1. Entendimento do risco ao desastre.
2. Fortalecimento da governança do risco de desastres para gerenciar o risco de desastres.
3. Investimento na redução do risco de desastres para resiliência.
4. Aprimoramento a preparação para desastres para uma resposta eficaz e para "reconstruir melhor" na recuperação, reabilitação e

[4] III Guiding principles 19. d) Disaster risk reduction requires an all-of-society engagement and partnership. It also requires empowerment and inclusive, accessible and nondiscriminatory participation, paying special attention to people disproportionately affected by disasters, especially the poorest. A gender, age, disability and cultural perspective should be integrated in all policies and practices, and women and youth leadership should be promoted. In this context, special attention should be paid to the improvement of organized voluntary work of citizens; (i) While the drivers of disaster risk may be local, national, regional or global in scope, disaster risks have local and specifc characteristics that must be understood for the determination of measures to reduce disaster risk.

> reconstrução (UNISDR, 2015, tradução nossa).[5]

O presente trabalho se encontra dentro da Prioridade 1 – entendimento do risco ao desastre, nas esferas nacional e locais.

Nesta etapa, foca-se em:

> Prioridade 1: Entendendo o risco de desastre 23. Políticas e práticas para o gerenciamento de riscos de desastres devem ser baseadas no entendimento do risco de desastres em todas as suas dimensões de vulnerabilidade, capacidade, exposição de pessoas e ativos, características de perigo e meio ambiente. Tal conhecimento pode ser aproveitado para fins de avaliação de risco pré-desastre, para prevenção e mitigação e para o desenvolvimento e implementação de preparação adequada e resposta efetiva a desastres (UNISDR, 2015, tradução nossa).[6]

O documento elenca, dentro de cada prioridade, diversas questões que devem ser abordadas, cada uma com sua importância e complexidade, para se alcançar a prioridade em pauta. São apresentadas duas vertentes de abordagens: uma de nível nacional e local e outra de nível global e regional. Adiante se encontram os pontos que se correlacionam com o presente trabalho.

> (c) Desenvolver, periodicamente atualizar e divulgar, conforme apropriado, informações sobre riscos de desastres baseados em localização, incluindo mapas de risco, para tomadores de decisão, público em geral e comunidades em risco de exposição a desastres em formato apropriado usando, conforme aplicável, tecnologia da informação geoespacial.7

---

[5] Priority 1: Understanding disaster risk. Priority 2: Strengthening disaster risk governance to manage disaster risk. Priority 3: Investing in disaster risk reduction for resilience. Priority 4: Enhancing disaster preparedness for effective response and to "Build Back Better" in recovery, rehabilitation and reconstruction.

[6] Priority 1: Understanding disaster risk 23. Policies and practices for disaster risk management should be based on an understanding of disaster risk in all its dimensions of vulnerability, capacity, exposure of persons and assets, hazard characteristics and the environment. Such knowledge can be leveraged for the purpose of pre-disaster risk assessment, for prevention and mitigation and for the development and implementation of appropriate preparedness and effective response to disasters.

[7] (c) To develop, periodically update and disseminate, as appropriate, location-based disaster risk information, including risk maps, to decision makers, the general public

> (d) [...]
> (e) [...]
> (f) Promover acesso em tempo real a dados confiáveis, fazer uso de informações espaciais e in situ, incluindo sistemas de informações geográficas (GIS), e usar inovações em tecnologia da informação e comunicação para aprimorar ferramentas de medição e coletar, analisar e disseminar dados.8
> (g) [...]
> (h) Promover e melhorar o diálogo e a cooperação entre comunidades científicas e tecnológicas, outros atores relevantes e formuladores de políticas, a fim de facilitar uma interface da política científica para a tomada efetiva de decisões em gestão de riscos de desastres.9
> (i) [...]
> (j) Fortalecer a capacidade técnica e científica de capitalizar e consolidar o conhecimento existente e desenvolver e aplicar metodologias e modelos para avaliar os riscos de desastres, vulnerabilidades e exposição a todos os riscos.10
> (k) Promover investimentos em inovação e desenvolvimento de tecnologia em pesquisas de longo prazo, multi-risco e orientadas a soluções em gestão de risco de desastres para abordar lacunas, obstáculos, interdependências e desafios sociais, econômicos, educacionais e ambientais e riscos de desastres riscos (UNISDR, 2015, tradução nossa).11

---

and communities at risk of exposure to disaster in an appropriate format by using, as applicable, geospatial information technology.

8 (f) To promote real time access to reliable data, make use of space and in situ information, including geographic information systems (GIS), and use information and communications technology innovations to enhance measurement tools and the collection, analysis and dissemination of data.

[9] (h) To promote and improve dialogue and cooperation among scientifc and technological communities, other relevant stakeholders and policymakers in order to facilitate a sciencepolicy interface for effective decision-making in disaster risk management.

[10] (j) To strengthen technical and scientifc capacity to capitalize on and consolidate existing knowledge and to develop and apply methodologies and models to assess disaster risks, vulnerabilities and exposure to all hazards.

[11] (k) To promote investments in innovation and technology development in long-

A UNISDR disponibiliza todos os documentos oficiais em suas páginas na internet, assim, o Marco de Sendai se encontra na íntegra em mais de 5 idiomas: inglês, arábico, chinês, francês, russo e espanhol.

2.2.1.1 Campanha Cidades Resilientes

A UNISDR lançou uma campanha para instigar e organizar as cidades a se tornarem resilientes. A campanha apresenta 10 passos, etapas básicas que devem ser cumpridas e abarcadas no planejamento municipal para alcançar o estado de cidade resiliente.

A campanha disponibiliza materiais de apoio, roteiros, ferramentas práticas que dão total suporte aos gestores que queiram se envolver e transformar suas cidades.

Em sequência estão listados os 10 passos essenciais de uma cidade resiliente.

1. Essencial um: Organizar-se para Resiliência a Desastres.
2. Essencial dois: Identificar, compreender e usar cenários de risco atuais e futuros.
3. Essencial três: Fortalecer a capacidade financeira para a resiliência.
4. Essencial quatro: Buscar o desenvolvimento urbano e o design resiliente.
5. Essencial cinco: salvaguardar os amortecedores naturais para melhorar as funções de proteção dos ecossistemas.
6. Essencial seis: Fortalecer a capacidade institucional para resiliência.
7. Essencial sete: Compreender e fortalecer a capacidade social de resiliência.
8. Essencial oito: Aumentar a Resiliência da Infraestrutura.
9. Essencial nove: Garantir Resposta Eficaz a Desastres.
10. Essencial dez: Acelerar a recuperação e reconstruir melhor. (UNISDR, 2015, tradução nossa).[12]

term, multihazard and solution-driven research in disaster risk management to address gaps, obstacles, interdependencies and social, economic, educational and environmental challenges and disaster risks.

[12] Essential One: Organize for Disaster Resilience. Essential Two: Identify, Understand and Use Current and Future Risk Scenarios. Essential Three: Strengthen

Os tópicos 1 a 3 contemplam questões de governança e capacidade financeira do município. Os tópicos 4 a 8 abrangem questões sobre a preparação, enquanto os tópicos 9 e 10 abordam questões sobre a resposta imediata ao evento e o pós-evento, a recuperação.

A campanha tem como suporte materiais de grande importância. O primeiro é a ferramenta *Quick Risk Estimation (QRE)* – Estimativa Rápida de Risco, "uma ferramenta para identificar e entender riscos atuais / futuros / estresse / choques e ameaças de exposição a ativos humanos e físicos" (UNISDR, 2015, tradução nossa). A QRE consiste em uma planilha de Excel com diversos indicadores que auxiliam na formação de um entendimento comum sobre o risco a partir das respostas de diferentes grupos de participação ou *stakeholders*. A ferramenta é incluída como uma etapa essencial no fluxograma apresentado posteriormente, porém não é parte do escopo do estudo.

O segundo material essencial é o que orienta a construção do fluxograma, justifica e enaltece a necessidade do banco de dados automatizado, da organização dos dados de registros e, consequentemente, inicia a crítica à atual gestão e gerenciamento de dados entre os órgãos relacionados ao tema no município de Florianópolis. *Open Data Infrastructure for City Resilience* é um roteiro que auxilia na "criação de uma estrutura de informação e dados para os 10 Princípios" do Marco de Sendai. É um catálogo de casos de cidades em países desenvolvidos e em desenvolvimento que utilizam ferramentas inovadoras de gestão aberta e pública de dados. E é, também, um guia que apresenta a resiliência como defesa de dados abertos, públicos, construções coletivas e horizontais de dados, inovações em comunicação de risco, padronização de dados, entre outros.

Além desses, a UNISDR desenvolveu um documento de auxílio para os governos locais avaliarem e monitorarem o progresso e os desafios que surgem na implementação do Marco de Sendai para a Redução de Risco de Desastres. O *Disaster Resilience Scorecard for Cities*[13] auxilia na avaliação da resiliência da cidade e é baseado nos Dez

Financial Capacity for Resilience. Essential Four: Pursue Resilient Urban Development and Design. Essential Five: Safeguard Natural Buffers to Enhance Ecosystems' Protective Functions. Essential Six: Strengthen Institutional Capacity for Resilience. Essential Seven: Understand and Strengthen Societal Capacity for Resilience. Essential Eight: Increase Infrastructure Resilience. Essential Nine: Ensure Effective Disaster Response. Essential Ten: Expedite Recovery and Build Back Better.

[13] Quadro de pontuações para cidades resilientes (UNISDR, 2017, tradução

Princípios Essenciais da campanha. O resultado é uma pontuação em dois níveis: Nível 1: preliminar, corresponde aos principais alvos do Marco. Sugere-se que seja realizado em uma oficina, reunião com interessados e envolvidos de múltiplos órgãos. Prevê-se duração de 1 a 2 dias onde são avaliados 47 indicadores. Nível 2: avaliação detalhada, consiste em um exercício que, também, envolve os diversos participantes, prevê-se uma duração de 1 a 4 meses. Os resultados são a base de um plano de ação de resiliência urbana. São avaliados 117 critérios. (UNISDR, 2017).

No âmbito prático da implementação da campanha, destacam-se as ações do CEPED – Paraná, que em parceria com a UNISDR, desenvolveu as planilhas do *Scorecard* em duas versões, preliminar e detalhada, em português. Ademais, está em desenvolvimento o primeiro curso à distância de capacitação para gestores com a finalidade adaptar o conteúdo disponibilizado pela ONU à realidade dos municípios brasileiros (CEPED-PR, 2018).

2.2.1.2 Cidade modelo

Em 2013, Campinas, município ao noroeste de São Paulo, foi reconhecida como a primeira "Cidade Modelo" no Brasil pela UNISDR. De acordo com a reportagem no site das Nações Unidas, a chefe do Escritório da ONU para a Redução do Risco de Desastres, Margareta Wahlström, declarou que o que faz Campinas uma cidade modelo é o investimento em "mapeamento de perigos e em implementar sistemas de alerta" (ONU, 2013).

De acordo com o site da campanha, Campinas realizou junto ao IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas um mapeamento das áreas de risco e, em 2013, este mapeamento foi revisto pelo CPRM, o Instituto Geológico do Brasil, um órgão do Governo Federal (UNISDR, 2017).

A atualização do sistema de alerta também é um ponto elogiado e faz do município exemplo. Utiliza-se o sistema de transmissão de dados TerraMA2, desenvolvido pelo INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. O sistema providencia um navegador de busca, este, através de dados atuais disponíveis na internet, abastece o banco de dados do sistema de alerta. Além de ser possível analisar e tratar os dados em tempo real e, assim, verificar uma situação de risco no momento em que o evento está

---

nossa). O CEPED - Paraná traduz como "Scorecard de Resiliência a Desastres para Cidades". Disponível em: http://www.ceped.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=16.

ocorrendo em comparação com um modelo pré-estabelecido que pode ser um mapa de risco.

Destaca-se, também, a cooperação entre o governo local, estadual, federal e a comunidade para melhorar e aperfeiçoar a "capacidade de monitoramento, elaboração de alertas e gestão de riscos de desastre naturais no Município de Campinas" (UNISDR, 2015).

Em 2017, a Defesa Civil e a Prefeitura de Campinas em colaboração com a AISR – Iniciativa *Making Smart Cities* e a UNISDR lançaram um Plano de Resiliência para os anos 2017 – 2020.

O Plano consiste no desenvolvimento de uma metodologia e de processos para a "gestão analítica e proativa de riscos para a redução de risco de desastres e para a ampliação da resiliência de Campinas" (DEFESA CIVIL CAMPINAS; AISR, 2017). O Plano está alinhado aos indicadores de excelência definidos pela UNISDR e pela campanha "Construindo Cidades Resilientes".

2.3 INSTRUMENTOS DE GESTÃO

O Ministério da Integração Nacional disponibiliza em sua página oficial na internet 4 volumes do Manual da Defesa Civil. O Volume I aborda a doutrina da Defesa Civil e o planejamento estratégico[14].

O manual apresenta o conceito de "segurança global da população" que firma uma "consciência ético-política". Considerando que as pessoas são igualmente responsáveis e culpadas: responsáveis pelo "bem-estar de toda a humanidade, sem distinção de nacionalidade, raça, crença religiosa, sexo, idade ou cor" e culpados por "indiferença ou missão, por todas as doenças, agravos à saúde e mortes evitáveis que afligem os deserdados da humanidade". Destaco: é culpado o indivíduo que se omite perante alguma injustiça social.

O manual destaca a importância de se priorizar as ações de prevenção e preparação. Em comparação com os Estados Unidos da América do Norte, Canadá, Austrália, Nova Zelândia, Japão, Alemanha, França, por exemplo, o Brasil está muito atrás em relação à redução dos impactos dos desastres, dos gastos com reconstrução e retorno à normalidade. Aborda-se, como necessidade, uma mudança política na gestão dos desastres: "é necessário que se promova uma radical mudança de enfoque político". Deve ser prioridade o desenvolvimento sustentável

[14] Disponível em: http://www.integracao.gov.br/web/guest/defesacivil/publicacoes.

e responsável, a redução dos desastres, a proteção ambiental e o bem-estar social. De forma geral, a apostila apresenta premissas básicas pertinentes ao tema, entretanto, identifica-se uma necessidade de revisão em questões conceituais históricas e conservadoras.

São instrumentos da Defesa Civil: o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, os recursos financeiros e o planejamento global. As ferramentas de planejamento são: Planos Diretores de Defesa Civil, em níveis municipal, estadual, macrorregional e federal, Planos Operacionais e de Contingência, Planos Plurianuais de Defesa Civil e a Programação Anual e o Orçamento Anual da Defesa Civil.

Dentro do âmbito do Plano Diretor da Defesa Civil devem ser exploradas medidas de prevenção de desastres, preparação para emergências e desastres, resposta aos desastres e reconstrução. Assim, na etapa de prevenção, deve-se realizar:

- Estudo das ameaças de desastres.
- Estudo do grau de vulnerabilidade dos cenários dos desastres (sistemas receptores e corpos receptivos).
- Síntese conclusiva, objetivando a avaliação e a hierarquização dos ricos de desastres e a definição de áreas de maior risco.

O manual conclui: "O estudo das áreas de risco permite a elaboração de bancos de dados e de mapas temáticos sobre ameaças, vulnerabilidades e riscos de desastres" (CASTRO, 2014, p.23).

2.3.1 Mapeamento de risco e vulnerabilidade

Di Gregório et al (2012, *apud* MIGUEZ, 2018) pondera sobre a necessidade de se trabalhar com mapas adequados para não haver perda de tempo, esforço e recurso no "direcionamento de ações de redução de desastres socionaturais".

É importante que a mensagem passada pelos mapas seja de fácil compreensão e entendimento a todos usuários. Além de comunicar a informação, Martinelli (2014) explica que os mapas exercem mais duas funções, registrar dados e tratar estes dados com objetivo de ações de organização.

Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) conceituam os tipos de mapas possíveis na gestão de riscos e desastres. Os mapas de vulnerabilidade dependem do "tipo e quantidade de elementos expostos" e de qual aspecto

de vulnerabilidade será explorado. São estes aspectos que determinam as ações futuras de proteção da Defesa Civil.

De acordo com a UNISDR (2012) o desenvolvimento social e ambiental do país e, de forma geral, por consequência, o do município, estão intrinsecamente relacionados à vulnerabilidade, dependendo dos padrões, a vulnerabilidade e, consequentemente, o risco pode ser ampliado.

Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) compila 4 diferentes autores que conceituaram a vulnerabilidade social, um perfil comum de estudo dentro das diversas facetas da vulnerabilidade.

Apresento o conceito de Busso (2002), que distingue vulnerabilidade social em cinco aspectos:

- Habitat (condições habitacionais e ambientais, como tipo de moradia, saneamento, infraestrutura urbana, equipamentos, riscos de origem ambienta);
- Capital humano (variáveis como: anos de escolaridade, alfabetização, assistência escolar, saúde, desnutrição, ausência de capacidade, experiência de trabalho);
- Econômica (inserção de trabalho e renda);
- Proteção social (sistemas de cotização em geral, coberturas por programas sociais, aposentadoria, seguros sociais);
- Capital social (participação política, associativismo, inserção em redes de apoio).

Os mapas de perigo podem informar de forma simples uma exposição ao risco e não a vulnerabilidade apresentada por Busso (2002) quando são superpostos à mancha de ocupação urbana. Assim, são mapas de Perigo em áreas ocupadas" ou "risco simples" (MIGUEZ, DI GREGORIO e VERÓL, 2018; p. 137)

Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) elencam aplicações possíveis dos mapas de perigo na fase de mitigação. Apresentam-se, em sequência, as aplicações pertinentes à presente pesquisa, de forma a justificar os mapas apresentados no capítulo 5, referente aos resultados.

- Definição e projeto de medidas estruturais de mitigação do perigo, de forma distribuída (captação das águas de drenagem urbana, bacias de detenção e retenção, recuperação de áreas verdes, bacias de infiltração, dentre outras), em áreas ocupadas de modo a reduzira exposição dos elementos vulneráveis ao perigo.

- Realização da operação de mapeamento de risco pelos órgãos competentes, ou seja, a definição das áreas ocupadas que deverão ser objeto de monitoramento com fins à emissão de alertas antecipados de desastres e acionamento de alarme, em circunstancias de desocupação tardia (emergencial e provisoriamente).
- Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco.
- Definição de áreas que deverão ser objeto de atenção pela Defesa Civil (normalmente as mesmas que foram definidas na avaliação do "risco simples", mais outras áreas que demandem proteção), especialmente nas ações que envolvam medidas não estruturais, como capacitação, conscientização, treinamentos, constituição de Núcleos de Proteção e Defesa Civil, dentre outras.
- Orientação de medidas para a redução de vulnerabilidades individuais, atuando na definição de pardos construtivos capazes de conviver com o perigo [...].
- Atualização do Plano Diretor a partir do zoneamento obtido com o mapa de perigo.

Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) apresentam quatro diferentes objetos vulneráveis em cinco diferentes aspectos. Assim, são objetos vulneráveis: pessoas, empresas, Poder Público e o meio ambiente. Os aspectos são: físico, funcional, econômico, patrimonial e sociocultural.

O que se procura apresentar com este trabalho são mapas de risco temático social, ou seja, combinações do perigo com a vulnerabilidade social sobre a população. Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) apresenta esse tipo de mapa considerando que seu objetivo principal é a proteção dos grupos mais vulneráveis, proteção do bem-estar social. A vulnerabilidade social se divide, então, em impactos sobre a integridade física, capacidade econômica das famílias, patrimônio pessoal, saúde e segurança e educação da população.

Mapas de vulnerabilidade são úteis na fase de mitigação, por exemplo, pois podem ser utilizados para elencar áreas prioritárias para redução de risco, podendo focar no meio físico, para redução de susceptibilidade e também focar no aumento das resistências dos elementos individuais e da resiliência do sistema (MIGUEZ et al, 2018). Esse tipo de mapa compõe os assim chamados mapas de avaliação de vulnerabilidade simples, pois são sobreposições de mapas de perigo e de

vulnerabilidade, não há ponderações para estes componentes a fim de medir o risco.

São exemplos de aplicações, de acordo com Miguez, Di Gregorio e Veról (2018):

- Identificar áreas conforme o grau de vulnerabilidade temática e delimitar as áreas que devem ser objeto de proteção e ações de assistência por parte do Poder Público em termos amplos, ou seja, não apenas em situação de risco de desastres.
- Dimensionamento e provisionamento de recursos a serem a plicados nessas áreas.
- Planejamento e implantação de ações específicas, com foco na redução da vulnerabilidade temática, a serem executadas não só pelo Poder Público como líder na missão de proteção e defesa civil, mas também por parte dos entes vulneráveis visando à autoproteção.

2.3.2 Fluxograma de macroprocessos

Leandro Di Gregório em sua tese "PROPOSTA DE FERRAMENTAS PARA GESTÃO DA RECUPERAÇÃO HABITACIONAL PÓS-DESASTRE NO BRASIL COM FOCO NA POPULAÇÃO ATINGIDA" (2013) apresentou fluxogramas dos macroprocessos de prevenção, preparação e resposta, e recuperação.

Como apresentado por Saito (2011), Di Gregório (2013), Wisner et al (2017) e Miguez, Di Gregorio e Veról (2018) os processos são interligados, formando um sistema que se retroalimenta, ou seja, ações de mitigação e prevenção refletem na preparação e resposta aos desastres, consequentemente, refletem na recuperação. O processo de recuperação reflete diretamente na prevenção aos possíveis futuros desastres. Essa é a ideia central da resiliência e do conceito "*Build back better*" descrito no Marco de Sendai (2015) e proferida por Bill Clinton.

Assim, para uma melhor visualização das interligações das atividades de cada etapa, a seguir estão os fluxogramas desenvolvidos por Di Gregório (2013).

A Figura 2 é o fluxograma geral e contraído dos processos de preparação e resposta, recuperação e prevenção, respectivamente. Di Gregório (2013) apresenta o processo de recuperação centralizado na

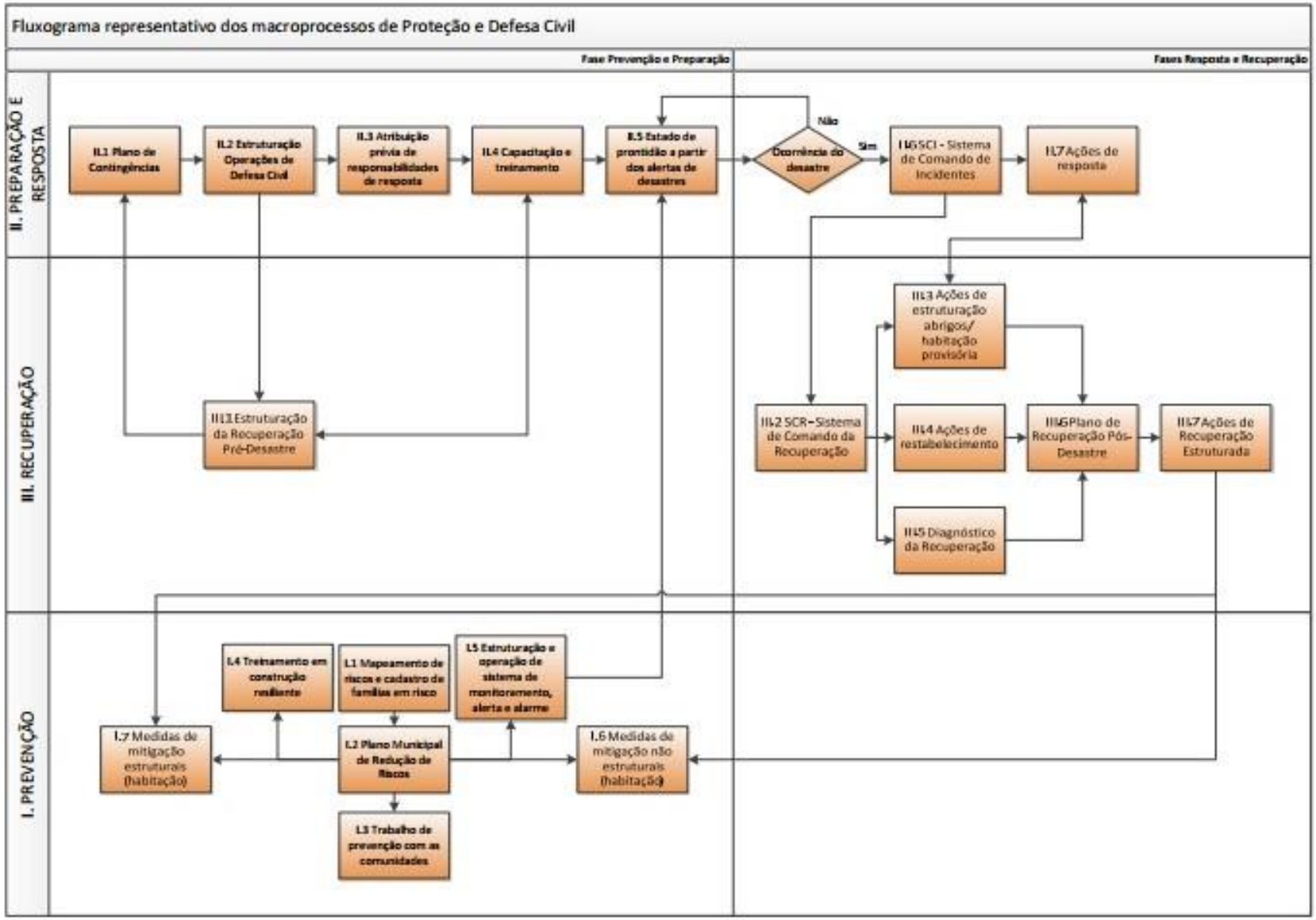
imagem para “facilitar a representação das correspondências entre os processos”.

A interligações com a fase de Prevenção e Preparação ocorrem, na ordem de cima para baixo e da direita para a esquerda, entre II.5. Estado de prontidão a partir dos alertas de desastres (Etapa: PREPARAÇÃO E RESPOSTA) com I.5. Estruturação e operação de sistema de monitoramento, alerta e alarme.

Na fase de Resposta e Recuperação, etapa RECUPERAÇÃO, III.7. Ações de Recuperação Estruturada está interligada com I.7. Medidas de mitigação estruturais (habitação) e com I.6. Medidas de mitigação não estruturais (habitação). As medidas de mitigação, por sua vez, estão ambas ligadas e, portanto, dependentes, do I.2. Plano Municipal de Redução de Riscos.

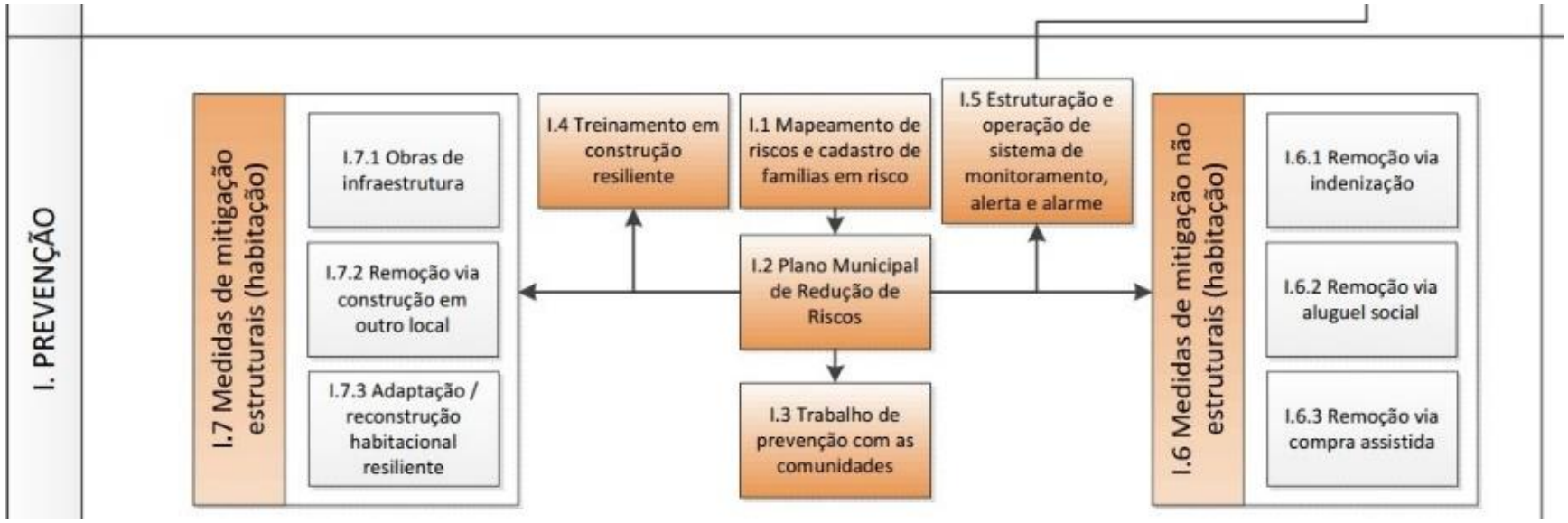
A Figura 3 é um recorte expandido da Etapa de PREVENÇÃO do fluxograma do professor Di Gregório (2013). Pondera-se que o fluxograma tem um enfoque na questão habitacional de acordo com o tema de sua tese.

Figura 2 - Fluxograma de processos de proteção e Defesa Civil.



Fonte: Di Gregório, 2013.

Figura 3 - Fluxograma de Prevenção de Proteção e Defesa Civil.



Fonte: Di Gregório, 2013.

2.4 A ENGENHARIA POPULAR E SOLIDÁRIA

A engenharia popular é um conceito em construção, nasce do Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social – ENEDS. Essa engenharia é diferente da que é apresentada dentro das salas de aula tradicionais e diferente da engenharia do mercado de trabalho competitivo. É diferente, pois se propõe a ser solidária e popular: atuar em prol de causas sociais, políticas e ambientais. Analisar criticamente os deslizamentos de terra em paralelo à análise de comunidades urbanas, propondo tecnologias sociais para melhorias e trabalhando horizontalmente com a comunidade é o caminho proposto pela engenharia popular para políticas de redução de risco a desastres.

As tecnologias sociais são uma crítica ao modo convencional de produção tecnológica. Vem ao encontro de práticas mais sustentáveis e solidárias, construídas imprescindivelmente com participação, emponderamento e autogestão da comunidade (FBB, 2013).

A Fundação do Banco do Brasil (2013) destaca ainda os agentes atuantes nas tecnologias sociais: gestores públicos, pesquisadores e acadêmicos, sociedade civil organizada e sociedade civil marginalizada. Amílcar Herrera (1970 *apud* FBB, 2013) propõe uma metodologia de conceituação e aplicação de tecnologias sociais. Ele afirma que a solução para desigualdades sociais está no desenvolvimento de tecnologias adequadas, aderentes às realidades locais. Assim, como principal ponto de sua metodologia está o conhecimento popular, tácito e a participação popular. A participação é essencial para que o processo seja legítimo e apresente efetividade.

O conhecimento tácito aliado ao conhecimento técnico da academia é capaz de desenvolver a sociedade, é capaz de produzir tecnologia justa e empoderadora. Paulo Freire, pedagogo brasileiro, afirmou em seu livro "Extensão ou comunicação" que a educação é libertadora e, por isso, deve ocorrer em duas vias, a "sede do saber", sendo esta a academia, e a "sede da ignorância", sendo a comunidade.

> [...] educar e educar-se, na prática da liberdade, não é estender algo desde a "sede do saber", até a "sede da ignorância" para "salvar", com êste saber, os que habitam nesta. Ao contrário, educar e educar-se, na prática da liberdade, é tarefa daqueles que sabem que pouco sabem – por isto sabem que sabem algo e podem assim chegar a saber mais – em diálogo com aquêles que, quase sempre, pensam que nada sabem, para que êstes, transformando seu pensar que nada sabem em

> saber que pouco sabem, possam igualmente saber mais (FREIRE, 1983, p. 15).

É isto que a engenharia popular e as tecnologias sociais têm como premissa básica, a troca de saberes, a valorização do saber tácito, a não idealização do saber acadêmico, tecnicista. Fraga (2011 *apud* FBB, 2013) afirma que a tecnologia social não admite que a academia, institutos públicos de pesquisa ou organizações da sociedade civil "escolham o problema a ser enfrentado e construam soluções tecnológicas de maneira isolada dos usuários-produtores", ou seja, a própria comunidade.

A conexão entre engenharia popular, tecnologia social e políticas públicas ocorre no âmbito da mudança de relação entre o Estado e a sociedade civil. Bava (2004 *apud* FBB, 2013) aponta as mudanças de relação entre Estado e sociedade, bem como a mudança de papel que o Estado exerce, não sendo mais o modelo dos países do Norte no pós-guerra, onde a função do Estado e, somente dele, era prover o bem-estar. A nova dinâmica coloca o Estado como regulador dos agentes do mercado e incentivador (capaz de criar condições) para que ações de inclusão social provenientes da sociedade civil possam surgir, fortalecendo, assim, o protagonismo coletivo. A Fundação (2013) fundamenta dessa forma a estrutura das políticas públicas baseadas em tecnologias sociais.

A política pública baseada em uma tecnologia social é ainda predominante somente no campo teórico, pois, apesar de, somente em 2017 mais de 700 iniciativas de tecnologias sociais se cadastrarem ao prêmio da Fundação (Banco de Tecnologias Sociais – Fundação do Banco do Brasil), a ampliação de uma tecnologia não é a replicação dela, mas sim a reaplicação, considera-se o contexto histórico-político-social-ambiental em que ela será inserida. A ampliação com fins de política pública pode acarretar em uma padronização, o que vai de encontro aos fundamentos básicos. O livro "Tecnologia Social e Políticas Públicas", da Fundação do Banco do Brasil, apresenta diversos estudos de casos e aponta as semelhanças entre as diversas experiências quando se trata de políticas públicas. Um meio de se evitar a padronização é mudar o foco do que será reaplicado: não é sobre a técnica que está embutida na tecnologia social, mas o que garantirá a efetividade dessa tecnologia, sem perder os fundamentos já anteriormente explicados, "não é o artefato que gera a inclusão, mas a forma como é construído, com o envolvimento da comunidade", ou seja, o processo, a metodologia. Destaca-se:

> É preciso construir seu funcionamento por outros caminhos, desatando os nós que transcendem a dimensão puramente técnica e que se manifestam

> na política, na cultura, na economia. Enfim, na sociedade (FBB, 2013, p. 235)

O livro destaca a importância da concretização das políticas por diversos "implementadores" sendo estes representantes de ONGs e de movimentos sociais, membros das comunidades beneficiadas pela tecnologia, pesquisadores, gestores públicos, etc. Os diversos implementadores trabalham de forma horizontal, todos tendo poder de decisão. Esta configuração de organização de trabalho pode ser resumida pela autogestão mencionada por Singer (2004).

2.5 O CASO DE FLORIANÓPOLIS

Florianópolis é a capital do estado de Santa Catarina, com área territorial de 675,409 km² e população estimada para 2018 de 492.977 habitantes (IBGE, 2017). É uma das três ilhas-capitais do Brasil (CEPED-UFSC, 2013).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) é de 0,847 em uma escala de 0,0 a 1. Acima de 0,800, classifica-se como Desenvolvimento Humano Muito Alto. De acordo com o PNUD (*apud* Atlas Brasil, 2013), em ordem de maior contribuição, estão: longevidade, renda e educação.

Florianópolis apresenta 87,8% de esgotamento sanitário adequado e 54,4% de vias públicas urbanizadas (IBGE, 2010).

O Atlas Brasil (2013) também apresenta um estudo populacional. De acordo com os censos do IBGE de 2000 e 2010, a taxa de crescimento de Florianópolis foi de 2,09% ao ano e a do Brasil, 1,17%. Nessa década, a população urbana no município passou de 332.185 para 405.286 habitantes.

2.5.1 Os desastres no município

Florianópolis está sujeita a diferentes eventos naturais com potencial de desastre. É um município com duas áreas muito distintas entre si: a continental e a ilha. A região continental é completamente urbanizada. Na região central da ilha existe uma formação rochosa, o Maciço do Morro da Cruz, com áreas ocupadas – regular e irregularmente – e também, ainda, com vegetação nativa. Cercada de mar por todos os lados e com morros por toda sua extensão, pode-se dizer os habitantes de Florianópolis vivem entre morros e mares.

Esse contexto natural possibilita diversos eventos naturais com potenciais de desastres: chuvas torrenciais e prolongadas, deslizamentos

de terra, quedas de árvores, ressaca do mar. O panorama geral de eventos desastrosos em Florianópolis pode ser entendido analisando os registros de ocorrência da Defesa Civil Municipal. Toda pessoa – física ou jurídica - ou órgão que entra em contato com a Defesa Civil para relatar algum caso recebe um número de protocolo referente ao seu registro de ocorrência.

As ocorrências envolvem casos relacionados a movimentos de massa; incêndios; vendavais; pedidos e entregas de lonas/telhas; enchentes; alagamentos; cortes e podas de árvores; avaliações da FLORAM; ressaca marítima; laudos de vistorias determinados pela Secretaria de Infraestrutura; solicitação de verificação das condições de estabilidade, segurança e salubridade de estruturas de passeio públicas; avaliação de residências para pedidos de aluguel social e/ou comprovação de precariedade habitacional; desabamentos de moradia; entre outros.

O presente estudo dá um enfoque aos registros relacionados a movimentos de massa, quedas de muro, rolamento de rochas e matacões e áreas de risco a estes eventos.

De acordo com a UNISDR, portanto, deslizamentos são uma variedade de processos que resultam de movimentos descendentes de materiais formadores de encostas, declives, como rochas e solo. Os materiais podem cair, deslizar, derrubar, se espalhar ou fluir. A atribuição da classificação de deslizamento é utilizada em casos de: movimentos visíveis de terra; degraus de abatimento; rachaduras, deslocamentos e/ou recalques na moradia; quedas, rolamentos, deslocamentos de rocha; queda, ruptura de muros de contenção/muros que fazem vias de contenção e casos em que na ficha de ocorrência está classificado um deslizamento. A Figura 4 é do livro desenvolvido pela UNISDR em 2017.

Figura 4 - Tipos de movimentos de terra.

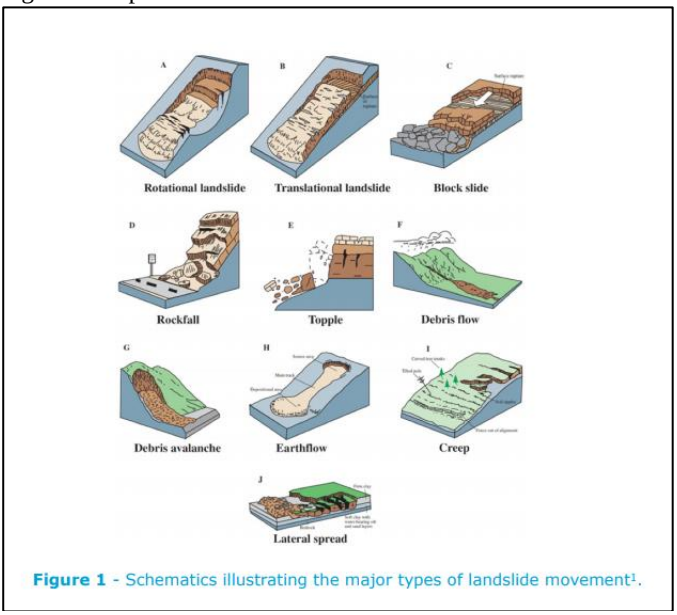


Figure 1 - Schematics illustrating the major types of landslide movement[1].

Fonte: UNISDR, 2017.

2.5.2 Florianópolis resiliente

Na página oficial da Defesa Civil de Santa Catarina são listados os municípios catarinenses que aderiram à campanha. São eles: Araranguá, Blumenau, Criciúma, Florianópolis, Itajaí, Jaraguá do Sul, Joinville, Lages, Ponte Alta, Rio do Sul e Tubarão.

Em março de 2012, Florianópolis aderiu à Campanha Construindo Cidades Resilientes[15] (CEPED-UFSC, 2016). No site do S2iD - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, salienta-se que que a inscrição do município na campanha não garante que a cidade se tornou resiliente. A inscrição é um compromisso do governo local em "edificar a sua resiliência" (CEPED-UFSC, 2016). "É imprescindível incorporar o tema nos instrumentos de planejamento e desenvolvimento local, regional e nacional, enfocando medidas preventivas" (CEPED-UFSC, 2016).

[15] Disponível em: Sistema Integrado de Informações sobre Desastres. https://s2id.mi.gov.br

Ademais informações sobre as ações do governo local e Defesa Civil Municipal referentes à campanha não foram encontras.

2.5.3 Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR

A Lei Nº 12.608, de 10 de abril de 2012, institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres e outras providências.

O Plano Municipal de Redução de Riscos é um dever do Município instituído pela Lei, Seção II, Art. 8°. Deste mesmo artigo, destacam-se aqui os deveres da União, Estado e Município contemplados no âmbito desta pesquisa.

> Art. 6° Compete à União:
> I - [...]
> II - [...]
> III - promover estudos referentes às causas e possibilidades de ocorrência de desastres de qualquer origem, sua incidência, extensão e consequência;
> IV - apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no mapeamento das áreas de risco, nos estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades, vulnerabilidades e risco de desastre e nas demais ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;
> V - instituir e manter sistema de informações e monitoramento de desastres;
> VI - [...]
> XII - fomentar a pesquisa sobre os eventos deflagradores de desastres; e
> XIII - apoiar a comunidade docente no desenvolvimento de material didático-pedagógico relacionado ao desenvolvimento da cultura de prevenção de desastres.
> Art. 7° Compete aos Estados:
> I - [...]
> II - [...]
> III - [...]
> IV - identificar e mapear as áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios;

> V - [...]
> VI - [...]
> VII - [...]
> VIII - apoiar, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais.
> Parágrafo único. O Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil conterá, no mínimo:
> I - a identificação das bacias hidrográficas com risco de ocorrência de desastres;
> Art. 8° Compete aos Municípios:
> I - [...]
> II - [...]
> III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;
> IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;
> V - [...]
> VI - [...]
> VII - [...]
> VIII - [...]
> IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres.

Em 2007 foi publicado o Plano Municipal de Redução de Risco de Florianópolis, elaborado pelo CEPED – UFSC. O Plano contém diretrizes técnicas que "permitem ao Poder Público a implementação de ações estruturais e não-estruturais nos assentamentos precários do município". O plano é constituído do "mapeamento de risco de escorregamentos, da estimativa de custos, da hierarquização das intervenções e das matrizes de alternativas de ação" (CEPED-USFC, 2007).

A metodologia adotada pelo CEPED-UFSC (2007) foi, primeiramente, uma etapa de sensibilização e mobilização das comunidades. Foram discutidas questões socioeconômicas e ambientais com os moradores de áreas de risco de escorregamento. Foram articuladas reuniões com lideranças locais para mobilizar um maior número de moradores para as entrevistas.

A etapa seguinte foi o mapeamento de áreas de risco a escorregamentos. Foram identificadas e caracterizadas as áreas que

estavam sujeitas a escorregamento, em especial em assentamentos precários, visando à implementação de uma política de gerenciamento de encostas (CEPED-UFSC, 2007).

O método de mapeamento envolveu investigações de natureza geológico e geotécnicas de superfície, baseando-se na análise prévia de dados técnicos disponibilizados, sobretudo, pelos técnicos da Secretaria da Habitação e Saneamento Ambiental – SMHSA, sobre as áreas de risco. A investigação se divide em duas fases: zoneamento e cadastramento. O zoneamento é a "delimitação de zonas homogêneas em relação ao grau de probabilidade de ocorrência do processo ou do risco, estabelecendo tantas classes quantas necessárias" (CEPED-UFSC, 2007, p. 10). No PMRR foram definidas quatro classes: R1, R2, R3 e R4.

O zoneamento se subdivide em pré-setorização e setorização final. A pré-setorização se utilizou dos seguintes parâmetros:

- Declividade/inclinação do terreno;
- Tipologia dos processos na área – varia com o tipo de solo, rocha e o relevo; ainda, tipo de intervenção antrópica: corte e aterro;
- Posição da ocupação em relação à encosta – alto da encosta, posição média ou base da encosta;
- Qualidade da ocupação (vulnerabilidade) – habitação de madeira, misto ou alvenaria.

A setorização final é realizada com um *check list* de registro de todas as informações coletadas em campo (CEPED-UFSC, 2007).

O grau de probabilidade de ocorrência do processo ou risco do setor é baseado na metodologia adotada pelo Ministério das Cidades, proposta por Macedo (2001).

O cadastramento, por sua vez, é realizado na vistoria, contemplando os seguintes parâmetros:

- Tipologia da moradia, dos taludes e dos materiais.
- Geometria do local (inclinação da encosta e distâncias da moradia).
- Situação das águas servidas e pluviais;
- Situação da vegetação;
- Sinais de movimentação;
- Tipologia dos processos esperados ou já ocorridos (histórico) (CEPED-UFSC, 2007).

Em 2013 e 2014 ocorreu uma revisão do plano, sendo produzidos novos mapas de áreas de risco e um novo relatório. As áreas revistas foram: Coqueiros, Costeira do Pirajubaé, Continente, Alto da Caieira,

Serrinha I, Serrinha II, Maciço do Morro da Cruz – Porção Sul, Porção Oeste, Porção Norte e Saco Grande. Estas áreas foram remapeadas em detalhe, considerando serem áreas de ocorrência de eventos geodinâmicos.

Os *shapes* utilizados no desenvolvimento da presente pesquisa são os produzidos na revisão, ou seja, mais atuais.

Os níveis de risco R1, R2, R3 e R4 são descritos no Quadro 1 retirado da revisão de 2013/2014 do PMRR.

Quadro 1 - Grau de probabilidade para riscos de escorregamento.

Grau de Probabilidade	Descrição
R1	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Não se observam evidências de instabilidade. **É a condição menos crítica.**
R2	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para ocorrência de eventos. Observa-se a presença de algumas evidências de instabilidade (encostas e margens de drenagens), mas não significativas. **Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento.** Mantendo-se as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de algum evento desastroso durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
R3	Os condicionantes geológico-geotécnicos e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de significativas evidências de instabilidade (**trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.).** Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, **ainda sendo possível monitorar a evolução do processo.** Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
R4	Os condicionantes geológico-geotécnicos e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade **(trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.)** são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento.

Fonte: CEPED-UFSC, 2007. Adaptado.

3 MÉTODO

O trabalho com os registros de ocorrência da Defesa Civil teve início em 13 de julho de 2017. Foram concedidos os registros de 2012 a 2017, visto que os dados dos anos anteriores foram perdidos, conforme informado pelo Diretor Luiz Eduardo Machado. Esta etapa ocorreu durante o projeto de extensão desenvolvido pela autora em 2017 sob o título "Estudo sobre a autogestão de comunidades em situações de desastres naturais por movimentos de terra" sob orientação do professor Rafael Augusto dos Reis Higashi com bolsa concedida pelo programa PROBOLSAS da Pró-Reitoria de Extensão da UFSC. No dia 6 de julho de 2018 foram concedidos os registros de ocorrência do período de julho de 2017 a junho de 2018. Assim, o presente trabalho tem um período de dados totais de janeiro de 2012 a junho de 2018.

Os registros contêm os documentos em formato *.doc* de todas as ocorrências geradas pela Defesa Civil Municipal.

Ao todo são 5219 registros de ocorrências, dos quais 1847 foram selecionados por sua relação com o tema da pesquisa. Vale ressaltar que muitos dos registros de ocorrências envolvem relatórios oficiais, cursos ministrados pela Defesa Civil e ações preventivas. Para manter o enfoque da pesquisa nos movimentos de massa, não serão apresentados dados computados sobre todos os tipos de registros.

Foram computados os dados de tipo de ocorrência, data, endereço com nome da avenida/rua/servidão/travessa, número e bairro. Em geral todos os registros estão completos, porém há um número não desprezível de ocorrências com dados incompletos e endereços errados e inexistentes, datas não preenchidas.

Durante o projeto de extensão desenvolvido, as ocorrências foram analisadas uma a uma, sendo lidas inteiramente. Considerando o acúmulo gerado, decidiu-se por automatizar a seleção de fichas e desconsiderar os campos de tipo de evento, focando somente nos quadros de preenchimento livre. Esta decisão acarretou novos problemas: erros de ortografia, informações desvinculadas do evento em questão, percepção dependente do técnico ou estagiário que está preenchendo a ficha. Além dos erros de escrita, alguns documentos apresentam datas não preenchidas, datas com trechos de endereços, nomes e mais. No campo de endereço, o mesmo erro também ocorre.

Os registros foram selecionados por meio de um código desenvolvido no programa MATLAB. Foram elencadas 16 palavras-chave, incluindo-se prováveis erros de acentuação. Foram previstos erros de escrita, com troca do cedilha "ç" por "c" e do "ã" por "a".

O código identifica a pasta que contém os arquivos por ano, mês e protocolo e identifica as palavras-chave no documento. O produto final é uma planilha Excel com os dados de nome do protocolo, data da ocorrência, endereço, bairro e tipo de ocorrência.

As palavras-chave são identificadas por meio da comparação entre a contagem do número de palavras presentes no modelo de ficha de ocorrência com a contagem de palavras extras. O código identifica as palavras presentes em "Ocorrência/Histórico" e "Observações". Um modelo da ficha se encontra em anexo.

As palavras-chave são:

- Risco
- Deslizamento
- Corrida de lama
- Movimento de terra
- Movimento de massa
- Talude
- Queda de muro
- Queda de parede
- Muro
- Muro de contenção
- Muro de contencao
- Rocha
- Matacão
- Mataco
- Matacao
- Rolamento

A listagem de palavras-chave com a inclusão de erros comuns de digitação é uma forma de diminuir os erros possíveis de código. Entretanto, há uma margem de erro de arquivos que não são ocorrências de fato e que são contabilizados. Para o fim da pesquisa, adotou-se essa metodologia utilizando a catalogação automática dos registros por meio do MATLAB para otimizar as análises posteriores, visto que os dados disponibilizados pela Defesa Civil totalizam 83,0 GB.

O código foi utilizado para automatizar a seleção de registros pertinentes à pesquisa e isentá-la da percepção pessoal da autora. A automatização da seleção de registros gera um banco de dados confiável para a pesquisa atual e futuras.

A planilha Excel resultante apresenta o nome do solicitante (nome do protocolo e, por consequência, nome do diretório onde se encontra o registro), data de entrada da ocorrência, endereço, bairro e as palavras-chaves encontradas.

A maioria dos registros apresentam mais de uma palavra-chave, visto que o código as identifica nas áreas em que o funcionário da Defesa Civil descreve a ligação e a situação encontrada (quando há vistoria). Ao final da seleção dos arquivos pertinentes, os registros são classificados em quatro categorias diferentes de ocorrências:

- Risco
- Deslizamento
- Queda de muro
- Rocha

Estas categorias representaram quatro tipos de abordagens diferentes para prevenção e reconstrução. É a partir delas que as setorizações dos mapas de ocorrências serão realizadas. Um registro de ocorrência pode apresentar mais de uma classificação.

Os dados foram as fichas de ocorrência preenchidas em campo e posteriormente digitalizadas. Os campos de preenchimento da ficha permitem a classificação do tipo de evento, como, por exemplo, desabamento, deslizamento de rocha, escorregamento de terra, instabilidade do solo e queda de muro. Entretanto, a maioria das fichas não apresenta o correto preenchimento. A organização dos protocolos gerados pela Defesa Civil é o principal problema para a automatização dos dados e geração de estatísticas.

Outra questão que influencia na eficiência do código é a geração de fichas de ocorrência para casos que não são eventos. Em meio às pastas de protocolos, estão arquivados documentos sobre laudos, cursos ministrados, seminários, entre outros, preenchidos na mesma ficha de ocorrência de evento de desastre. Gera-se, inclusive, um número de protocolo. O código identifica o documento *.doc* e o formato de ficha de ocorrência e, se há as palavras-chave, ele gera uma linha igualmente no banco de dados. Assim, há entradas no banco de dados que nem sequer se relacionam a alguma ocorrência solicitada por uma moradora ou morador.

A identificação do protocolo não segue um padrão, às vezes é registrado no nome da pessoa que entrou em contado com a Defesa, às vezes no nome da rua. Há, também, protocolos em nome de entidades e órgãos como Floram, Secretaria de Infraestrutura, Secretaria de Habitação, Bombeiros, etc. Outra variação é que o protocolo tenha sido nomeado com o tipo de ocorrência, como, por exemplo, "P 303 QUEDA DE MURO 29 09 2014".

Haviam protocolos com uma ficha de ocorrência somente e outros em que, no mesmo protocolo, há três registros, causando um número de entradas no banco de dados, que não correspondem ao número de protocolos.

Em uma análise qualitativa de alguns protocolos, é possível observar outra questão problemática: as fotos realizadas na vistoria muitas vezes são insuficientes e improdutivas para identificar a gravidade, o contexto e os detalhes da ocorrência. São fotos não nítidas, sem escala, sem ângulo adequado e muitas fotos pessoais dos próprios funcionários e voluntários da Defesa Civil. Essas fotos não são apresentadas no trabalho por um motivo de preservação da identidade dos envolvidos. Entretanto, algumas fotos que ilustram os casos mais comuns no município são apresentadas em anexo.

Para se atingir os objetivos específicos de comparação com o PMRR e identificação de áreas prioritárias, foram desenvolvidos mapas com os registros do banco de dados. A espacialização das ocorrências ocorreu em duas etapas. Primeiramente, as coordenadas foram obtidas através da interface de aplicação (API) do Google Maps. Através desta API, é possível obter as coordenadas associadas aos endereços. Cada dado da tabela tornou-se uma anotação no ponto KML e o nome foi usado para se obter a coordenada. Os mapas foram desenvolvidos através deste arquivo KML no programa de geoprocessamento ArcGIS. Foram mapeados, no total, 1426 registros.

Os mapas apresentados são: histórico geral de registros ao longo dos anos, histórico de risco, de deslizamento, de problemas com muros de contenção e histórico com rochas e rolamentos. Foram também elaborados mapas por ano de registro e mapas de contraste por cor dos bairros, bem como por regiões mais recorrentes por tipo de ocorrência.

Os mapas de contraste de maior ocorrência de registros são o ponto de partida para se quantificar trabalho em relação a demandas de infraestrutura e demanda de assistência técnica.

O PMRR foi disponibilizado pela Defesa Civil Municipal de Florianópolis. Foram estudados, então, para este trabalho, o plano desenvolvido em 2006 e a revisão realizada em 2013/2014.

Os mapas das áreas de risco do PMRR foram disponibilizados em formato *.pdf* pela Defesa Civil Municipal e em formato *.shp* pela equipe de geoprocessamento da Prefeitura Municipal. Os *shapes* disponibilizados são referentes à revisão do Plano realizada em 2013/2014.

Para análise do PMRR, foram escolhidas cores que mais se assemelham às cores presentes nos relatórios do plano para cada nível de risco. Os mapas são apresentados em menor escala, com enfoque nas regiões mais recorrentes, considerando os resultados obtidos previamente na análise dos mapas resultantes do banco de dados. São representados os registros de risco sobre as áreas demarcadas como de risco pelo plano.

A escolha das quadras a serem priorizadas no estudo é dependente de todos os mapas prévios, porém o critério principal é: maior concentração de registros por nível de risco. A partir da escolha das quadras, os mapas são novamente produzidos, em menor escala.

Em se tratando da perspectiva do pensamento global, o trabalho foi guiado pelas práticas internacionais difundidas pela UNISDR, entre elas, a Campanha de Cidades Resiliente. Compreende-se que a campanha não é específica para movimentos de massa, que aborda os demais riscos e ameaças geológicas, climáticas e tecnológicas como, por exemplo, no

caso de Florianópolis, as enchentes e erosões da costa pela ressaca do mar. Neste estudo, o foco são os deslizamentos de terra, quedas de muro causadas por movimentos do solo e rolamento de rochas e matacões.

A fim de visualizar as premissas básicas da campanha e justificar o presente trabalho, desenvolveu-se um fluxograma para estruturar o caminho que foi seguido para em busca de uma Florianópolis resiliente em relação aos movimentos de massa registrados pela Defesa Civil. O fluxograma é um meio de apresentar, de forma esquemática, um modelo de gestão proposto internacionalmente e que já apresenta resultados positivos.

O fluxograma se baseia nos 10 passos essenciais para a criação de uma cidade resiliente, desenvolvidos pela campanha da UNISDR, no Marco de Sendai, no objetivo 11 da Agenda 2030[16], nas experiências da Prefeitura de Campinas e da Defesa Civil do Estado do Paraná e, também, no "*Open Data Infrastructure For City Resilience A Roadmap Showcase And Guide"* (UNISDR, 2018), guia para organização de dados.

[16] Objetivo 11. Cidades e Comunidades Sustentáveis: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Disponível em: http://www.agenda2030.com.br/ods/11/

4 RESULTADOS

4.1 Situação atual do município

Os registros encontrados para o município de Florianópolis são apresentados na Tabela 1. É possível observar que a palavra-chave mais presente foi "risco" e em segundo lugar, com menos da metade de ocorrências, "deslizamento". A palavra "matacão" apareceu somente 15 vezes, porém é passível de análise junto com as palavras-chave "rocha" e "rolamento", totalizando, assim, 262 aparições.

Tabela 1 - Registros por tipo de ocorrência

Item	N° deRegistros
Risco	858
Deslizamento	389
Muro	635
Rocha	201
Matacão	15
Rolamento	46
Talude	176

Fonte: elaboração própria.

A Tabela 2 e o Gráfico 1 apresentam os 10 bairros mais recorrentes em ocorrências. No bairro centro estão presentes muitas das comunidades do Morro do Maciço da Cruz e que não são especificadas no preenchimento do endereço. A maior comunidade do Maciço e que é especificada no preenchimento do campo endereço, é a Comunidade do Morro da Mariquinha. Assim, ambos foram condensados em um grupo só.

O coletivo independente de jornalismo MARUIM, em 2017, realizou uma série de reportagens especiais sobre o Morro da Mariquinha e as questões inerentes ao morro: moradia irregular, falta de infraestrutura e riscos. A reportagem identifica os moradores do Morro como "famílias de baixa renda, sem título da terra, em meio à precariedade de infraestrutura e vulneráveis à ação de fortes intempéries". O grupo de reportagens intitulado: "Mariquinha – A cidade aos nossos pés" apresenta dados como: 50 mil pessoas vivem nesse tipo de situação em Florianópolis, somente na Mariquinha são 1755 pessoas.

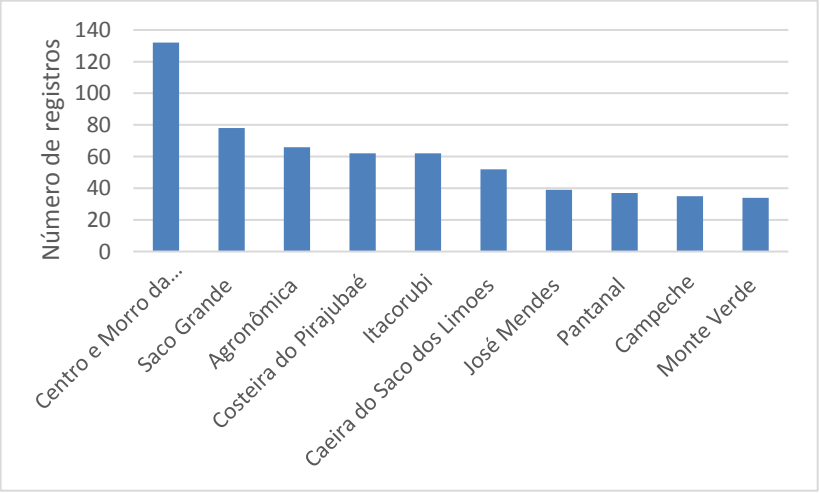
O segundo bairro mais recorrente é o Saco Grande, localizado mais ao norte da ilha, na Rodovia SC-401, entre os bairros João Paulo e Cacupé. Estão presentes, ao longo da rodovia, grandes empreendimentos, como shopping, centros empresariais, centros comerciais e associações.

Tabela 2 - 10 bairros mais recorrentes

Item	N° de Registros
Centro e Morro da Mariquinha	132
Saco Grande	78
Agronômica	66
Costeira do Pirajubaé	62
Itacorubi	62
Caeira do Saco dos Limões	52
José Mendes	39
Pantanal	37
Campeche	35
Monte Verde	34

Fonte: elaboração própria.

Gráfico 1 - 10 bairros mais recorrentes



Fonte: elaboração própria.

Para compreender os casos de risco, buscou-se no banco de dados desenvolvido os casos que correlacionam a palavra risco a algum tipo de ocorrência, a pergunta que desencadeou essa análise é: “Risco de quê? ”. Assim, a partir da Tabela 3, é possível entender as situações em que a população atingida se encontra. 275 registros são de risco em relação a muros. Esses muros são de contenção ou muros comuns que cumprem – ou deveriam – cumprir função de conter o solo. Depreende-se dos dados a interpretação de que há uma defasagem e carência técnica na construção desses muros.

Os casos de risco e deslizamento somam 171 registros, podendo significar cortes irregulares no terreno, solo exposto a intempéries e que se movimenta e movimentação do solo por grandes volumes de chuva. No tópico 4.2 são apresentados os mapas produzidos no presente trabalho e que compreendem, também, os resultados da Tabela 3.

Tabela 3 - Registros por associação de palavras-chave

Item	N° de Registros
Risco e Deslizamento	171
Risco e Rocha	73
Risco e Muro	275

Fonte: elaboração própria.

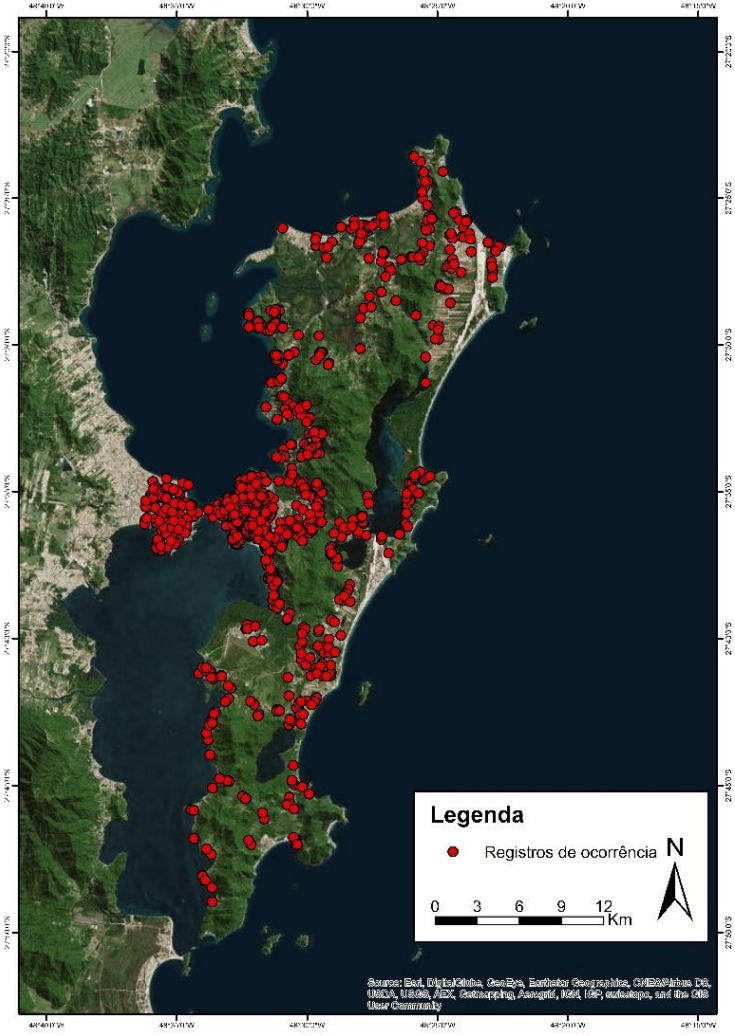
Os mapas apresentados em sequência formam um panorama geral da situação de Florianópolis em relação aos eventos desastrosos relacionados a movimentos de massa nos últimos anos. O período estudado, como já mencionado previamente, foi janeiro de 2012 a junho de 2018. Os mapas permitem um entendimento visual da distribuição espacial dos registros. As análises e observações são realizadas por contraste das concentrações, de forma qualitativa.

O primeiro mapa é o cenário histórico, ou seja, todos os registros ao longo de todo o período.

É possível observar, por contraste, qual área do município é, historicamente, a mais afetada e, portanto, a mais carente em gestão e estrutura. Esta área é a região central da ilha, que engloba o Maciço do Morro da Cruz. Em segundo lugar, porém por pouca diferença, considerando o contraste, está a região continental.

.

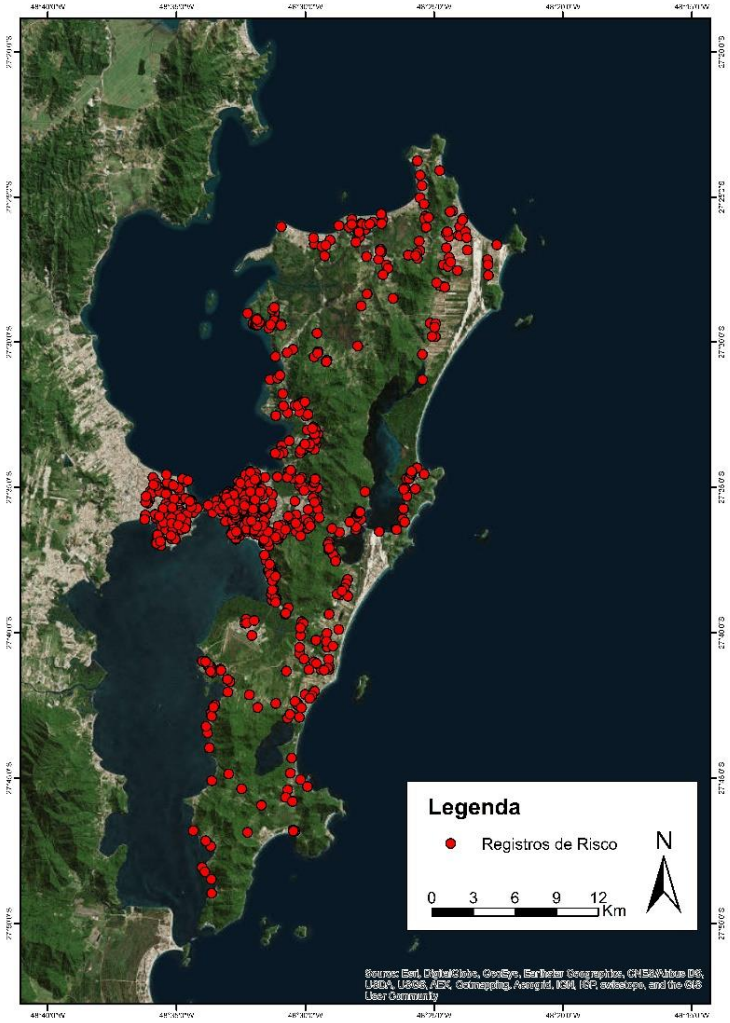
Mapa 1 - Registros de ocorrência entre janeiro de 2012 e junho de 2018 em Florianópolis.



Fonte: elaboração própria.

O Mapa 2 apresenta os registros de risco. As regiões central e continental são as maiores concentrações de ocorrências. Nota-se uma concentração considerável de eventos ocorrendo no sul da ilha, ao leste, no bairro Campeche e, também, ao norte, nos bairros Canasvieiras, São João do Rio Vermelho e Ingleses.

Mapa 2 - Registros de risco.

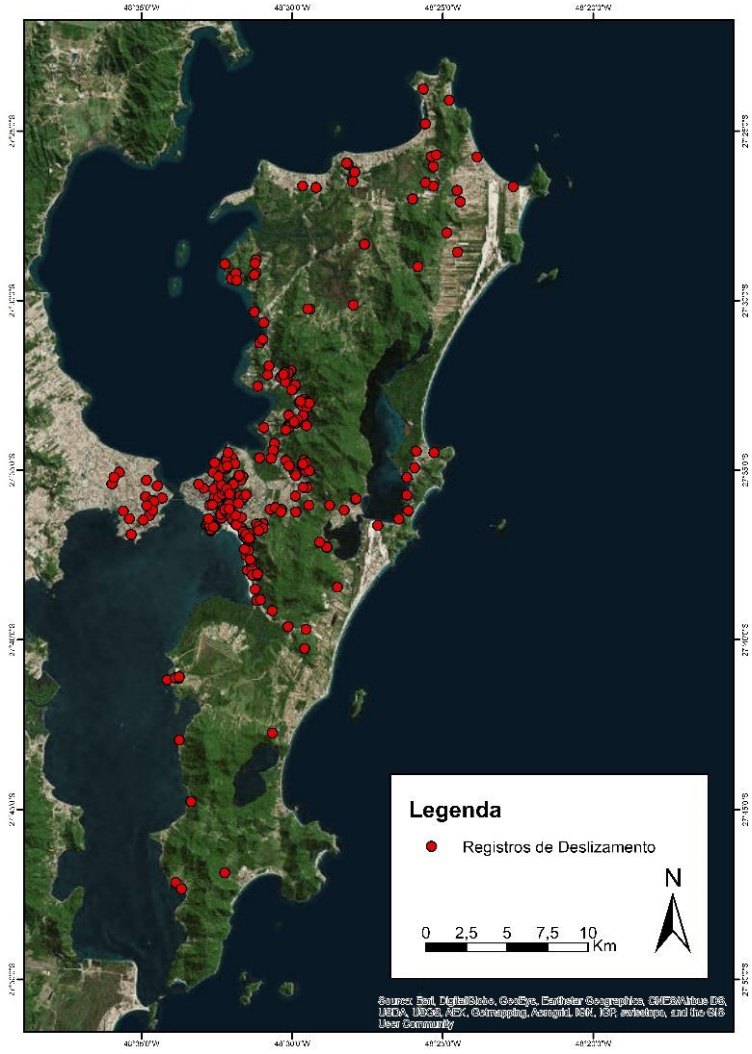


Fonte: elaboração própria.

O Mapa 3 representa os registros de deslizamento no período. Destaca-se a concentração, novamente, na região central e no entorno do Maciço. Os registros ocorrem no limiar entre a ocupação urbana no Maciço e a região de mata.

Há poucos deslizamentos no Sul da ilha e alguns pontuais no Norte, mais presentes nos bairros São João do Rio Vermelho e Ingleses.

Mapa 3 - Registros de deslizamento.



Fonte: elaboração própria.

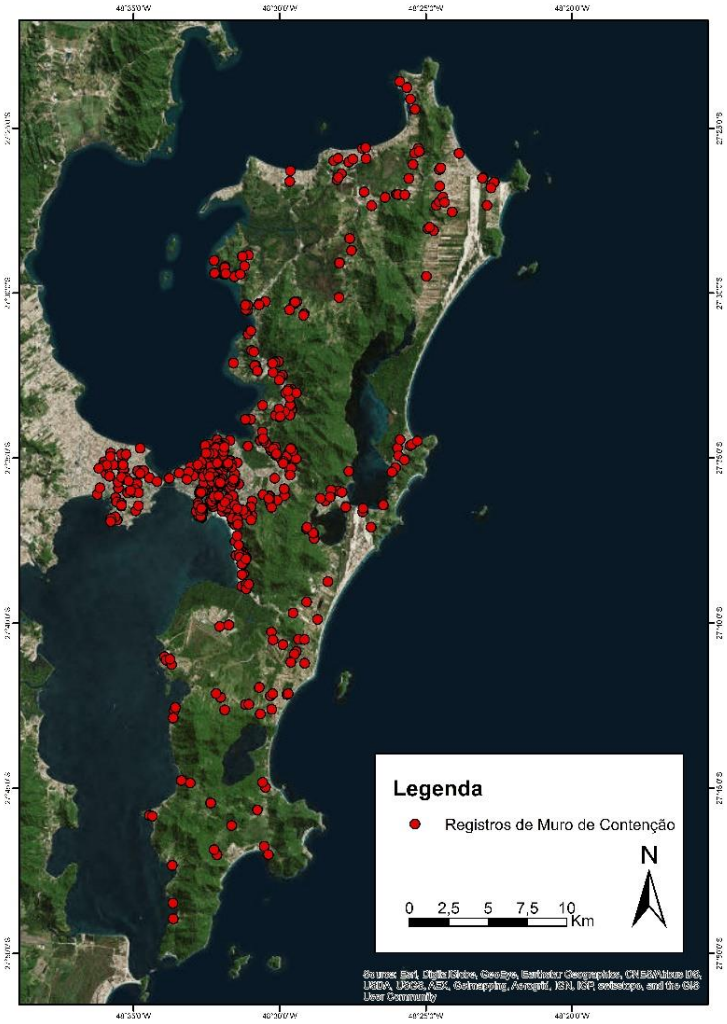
O Mapa 4 apresenta os registros com problemas com muro de contenção ou muros que fazem vias de muro de contenção. Novamente, a região central é nitidamente a região com maior concentração de casos.

O entorno do Maciço é marcado por casos no limiar entre ocupação urbana e vegetação, tanto em sentido ao Norte, quanto ao sul da região

central. Estas regiões são Saco Grande e Costeira do Pirajubaé, respectivamente.

.

Mapa 4 - Registros de muro de contenção.



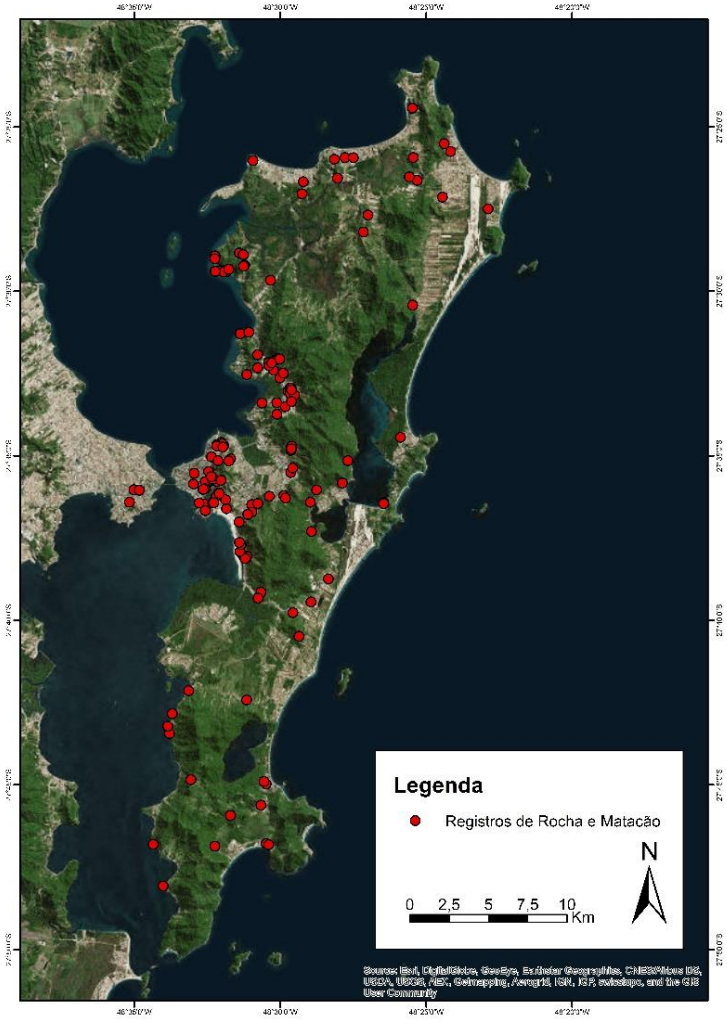
Fonte: elaboração própria.

O Mapa 5 se refere à espacialização dos registros que envolvem rochas, matacões e rolamentos. Além da alta concentração no entorno do

Maciço do Morro da Cruz, nota-se uma concentração de registros no bairro Saco Grande.

Ocorrências pontuais são registradas no extremo norte e extremo sul da ilha.

Mapa 5 - Registros de rocha e matacão.



Fonte: elaboração própria.

A Tabela 4 e o Gráfico 2 apresentam os registros por ano de ocorrência. Esperava-se, que, ao longo dos anos os registros diminuíssem,

afirmando uma melhoria contínua de habitação e segurança nas comunidades, entretanto não é isso que ocorre. Apesar de haver uma diminuição entre os anos 2013 para 2014 e de 2015 para 2016, destaca-se o ano de 2018 com 332 registros mapeados. Os dados de 2018 são de apenas 6 meses e configuram mais que o dobro de registros em comparação com o ano anterior.

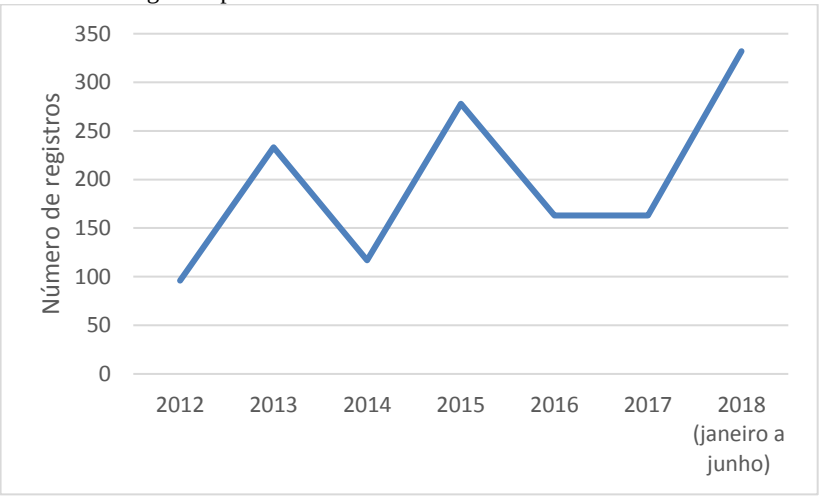
Em janeiro deste ano, 2018, ocorreram intensas e prolongadas chuvas em Florianópolis. De acordo com a reportagem do Diário Catarinense, Florianópolis registrou em uma semana mais de 400mm, maior volume registrado no estado no período. O Atlas Climatológico de Santa Catarina apresenta as precipitações totais anuais para Florianópolis entre 1500 e 170mm. No mês de janeiro, a precipitação total fica entre 170 e 230mm, dependendo da região da ilha. Ressalta-se que no norte chove menos que no sul (PANDOLFO, 2002).

Tabela 4 - Registros por ano de ocorrência

Item	N° de Registros
Datas incorretas	46
2012	96
2013	233
2014	117
2015	278
2016	163
2017	163
2018 (janeiro a junho)	332

Fonte: elaboração própria.

Gráfico 2 - Registros por ano de ocorrência



Fonte: elaboração própria.

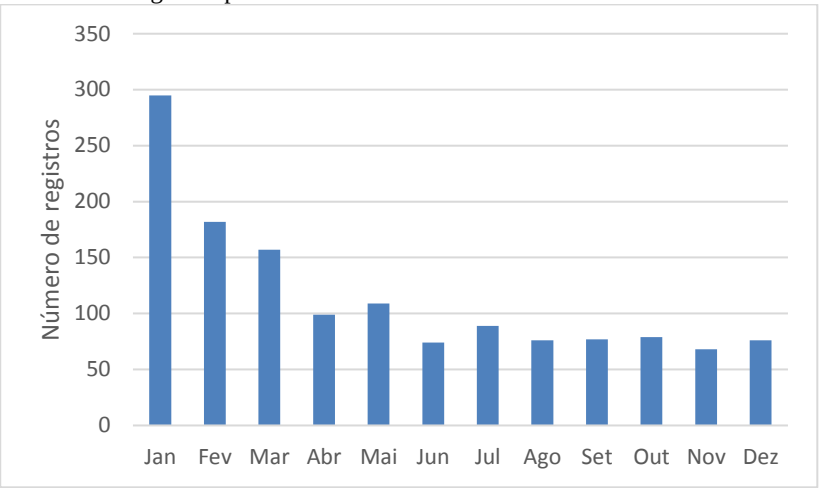
Observando a Tabela 5 e o Gráfico 3, nota-se que janeiro é o mês com maior eventos, seguido de fevereiro e março.

Tabela 5 – Registros por mês de ocorrência.

Item	N° de Registros
Janeiro	295
Fevereiro	182
Março	157
Abril	99
Maio	109
Junho	74
Julho	89
Agosto	76
Setembro	77
Outubro	79
Novembro	68
Dezembro	76

Fonte: elaboração própria.

Gráfico 3 – Registros por mês de ocorrência.

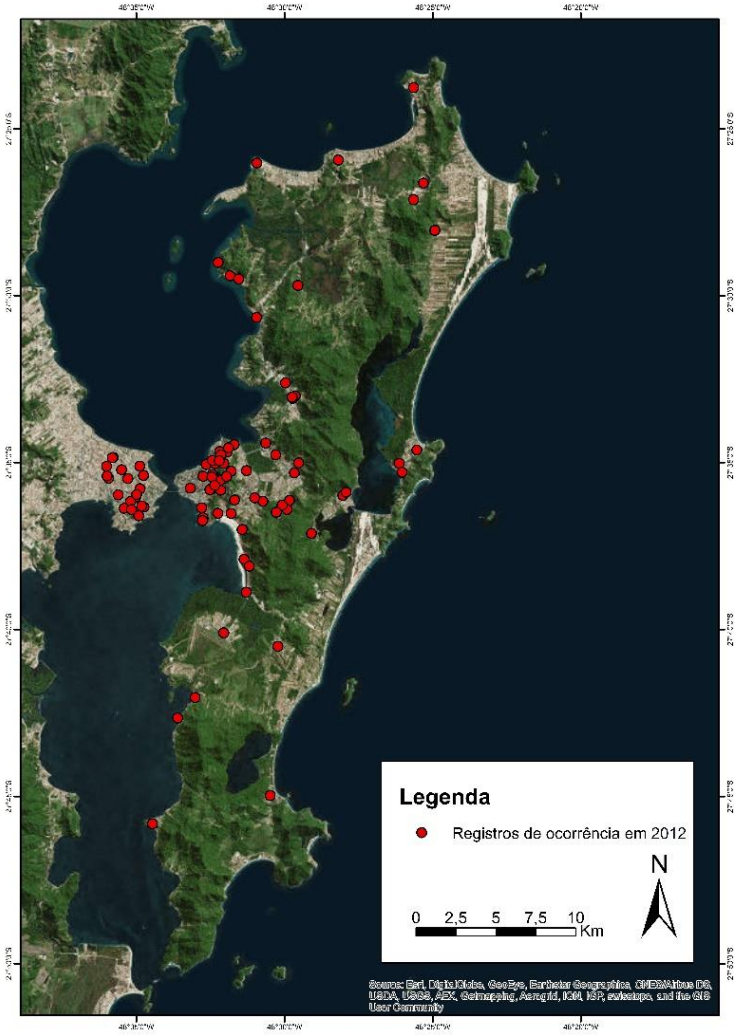


Fonte: elaboração própria.

Os mapas com os registros totais por ano são apresentados em sequência.

Em 2012, os registros foram mais presentes na região continental e na região central. Pontos esporádicos ocorreram em toda ilha, sem que alguma região se destacasse.

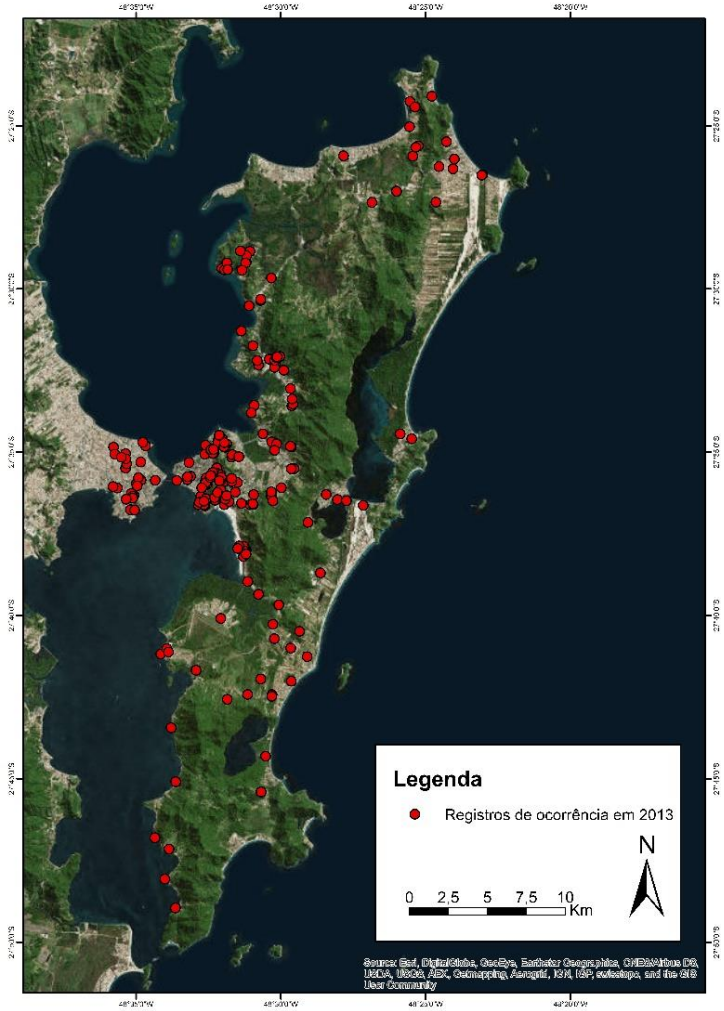
Mapa 6 – Registros totais de janeiro a dezembro de 2012.



Fonte: elaboração própria.

Em 2013 ocorreram, notavelmente, muitos mais registros em comparação com 2012. Pela Tabela 4, observa-se um aumento de quase 143%. A concentração continua maior nas regiões continental e central, porém há um aumento considerável na região do bairro Saco Grande, ao norte do Maciço.

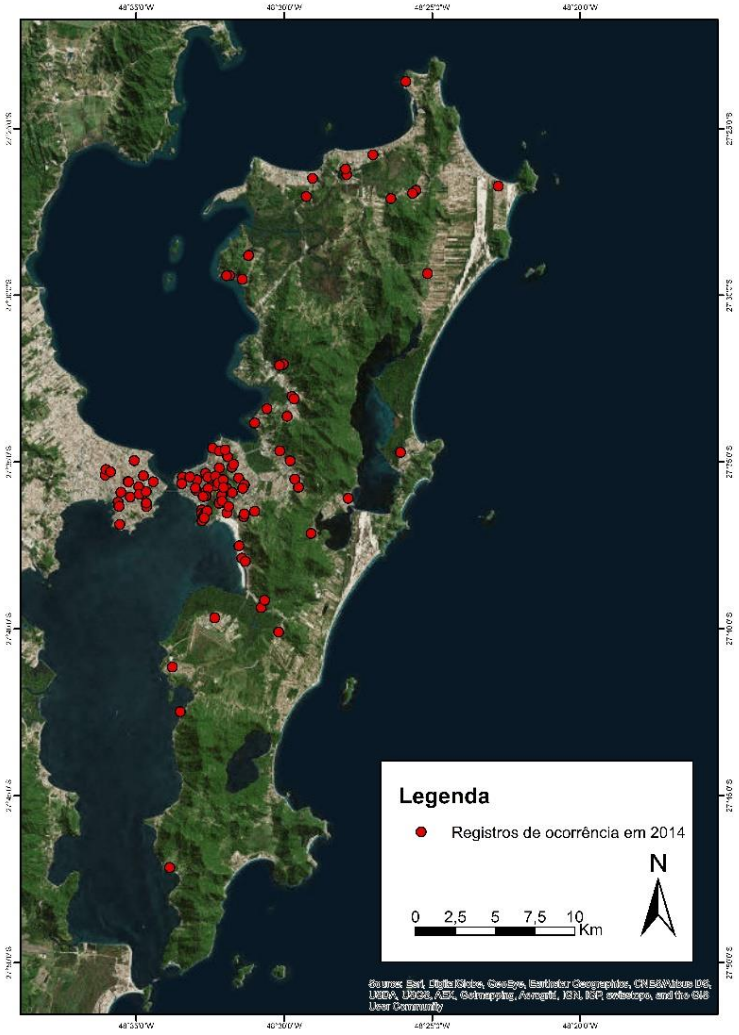
Mapa 7 – Registros totais de janeiro a dezembro de 2013.



Fonte: elaboração própria.

Em 2014, novamente, há uma baixa no número de registros, porém ainda maior que o número registrado em 2012. Há menos registros no sul e norte da ilha, menos registros na região do Saco Grande e a concentração maior continua sendo a central, em torno do Maciço da Cruz.

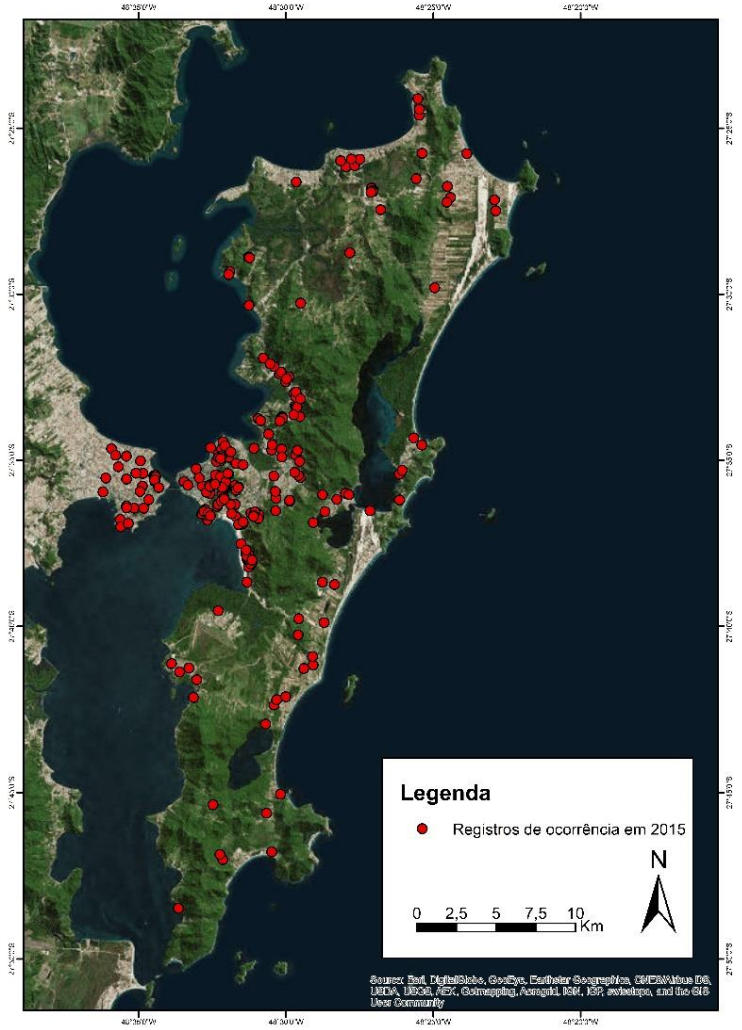
Mapa 8 - Registros totais de janeiro a dezembro de 2014.



Fonte: elaboração própria.

Em 2015, há novamente um crescimento considerável dos registros, 138%. A região do Saco Grande e do Maciço do Morro da Cruz se destacam.

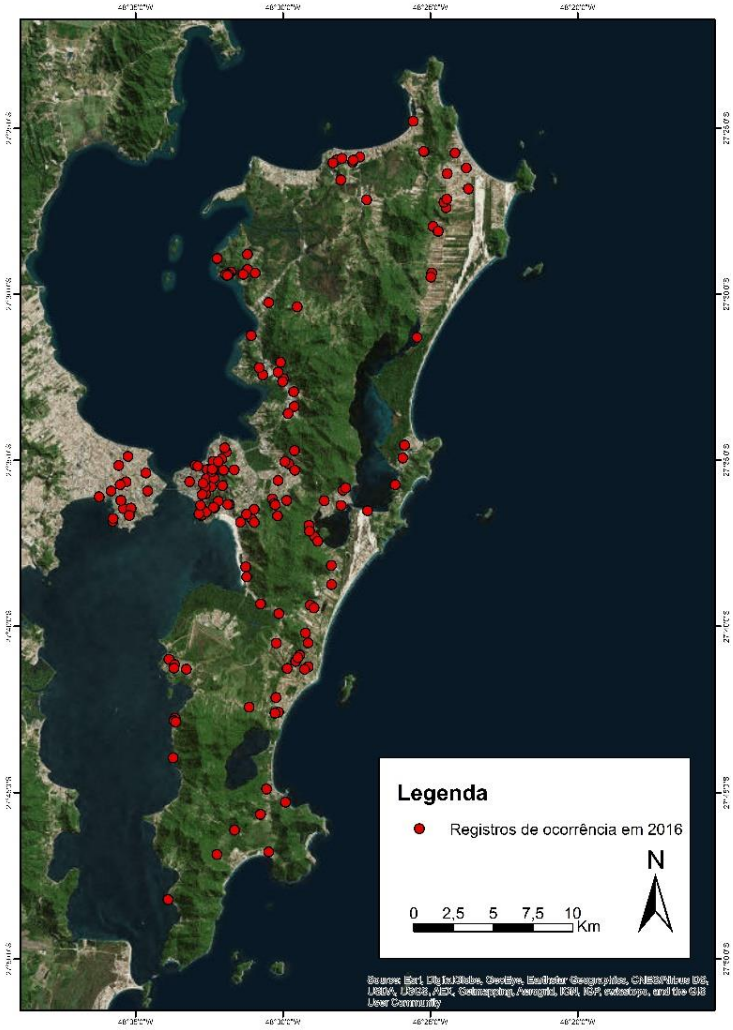
Mapa 9 – Registros totais de janeiro a dezembro de 2015.



Fonte: elaboração própria.

Em 2016, percebe-se uma diminuição dos registros na região continental e um aumento nos casos na região do Campeche, sudeste da ilha.

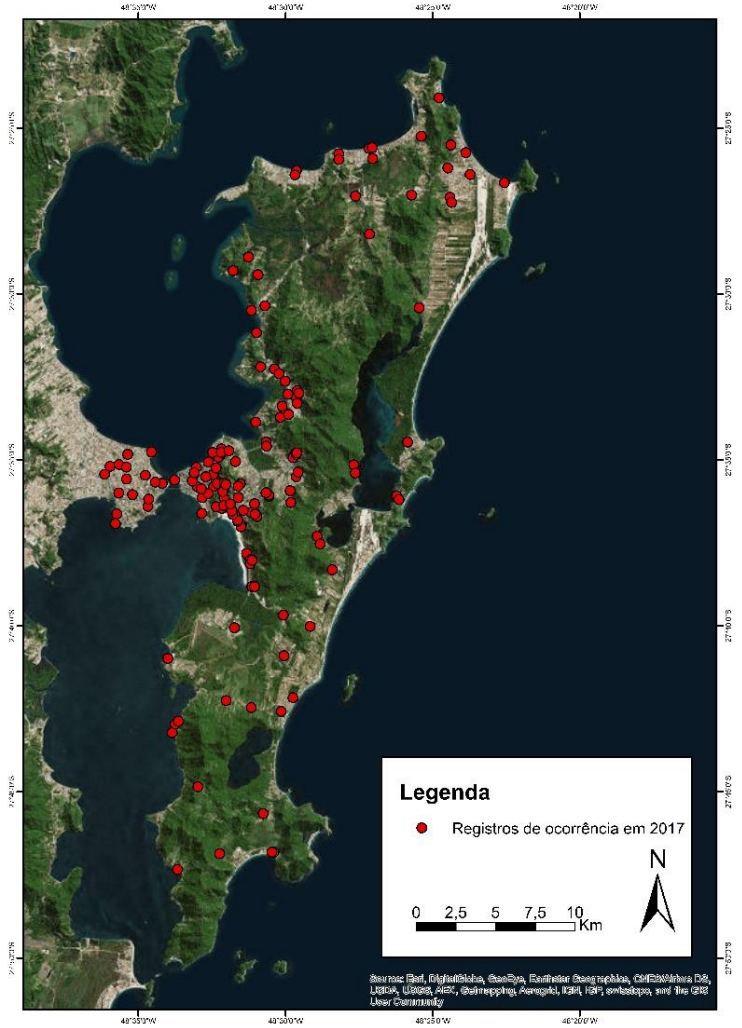
Mapa 10 - Registros totais de janeiro a dezembro de 2016.



Fonte: elaboração própria.

As regiões que se destacam em 2017 são a região central, Maciço do Morro da Cruz e Saco Grande.

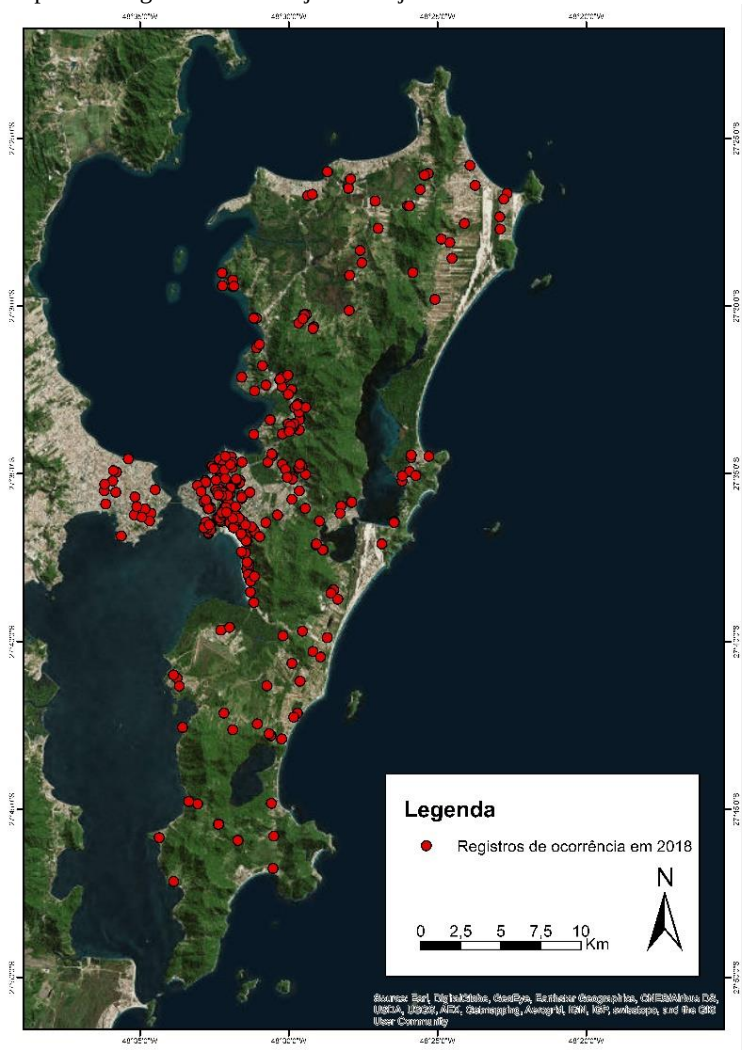
Mapa 11 - Registros totais de janeiro a dezembro de 2017.



Fonte: elaboração própria.

2018 é um ano preocupante no número de registros. Apesar dos dados só abrangerem 6 meses, é o ano que mais teve ocorrências. As regiões mais alarmantes são: Central, Saco Grande e Costeira do Pirajubaé. Essas regiões, além da continental – pelo seu histórico de ocorrências – são as regiões que serão analisadas em menor escala e em comparação com as áreas de risco do PMRR.

Mapa 12 - Registros totais de janeiro a junho de 2018.



Fonte: elaboração própria.

4.2 Setorização por tipo de ocorrência

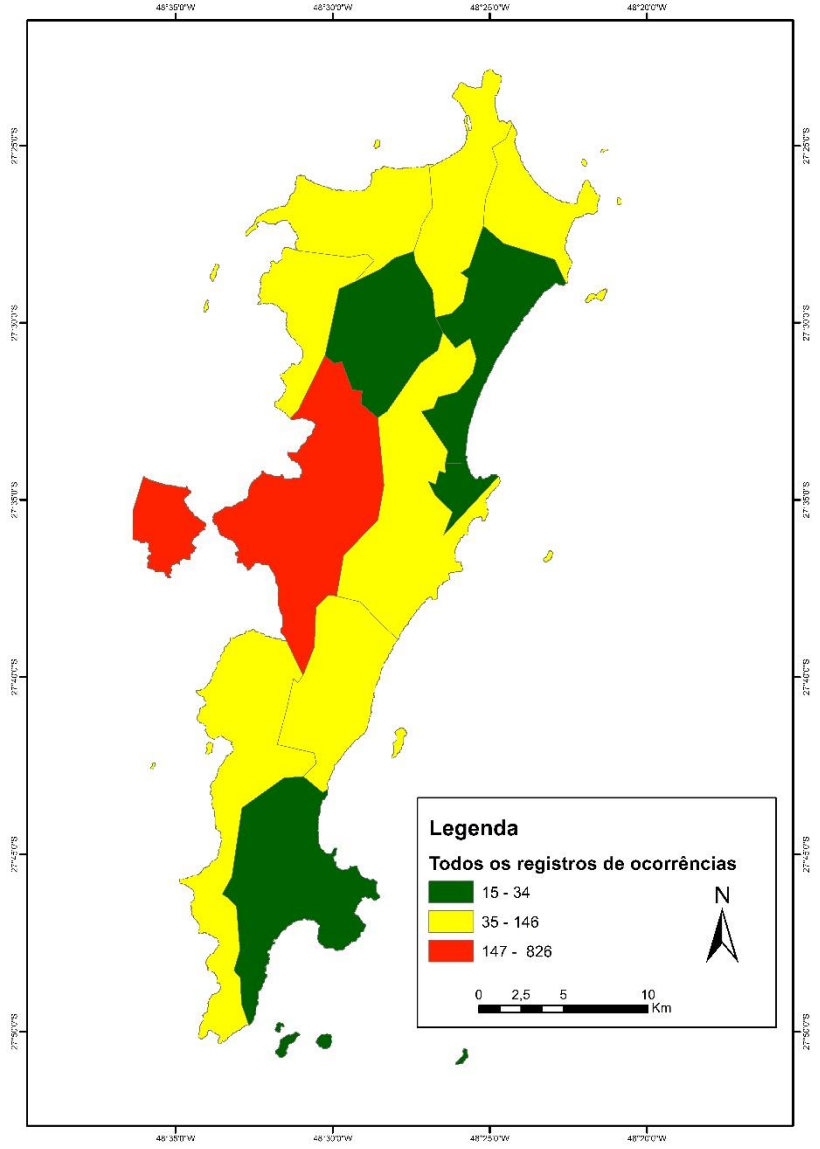
As setorizações foram realizadas considerando as maiores concentrações de ocorrências. Assim, é possível identificar áreas que necessitam de maior atenção em relação a contenção de rochas, drenagem e construção de muros de contenção, por exemplo. Os mapas de contraste de maior ocorrência de registros são o ponto de partida para se quantificar trabalho.

As cores dos mapas são verde, amarelo e vermelho, para áreas com menor número de casos para mais, respectivamente. As classes são divididas pelo método geométrico de divisão de intervalos das ferramentas do software ArcGIS.

Os mapas 13, 14, 15, 16 e 17 representam os macrobairros de Florianópolis e as cores mais vibrantes, próximas ao vermelho, são as regiões mais recorrentes em registros.

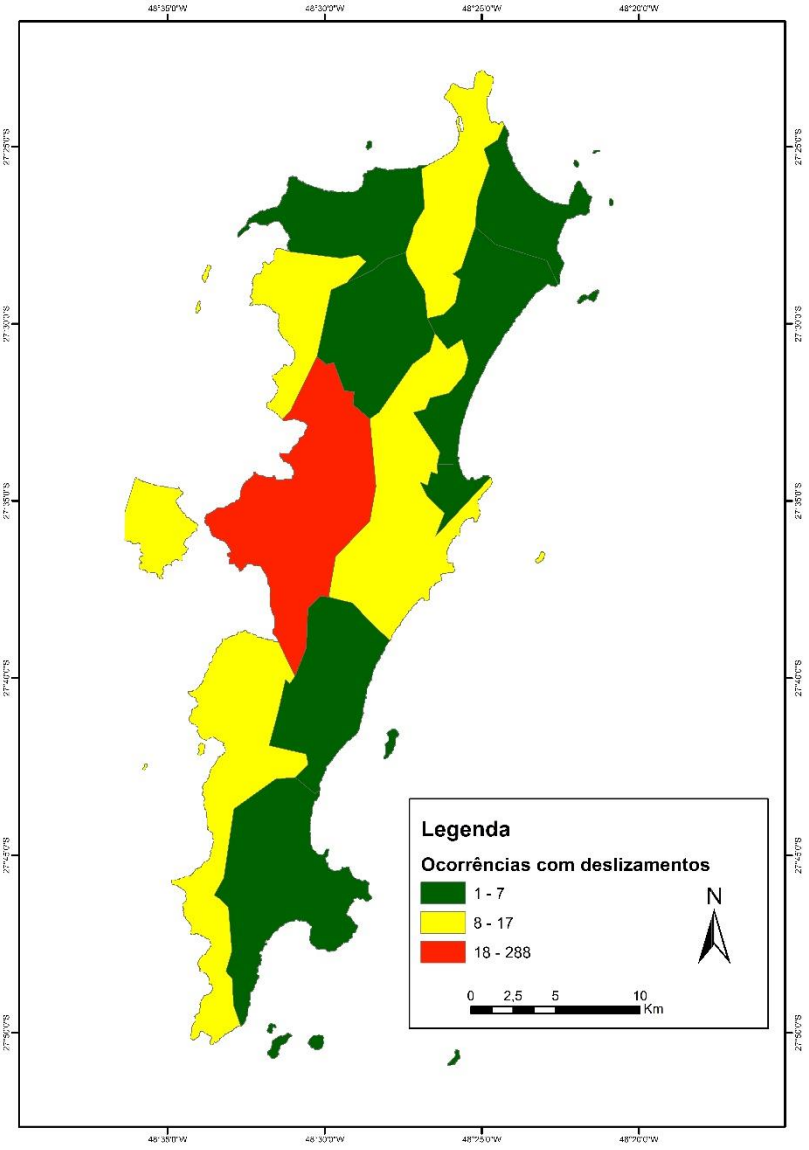
É possível observar que a região central – que, neste mapa, engloba o Maciço do Morro da Cruz, o Centro, os bairros Saco Grande e Costeira do Pirajubaé e os bairros no entorno da UFSC – é a região mais afetada e com maior reincidência de deslizamentos e risco, mapas 13, 14 e 15, respectivamente.

Mapa 13 - Concentração de registros totais de ocorrência.



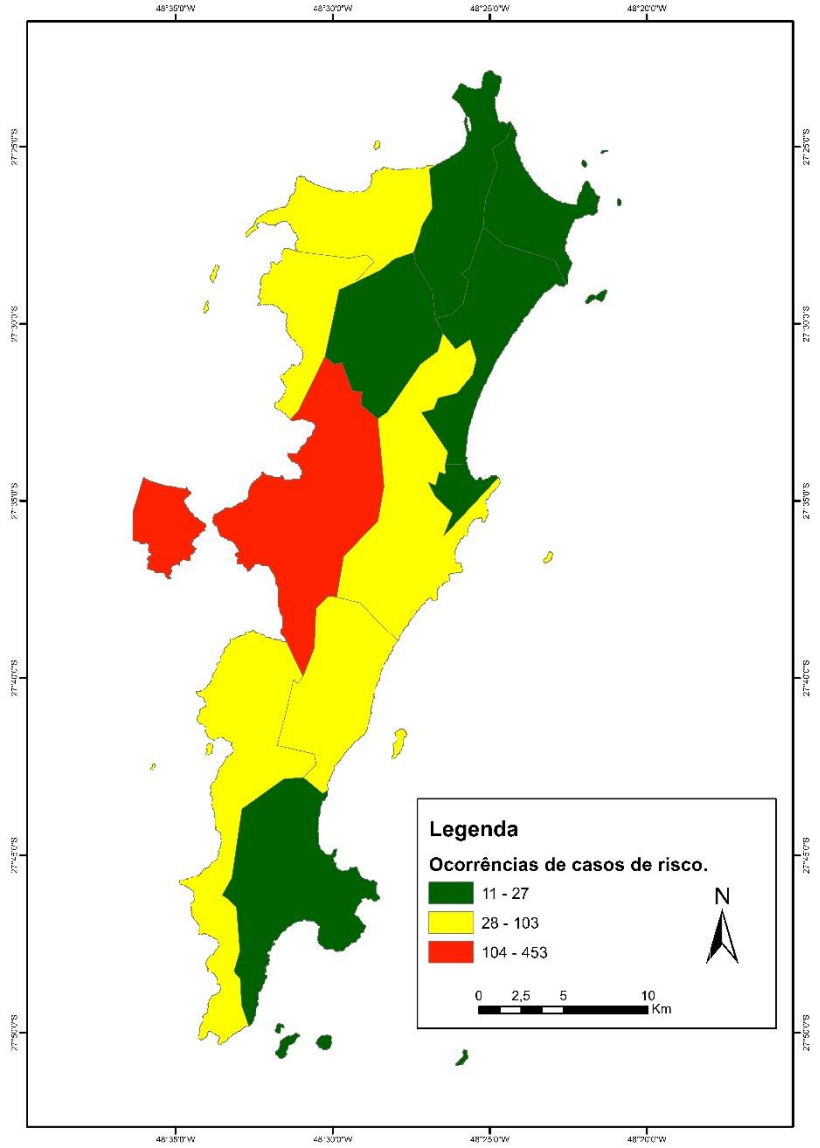
Fonte: elaboração própria.

Mapa 14 - Concentração de registros de deslizamentos.



Fonte: elaboração própria.

Mapa 15 – Concentração de registros de risco.

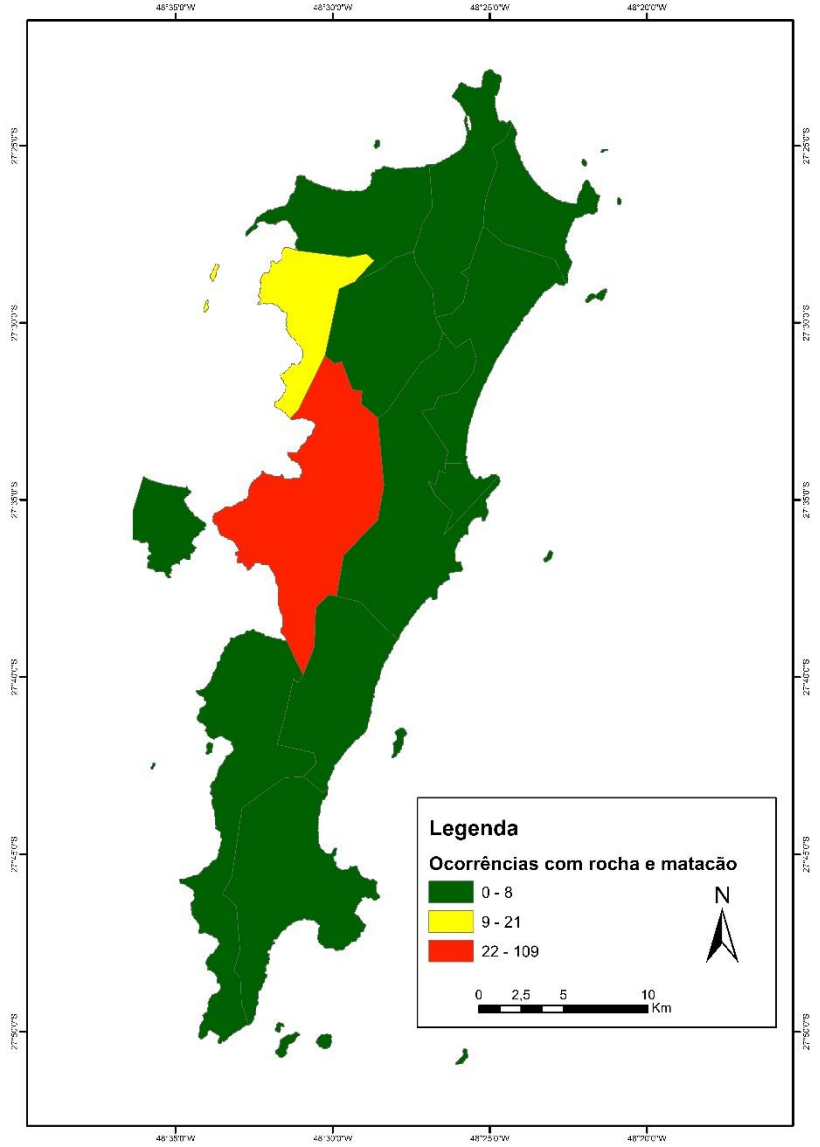


Fonte: elaboração própria.

O Mapa 16 representa a setorização de ocorrências de problemas com rochas e matacão. As duas regiões que se destacam são o Centro e

Santo Antônio de Lisboa. A região de Santo Antônio engloba os bairros Cacupé, Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui. É uma região de litoral, com faixa pequena de areia e morros íngremes próximos à costa. Não há área de risco cadastrada no PMRR nesta região.

Mapa 16 - Concentração de ocorrências com rocha e matacão.

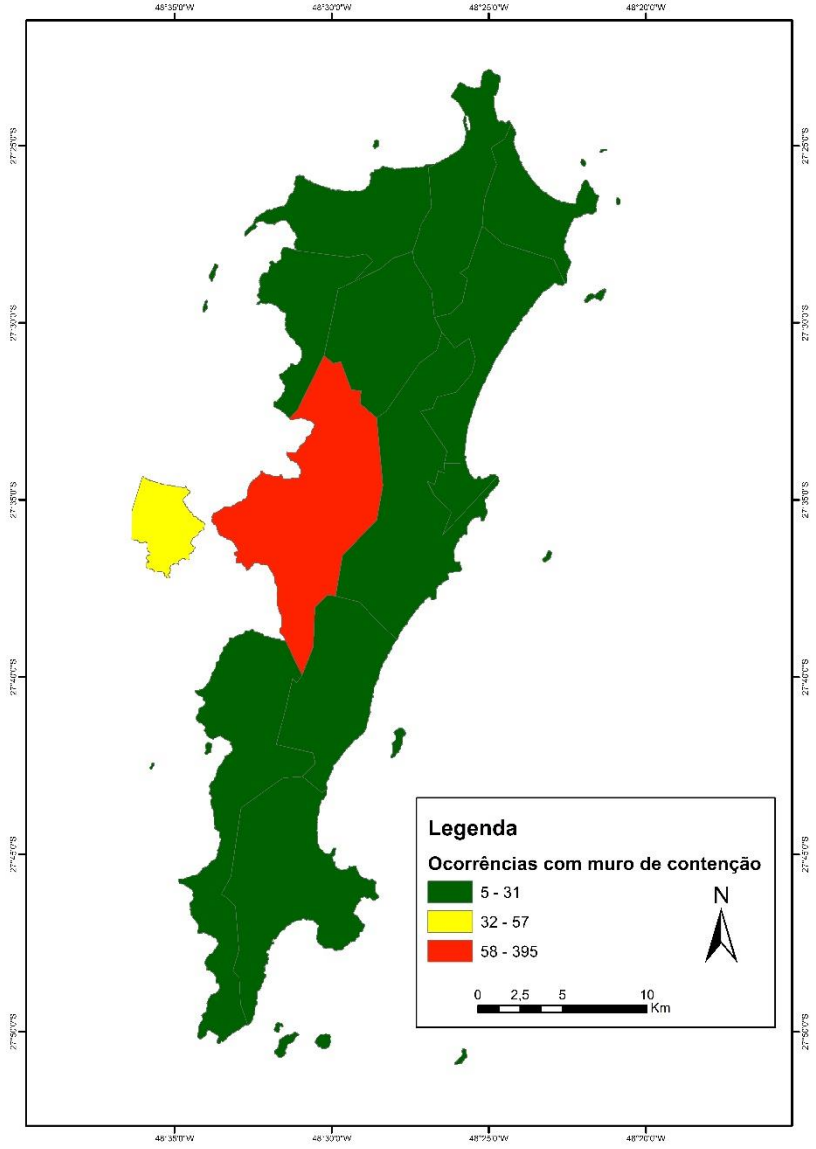


Fonte: elaboração própria.

O Mapa 17 representa as concentrações de ocorrências com muro de contenção. Novamente, a região que se destaca é a central.

Quantificando, assim, uma possível necessidade de assistência técnica maior em relação à construção e manutenção de muros de contenção.

Mapa 17 - Concentração de ocorrências com muro de contenção.



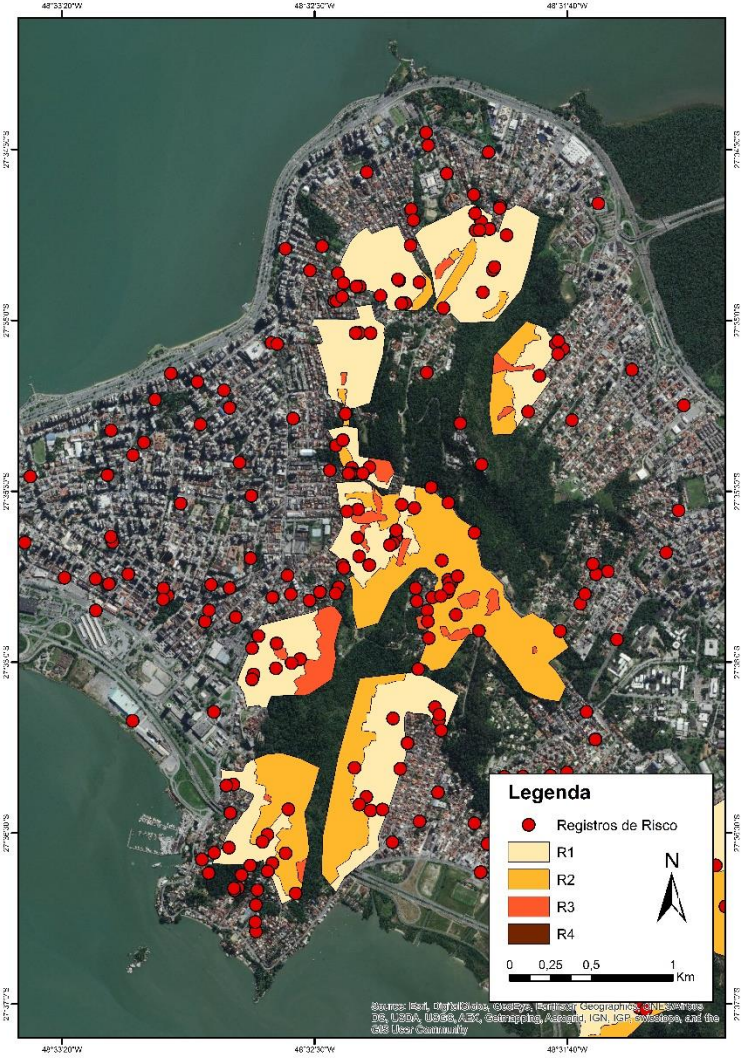
Fonte: elaboração própria.

4.3 Registros de ocorrência e o PMRR

Os mapas 18, 19, 20 e 21 são os mapas gerados com os *shapes* do PMRR. Eles apresentam os quatro níveis de risco. São apresentados mapas das regiões mais recorrentes, conforme já exposto, sendo elas: região central, continental, bairro da Costeira do Pirajubaé e Saco Grande. Os mapas em sequência são a relação entre os registros de risco do Banco de Dados e as áreas de risco do PMRR. Os níveis de risco vão do 1 ao 4 em nível de periculosidade,

O Mapa 18 é a região central, onde se localiza o Maciço do Morro Da Cruz, formação rochosa no centro do mapa. A ponta sul, aparente no Mapa 18, é o bairro José Mendes, este se localiza no morro que é cortado pelo Túnel Antonieta de Barros. É importante observar, então, que toda a região acima do túnel é uma região de risco baixo a médio e uma grande parte dela está ocupada por moradias.

Mapa 18 - Registros de risco e PMRR nas regiões do Centro e Morro da Mariquinha.

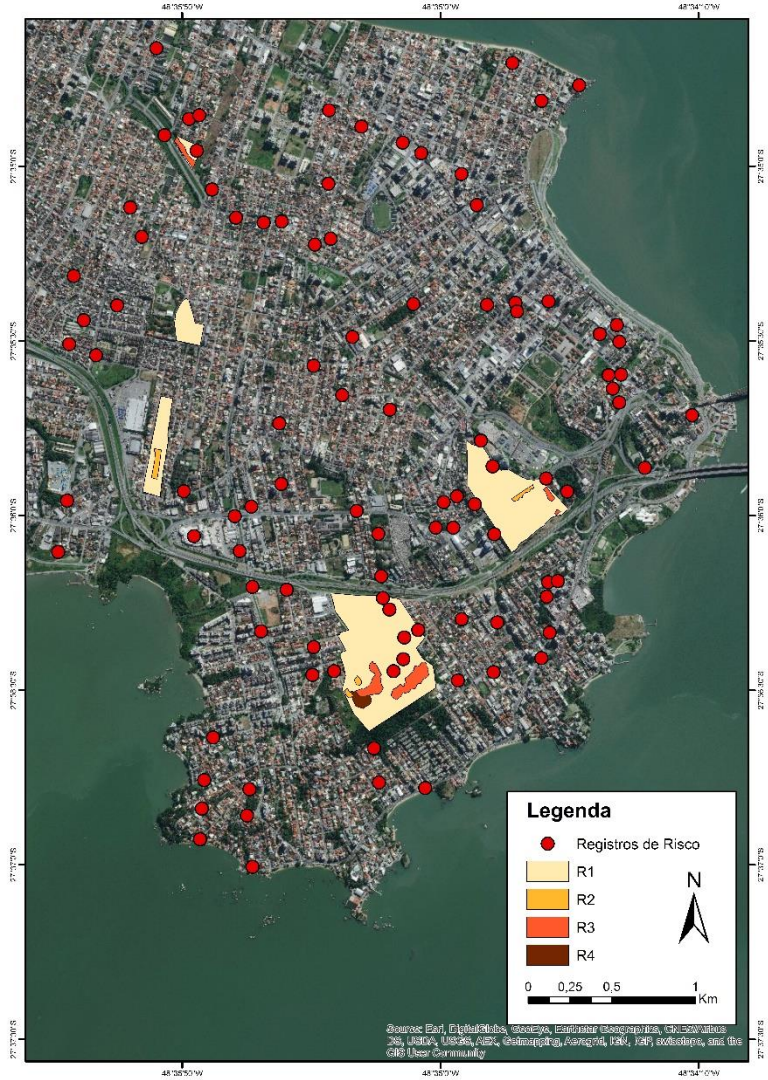


Fonte: elaboração própria.

A região continental, Mapa 19, apresenta uma área de nível R4, sem registros contabilizados. Esta área está cercada por áreas R3 e R1, ou seja, é uma região de risco médio. Nota-se que os registros de ocorrência

estão distribuídos por toda a região continental e não concentrados nessas quadras de maior risco.

Mapa 19 - Registros de risco e PMRR na região continental.

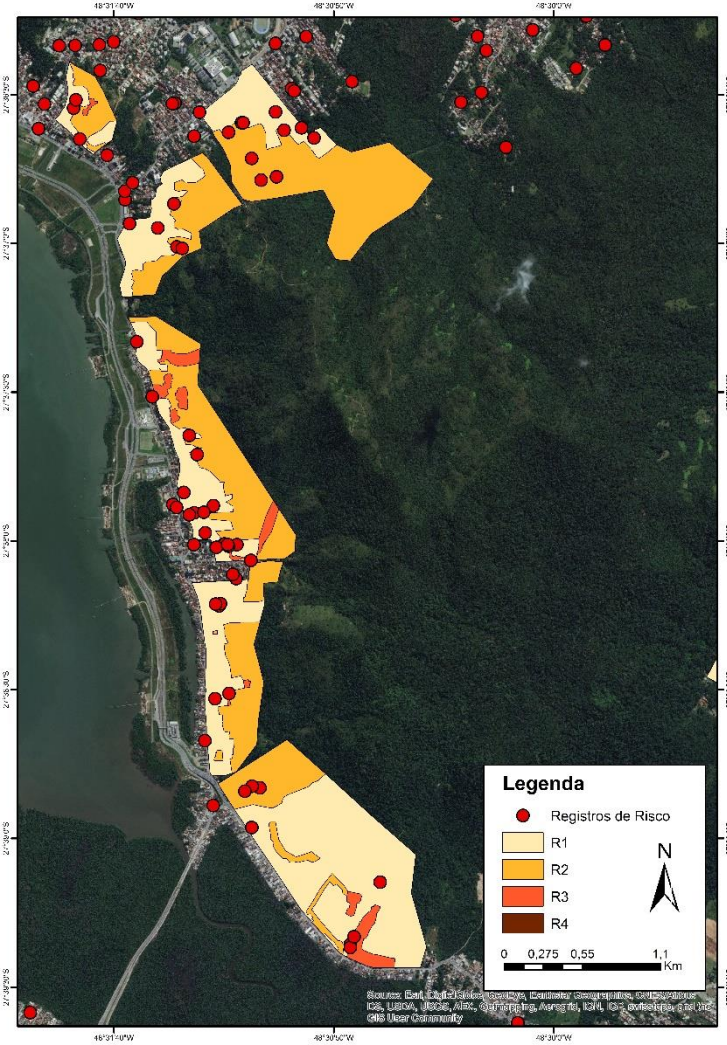


Fonte: elaboração própria.

O bairro Costeira do Pirajubaé é, de modo geral, um bairro de risco alto. Praticamente 100% de sua extensão foi mapeado como nível R1 ou R2 com áreas pontuais de nível R3.

Há uma concentração expressiva de ocorrências na área central do bairro (centro da imagem) onde há mapeamento de R1.

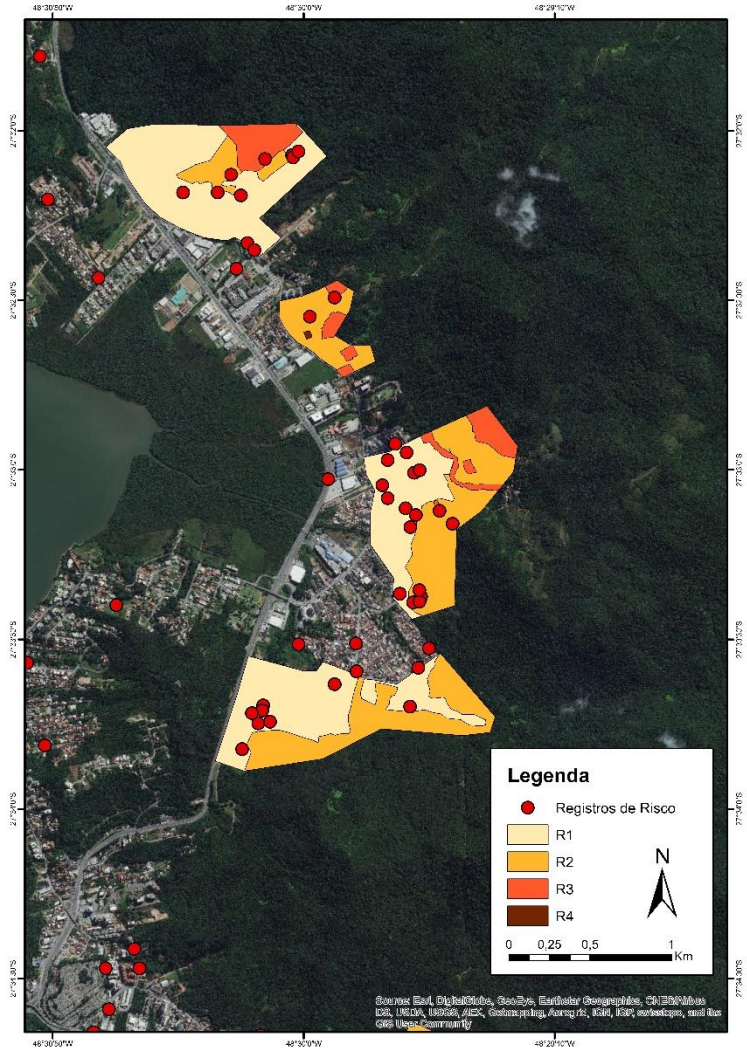
Mapa 20 - Registros de risco e PMRR na Costeira do Pirajubaé.



Fonte: elaboração própria.

O bairro Saco Grande apresenta grandes áreas de risco classificadas como R1, R2 e R3. Apesar de existirem ocorrências fora dessas áreas, a maior concentração é, nitidamente, nas interfaces entre R2 e R3. Há no bairro, também, uma região, mais ao norte, de risco R2 e R3 que apresenta uma parcela de nível R4.

Mapa 21 - Registros de risco e PMRR no Saco Grande.



Fonte: elaboração própria.

A maior concentração de registros por nível de risco é constatada por meio da ferramenta *Clip* no ArcGIS. É possível, assim, ter o número exato de registros em cada nível de risco por região da cidade. O resultado dessa interpolação de dados é apresentado na Tabela 6:

Tabela 6 - Número de registros por nível de risco.

Nível de risco	N° de registros de risco
R1	141
R2	58
R3	12
R4	2
Total	213

Fonte: elaboração própria.

Conclui-se com a Tabela 6 que, das 858 ocorrências de risco registrados no Banco de Dados, somente 213 ocorreram em áreas credenciadas para a Prefeitura, Defesa Civil e demais órgãos, como áreas de risco. Esse valor corresponde a menos de 25% de registros. Quase 67% desses casos estão ocorrendo em área de risco 1, caracterizadas como menor criticidade.

Os dois registros em nível R4 são no bairro Saco Grande, na mesma rua. Um ocorreu em 2013 e o outro em 2014, exatamente os anos em que o PMRR foi revisado. Os registros no nível R3 ocorreram na região do Morro do Maciço, Costeira do Pirajubaé, Rio Tavares e Saco Grande.

As ações de RRD devem ser aplicadas, prioritariamente, nas quadras que foram registradas ocorrências e estão em maior nível de risco. Portanto, uma quadra de nível R4 no bairro Saco Grande, uma quadra de nível R3 no Morro do Maciço da Cruz, uma de nível R3 na Costeira do Pirajubaé e uma de nível R3 no Rio Tavares. A inclusão do bairro Rio Tavares, apesar de não ser um dos 10 bairros mais incidentes, deve-se ao fato de que três ocorrências de risco em nível R3 foram registradas na mesma rua. São apresentados, em sequência, os mapas das quadras prioritárias em Florianópolis.

4.3.1 Saco Grande

Os registros no bairro Saco Grande, em nível R4, ocorreram na rua João Gonzaga da Costa, localizada no Morro do Janga (CEPED-UFSC, 2007) ou Comunidade Barreira do Jangá (CEPED-UFSC, 2013). De

acordo com a revisão do PMRR de 2013, esta quadra está inserida na Área 26, que engloba 5 setores de risco no total, sendo que a rua João Gonzaga da Costa se insere nos setores 1, 2 e 5.

Figura 5 - Área 26 do PMRR.

Figura 370 - Delimitação da área onde ocorreu a setorização do risco.

Fonte: CEPED-UFSC, 2013.

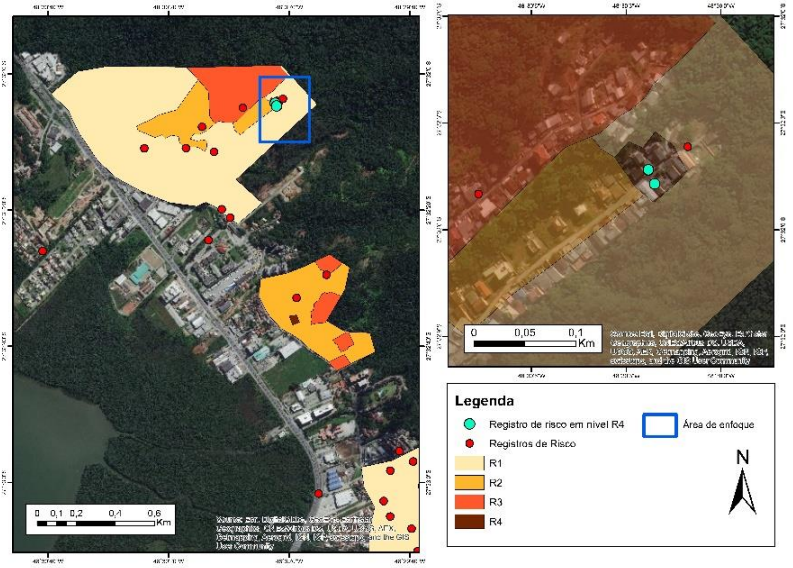
O levantamento do PMRR apresenta as seguintes características predominantes nessa área:

Quadro 2 - Caracterização do setor de risco – Área 26.

Tipologia do Uso e Ocupação do Solo: Área urbana
Padrão Construtivo: Baixo a médio, bom em alguns trechos
Abastecimento de Água: Irregular em alguns trechos
Esgotamento Sanitário: Existente e precário em alguns trechos
Sistema de Drenagem Superficial: Inexistente em muitos trechos
Sistema Viário: Veicular pavimentado

Fonte: CEPED-UFSC, 2013. Adaptado.

Mapa 22 - Quadra prioritária no bairro Saco Grande.



Fonte: elaboração própria.

As indicações de intervenção do PMRR nesses setores incluem remoção de residências, monitoramento sistemático, comunicação pública (cartilhas, reuniões e capacitações – não especifica como), controle da ocupação, elaboração de projeto urbanístico, obras de drenagem (escada dissipadora de energia), construção de estrutura de contenção na base, investigação geotécnica nos lotes ainda não ocupados e manutenção da infraestrutura e dos serviços urbanos. Totalizando um investimento de mais de R$ 3.000.000,00.

4.3.2 Morro da Mariquinha

Muitos registros de risco são marcados fora das áreas mapeadas na revisão do PMRR de 2013/2014. A maior concentração de pontos em área mapeada de risco está na face esquerda do Maciço do Morro da Cruz, ao centro. A maior parcela de nível R3 está um pouco mais abaixo.

A ponta sul, aparente no mapa, é o bairro José Mendes, este se localiza no morro que é cortado pelo Túnel Antonieta de Barros. É importante observar, então, que toda a região acima do túnel é uma região de risco e boa parte dela está ocupada.

Os registros na região central, em nível R3, ocorreram, ambos, no Morro da Mariquinha. De acordo com a revisão do PMRR de 2013, esta quadra está inserida na Área 11, transpassando por 3 setores de risco.

Figura 6 - Área 11 do PMRR.

Figura 161 - Delimitação da área onde ocorreu a setorização do risco.

Fonte: CEPED-UFSC, 2013.

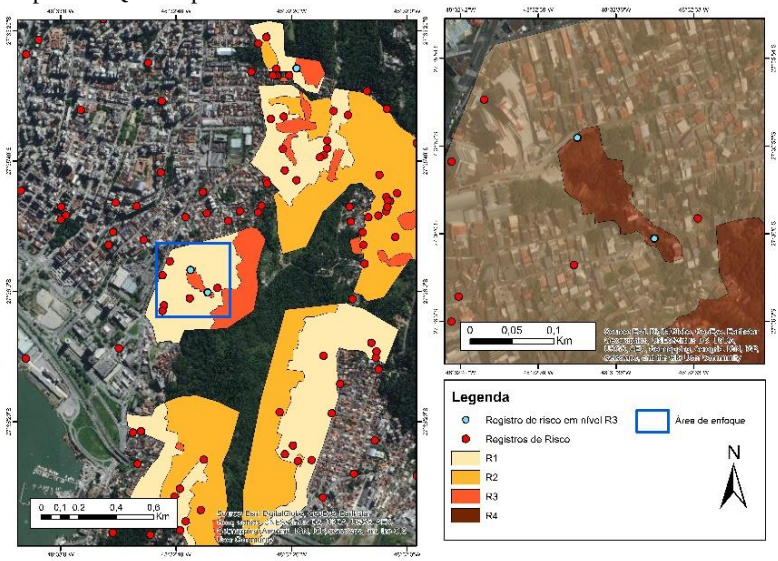
O levantamento do PMRR apresenta as seguintes características predominantes nessa área:

Quadro 3 - Caracterização do setor de risco – Área 11.

Tipologia do Uso e Ocupação do Solo: Área urbana
Padrão Construtivo: Baixo a médio, bom em alguns trechos
Abastecimento de Água: Regular
Esgotamento Sanitário: Existente e precário em alguns trechos
Sistema de Drenagem Superficial: Inexistente em alguns setores
Sistema Viário: Veicular pavimentado na base do setor, no entorno e vielas

Fonte: CEPED-UFSC, 2013. Adaptado.

Mapa 23 - Quadra prioritária no bairro Centro.



Fonte: elaboração própria.

As indicações de intervenção do PMRR nesses setores incluem monitoramento sistemático, comunicação pública (cartilhas, reuniões e capacitações – não especifica como), orientações gerais para controle do avanço desordenado da ocupação sem critérios técnicos (CEPED-UFSC, 2014), novamente sem direcionamento dessas orientações e sem apresentar uma solução para a assistência técnica. Proibição de novas ocupações sem avaliação prévia, desmonte de rochas e blocos, construção de estruturas de contenção, instalação de contrafortes atarantados ou tirantes isolados, remoção de residências (no mínimo 14), regularização dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, serviços de limpeza (remoção de rochas soltas, árvores e materiais diversos), estabilização de rochas com tirantes. Essas propostas foram orçadas em quase R$ 3.000.000,00.

4.3.3 Costeira do Pirajubaé

Na Costeira do Pirajubaé, a ocorrência em nível R3 foi registrada na Servidão João de Deus. De acordo com a revisão do PMRR de 2013, esta quadra está inserida na Área 16, que engloba 7 setores de risco. A Servidão em questão está no setor 4.

Figura 7 - Área 16 do PMRR.

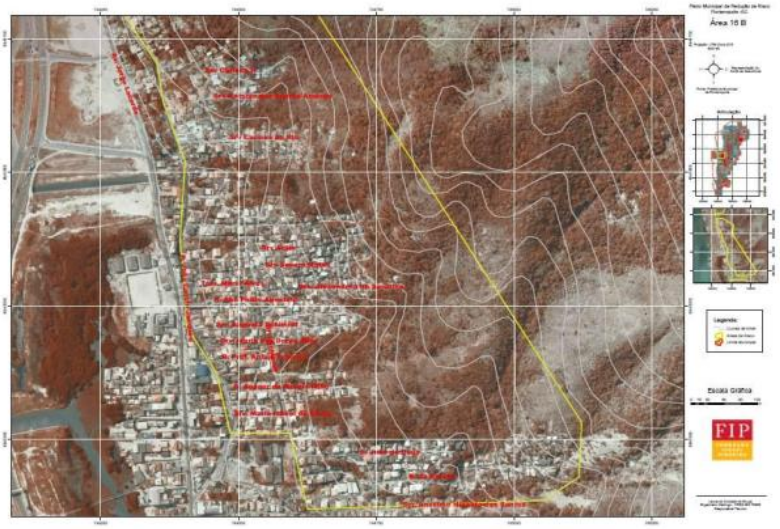


Figura 223 - Delimitação da área onde ocorreu a setorização do risco (parte 2).

Fonte: CEPED-UFSC, 2013.

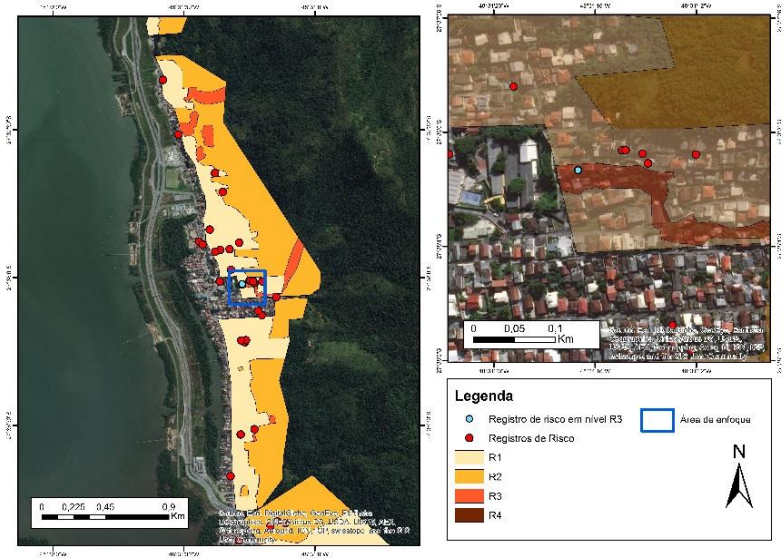
O levantamento do PMRR apresenta as seguintes características predominantes nessa área, dispostas no Quadro 4:

Quadro 4 - Caracterização do setor de risco – Área 16.

Tipologia do Uso e Ocupação do Solo: Área urbana
Padrão Construtivo: Baixo a médio
Abastecimento de Água: Regular
Esgotamento Sanitário: Existente com lançamentos diretamente na linha de drenagem
Sistema de Drenagem Superficial: Inexistente sendo a linha de drenagem estabilizada por meio de contenções em alguns trechos
Sistema Viário: Veicular pavimentado

Fonte: CEPED-UFSC, 2013. Adaptado.

Mapa 24 - Quadra prioritária no bairro Costeira do Pirajubaé.



Fonte: elaboração própria.

As indicações de intervenção do PMRR nesse setor incluem proibir novas construções, monitoramento sistemático, comunicação pública (cartilhas, reuniões e capacitações – não especifica como), delimitar área de expansão e orientações gerais para controle do avanço desordenado da ocupação sem critérios técnicos (CEPED-UFSC, 2014). Não foi apresentado um orçamento para o setor 4.

4.3.4 Rio Tavares

Os registros no bairro Rio Tavares, em nível R3, ocorreram na rua Manoel Inácio do Nascimento. Entretanto, pelo cadastramento de áreas e setores de risco do PMRR, a rua está localizada no bairro Costeira do Pirajubaé na Área 18, setor de risco 6.

Figura 8 - Área 18 do PMRR.

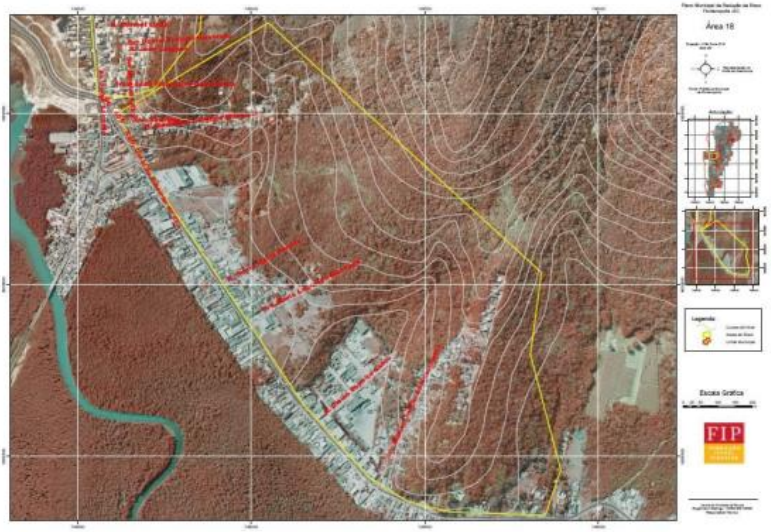


Figura 260 - Delimitação da área onde ocorreu a setorização do risco.

Fonte: CEPED-UFSC, 2013.

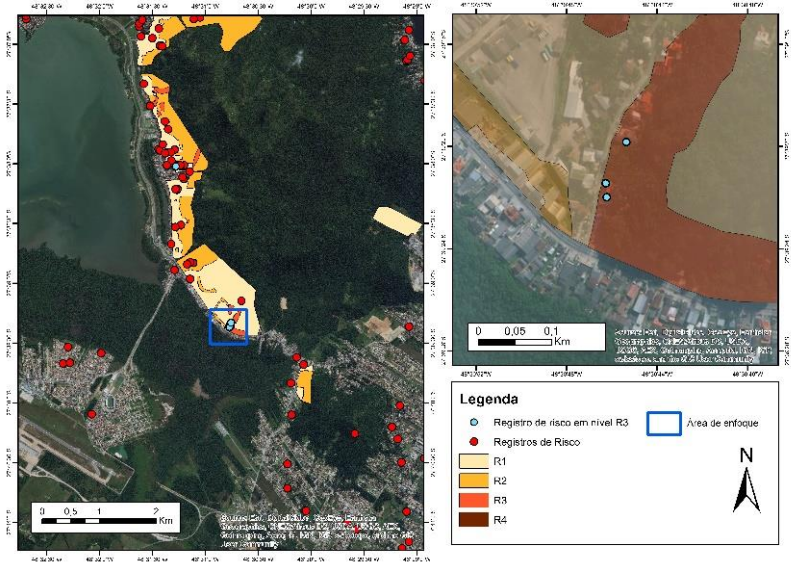
O levantamento do PMRR apresenta as seguintes características predominantes nessa área:

Quadro 5 - Caracterização do setor de risco – Área 18.

Tipologia do Uso e Ocupação do Solo: Área urbana
Padrão Construtivo: Médio a bom
Abastecimento de Água: Regular
Esgotamento Sanitário: Existente
Sistema de Drenagem Superficial: Existente
Sistema Viário: Veicular pavimentado

Fonte: CEPED-UFSC, 2013. Adaptado.

Mapa 25 - Quadra prioritária no bairro Rio Tavares.



Fonte: elaboração própria.

As indicações de intervenção do PMRR nesse setor incluem proibir novas construções, monitoramento sistemático, comunicação pública (cartilhas, reuniões e capacitações – não especifica como) e orientações gerais para controle do avanço desordenado sem critérios técnicos (CEPED-UFSC, 2014). Não foi apresentado um orçamento para o setor.

Retomando os referenciais teóricos sobre engenharia popular e tecnologias sociais, reflete-se sobre a necessidade de orçamentos milionários para intervenções nos setores de risco em Florianópolis, como recomendadas pelo PMRR. A construção solidária de tecnologias sociais para prevenção e recuperação de comunidades em risco não é uma negação à engenharia, à técnica, mas sim uma possibilidade mais viável e alcançável aos governos locais e que permite uma participação da comunidade durante todo o processo. Afinal, como explicitado no "*Implementation guide for local disaster risk reduction and resilience strategies*"

> "Toda história de sucesso da RRD envolve planejamento e implementação que dão importância ao envolvimento da comunidade ou da

> sociedade civil (UNISDR, 2018, p. 26, tradução nossa).

Neste mesmo guia, destaca-se que o engajamento da comunidade permite uma melhor definição das prioridades, é possível identificar melhor as necessidades as preocupações, assim, as mudanças são de longo prazo (UNISDR, 2018).

Singer (2004) descreve o "desenvolvimento solidário" como um desenvolvimento produtivo que respeite a natureza, valorize a igualdade e a auto realização. A tecnologia e os avanços científicos não são menosprezados, porém, devem se submeter aos valores ambientais, à inclusão social e à autogestão.

Em se tratando da identificação das demandas e prioridades sob um ponto de vista *bottom-up,* Mendonça e Gullo (2017) retratam a visão problemática da omissão da participação da comunidade nas ações de RRD. Os autores associam a baixa resiliência à vulnerabilidade e destacam a "dimensão política-institucional" dessa relação com ações e diretrizes para RRD baseadas em obras estruturais de engenharia. Mendonça e Gullo (2017) afirmam que nesse tipo de abordagem

> "[...] são frequentemente desconsideradas a forma com que a população lida com os riscos aos quais está exposta, suas crenças, seus julgamentos e suas relações com os demais atores sociais" (MENDONÇA e GULLO, 2017, p. 478).

A comunidade, em conjunto com o governo local, ONGs e academia, pode se utilizar dessa vulnerabilidade e situação de risco para mudar sua realidade. A academia tem o dever de realizar atividades de extensão e construir junto com a comunidade o empoderamento e as tecnologias que se apliquem à realidade e às necessidades.

Uma metodologia que se aplica a esse cenário, e abarca comunidade e academia, é o Projeto Solução Habitacional Simples – SHS, idealizado pelo professor Leandro Di Gregório na Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. O projeto consiste na construção de casas de baixo custo com tijolos solo-cimento, em regime de mutirão, em comunidades atingidas por desastres. O primeiro curso do projeto foi realizado em outubro de 2018 na UFRJ. Todo o material das aulas é disponibilizado gratuitamente[17].

Outra possível abordagem é a aplicação de técnicas compensatórias para o manejo das águas pluviais nas áreas de risco. Técnicas compensatórias são alternativas aos "sistemas clássicos de

[17] Disponível em: http://www.shsproj.com/.

drenagem" que se baseiam em equipamentos de microdrenagem, que transportam as águas superficiais por canalizações e, quando superada a vazão, por galerias subterrâneas para jusante, ocorrendo, inevitavelmente, uma transferência de problema (BAPTISTA; NASCIMENTO; BARRAUD, 2011, p. 23 – 24). As alternativas são pensadas em conjunto com o planejamento urbano do território, possibilitando a continuidade do desenvolvimento urbano sem custos extras e garantindo a qualidade de vida da população. Podem ser considerados princípios das técnicas compensatórias: abordagem integrada – "ordenamento urbano e hidrografia natural" -, gestão de risco a inundação e gestão dos riscos sanitários (doenças de veiculação hídrica) e de poluição (BAPTISTA; NASCIMENTO; BARRAUD, 2011).

Baptista, Nascimento e Barraud (2011) no livro "Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana" levantam a dificuldade de empregar o uso das técnicas. Os autores não consideram que seja uma dificuldade tecnológica, "as técnicas já estão razoavelmente bem estudadas individualmente", estão, todavia, ligadas à "escolha das técnicas adequadas, passíveis de serem utilizadas em determinado projeto" e "avaliação das diferentes alternativas de sistemas viáveis".

Dessa forma, retoma-se o mencionado anteriormente por Mendonça e Gullo (2017) sobre a desconsideração da população que vive de fato na situação de risco na tomada de decisões. Defendendo-se a ativa participação da comunidade na construção de sua própria resiliência, por meio da aplicação de tecnologias sociais, e, considerando que o PMRR explicita as precárias estruturas de drenagem nas 4 áreas prioritárias elencadas neste trabalho, um possível caminho para mitigação do risco é a construção coletiva da análise de viabilidade de aplicação de técnicas compensatórias em comunidades urbanas.

Quadro 6 - Resumo das características do PMRR.

	Saco Grande	Centro	Costeira do Pirajubaé	Rio Tavares
Tipologia do Uso e Ocupação do Solo	Área urbana	Área urbana	Área urbana	Área urbana
Padrão Construtivo	Baixo a médio, bom em alguns trechos	Baixo a médio, bom em alguns trechos	Baixo a médio	Médio a bom
Abastecimento de Água	Irregular em alguns trechos	Regular	Regular	Regular
Esgotamento Sanitário	Existente e precário em alguns trechos	Existente e precário em alguns trechos	Existente com lancamentos diretamente na linha de drenagem	Existente
Sistema de Drenagem Superficial	Inexistente em alguns trechos	Inexistente em alguns setores	Inexistente, sendo a linha de drenagem estabilizada por meio de contencoes em alguns trechos	Existente
Sistema Viário	Veicular pavimentado	Veicular pavimentado na base do setor, no entorno e vielas	Veicular pavimentado	Veicular pavimentado
Intervencoes sugeridas pelo PMRR	Remoção de residências, monitoramento sistemático, comunicação pública, controle da ocupação, elaboração de projeto urbanístico, obras de drenagem (escada dissipadora de energia), construção de estrutura de contenção na base, investigação geotécnica nos lotes ainda não ocupados e manutenção da infraestrutura e dos serviços urbanos.	Monitoramento sistemático, comunicação pública, orientações gerais para controle do avanço desordenado da ocupação, proibição de novas ocupações, desmonte de rochas e blocos, construção de estruturas de contenção, instalação de contrafortes atarantados ou tirantes isolados, remoção de residências (no mínimo 14), regularização dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, serviços de limpeza (remoção de rochas soltas, árvores e materiais diversos), estabilização de rochas com tirantes.	Proibir novas construções, monitoramento sistemático, comunicação pública, delimitar área de expansão e orientações gerais para controle do avanço desordenado da ocupação.	Proibir novas construções, monitoramento sistemático, comunicação pública e orientações gerais para controle do avanço desordenado.
Orçamento	R$ 3.000.000,00	R$ 3.000.000,00	Sem apresentação de orçamento.	Sem apresentação de orçamento.

Fonte: elaboração própria.

4.4 Fluxograma

O fluxograma, em sequência, parte do Marco de Sendai e foca na Prioridade 1: Entendimento do risco ao desastre. Segue dentro da esfera Nacional e Local, onde se encaixam os municípios, âmbito de ação da Campanha.

O foco do fluxograma se torna, então, a organização de dados e como cada um dos essenciais se conecta em relação ao tema. Todas as perguntas são baseadas no documento "*Open Data Infrastructure For City Resilience A Roadmap Showcase And Guide"* (UNISDR, 2018). São perguntas preliminares que tem como objetivo:

> "[...] ajudar as cidades a integrarem políticas e infraestruturas de dados abertas nas estratégias de dados das cidades e no desenvolvimento dos seus planos de ação de resiliência" (UNISDR, 2018, p. 6).

Nos essenciais abordados pelo presente trabalho, essenciais 1 e 2, são apresentadas, também, as perguntas específicas elaboradas pelo guia, traduzidas e adaptadas pela autora.

Corresponde à intenção da pesquisa o conhecimento da atual situação, a organização dos dados, o mapeamento de eventos e a priorização de quadras para agir. Assim, o escopo condiz aos passos 1 e 2 da campanha, essencial um: organizar-se para resiliência a desastres e essencial dois: identificar, compreender e usar cenários de risco atuais e futuros. É um exercício prático das recomendações internacionais que cabem à academia.

A organização de dados é essencial para a identificação do risco, bem como o enfoque na escala local, em cidades urbanas. De acordo com o guia *Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment*, em 2014, 54% da população total mundial vivia em áreas urbanas e espera-se que em 2050 sejam 66% (UNDESA, 2014 *apud* UNISDR, 2018). A previsão é de que 60% da área que será urbanizada até 2030 ainda seja construída, ou seja, 60% em 16 anos (UNDESA, 2014 *apud* UNISDR, 2018).

Esse cenário representa uma oportunidade para a construção da resiliência nas cidades, para serem "locais seguros com serviços de alojamento, com infra-estrutura e atendimento de emergência de boa qualidade implantados e funcionando para todos"[18] (UNISDR, 2018).

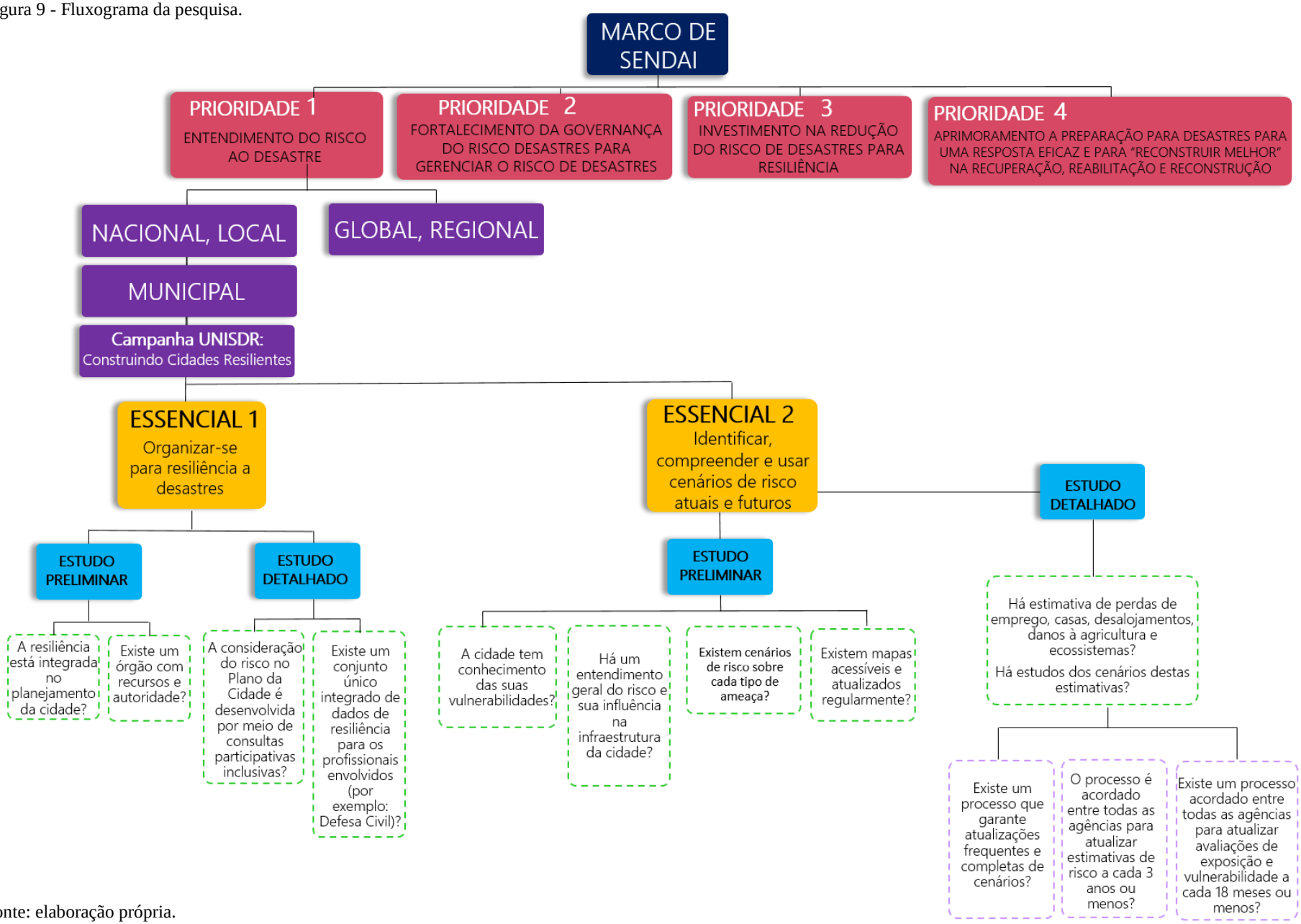
[18] Tradução nossa: „safe places if good quality housing, infrastructure and emergency response services are in place and work for all.

Retoma-se, então, a análise de Carrasco (1992), que aborda o paradoxo do desastre, como apresentado previamente. É a oportunidade de repensar as relações já estabelecidas entre sociedade e natureza e de aplicar o conceito "*Build back better*" (UNISDR, 2015). É nesse contexto que a engenharia popular pode atuar.

Assim, reforça-se o papel que o presente trabalho se propõe a fazer: começar a organizar os dados de risco e eventos em Florianópolis para construção de cenários atuais seguindo um modelo de referência internacional, com casos de sucesso pelo Brasil e no mundo.

A pesquisa se encaixa nas perguntas 1 do estudo preliminar do Essencial 1 e, também, nas duas perguntas do estudo detalhado do Essencial 1. Em relação ao Essencial 2, propõe-se a responder as 4 perguntas do estudo preliminar e nas perguntas do estudo detalhado.

Figura 9 - Fluxograma da pesquisa.



Fonte: elaboração própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou entender qual o papel da engenharia popular e solidária na prevenção ao risco. Dado um conjunto de conceitos sobre vulnerabilidade, risco e resiliência, pretendeu-se criar um panorama geral dos movimentos de massa em Florianópolis sob um olhar crítico de engenharia social e não somente técnico.

Para tanto, criou-se um banco de dados para organizar e visualizar a real situação dos eventos que ocorrem no município a partir dos registros de ocorrência da Defesa Civil Municipal. Desenvolveu-se um código para que a seleção dos registros pertinentes ao tema fosse automática. Os registros de ocorrência não apresentaram um padrão de preenchimento satisfatório para a seleção automática. Uma dificuldade encontrada foram os endereços não registrados de forma correta. Dos 1847 registros selecionados, somente 1426 foram mapeados. São 421 pontos de entrada nos mapas que poderiam ter sido utilizados, caso a Defesa Civil empregasse o GPS em suas vistorias, registrando, assim, a coordenada exata da ocorrência. Isto posto, faz-se necessária uma padronização e maior criteriosidade no preenchimento completo das fichas. Sugere-se, também, que o código seja reelaborado em um software de uso livre, para que a metodologia possa ser replicada. Bem como a contínua atualização do banco de dados.

Reitera-se, portanto, que a organização dos dados é essencial para uma boa gestão do risco. Igualmente necessária é a gestão do conhecimento, explica-se: os dados utilizados para a pesquisa são datados a partir de 2012, não há dados disponibilizados anteriormente a esse ano. É uma prática comum brasileira que, com mudanças de governo, dados se percam de uma gestão para outra, porém, desastres são extrínsecos a estas mudanças e, planejamentos devem ser desenvolvidos a longo prazo.

Em se tratando do mapeamento, em sua maioria, os casos ocorreram na região central da ilha, onde se localiza o Maciço do Morro da Cruz. Um dos objetivos específicos do trabalho foi a comparação dos registros com as áreas de risco cadastradas no PMRR. Assim, constatou-se que há divergências entre a localização dos registros e as áreas de risco, significando que, não necessariamente, só ocorram eventos em áreas já cadastradas.

Adentrou-se no cerne da proposta da pesquisa a partir da comparação entre os mapas desenvolvidos e o PMRR para identificar as áreas com maior recorrência de incidentes e identificar as áreas prioritárias. Quatro quadras foram selecionadas, em quatro bairros diferentes: Saco Grande, Centro (Morro da Mariquinha), Costeira do

Pirajubaé e Rio Tavares. Uma característica em comum foi a precariedade dos sistemas de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e coleta de resíduos sólidos), destacando-se ao final do capítulo 5 a questão pertinente à drenagem. Assinalando, dessa forma, uma demanda estrutural e que influencia na vulnerabilidade física e social dessas comunidades. Diz-se social pelo fato de que saneamento básico é intrínseco à qualidade e dignidade da vida das pessoas.

O olhar crítico da engenharia popular se manifesta, especialmente, quando consegue relacionar as demandas estruturais às demandas sociais passíveis de ocorrerem.

É esse entendimento de que a engenharia não é pura técnica, de que a tecnologia e o conhecimento não são neutros e de que por trás de toda tecnologia há uma ideologia, que demarca a criticidade da presente pesquisa. As referências buscadas e estudadas fazem, também, parte dessa criticidade necessária para se pautar a engenharia popular.

Em se tratando do acúmulo de conhecimento adquirido na pesquisa, foi alcançada a compreensão entre os conceitos de vulnerabilidade, risco, resiliência e a necessidade de se organizar para mitigar as vulnerabilidades. É preciso uma abordagem *multicriterial* e *multiparticipativa* para reduzir o risco ao desastre e atingir um estado de resiliência. Os documentos internacionais apresentados são desenvolvidos com o propósito de serem guias, são diretrizes e direcionamentos, acúmulos de diversos casos de sucesso. Entretanto, não podem ser meramente replicados, como exposto sobre as tecnologias sociais. A gestão do risco só é efetiva e eficaz quando construída em conjunto com a comunidade, assim, não há um padrão, uma "fórmula mágica", faz parte dessa construção cada peculiaridade e especificidade de cada comunidade e cada caso.

Por fim, pondera-se sobre Florianópolis, onde apesar de ocorrerem uma média de 200 ocorrências por ano, poucas são de grande impacto e magnitude. Pode-se concluir que os movimentos de massa no município não são trágicos, salvo exceções dos poucos casos com registros de morte.

Atenta-se à necessidade da continuidade dessa pesquisa para que os próximos passos da Campanha Cidades Resilientes possam ser postos em prática. *Multiparticipação* significa que os gestores públicos devem se envolver e, fundamentalmente, as comunidades devem se envolver. Somente dessa forma Florianópolis pode vir a ser uma cidade resiliente com comunidades autônomas e habitadas por pessoas emponderadas.

REFERÊNCIAS

ALCÁNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazard, vulnerability and prevention of natural disasters developing countries. **Geomorphology**, v. 47, p. 107-124, 2002.

ASSEMBLÉIA GERAL DAS NACOES UNIDAS. Aprova a resolucao 56/195 International Strategy for Disaster Reduction. Resolucao 56/195, 21 de janeiro de 2002. Genebra.

BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. **Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana.** 2. ed. Porto Alegre: ABRH, 2011. 318 p.

BRASIL. (2009) Ministério de Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil. Glossário de Defesa Civil – Estudos de Riscos e Medicina de Desastres, 5° ed. Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 12608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1o de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

BUSSO, Gustavo. Vulnerabilidad sociodemografica en Nicaragua: un desafío para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza. In: DEMOGRAFÍA, Centro Latinoamericano y Caribeño de; UNIDAS, Fondo de Población de Las Naciones. **Serie: población y desarrollo.** Santiago de Chile: Naciones Unidas, 2002. p. 29-112.

BUTZKE, I. C., MATTEDI, M. A. A. A relação entre o social e o natural nas abordagens de hazards e de desastres. **Ambiente e Sociedade**, n. 9, 2001.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. MANUAL DE PLANEJAMENTO EM DEFESA CIVIL: Volume I. In: NACIONAL, Ministério da Integração; CIVIL, Secretaria de Defesa. **MANUAL DE PLANEJAMENTO EM DEFESA CIVIL1.** Brasília, 2014. p. 1-69.

CARRASCO, F. Estratégias de desarrollo social em situaciones de desastre. **Revista Mexicana de Sociologia.** Cidade do México, v. 53, n. 4, p. 11-24, out.-dez., 1992.

CEPED-PR (Curitiba-PR). **“Inscrições abertas para o curso "Desenvolvimento de Capacidades para Tornar as Cidades mais Resilientes”.** 2018. Disponível em: <http://www.ceped.pr.gov.br/2018/11/218/Inscricoes-abertas-para-o-curso-Desenvolvimento-de-Capacidades-para-Tornar-as-Cidades-mais-Resilientes.html>. Acesso em: 10 nov. 2018.

CEPED-UFSC. **PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - PMRR.** Florianópolis, 2007.

CEPED-UFSC. **REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - PMRR.** Florianópolis, 2013.

CEPED-UFSC. **REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO – PMRR:** Documento da versão preliminar do Plano Municipal de Redução de Riscos, contendo: mapeamento de risco, intervenções estruturais e não estruturais com seus respectivos orçamentos preliminares, fontes de recursos e hierarquização das intervenções. Florianópolis, 2014.

CEPED-UFSC. **S2iD – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres.** 2016. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2018.

DEFESA CIVIL CAMPINAS; AISR, Ai Systems Research. **Plano de Resiliência Campinas:** 2017 - 2020. Campinas - Sp, 2017. 143 p.

DIÁRIO CATARINENSE. **Florianópolis registra o maior volume de chuvas do Estado.** 2018. Disponível em: <http://dc.clicrbs.com.br/sc/noticias/noticia/2018/01/florianopolis-registra-o-maior-volume-de-chuvas-do-estado-10115965.html>. Acesso em: out. 2018.

DI GREGORIO, L. T. **Proposta de ferramentas para gestão de recuperação habitacional pós-desastre no Brasil com foco na população atingida.** 2013. 315 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Área de

concentração: Tecnologia da Construção. Universidade Federal Fluminense. 2013.

FERNANDES NETO, J. A. S. **Modelo Urubici de governança da água e do território: Uma tecnologia social a serviço do desenvolvimento sustentável local.** 2010. 235 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina. 2010.

FLORIANÓPOLIS (Município). Lei complementar N°. 482, de 17 de janeiro de 2014. Institui o plano diretor de urbanismo do município de Florianópolis que dispõe sobre a política de desenvolvimento urbano, o plano de uso e ocupação, os instrumentos urbanísticos e o sistema de gestão. 2014.

FOSTER, K. A., PENDALL, R., COWELL, M. Resilience and regions: building understanding of the metaphor. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**. Reino Unido. V. 3, n. 1, p. 71 – 84. 2010.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 65 p.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Mais de 700 tecnologias sociais foram inscritas no Prêmio Fundação Banco do Brasil 2017.** Escrita por Paula Crepaldi. Disponível em:. <https://www.fbb.org.br/pt-br/ra/conteudo/mais-de-700-tecnologias-sociais-foram-inscritas-no-premio-fundacao-banco-do-brasil-2017>. Acesso em: 11 dezembro 2017.

IBGE. **Panorama:** Florianópolis. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/florianopolis/panorama>. Acesso em: out. 2018.

IBGE. **Censo Demográfico.** 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: out. 2018.

KANASHIRO, M., CASTELNOU, A. M. N. Sociedade de risco, urbanização de risco e estatuto da cidade. **Terra e Cultura**, n. 38, p. 138-163, 2004.

KREPS, G. A., DRABEK, T. E. Disasters are nonroutine social problems. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**. Mattoon, Estados Unidos, v. 14, n. 2, p. 129-153, 1996.

MACEDO, E.S. **Elaboração de cadastro de risco iminente relacionado a escorregamentos: avaliação considerando experiência profissional, formação acadêmica e subjetividade.** Rio Claro, 276p. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista-UNESP, 2001.

MARCHEZINI, Victor; WISNER, Ben. Challenge for vulnerability reduction in Brazil: Insights from the PAR framework. In: MARCHEZINI, Victor; WISNER, Ben; LONDE, Luciana R. SAITO, S. M.. **Redução de vulnerabilidade a desastres do conhecimento à ação.** São Carlos: Rima, 2017. p. 57-96.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas, gráficos e redes:** elabore você mesmo. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

MARUIM. **Mariquinha – A cidade aos nossos pés.** Disponível em:. <http://maruim.org/2017/08/08/parte-1-quem-trabalha-quer-casa/>. Acesso em: maio 2017.

MASKREY, A. **El manejo popular de los desastres naturales – Estudios de vulnerabilidad y mitigación**. Lima, Peru: Rosa Vilchez, 1989. 208 p.

MENDONÇA, Marcos Barreto de; GULLO, Fernanda Telles. Percepções de risco associado a deslizamentos em Angra dos Reis, Rio de Janeiro. In: MARCHEZINI, Victor; WISNER, Ben; LONDE, Luciana R. SAITO, S. M.. **Redução de vulnerabilidade a desastres do conhecimento à ação.** São Carlos: Rima, 2017. p. 477-497.

MIGUEZ, M. G., DI GREGORIO, L. T., VERÓL, A. P. **Gestão de riscos e desastres ecológicos.** 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 340 p.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R; VALCI, F.V. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.

OLIVER-SMITH, A. ALCÁNTARA-AYALA, I., BURTON, I. LAVELL, A. A construção social do risco de desastres: em busca das causas básicas. In: MARCHEZINI, Victor; WISNER, Ben; LONDE, Luciana R., SAITO, S. M.. **Redução de vulnerabilidade a desastres do conhecimento à ação.** São Carlos: Rima, 2017. p. 97-114.

ONU. **ONU reconhece liderança de Campinas na redução do risco de desastres.** Cidade paulista é modelo por esforços no mapeamento de riscos e na implementação de sistemas de alerta. Disponível em:. <https://nacoesunidas.org/onu-reconhece-lideranca-de-campinas-na-reducao-do-risco-de-desastres/>. Acesso em: outubro de 2018.

RIBEIRO, J. M. Sociologia dos desastres. **Sociologia – Problemas e Práticas**. v. 18, p.23-43, 1995.

SAITO, S. M. **Dimensão socioambiental na gestão de risco dos assentamentos precários do Maciço do Morro da Cruz, Florianópolis – SC.** 2011. 252 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SAYERS, P., L. I. Y., GALLOWAY, G., PENNING-ROSWELL, E., SHEN, F., WEN, K., CHEN, Y., LE QUESNE, T. (2013) Flood Risk Management: A Strategic Approach. Paris: UNESCO.

SINGER, Paul. Desenvolvimento capitalista e desenvolvimento solidário. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 18, n. 51, p.7-22, mai - ago. 2004.

SUGAI, M. I. **Segregação silenciosa: investimentos públicos e dinâmica socioespacial na área conurbada de Florianópolis (1970 – 2000)**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2015. 255 p.

UNISDR. Landslide Hazard and Risk Assessment. **Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment**, 2018. Disponível em:. <http://www.unisdr.org/files/52828_03landslidehazardandriskassessment.pdf>. Acesso em: dezembro 2017.

UNISDR. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction:** 2015-2030. 2015. Disponível em: <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/43291>. Acesso em: ago. 2018.

UNISDR. **Making Cities Resilient: My City is Getting Ready:** GUIDANCE DOCUMENTS. 2015. Disponível em: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/home/toolkitblkitem/?id=1>. Acesso em: out. 2018.

UNISDR. **What is the International Strategy?** Disponível em: <https://www.unisdr.org/who-we-are/international-strategy-for-disaster-reduction>. Acesso em: jul. 2018.

UNISDR. **Making Cities Resilient: My City is Getting Ready:** Local Government Profile Campinas (São Paulo) - Brazil. 2015. Disponível em: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/Home/cityprofile/City%20Profile%20Of%20Campinas/?id=2990>. Acesso em: out. 2018.

UNISDR. **Disaster Resilience Scorecard For Cities**: Unisdr, Usaid, European Commission, Ibm And Aecom, 2017. Color.

WILLISON, Zenaida Delica; WILLISON, Robin. Vulnerability Reduction: A Task for the Vulnerable People Themselves. In: BANKOFF, Greg; FRERKS, Georg; HILHORST, Dorothea. **Mapping Vulnerability:** Disasters, Development and People. Reino Unido e Estados Unidos: Earthscan, 2004. p. 145-158.

ANEXO A – Ficha de ocorrência da Defesa Civil de Florianópolis

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA E DEFESA DO CIDADÃO
DIRETORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL

FORMULÁRIO PARA CADASTRAMENTO DE OCORRÊNCIA **Nº / ANO**

Ocorrência Gerada por: NOME: em: / MÊS / ANO as HORA :

DADOS DO SOLICITANTE:

Responsável/Solicitante:

RG/CPF: Data de Nascimento: / MÊS /

DADOS DO IMÓVEL:

Zona: Rural ☐ Urbana ☐

Endereço: Logradouro:

Número: Complemento:

Bairro: CEP: -

Ponto de Referência:

Zona da Cidade: REGIÃO: Tipo da Construção: TIPO:

Telefone 1: TIPO: Telefone 2: TIPO:

E-mail:

Ocorrência / Histórico:
DANOS:

Danos Residências: ☐ Perda Parcial ☐ Perda Total ☐ Sem Perda

Danos Terreno: ☐ Área de Risco Aparente ☐ Sem Dano Aparente

TIPO DE OCORRÊNCIA:

☐ Alagamento	☐ Buraco na rua	☐ Desabamento	☐ Deslizamento de Rocha
☐ Escorregamento de Terra	☐ Estrutura Danificada	☐ Incêndio	☐ Instabilidade no Solo
☐ Produtos Perigosos	☐ Queda de Muro	☐ Soterramento	☐ Vazamento
☐ Colocação de Lona – Metros:		☐ Outro:	

Possui Fotos: ☐ SIM ☐ NÃO

CODIFICAÇÃO DE DESASTRES, AMEAÇAS E RISCOS - CODAR

ALFABÉTICO NÚMERICO
. .

Assinatura do Responsável / Solicitante

DIRETORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL
Rua Deodoro, 209 – 2° Andar – Centro
Florianópolis – SC CEP: 88.010-020
Fone (48) 3224.0527 / Fax (48) 3251.4417
Emergência 24hs: 199

Observaçoes:

CARACTERISTICAS DA FAMILIA:

Quadro Geral:
Número de pessoas na Família:

Número de Pessoas:

Menores *(entre 0 a 12 anos)*: **Menores** *(entre 13 a 17 anos)*:
Idosos *(acima de 65 anos)*: **Adultos:** *(entre 18 e 65 anos)*:
Gestante: **Meses/Semanas:**
Portadores de Necessidades Especiais:
Qual Necessidade Especial:
(Descreva a necessidade)

(usar somente em caso de emergência)
Residência Afetada: **SIM** ☐ **NAO** ☐
Necessita de Abrigo: **SIM** ☐ **NAO** ☐
Transferência para Abrigo em: / MES / ANO **Local:**
Transferência para outro local em: / MES / ANO **Local:**

(usar somente em caso de interdição)
Residência Interditada SIM ☐, **por:** NOME: e NOME: em: /MÊS/ANO
Ato de Interdição Nº /ANO

(para uso interno da Diretoria Municipal de Defesa Civil - Florianópolis)
Encaminhar relatório nº /ANO *(uso interno)* **para:**

☐ **Sec. Mun. Assis. Social**	**Oficio nº** / ANO	☐ **Sec. Mun. Continente**	**Oficio nº** / ANO
☐ **Sec. Mun. Obras**	**Oficio nº** / ANO	☐ **Sec. Mun. Saúde**	**Oficio nº** / ANO
☐ **Sec. Mun. Educação**	**Oficio nº** / ANO	☐ **Sec. Habitação**	**Oficio nº** / ANO
☐ **SESP**	**Oficio nº** / ANO	☐ **FLORAM**	**Oficio nº** / ANO
☐ **COMCAP**	**Oficio nº** / ANO	☐ **IPUF**	**Oficio nº** / ANO
☐ **Outra**	**Oficio nº** / ANO	☐ **Particular** *(arquivamento)*	

Ocorrência Atendida: SIM ☐ **NAO** ☐, **Por que:** .

Atendido por: NOME: e NOME:

Em: / MES / ANO as HORA :

DIRETORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL
Rua Deodoro, 209 – 2° Andar – Centro
Florianópolis – SC CEP: 88.010-020
Fone (48) 3224.0527 / Fax (48) 3251.4417
Emergência 24hs: 199

ANEXO B – Registros das ocorrências em Florianópolis-SC

Figura: Deslizamento que desencadeou a queda da árvore por cima da casa em cota inferior.

Fonte: Arquivo Defesa Civil.

Figura: Encosta exposta com casas em cotas diferentes.

Fonte: Arquivo Defesa Civil.

Figura: Deslizamento.

Fonte: Arquivo Defesa Civil.

Figura: Fundação da casa de madeira é realizada por estacas de madeira apoiadas sobre rochas que estão soltas ou parcialmente enterradas no solo.

Fonte: Arquivo Defesa Civil.

Figura: Deslizamento no talude recortado.

Fonte: Arquivo Defesa Civil.

Figura: Muro em condições precárias.

Fonte: Arquivo Defesa Civil.

Figura: Moradias construídas em madeira e diretamente sobre a encosta.

Fonte: Arquivo Defesa Civil.