

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA EDUCAÇÃO - FAED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO TERRITORIAL E
DESENVOLVIMENTO SOCIOAMBIENTAL - PPGPLAN**

RODRIGO NERY E COSTA

**NATUREZA DAS AMEAÇAS E RESILIÊNCIA: COMPARAÇÃO ENTRE OS
MUNICÍPIOS DE PRAIA GRANDE E PALHOÇA EM SANTA CATARINA.**

**FLORIANÓPOLIS
2022**

RODRIGO NERY E COSTA

**NATUREZA DAS AMEAÇAS E RESILIÊNCIA: COMPARAÇÃO ENTRE OS
MUNICÍPIOS DE PRAIA GRANDE E PALHOÇA EM SANTA CATARINA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, área de concentração em Análise e Gestão Ambiental.
Orientadora: Profa. Dra. Edna Lindaura Luiz.

FLORIANÓPOLIS

2022

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do FAED/UDESC,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Costa, Rodrigo Nery e

Natureza das ameaças e resiliência : Comparação entre os
municípios de Palhoça e Praia Grande em Santa Catarina / Rodrigo
Nery e Costa. -- 2022.

139 p.

Orientadora: Edna Lindaura Luiz

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de
Pós-Graduação Profissional em Planejamento Territorial e
Desenvolvimento Socioambiental, Florianópolis, 2022.

1. Proteção e Defesa Civil. 2. Cidades Resilientes. 3. Praia
Grande. 4. Palhoça. I. Luiz, Edna Lindaura. II. Universidade do
Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Humanas e da
Educação, Programa de Pós-Graduação Profissional em
Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental. III.
Título.

RODRIGO NERY E COSTA

NATUREZA DAS AMEAÇAS E RESILIÊNCIA: COMPARAÇÃO ENTRE OS MUNICÍPIOS DE PRAIA GRANDE E PALHOÇA EM SANTA CATARINA.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, área de concentração em Análise e Gestão Ambiental. Orientadora: Profa. Dra. Edna Lindaura Luiz.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Edna Lindaura Luiz

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Membro:

Profa. Dra. Silvia Midori Saito

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)

Profa. Dra. Isa de Oliveira Rocha

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Suplente:

Profa. Dra. Janete Josina de Abreu

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Florianópolis, 19 de abril de 2022

Dedico este trabalho à todas as mulheres, que com sua força e carinho me ajudaram a chegar até aqui: minha saudosa mãe Clotilde, Letícia minha amada esposa, Luciana Pascarelli minha mentora e amiga, minha orientadora Professora Edna e à Kátia Canil, geógrafa ímpar que muito cedo nos deixou, à todas, minha eterna admiração!

AGRADECIMENTOS

A minha esposa Letícia, por ser minha inspiração e alegria, por acreditar no meu sonho desde o princípio, por não ter me deixado desistir, por todo apoio e paciência.

A minha professora orientadora Edna Lindaura Luiz, por todas as horas dedicadas, por sua paciência e compreensão nas horas difíceis dessa jornada.

Aos Coordenadores Municipais de Proteção e Defesa Civil de Jonathan e Júlio, que além de companheiros de missão, dedicaram precioso tempo fornecendo informações preciosas, grandes amigos e verdadeiros heróis.

A todos os colegas da Defesa Civil de Santa Catarina pelo fornecimento de materiais, ensinamentos e conselhos, agradeço em especial à Professora Regina, pessoa que me abriu as portas da Defesa Civil. Ao amigo e geógrafo Guilherme Régis pelo imenso apoio e dedicação na confecção dos trabalhos cartográficos.

A todos os professores e colegas da turma de 2018 do PPGPlan, inesquecíveis companheiros que travaram debates iluminados e divertidos, também agradeço ao Christian da Secretaria do PPGPlan pela ajuda em todos os momentos.

Agradeço a todos que de alguma forma, mesmo sem saber, tornaram possível a conquista desse sonho.

É por demais sabido que a principal forma de relação entre o homem e a natureza, ou melhor, entre o homem e o meio, é dada pela técnica. As técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço. Essa forma de ver a técnica não é, todavia, completamente explorada. (SANTOS, 2006, p.16)

RESUMO

Este trabalho analisa a construção de resiliência em gestão de risco e desastres levando em consideração a frequência e a magnitude das ameaças que provocam estes desastres. Para isto foram estudadas as ameaças hidrológicas que atuam em dois municípios de Santa Catarina: Palhoça e Praia Grande. A resiliência é a capacidade de gerenciamento e restabelecimento de uma crise ou desastre por parte de um grupo ou comunidade. Existem diferentes políticas públicas que tratam da construção de resiliência, porém poucas delas levam em conta que a natureza das ameaças é um fator muito importante nesta construção. Para os estudos de caso propostos foram analisadas as recorrências e magnitudes de eventos pretéritos, espacializando-os em mapas. Foram analisadas as capacidades institucionais nas temáticas de redução de risco de desastre nos municípios de Praia Grande e Palhoça. A partir dessas análises se observou que o município de Praia Grande sofre com ameaças de eventos hidrológicos de fluxos torrenciais e inundações bruscas com baixa recorrência e alta magnitude de danos, ao passo que o município de Palhoça sofre ameaças de inundações graduais e alagamentos. Com alta recorrência e baixa magnitude de danos, traz influências diretamente no nível de percepção e consequentemente de preparação institucional e das comunidades vulneráveis de ambas áreas de estudo. Foi possível perceber que o uso do termo resiliência, (mesmo que definido como um objetivo específico usado nas políticas públicas de proteção e defesa civil) não é suficiente. A aquisição dessa capacidade exige ações de gestão e governança, porém não observa que a ameaça é o fator preponderante, já que ela irá definir o nível de mobilização e a capacidade institucional necessária para permitir o planejamento de ações de redução do risco de desastres.

Palavras-chave: Proteção e Defesa Civil, Cidades Resilientes, Praia Grande, Palhoça.

ABSTRACT

This work analyzes the construction of resilience in risk and disaster management considering the frequency and magnitude of the threats that cause these disasters. For this, the hydrological threats that act in two municipalities of Santa Catarina were studied: Palhoça and Praia Grande. Resilience is the ability of a group or community to manage and recover from a crisis or disaster. There are different public policies that deal with the construction of resilience, but few of them take into account that the nature of the threats is a very important factor in this construction. For the proposed case studies, the recurrences and magnitudes of past events were analyzed, spatializing them in maps. Institutional capacities in the areas of disaster risk reduction in the municipalities of Praia Grande and Palhoça were analyzed. From these analyzes it was observed that the municipality of Praia Grande suffers from threats from hydrological events of torrential flows and sudden floods with low recurrence and high magnitude of damage, while the municipality of Palhoça suffers threats from gradual flooding and flooding. With high recurrence and low magnitude of damage, it directly influences the level of perception and consequently of institutional preparation and of vulnerable communities in both areas of study. It was possible to perceive that the use of the term resilience, (even if defined as a specific objective used in public policies of civil defense and protection) is not enough. The acquisition of this capacity requires management and governance actions, but it does not observe that the threat is the preponderant factor, since it will define the level of mobilization and the institutional capacity necessary to allow the planning of disaster risk reduction actions.

Keywords: Civil Defense and Protection, Resilient Cities, Praia Grande, Palhoça.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Mapa de localização dos municípios objeto do estudo	18
Figura 02 – Classificação dos riscos ambientais	26
Figura 03 – Desastres ocorridos no Estado entre 1991 e 2021	35
Figura 04 – Perfil esquemático de enchente, inundação e alagamento	41
Figura 05 – Localização da área de estudo, o município de Praia Grande	46
Figura 06 – Climograma do Município Cambará do Sul, RS	47
Figura 07 – Climograma do Município de Praia Grande, SC	48
Figura 08 – Recorte da área de estudo	58
Figura 09 – Localização da área de estudo no município de Palhoça	60
Figura 10 – Climograma do Município Palhoça, SC	63
Figura 11 – Foto do Rio Mampituba, ruas do centro de Praia Grande em 1974	73
Figura 12 – Figura 09 – Centro de Praia Grande atingido pela inundação em 1974	73
Figura 13 – Residência atingida pela inundação no desastre de 1974	74
Figura 14 – Residências da Vila Rosa atingidas no desastre de 2007	76
Figura 15 – Residência próxima ao rio Cachoeira no evento de 2007	77
Figura 16 – Ameaças do meio físico no município de Praia Grande, SC.	79
Figura 17 – Passagem do bairro Passa Vinte sob a Rodovia BR-101 nos anos 1990 e 2021	89
Figura 18 – Acumulados diários no mês de novembro de 1991 na Estação São José	91
Figura 19 – Alagamento no centro de Palhoça, na região da Praça 7 de Setembro, ao fundo a antiga Sede da Prefeitura, no episódio Natal de 1995	92
Figura 20 – Escoamento superficial concentrado na passagem de nível do Bairro Passa Vinte sob a Rodovia BR-101 durante o episódio do Natal de 1995	93
Figura 21 – Inundação no bairro Ponte do Imaruim em 12/10/2021	94
Figura 22 – Inundação nas ruas do centro de Palhoça próximas ao rio Passa Vinte após as chuvas do dia 24/07/2015	95
Figura 23 – Inundação nas ruas do centro de Palhoça próximas ao rio Passa Vinte após as chuvas do dia 17/12/2020	96
Figura 24 – Alagamento na marginal da Rodovia BR-101 no Centro de Palhoça no dia 12/10/2021	97
Figura 25 – Inundação do rio Aririú próxima às ruas do bairro Pacheco em 12/10/2021	98

Figura 26 – Ameaças hidrológicas no município de Palhoça, SC.	102
Figura 27 – Alagamento das ruas do Bairro Pagani no evento de 22/01/2018	108
Figura 28 – Fluxograma conceitual da aplicação da Resiliência no âmbito das políticas públicas	115
Figura 29 – Infográfico dos municípios componentes da COREDEC de Araranguá com o índice de resiliência de Praia Grande	119
Figura 30 – Infográfico dos municípios componentes da COREDEC de Florianópolis com o índice de resiliência de Palhoça	120

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Roteiro da redução de desastres proposto pelo UNDRO	31
Quadro 02 – Resumo dos eventos dos desastres em Praia Grande	80
Quadro 03 – Eventos hidrológicos registrados na área de estudo entre 1911 e 2021	99
Quadro 04 – Eventos hidrológicos com perdas e danos na área urbana central de Palhoça e bairros adjacentes no período de 1917 a 2021	103
Quadro 05 – Os Dez Passos Essenciais da Campanha “Construindo Cidades Resilientes - Minha Cidade está se Preparando!” da ONU e seus atores responsáveis	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – População Urbana e Rural em Praia Grande entre os anos 1970 e 2010.....	55
Tabela 02 – PIB a preços correntes no município de Praia Grande em 2018.....	56
Tabela 03 – População de Palhoça.....	65
Tabela 04 – Percentual de domicílios por tipo e ano.....	65
Tabela 05 – PIB a preços correntes no município de Palhoça em 2018.....	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
CBMSC	Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina
Celesc	Centrais Elétricas de Santa Catarina
Cemaden	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
Ceped-Ufsc	Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil da Universidade Federal de Santa Catarina
Cobrade	Código Brasileiro de Desastres
Compdec	Coordenadores Municipais de Proteção e Defesa Civil
Coredec	Coordenadorias Regionais de Defesa Civil
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
DCSC	Defesa Civil de Santa Catarina
DIRDN	Década Internacional para Redução dos Desastres Naturais
Dnit	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
ECP	Estado de Calamidade Pública
EIRD	Estratégia Internacional para a Redução de Desastres
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
Hidroweb	Sistema de Informações Hidrológicas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Inmet	Instituto Nacional de Meteorologia
ITR	Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural
Nupdec	Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PDC	Proteção e Defesa Civil
PIB	Produto Interno Bruto
PMRR	Plano Municipal de Redução de Risco
PMSC	Polícia Militar de Santa Catarina
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PRF	Polícia Rodoviária Federal
RRD	Redução do Risco de Desastres
S2ID	Sistema Integrado de Informações de Desastres
SE	Situação de Emergência
SDE	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
Sedec	Secretaria Nacional de Defesa Civil
Semae	Secretaria Executiva de Saneamento de Palhoça
Sesp	Secretaria Municipal de Serviços Públicos
SIE	Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade
Sinpdec	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SMIS	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Saneamento
SMS	Serviço Curto de Mensagem
Undro	Organismo das Nações Unidas para Auxílio em Casos de Desastres
UNDRR	Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
1.1	OBJETIVO GERAL	19
1.1.1	Objetivos Específicos	19
2	GESTÃO DE RISCOS E RESILIÊNCIA	20
2.1	AMEAÇAS, VULNERABILIDADE E RISCOS	22
2.2	REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRE	30
2.3	APONTAMENTOS ACERCA DE RESILIÊNCIA.....	36
2.4	OS FENÔMENOS HIDROLÓGICOS PERIGOSOS.....	39
2.5	CONDICIONANTES DA DINÂMICA HIDROLÓGICA.....	42
3	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE.....	45
3.1	COMPARTIMENTAÇÃO DOS AMBIENTES NATURAIS DE PRAIA GRANDE...	49
3.1.1	Planalto Meridional	49
3.1.2	Escarpas da Serra Geral	49
3.1.3	Patamares da Serra Geral ou Contrafortes da Serra Geral	51
3.1.4	Planície Colúvio-Aluvionar	51
3.2	DINÂMICA DO MEIO FÍSICO E AMEAÇAS NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE	53
3.3	OCUPAÇÃO HUMANA NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE	54
4	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS AMEAÇAS NO MUNICÍPIO DE PALHOÇA	58
4.1	DINÂMICA DO MEIO FÍSICO E DAS AMEAÇAS NO MUNICÍPIO DE PALHOÇA	63
4.2	OCUPAÇÃO HUMANA NO MUNICÍPIO DE PALHOÇA	64
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	68
6	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	71
7	CENÁRIOS DE RISCO DO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE	72
7.1	EVENTO DE 23/03/1974	72
7.2	EVENTO DE 23/12/1995	74
7.3	EVENTO DE 03/03/2007	74
7.4	EVENTO DE 12/09/2009	77
7.5	EVENTO DE 07/07/2020	78

7.6	LOCAIS MAIS ATINGIDOS NO MUNICÍPIO	78
8	SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RISCOS GEOAMBIENTAIS EM PRAIA GRANDE NO ANO DE 2021	83
9	CENÁRIOS DE RISCO DA ÁREA URBANA CENTRAL DE PALHOÇA	88
9.1	EVENTO DE 1911	89
9.2	EVENTO DE 26/01/1917	90
9.3	EVENTO DE 15/11/1991	90
9.4	EVENTO 20/01/1995	91
9.5	EVENTO NO NATAL DE 1995	91
9.6	EVENTOS APÓS 1995	93
9.7	EVENTO DE 24/07/2015	95
9.8	EVENTO DE 17/12/2020	96
9.9	EVENTO DE 12/10/2021	96
9.10	LOCAIS MAIS ATINGIDOS NA ÁREA DE ESTUDO	98
9.11	CONFIGURAÇÃO DOS CENÁRIOS DE RISCO DA ÁREA URBANA DE PALHOÇA	106
10	SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS RISCOS GEOAMBIENTAIS EM PALHOÇA NO ANO DE 2021	110
11	A RESILIÊNCIA NAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO DE CASO	114
12	CONCLUSÃO	122
	REFERÊNCIAS	125
	ANEXO A - RESPOSTAS DOS COMPDEC AO QUESTIONÁRIO DA DCSC	135
	ANEXO B - CORREIO ELETRÔNICO ENVIADO ÀS AGÊNCIAS DE TURISMO DE PRAIA GRANDE, SC	137
	ANEXO C - AMEAÇAS DO MEIO FÍSICO NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE, SC (FORMATO A3)	138
	ANEXO C - AMEAÇAS HIDROLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE PALHOÇA, SC (FORMATO A3)	139

1 INTRODUÇÃO

As sociedades humanas ao longo de sua existência sempre conviveram com fenômenos perigosos oriundos da dinâmica da natureza, porém esse convívio ora e outra traz consigo reveses desastrosos que desorganizam as funções econômicas, sociais e institucionais das comunidades atingidas (NUNES, 2015).

Situações como essas ocorrem com relativa frequência especialmente entre as populações instaladas em áreas suscetíveis à modelagem geomorfológica, como flancos de vulcões, encostas e fundos de vale, locais propícios à ocorrência de desastres causados por erupções vulcânicas, movimentações de massas de solo e/ou rocha, e também por fenômenos hidrológicos como inundações e erosões de margem de corpos hídricos (KOBAYAMA, 2004).

Os desastres desorganizam a normalidade das áreas afetadas causando danos e prejuízos (TADDEI, 2016). Dependendo da magnitude e amplitude do evento ocorrido, pode afetar até mesmo países inteiros deixando-os em condições precárias de funcionamento por muito tempo, isso se deve aos intensos esforços além do imenso montante financeiro que se fazem necessários para que a situação de normalidade seja restaurada (FERNANDES, 2006). Para esse fim, se torna necessário construir mais e melhores estratégias para gerenciar os riscos e assim evitar perdas significativas em decorrência dos desastres.

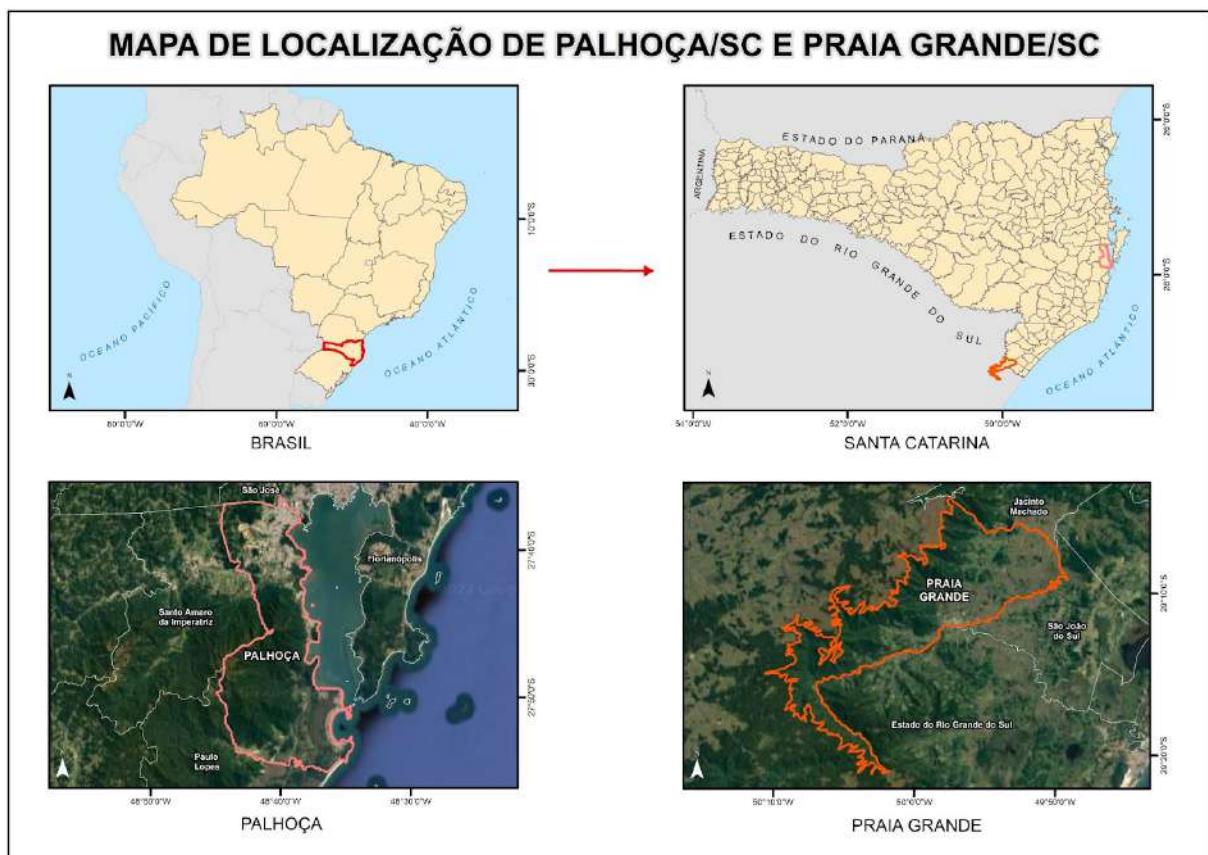
Entretanto, alguns desses fenômenos perigosos possuem características que os torna mais difíceis para se adaptar e conviver, uma vez que suas manifestações e/ou consequências não podem ser controladas apenas através da instalação de intervenções tecnológicas, sendo assim, quanto maior o conhecimento sobre sua dinâmica, melhor será essa adaptação. Isso acontece quando as sociedades, expostas a esses fenômenos, passam a buscar o conhecimento necessário para que essa interação se torne mais eficiente objetivando a redução dos danos (BUFFON; GOUDARD; MENDONÇA, 2017).

A resiliência é apresentada como ferramenta de gestão de risco a ser perseguida por governos e comunidades, já que é nesta porção de espaço que os danos se manifestam e, sendo assim, as principais ações para solução também devem ser locais, ou seja, sob a responsabilidade do município (UNDRR, 2022). Entretanto, muitos municípios não dispõem de recursos suficientes para suportar e reagir a um evento de grande magnitude e, assim sendo, em algumas situações se faz necessário o aporte financeiro e apoio logístico dos governos estaduais e federal, especialmente para as ações de resposta como: o socorro às

vítimas, envio de itens de assistência humanitária e para o restabelecimento dos serviços essenciais (NASCIMENTO; BARROS e CUNHA LOPES, 2020).

A escolha dos municípios de Palhoça e Praia Grande se deu em função de que ambos sofrem com eventos hidrológicos frequentes, por ser possível levantar os registros destes eventos e de suas consequências e finalmente por serem municípios que apontam desenvolvimento econômico atualmente (FECAM, 2020). Por mais que uma análise de apenas duas áreas de estudo não represente uma amostra considerável, estes municípios são interessantes para comparação devido às diferenças que possuem em relação à geomorfologia, hidrologia e estruturas institucionais que diferem bastante entre si: sendo um município de porte médio com grande contingente populacional, inserido na dinâmica metropolitana da capital do Estado; e outro de pequeno porte, com baixo contingente populacional, inserido em uma dinâmica regional na divisa do Estado com o Rio Grande do Sul (Figura 01).

Figura 01 - Localização dos municípios objeto do estudo.



Fonte: Elaborado por Guilherme Régis, 2022.

A partir dessas observações, será realizada uma análise sobre as ameaças a que esses municípios estão expostos, descrevendo os cenários perigosos em cada uma das áreas de

estudo, comparando a capacidade institucional e social voltadas às ações de preparação e resposta para enfrentamento de desastres em ambos municípios. Com isso se busca verificar se esses condicionantes interferem na construção da resiliência municipal, e ainda, se esse objetivo é suficiente como medida de gestão de redução de risco de desastres. Os resultados obtidos poderão subsidiar programas de gestão de risco, construção de resiliência e políticas públicas voltadas à proteção e defesa civil.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analizar ameaças hidrológicas a partir de dois estudos de caso, visando contribuir para o entendimento de resiliência e a redução do risco de desastres.

1.1.1 Objetivos Específicos

- a) Caracterizar os cenários e as dinâmicas das ameaças presentes nos municípios de Palhoça e Praia Grande, bem como identificar as áreas de risco mais críticas;
- b) Conhecer a estrutura institucional e a aplicação das políticas públicas de redução de risco de desastres nos municípios do estudo de caso;
- c) Caracterizar as capacidades municipais das áreas do estudo de caso para enfrentamento dos riscos de desastres;
- d) Verificar a percepção das ameaças por parte dos atores envolvidos nos municípios do estudo de caso;

2 GESTÃO DE RISCOS E RESILIÊNCIA

Os perigos relacionados à dinâmica natural possuem seus próprios condicionantes e mecanismos, e portanto não é possível interferir diretamente na sua frequência, localização e magnitude, sendo assim, cabe às sociedades expostas a estes perigos estabelecer ações no sentido de evitar que as manifestações de fenômenos naturais se traduzam em danos e prejuízos, ou seja, se faz necessário trabalhar em ações de preparação e mitigação do risco (SULAIMAN, 2018). Em resumo, é preciso colocar em prática ações de autoproteção voltadas à redução do risco de desastres com a participação de toda a sociedade (UNDRR, 2021).

A gestão do risco de desastres diz respeito à aplicação de políticas e estratégias de redução de riscos de desastres para: “prevenir novos riscos de desastres, reduzir o risco de desastres existentes e gerenciar o risco residual, contribuindo para o fortalecimento da resiliência e a redução de perdas”. (UNDRR, 2017, não paginado).

Existem diversas ações que podem ser implementadas com esse objetivo, como por exemplo, promover a instalação ou adaptação de estruturas resistentes que podem funcionar abrigos para proteção de pessoas durante a passagem de tempestades, furacões, ciclones e tufões, um exemplo desse tipo de adaptação são os ‘*bunkers*’, que embora originalmente tenham sido concebidos para sobrevivência em situações de guerra durante ataques aéreos, também passaram a ser usados como proteção em caso de ocorrência de desastres climáticos, biológicos ou tecnológicos (NUNES *et al.*, 2018 e TAGLIANI, 2022).

As estratégias propostas vão variar conforme o tipo de risco a ser gerenciado, de modo que é preciso conhecer os condicionantes, os mecanismos de atuação e a frequência de ocorrência do fenômeno perigoso, como ele se manifesta e ainda que tipo de lugar ele tende a ocorrer. Avaliar o nível da organização social e a capacidade financeira necessária para o enfrentamento de um desastre. Assim, para que as ameaças sejam mitigadas, o poder público, a sociedade e as comunidades que estão inseridas nesse contexto devem possuir o conhecimento da dinâmica geradora do desastre e assim poder colocar em prática ações de preparação e mitigação. Estas ações se destinam a dirimir danos e prejuízos consideráveis caso a ameaça se confirme e venha a se transformar em um acidente ou desastre (SANTA CATARINA, 2019).

No bojo das ações de prevenção de desastres, devem ser planejados planos de contingência, que devem ser elaborados pelos municípios com a finalidade de organizar e coordenar as ações a serem implementadas no momento de crise, estabelecendo as diretrizes a

serem executadas pelos atores envolvidos. Também devem conter a indicação de rotas de fuga para abandono das áreas de risco, a preparação de refúgios e abrigos, sempre com foco na prevenção de danos humanos significativos como óbitos, feridos ou desaparecidos (SANTA CATARINA, 2019).

Historicamente diante desse contexto, surgiram as ações de defesa civil mundo afora, inicialmente voltadas às ações de resposta: socorro na emergência e assistência pós desastre. Contudo, mais recentemente os organismos de defesa civil desempenham um papel amplo na prevenção, mitigação e preparação para redução do risco de desastres. Atualmente, na vanguarda dessa política pública é indicado o desenvolvimento da resiliência, entendida como a capacidade de uma comunidade de resistir e se reconstruir após um evento trágico de maneira rápida e eficiente, como premissa estratégica nesse tipo de cenário (UNDRR, 2017).

Por se tratar de um tema bastante transversal e multidisciplinar, uma vez que recebe contribuições das ciências da natureza, das ciências humanas e de outras áreas de estudo os conceitos usados na temática da gestão de risco e de desastres podem variar de acordo com o autor e sua abordagem (CERRI; AMARAL, 1998; NOGUEIRA, 2002; PALÁCIOS; CHUQUISENGO; FERRADAS, 2005; TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2012; CEPED-UFSC, 2019; KOBIYAMA *et al.*, 2006; MACEDO; BRESSANI, 2013; UNDRR, 2017).

A resiliência discutida nas ações de redução do risco de desastres é uma componente fundamental na estimativa do risco, já que na sua construção existe uma relação direta com a execução de ações de gestão destes riscos. Assim sendo, para compreender o papel da resiliência na gestão de riscos é importante compreender o significado de: risco, ameaça, vulnerabilidade e outros conceitos relacionados à essa temática (OKA-FIORI, 2014; UNDRR, 2017).

O desenvolvimento, ou ainda o fortalecimento das capacidades institucionais também é apresentado como uma meta voltada ao alcance da resiliência, geralmente entendida como o conjunto de capacidades que as instituições dispõem para cumprir suas obrigações e objetivos públicos, entretanto há diferenças na capacidade institucional entre as dimensões fiscal, administrativa e política (MARTINS, 2021).

Em se tratando de gerenciar riscos, se faz necessário estabelecer a tipologia do fenômeno que provoca a ameaça, sua localização, amplitude territorial de alcance, bem como mapear as instalações e populações inseridas neste território, para que se possa definir o cenário de risco a ser gerenciado. Mudanças de escala, tipologia e localização irão mudar o cenário e consequentemente as ações de gestão (DEFESA CIVIL, 2011). Entretanto todos

esses fatores serão considerados conforme a percepção acerca dessas dimensões, como apresentado pela Defesa Civil de Santa Catarina (DCSC):

A percepção de risco de desastre passou a ser incluída nas atividades de formação e capacitação em gestão de risco de desastre, no âmbito da proteção e defesa civil. Isto quer dizer que é hoje amplamente reconhecido que a gestão de risco depende da forma como esse risco é percepcionado, ou seja, sentido, entendido, categorizado, conceituado, pelos diversos intervenientes no processo de gestão. (DEFESA CIVIL, 2011 p. 20).

2.1 AMEAÇAS, VULNERABILIDADE E RISCOS

Ameaça ou perigo são termos usados para definir a probabilidade e os fenômenos que deixam comunidades expostas às consequências que podem decorrer de eventos adversos. Em outras palavras, é a possibilidade de que algum tipo de fenômeno possa atingir um dado local com capacidade de gerar danos (DEFESA CIVIL, 2007, 2011 e SANTA CATARINA, 2019).

Para a DCSC, a ameaça é definida como:

Conjunto de fenômenos que podem acarretar efeitos danosos sobre as pessoas, a economia e o meio ambiente [...] podem ter origens e efeitos individuais, combinados ou sequenciais. Cada uma delas se caracteriza por sua magnitude ou intensidade, sua frequência e probabilidade. (SANTA CATARINA, 2019 p. 15).

Ainda na definição da DCSC, perigo é:

Evento físico, fenômeno ou atividade humana potencialmente prejudicial que pode causar ferimentos ou perda de vidas humanas, danos à propriedade, ruptura social e econômica ou degradação ambiental. Os perigos incluem condições potenciais que podem representar ameaças futuras e ter diferentes origens: naturais (geológicas, hidrológicas e biológicas) ou induzidas por processos humanos (degradação ambiental e perigos tecnológicos. (SANTA CATARINA, 2019 p. 18).

Analizando ambos os conceitos, é possível perceber uma semelhança em suas definições, pois ambos apontam que se refere a um fenômeno com potencial destrutivo. Assim sendo, para efeitos desta pesquisa, será adotado o termo ameaça pois esse conceito adota a magnitude e a frequência para sua definição.

As ameaças têm seu potencial ampliado naquelas situações em que se localizam populações em situação de vulnerabilidade. Esta vulnerabilidade ocorre inicialmente pela fragilidade organizacional, já que essas comunidades normalmente não contam com estruturas de apoio ou de acolhimento do poder público, muitas vezes dependendo de organizações da

sociedade civil para manutenção de necessidades básicas como: alimentação, vestuário e educação infantil. Outros fatores relacionados à vulnerabilidade são o padrão construtivo e localização das moradias no território, pois quanto mais próximas de um cenário de risco, mais expostas elas estão. Outra questão que deixa pessoas, grupos ou comunidades vulneráveis é o conhecimento deficiente sobre a ameaça, sua natureza, frequência, magnitude, extensão de ocorrência e evolução (UNDRR, 2022).

Para Palácios, Chuquisengo e Ferradas (2005), vulnerabilidade é o conjunto de condições ambientais, sociais, econômicas, políticas e educacionais que fazem com que uma comunidade esteja mais ou menos exposta a um desastre, seja pelas condições inseguras existentes, ou por sua capacidade para responder ou recuperar-se diante de tais desastres.

A vulnerabilidade também pode ser entendida como a interação de processos decorrentes de fatores sociais, econômicos e ambientais, que agravam a possibilidade de haver perdas e danos do elemento em risco no caso da ocorrência de um evento adverso (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2012). Assim, é possível depreender que cada comunidade ou instituição possuem seu próprio grau de vulnerabilidade, não se restringindo apenas a fatores humanos, mas também interagindo sistematicamente com as condicionantes naturais daquela comunidade (ALACANTARA-AYALA, 2002).

De acordo com Veyret (2007), estar vulnerável é estar fisicamente exposto a um fenômeno perigoso (ameaça) que ocorre em uma determinada área. A autora coloca como fatores de vulnerabilidade o grau de aceitação do risco em função do grau de conhecimento, a densidade da população, estrutura etária, conhecimento de crises passadas, entre outros.

Para o Escritório da Organização das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres (UNDRR) a vulnerabilidade envolve “condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de um indivíduo, uma comunidade, ativos ou sistemas aos impactos dos perigos”. (UNDRR, 2017, não paginado).

Dessa forma, a vulnerabilidade é um dos principais condicionantes do risco, pois ao se identificar uma ameaça em dado lugar, o próximo passo é a identificação das vulnerabilidades inseridas naquele contexto. A oferta e qualidade de serviços de mobilidade (considerando desde calçadas e ruas adequadas até o acesso a diferentes modais de transporte) também influenciam na vulnerabilidade, já que podem permitir ou dificultar que as ações de autoproteção (evacuação de uma área de risco, por exemplo) ocorram de maneira rápida, mesmo para pessoas com necessidades especiais (SILVA SOUZA; CUNHA; ANDRADE, 2021).

Para o UNDRR há que se destacar o papel das decisões humanas na criação de desastres, uma vez que a vulnerabilidade e a exposição são fatores determinantes e essenciais para causar desastres. Desastres não são eventos “naturais”, são um resultado da forma com o ser humano interage com o ambiente, uma vez que as causas do risco de desastres e das ocorrências em si, são derivadas das condições estruturais de um modo particular de desenvolvimento e crescimento em cada local (UNDRR, 2022).

Assim sendo, nessas circunstâncias se formam as áreas de risco: o assentamento de uma população vulnerável com baixa renda se instalando em áreas suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa ou a fenômenos hidrológicos mais severos. Esse tipo de ocupação exige ações próprias de gerenciamento, de modo a evitar que um fenômeno natural se transforme em um desastre, com perdas materiais e humanas (UNDRR, 2022).

São áreas impróprias à ocupação humana por serem sujeitas a fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos (tais como: movimentos de massa, fluxos torrenciais, inundações, acidentes tecnológicos, entre outros) com potencial de dano, estas são consideradas áreas de risco (BRASIL, 2007). Exemplos desse tipo de cenário existem em comunidades instaladas às margens de rios sujeitos à inundações, encostas com casas instaladas em cortes e aterros com risco de movimentação de massa, entre outras situações bastante comuns nas cidades brasileiras.

O Relatório de Avaliação Global 2022 (GAR na sigla original do inglês Global Assessment Report) do UNDRR aponta a pobreza como uma causa e uma consequência do risco de desastre, já que as pessoas mais pobres e vulneráveis sofrem as piores perdas por desastres, estão mais propensos à exposição e dependentes de infraestruturas habitacionais frágeis, perdendo uma porção maior de seus bens e renda do que uma pessoa não pobre em ocorrências de desastres (UNDRR, 2022).

Outro fator diretamente relacionado ao risco é a suscetibilidade, que são as condicionantes que poderão fazer com que uma ameaça ocorra em determinada situação ou área (ALMEIDA, 2017). Para Cerri e Amaral (1998), suscetibilidade é a fragilidade de uma área onde há ameaça. Brasil (2007, p. 23) afirma que “suscetibilidade indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência”. Para Wilvert (2010), a suscetibilidade depende de cada ambiente, mas as ações praticadas pelo homem podem intensificar os processos da dinâmica natural tornando aquela área mais suscetível à ocorrência de acidentes ou desastres.

Ao observar as definições de suscetibilidade se nota a ênfase na condição do ambiente, ou seja, essa condição está relacionada à dinâmica natural e aos processos do meio físico, ao

passo que a vulnerabilidade diz respeito à situação da população que ocupa esse mesmo local. De modo geral, a suscetibilidade é uma condição da área enquanto a vulnerabilidade se relaciona às pessoas e as instituições e organizações criadas por elas.

Seguindo esse raciocínio, se pode perceber que algumas áreas possuem maior suscetibilidade e que ainda tem como agravante serem ocupadas por assentamentos humanos habitados por pessoas em situações de vulnerabilidade, estando dessa forma expostas a fenômenos perigosos.

Considerando que o risco é um fator da relação entre vulnerabilidade e suscetibilidade, e que esta relação se manifesta em um dado local, é importante entender a necessidade de mapear essas situações e assim determinar a localização e setorização das áreas de risco. A definição desses locais vai determinar o direcionamento dos esforços relativos ao gerenciamento de riscos e à proteção daquela população.

Para Kobiyama *et al.* (2006, p. 17) “[...] risco é a probabilidade de perda esperada para uma área habitada em um determinado tempo, devido à presença iminente de um perigo”, o risco aqui é tratado como uma possibilidade de ocorrência de um fenômeno com danos sobre uma comunidade. Em Palácios, Chuquisengo e Ferradas (2005), o risco é apresentado como a possibilidade de que ocorra um evento adverso como consequência da combinação da ameaça com a vulnerabilidade, em que o risco é o produto do perigo (ou ameaça) pela vulnerabilidade, conforme a equação:

$$R = A \times V$$

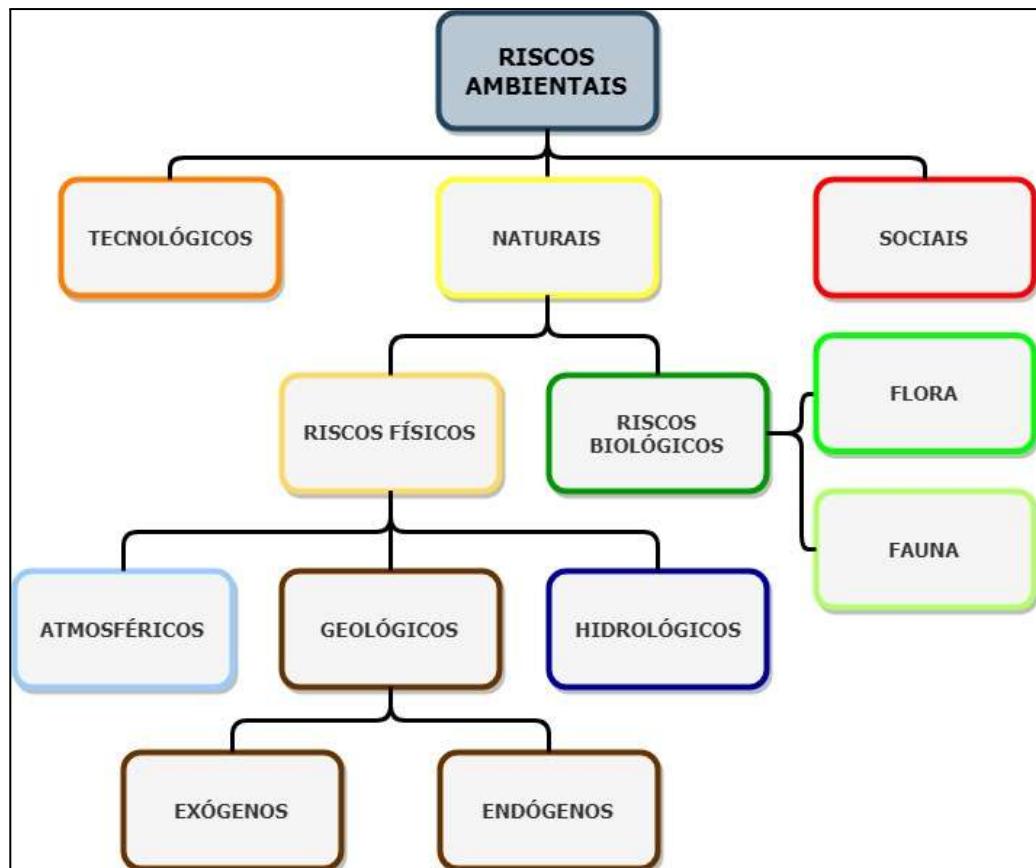
Em que o risco (R) é o produto da ameaça (A) pela vulnerabilidade (V), desta equação se pondera que a probabilidade de ocorrência de um fenômeno perigoso sobre um cenário vulnerável associado a um grau previsto de perdas e danos é definido como risco.

Cerri e Amaral (1998, p. 301) consideram o risco como a “probabilidade de ocorrência de um acidente.” Para a Defesa Civil (BRASIL, 2004, p. 236) é a “medida de dano potencial ou prejuízo econômico expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis”. Para o Escritório das Nações Unidas o risco é a combinação da probabilidade de ocorrência de um evento adverso e suas consequências negativas. Risco é uma possibilidade de perda e/ou dano, não significa desastre (UNDRR, 2017).

Cerri e Amaral (1998) apresentam a hierarquia dos riscos considerando que todos estão inseridos em um mesmo ambiente ou riscos ambientais, dividindo-os em três categorias:

tecnológicos, naturais e sociais. Como se pode observar na Figura 02, os riscos tecnológicos envolvem os acidentes relacionados às atividades econômicas quando estas apresentam falhas. Os riscos sociais estão relacionados a questões econômicas e políticas. Ainda nessa classificação os autores ainda subdivide os riscos naturais em: riscos biológicos e riscos físicos, o primeiro apresenta probabilidade de exposição e contato com agentes perigosos da fauna e flora, enquanto o segundo se relaciona aos perigos da dinâmica natural da Terra fazendo outra subdivisão destes riscos em: atmosféricos, geológicos (endógenos e exógenos) e hidrológicos (CERRI; AMARAL, 1998).

Figura 02 – Classificação dos riscos ambientais.



Fonte: Cerri e Amaral (1998), modificado pelo autor, 2019.

De acordo com a definição de Nogueira (2002), o risco é definido através da seguinte equação:

$$R = \frac{P(A) * C(V)}{G}$$

Onde o risco (R) é a probabilidade (P) de ocorrência de um acidente ou desastre associado a um determinado perigo ou ameaça (A), que pode resultar em consequências (C), danosas às pessoas ou bens, em função da vulnerabilidade (V) do meio exposto ao perigo e que pode ter seus efeitos reduzidos pelo grau de gerenciamento (G) colocado em prática pelo poder público e/ou pela comunidade. Diante do exposto, pode-se entender que o grau de vulnerabilidade de uma população exposta a desastres naturais pode ser reduzido se houver ações de gerenciamento voltadas à prevenção e preparação para emergências.

Conforme se observa, os riscos classificados dessa maneira podem ser gerenciados através de estratégias próprias para cada situação (DEFESA CIVIL, 2007, 2011 e 2019) como se observa a seguir:

- a) os riscos tecnológicos, com origem na atividade humana, estão relacionados aos acidentes envolvendo veículos, estruturas e máquinas. Eles podem ter seu risco mitigado conforme a evolução da tecnologia e os materiais usados, além da definição e utilização de protocolos de ação emergencial que devem ser colocados em prática nos casos de ocorrências graves;
- b) os riscos sociais, relacionados a conflitos, atentados e crises humanitárias, possuem um nível muito difícil de gerenciamento, pois os condicionantes envolvidos na sua solução dependem de fatores culturais, políticos e econômicos e, portanto, também vão depender da avaliação caso a caso;
- c) os riscos naturais divididos em físicos e biológicos, relacionados com as ameaças da dinâmica da natureza são os que exigem estratégias de gerenciamento mais complexas, pois a capacidade de controlar esses fenômenos por parte do ser humano é praticamente nula. Para mitigar suas consequências se torna necessário: desenvolver e construir estruturas de preparação, criar e exercitar protocolos de evacuação e abandono de área, investir em sistemas de avisos e alertas (que se mostrarão eficientes à medida que a população os conheça) e outras ações conforme o tamanho da área e o tipo de ameaça.

Um fator importante a se considerar na gestão de riscos é a expansão das áreas urbanas, pois o uso e a ocupação do solo e o planejamento urbano deveriam estar contidos nesta gestão. Infelizmente, porém a urbanização nos países periféricos normalmente ocorre de modo desordenado e sem planejamento e nem acompanhamento pelas autoridades municipais, o que acaba por permitir a ocupação de áreas suscetíveis a fenômenos perigosos da dinâmica

natural com base em interesses políticos e econômico-sociais, determinados pela lógica do Capital. Estes lugares acabam atraindo ou intensificando a circulação de pessoas sem a garantia das adaptações necessárias ou ainda que elas conheçam o perigo a que estão se submetendo, já que não são considerados os processos geológicos-geomorfológicos mais intensos ou sob a influência de sistemas meteorológicos mais severos.

No caso da ocorrência de fenômenos/processos perigosos que provocam danos e prejuízos, também de acordo com o que é previsto na legislação, além das ações de gestão do risco, há o manejo do desastre. Após as ações de atendimento das emergências, são necessárias a recuperação e a reconstrução de infraestruturas públicas, de modo a permitir a retomada da situação de normalidade naquela localidade “[...] a restauração e melhoramento, se necessário, das plantas, instalações, meios de sustento e condições de vida das comunidades afetadas por desastres, incluindo esforços para reduzir os fatores de risco de desastre”. (SANTA CATARINA, 2019 p. 18).

Nolke (2005) considera que risco e vulnerabilidade não são consequências somente da falta de infraestrutura e de informação das populações ameaçadas, são também consequências da falta de flexibilidade e da capacidade de se adaptar aos riscos de qualquer natureza, sejam eles sociais e/ou fenômenos naturais, que podem atingir qualquer classe social. Segundo esta autora, os principais fatores de percepção do risco de uma população aos desastres naturais estão na disponibilidade de informações e na capacidade de avaliar não só o risco, mas também as causas atribuídas a fenômenos naturais extremos, as experiências próprias com o perigo e a possibilidade de reprimi-lo, ou seja, a capacidade de gerenciar riscos.

De acordo com Cerri e Amaral (1998), a ocorrência de um fenômeno natural, especialmente quando não ocasiona perdas e danos, é chamado evento. Eventos climáticos, meteorológicos ou mesmo hidrológicos localizados em áreas sem registro de danos e prejuízos à população são nomeados como eventos naturais, porém assim que são contabilizados danos e prejuízos à sociedade passa a ser caracterizado como um acidente, desastre ou ainda catástrofe (WILVERT, 2010). Essa classificação depende do volume e abrangência das consequências dos problemas gerados.

Para Cerri e Amaral (1998, pg. 301) acidente é “[...] fato já ocorrido, onde foram registradas consequências sociais e econômicas (perdas e danos)”. Cross (2001) entende que o acidente é um evento específico, local e restrito, enquanto desastre estaria correlacionado ao número de vítimas atingidas em um evento relacionado à população total.

Muitos fenômenos da dinâmica da natureza quando se manifestam de maneira intensa ou de maneira prolongada podem se transformar em desastres ou catástrofes, dependendo do

grau de perdas e danos e de sua magnitude. Para Palácios, Chuquisengo e Ferradas (2005), o desastre é a consequência da atuação de um fenômeno destrutivo em um ambiente vulnerável, produzindo graves danos contra a vida e os bens das pessoas, interrompendo a normalidade da sociedade. Estes autores enfatizam a existência de consequências sobre as populações expostas.

Segundo o UNDRR o desastre:

[...] é uma série interrupção do funcionamento de uma comunidade ou de uma sociedade em qualquer escala devido a eventos perigosos que interagem com condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a uma ou mais das seguintes condições: perdas e impactos humanos, econômicos e ambientais. (UNDRR, 2017).

Nesse entendimento, é importante perceber que para definir um desastre as consequências são mais determinantes do que o fator que o deflagrou. Dessa forma, considerando o tipo de evento, sua magnitude e volume de ocorrências causadas e ainda levando em conta a capacidade de absorção e as ações de resposta providenciadas pelas autoridades, poderá se ter um acidente, um desastre ou uma catástrofe.

As consequências de um fenômeno ou processo adverso sobre um cenário vulnerável podem deixar comunidades permanentemente destruídas, sendo que em casos mais severos, pode manter até mesmo países inteiros em condições de subdesenvolvimento. Um exemplo disso ocorreu na América Central, que mesmo ainda sob os efeitos da pandemia de coronavírus foi atingida pelos furacões Eta e Iota no mês de novembro de 2020, causando estragos tamanhos que podem demorar décadas para que se recupere alguma normalidade conforme se lê no Jornal O Globo (KITROEFF, 2020). Considerando a situação do Haiti, por exemplo, mesmo após terem se passado dez anos da ocorrência de um terremoto devastador, o país ainda vive profunda crise sem quaisquer perspectivas de recuperação (CHARLES, 2020).

Nesse contexto que envolve situações em escala de maior de consequências, surge o conceito de catástrofe, que o Glossário de Defesa Civil (BRASIL, 2004) considera como uma grande desgraça, de consequências trágicas e calamitosas, de magnitude muito grande, envolvendo número muito alto de vítimas e com danos mais severos, situações onde o poder público normalmente decreta Estado de Calamidade Pública (ECP). Em suma, este seria o pior cenário imaginado, em que haveria, inclusive, a necessidade de apoio de outros estados ou até mesmo de outros países dependendo da extensão de área atingida. Nesse sentido, entende-se que os conceitos de acidente, desastre e catástrofe podem ser sintetizados no esquema: acidente < desastre < catástrofe (SANTANA, 2018).

2.2 REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES

As políticas públicas de proteção e defesa civil, em âmbito internacional e nacional, apontam a construção da resiliência como meta primordial para o desenvolvimento de comunidades mais seguras, o que ajudaria na redução de sua vulnerabilidade através de estratégias de mitigação e preparação para resposta a desastres, elaborando ações destinadas à construção de cidades sustentáveis e adaptadas às mudanças climáticas.

As estratégias e políticas de redução de risco de desastres definem metas e objetivos em diferentes escalas de tempo, com metas, indicadores e prazos definidos. De acordo com o Quadro de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015-2030, estes devem ter como objetivo prevenir os risco de desastre, reduzir o risco existente e fortalecer a resiliência econômica, social, sanitária e ambiental (UNDRR, 2022).

Kuhnen (2009) aponta que a representação dos riscos pode ser um subsídio ao planejamento de ações de emergência ou mesmo de políticas públicas eficazes, levando em consideração a necessidade humana de “explicar para controlar” (KUHNEN, 2009, p. 45). Sendo assim, é preciso entender os riscos para criar as estratégias de enfrentamento a cada um deles. Essas estratégias envolvem necessariamente a adoção de medidas de preparação local e como se tem observado ao longo das últimas décadas, a principal estratégia da gestão do risco vai ao encontro da redução dos riscos de desastres.

O sociólogo Ulrich Beck (2011) traz em sua obra uma ampla discussão sobre a sociedade e sua dinâmica pós-revolução industrial, elucidando que a presença do risco é algo inerente à ação e à vida humana, é o perigo de algo que se decide encarar, portanto uma situação que depende da nossa percepção para que se adote ações para minimizar seus danos. A gestão de risco preocupa-se em avaliar e selecionar instrumentos alternativos de políticas, visando diminuir o risco de uma determinada ameaça à sociedade. Para se chegar a uma implantação de gestão de risco é preciso levar em conta não somente as informações da caracterização do risco, mas também, fatores como implicações econômicas, viabilidade econômica e custo de implementação (THOMAS; CALLAN, 2010).

A Organização das Nações Unidas (ONU), aprovou em uma Assembleia Geral realizada em 22 de dezembro de 1990, a Resolução 44/236, que estabeleceu os anos 90 como a Década Internacional para Redução dos Desastres Naturais (DIRDN), e também criou um escritório para centralizar as discussões acerca dessa questão, o Organismo das Nações

Unidas para Auxílio em Casos de Desastres (UNDRO)¹. A principal finalidade dessas ações tinha como meta a redução nas perdas de vidas, danos e transtornos socioeconômicos nos países em desenvolvimento atingidos por desastres naturais (VIEIRA, 2004).

De acordo com o modelo de abordagem proposto pelo Escritório da ONU, a redução de desastres, deve obedecer a um roteiro apresentado em 5 principais itens conforme o Quadro 01 a seguir:

Quadro 01 - Roteiro para prevenção e preparação proposto pelo UNDRO.

1	identificação dos riscos, usando critérios para entendimento do processo;
2	análise de riscos com base na quantificação relativa e/ou absoluta do: zoneamento, cadastramento, codificação dos graus e confecção de cartas de risco;
3	medidas de prevenção de acidentes com ações estruturais, tais como : obras de contenção, drenagem, proteção superficial, reurbanização e realocação de moradias e populações, além de ações não estruturais voltadas ao planejamento urbano, confecção de cartas geotécnicas e de risco, planos preventivos de defesa civil, adequação de legislação, ações de educação e capacitação;
4	atendimentos emergenciais com a determinação da fenomenologia preliminar, causas, evolução, área de impacto, delimitação da área de risco para remoção da população, obras emergenciais, orientação do resgate, sistema de monitoramento da área e recomendações para o retorno da população;
5	informações públicas e treinamento: cursos, palestras, seminários, reuniões, publicações técnicas, cartilhas, folders, cartazes e outros materiais informativos.

Fonte: UNDRO (1990) adaptado pelo autor;

Até o presente momento, três conferências mundiais sobre desastres foram realizadas pela ONU, todas no Japão. A primeira ocorreu em Yokohama em 1994, com avanços nas proposições de gestão de risco. A segunda conferência ocorreu em Kobe em 2005, quando 168 Estados Membros adotaram o Marco de Hyogo, documento que definiu as metas de redução de desastres para o período de 2005 a 2015.

Nesta mesma ocasião, foi lançada a Campanha “Construindo Cidades Resilientes”, visando primordialmente o fomento de atividades voltadas aos municípios para construção de resiliência em nível local, buscando diminuir danos materiais e perdas humanas em caso de ocorrências de desastres.

Na terceira conferência mundial, realizada na cidade de Sendai em 2015, (uma das cidades afetadas pelo terremoto e tsunami de 2011 na Ásia) foi assinada a Declaração de

¹ Atualmente essas atividades estão a cargo do UNDRR (anteriormente denominado UNISDR) é o ponto focal do sistema das Nações Unidas para a redução do risco de desastres, responsável por prover e apoiar governos para o cumprimento das obrigações e prazos firmados quando da adesão a campanhas e marcos regulatórios.

Sendai e o Marco de Ação para a Redução de Riscos de Desastres para o período 2015-2030, ainda vigente para os países que o adotaram, entre eles está o Brasil.

No Marco, foi reafirmada a necessidade de antecipar, planejar e reduzir riscos, proteger pessoas, comunidades e países de forma mais efetiva, com forte comprometimento e envolvimento político, com foco em quatro prioridades: 1) entender os riscos de desastres; 2) fortalecer o gerenciamento dos riscos; 3) investir na redução dos riscos e na resiliência; 4) reforçar a prevenção de desastres e dar respostas efetivas.

A partir da Estrutura de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015-2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), no decorrer dos anos, o UNDRR reformulou a Campanha iniciada no Marco de Hyogo, passou a ser intitulada “Construindo Cidades Resilientes - Minha Cidade está se Preparando!”.

A campanha chegou a contar com cerca de 4.295 municípios no mundo, 1059 no Brasil, sendo 14 deles, municípios catarinenses². A campanha aborda questões de governança local e risco urbano, com o objetivo de ajudar os governos locais a reduzir riscos e aumentar a resiliência na esfera urbana, dessa forma as cidades se tornam parte de uma ampla aliança de cidades resilientes em todo o mundo.

A primeira fase da campanha ocorrida entre 2010 e 2015 focou na conscientização e promoção oferecendo informações e materiais de apoio, um deles é o Guia Para Gestores Públicos Locais (UNISDR, 2012), uma espécie de roteiro, que aponta como necessária a participação integrada de instituições e sociedade. Neste guia são apresentados Dez Passos Essenciais para Construir Cidades Resilientes, sendo eles:

- a) Passo 1 - Organização para a resiliência diante dos desastres;
- b) Passo 2 - Identificar, compreender e utilizar cenários de risco atuais e futuros;
- c) Passo 3 - Reforçar a capacidade financeira para a resiliência;
- d) Passo 4 - Promover o desenho resiliente e o desenvolvimento urbano;
- e) Passo 5 - Proteger áreas naturais críticas;
- f) Passo 6 - Fortalecer a capacidade institucional para a resiliência;
- g) Passo 7 - Fortalecer a capacidade social;
- h) Passo 8 - Aumentar a resiliência da infraestrutura;
- i) Passo 9 - Melhorar a preparação e resposta;
- j) Passo 10 - Reconstruir melhor;

² Em consulta ao endereço eletrônico <<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/cities>> em 29-09-2019.

A segunda fase da campanha, iniciada em 2016 e finalizada em 2020, foi dedicada à sua implementação para garantir que os compromissos assumidos pelos governos fossem integrados ao contexto local, nesta fase o foco se voltou para apoiar o envolvimento dos gestores locais com parceiros buscando oportunidades de cooperação e investimento, também apoiando o planejamento de ações locais e monitorando o progresso.

Atualmente a campanha é denominada MCR 2030³, Construindo Cidades Resilientes 2030, (Making Cities Resilient na sigla original do inglês), a campanha agora amplia sua adesão para outros parceiros, instituições e organizações não governamentais a fim de melhorar a resiliência local por meio de advocacia, compartilhamento de conhecimento e experiências, estabelecendo redes de aprendizado entre as cidades.

Essas posturas internacionais, oferecidas pela ONU, apresentam a abordagem da difusão do conhecimento como estratégia a ser usada para a percepção de risco dos gestores e comunidades baseada nas melhores práticas disseminadas pelas cidades participantes. Materiais para capacitações técnicas, gestão participativa e outras ações exitosas adotadas em outras regiões do mundo são oferecidos como suporte para elaboração de estudos técnicos e melhoria de instrumentos legais e, que por sua vez, podem orientar atividades em âmbito nacional pelas demais instâncias de governo.

Enquanto a questão da redução de desastres estava sendo discutida em nível mundial, no Brasil foram contabilizados prejuízos em torno de R\$ 15,5 bilhões entre os anos de 2008 e 2011, segundo dados do Relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais em Santa Catarina: 1995 - 2012 realizado pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED-UFSC) em 2016, com base em dados do Banco Mundial. Este montante considera apenas os quatro maiores desastres ocorridos no país naquele período: Santa Catarina em 2008, Pernambuco e Alagoas em 2010 e os que atingiram a Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011.

Considerada como parte de uma reação diante desse cenário, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), estabelecida através da Lei Federal, 12.608/2012 foi atualizada com base em diretrizes do Marco de Hyogo, em vigência na ocasião de sua publicação. Vale destacar que entre essas diretrizes está a:

[...] atuação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas; a abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação; a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres; a adoção da bacia

³ Disponível em <<https://mcr2030.undrr.org/>>. Acesso em 19 abr. 2022.

hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água. (BRASIL, 2012, não paginado).

Como alguns de seus objetivos estão:

[...] a necessidade de: incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais; estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização; estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana; combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas; estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro; desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastre. (BRASIL, 2012, não paginado).

A PNPDEC deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável. Também previsto na mesma legislação está o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), constituído pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e pelas entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil, com finalidade de contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil (BRASIL, 2012).

Como uma das principais inovações previstas na atualização desta legislação, foi a introdução do conceito de resiliência como um de seus objetivos, o que é considerado um avanço ao propor a necessidade de estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização, dando um caráter sistêmico e integrado às ações previstas e aos atores envolvidos.

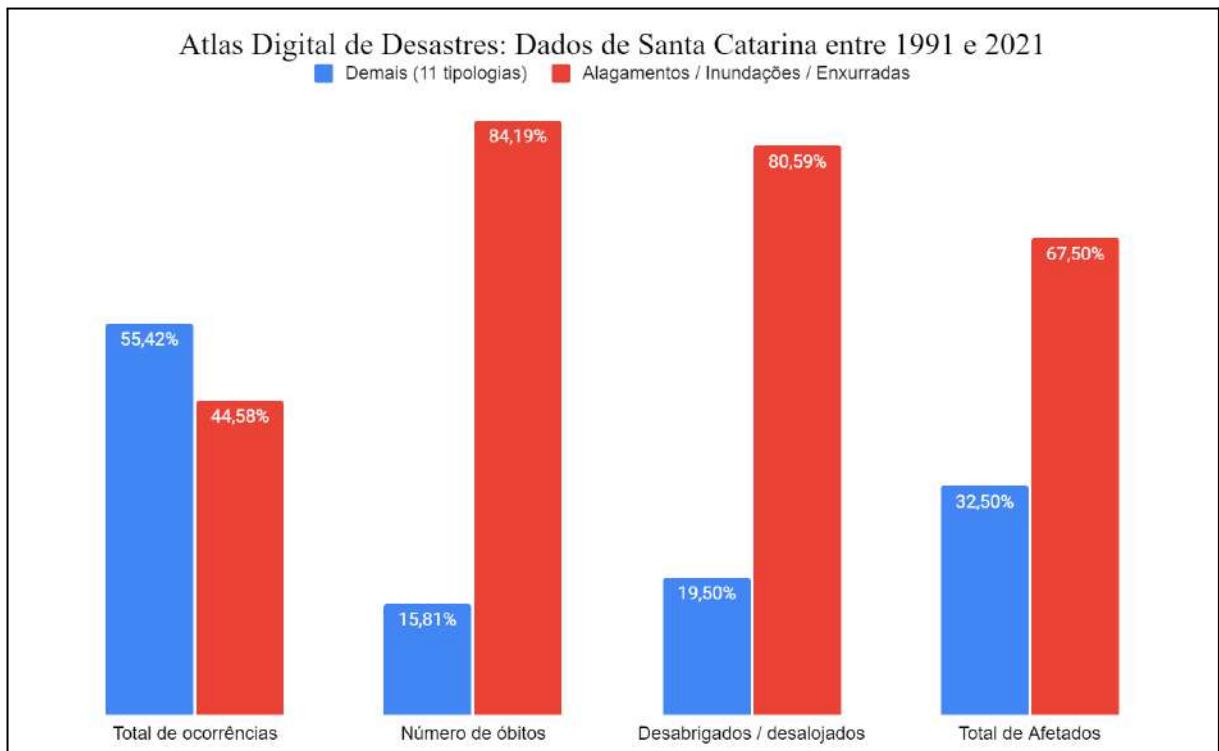
Parizzi (2014) aponta como fundamental a necessidade de criar ferramentas de apoio aos municípios, como instrumentos de gestão que sejam capazes de aumentar a eficiência e a eficácia dos recursos destinados às áreas suscetíveis e vulneráveis. Para Januzzi (2001), os indicadores possibilitam o monitoramento das condições de vida e bem-estar da população por parte do poder público no campo aplicado das políticas públicas.

Nesse sentido e apoiada nos 10 passos essenciais para construir Cidades Resilientes e em outros princípios voltados à sustentabilidade, a DCSC lançou em 2019 um programa para apoiar os municípios a construir e melhorar sua capacidade de resiliência, trata-se do “Programa - SC Resiliente”. Este programa tem o objetivo de fortalecer os municípios

catarinenses através de ações de redução de riscos de desastres, pautado no incentivo direto e no reconhecimento formal pela Defesa Civil a partir da atribuição de selos de ouro, de prata ou de bronze. O Estado de Santa Catarina há muito tempo vem figurando no cenário nacional como uma região, que com muita frequência, é afetada por adversidades climáticas extremas.

Segundo dados do Atlas de Digital de Desastres no Brasil (CEPED-UFSC, 2020), apresentados na Figura 03, 45% dos desastres mais recorrentes no Estado de Santa Catarina ocorridos entre os anos de 1991 e 2021 estão relacionadas às ameaças hidrológicas, ou seja, alagamentos, inundações e enxurradas, entretanto essas tipologias registraram 84% dos óbitos e 80% dos desabrigados e desalojados e os 55% restantes se referem às demais 11 tipologias previstas no Código Brasileiro de Desastres (COBRADE) de ocorrências de eventos adversos neste mesmo período.

Figura 03 – Desastres ocorridos no Estado entre 1991 e 2021.



Fonte: Disponível em: <https://atlas.ceped.ufsc.br/paginas/index.xhtml>, adaptado pelo autor. Acesso em: 06 abr. 2022.

A Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) classifica os eventos de inundações de acordo com a magnitude de danos e seu padrão evolutivo como: graduais, bruscas, alagamentos e inundações litorâneas (CASTRO, 1996). Embora existam diferenciações conceituais, a maior parte das situações que causam danos significativos ou generalizados que

fazem com que os municípios venham a decretar Situação de Emergência (SE) ou ECP normalmente são causadas pelas inundações graduais e bruscas (KOBAYAMA *et al*, 2006).

Embora a questão da estiagem seja preocupante do ponto de vista da gestão dos desastres, ela apresenta evolução lenta, com tempo para medidas de enfrentamento com mais calma. Este fenômeno traz perdas e danos principalmente na economia por conta dos problemas na produção agropecuária, tão importante no Estado de Santa Catarina.

Para mitigar estas perdas e danos provocados por estiagens no Estado, necessita-se de ações integradas de longo prazo, voltadas à recuperação ambiental de áreas produtoras de água. Por outro lado, os desastres causados por inundações, enchentes e alagamentos são ainda mais preocupantes, pois causam também perdas humanas, ao patrimônio e ao meio-ambiente e são muito frequentes no Estado. Para mitigação destes eventos perigosos são necessárias ações de planejamento urbano, de micro e macrodrenagem, de políticas habitacionais e de ações de proteção e de defesa civil.

2.3 APONTAMENTOS ACERCA DE RESILIÊNCIA

A resiliência é um aspecto importante a ser abordado no âmbito da redução do risco de desastres, em especial no seu gerenciamento e nas ações de reconstrução. Não é um conceito simples de se compreender, mas desenvolver esta característica é de fundamental importância para enfrentamento de uma crise e para as tarefas de convivência com as ameaças (planos de contingência, por exemplo), pois no caso de uma ocorrência desastrosa, mostraria se as ações postas em prática foram exitosas.

Klein, Nicholls e Thomalla (2004) fazem uma revisão acerca do uso do termo resiliência aplicado na gestão de megacidades, segundo estes autores, é amplamente aceito que cidades mais resilientes são menos vulneráveis a riscos relacionados ao clima e outros fatores, no entanto, para que esta suposição seja válida e útil, é necessário ter um entendimento e definição clara de resiliência, incluindo por quais fatores ela é determinada, como pode ser medida e, o mais importante, como ela pode ser mantida e aprimorada.

O termo resiliência significa voltar ao estado anterior de equilíbrio físico. Considera-se que o cientista inglês Thomas Young foi um dos precursores do uso do conceito no ano de 1807, ao levar em conta a capacidade elástica das barras de metal que eram expostas ao calor e retornavam ao seu estágio anterior sólido (TABOADA; LEGAL; MACHADO, 2006). Com o passar do tempo, o termo ganhou diversos significados, tendo aplicações na área da Psicologia, Administração, Ecologia, Física e Proteção e Defesa Civil (GARMEZY, 1991).

Na área da Psicologia, a resiliência é vista como a capacidade de uma pessoa lidar com seus próprios problemas, se recuperando mais preparada após uma situação de estresse emocional (TABOADA; LEGAL; MACHADO, 2006). Na área da Administração, resiliência faz parte dos processos de gestão de mudanças. As pessoas que trabalham nas organizações devem ter um grande equilíbrio emocional, principalmente, para saber lidar com os problemas relacionados com o trabalho, quando as situações não ocorrem como esperavam (BARLACH *et al*, 2008).

A Teoria da Resiliência, introduzida pela primeira vez pelo ecologista canadense CS “Buzz” Holling em 1973, considera que os seres humanos e a natureza são fortemente acoplados e em coevolução, e deve ser concebida como um sistema social-ecológico, são sistemas adaptativos complexos, que exibem as características de complexidade (HOLLING, 1973). No contexto da Ecologia, a resiliência é a aptidão de um ecossistema de recuperar o equilíbrio após uma perturbação.

A partir desta abordagem a resiliência tornou-se uma questão de intenso debate conceitual entre ecologistas. A literatura fornece muitas perspectivas e interpretações da resiliência ecológica e parece não haver consenso sobre como este conceito pode ser operacionalizado ou mesmo como deveria ser definido (KLEIN; NICHOLLS; THOMALLA, 2004).

Folke *et al* (2002) em uma abordagem da resiliência voltada ao desenvolvimento sustentável entendem que é “[...] a capacidade de amortecer perturbações, auto-organizar, aprender e se adaptar” (FOLKE *et al*, 2002, p. 51, tradução nossa), concebendo que a manutenção de sistemas com controles rígidos tende a corroer a resiliência, a qual necessita de uma gestão flexível e aberta à aprendizagem.

O entendimento de resiliência no contexto da presente pesquisa surge a partir das discussões contidas nos Marcos regulatórios da ONU em Hyogo e Sendai, onde foram amplamente difundidos, especialmente para os países que já enfrentaram algum tipo de situação de catástrofe. No Brasil, o conceito foi adotado como um dos objetivos da PNPDEC.

A Estratégia Internacional para a Redução de Desastres da ONU (EIRD-ONU) também cunhou uma definição para o termo resiliência que foi difundido para Redução do Riscos de Desastres (RRD) em Genebra no ano de 2009, assim para a ONU a definição de Resiliência é:

“Capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a riscos para resistir, absorver, acomodar, se adaptar, transformar e recuperar dos efeitos de uma ameaça

em tempo útil e eficiente, inclusive através da preservação e restauração de suas estruturas básicas essenciais e funcionamento através de gestão de riscos.” (UNDRR, 2017).

Como se pode depreender da definição anterior, a resiliência nesta abordagem está vinculada à capacidade de gerenciamento de uma crise por parte de uma comunidade ou município, pois trata da condição de resistir e, imediatamente após a ocorrência, se recompor de seus efeitos de maneira hábil e rápida. Dessa forma, se pode entender aqui que a resiliência traduz em si os princípios e a nova abordagem das políticas públicas de proteção e defesa civil, ao propor a gestão de riscos voltada para a redução, ou seja, com foco em ações de mitigação, e na gestão de desastre, ao tratar da rápida recuperação dos efeitos do desastre para que se retorne à situação de normalidade daquele lugar.

Além disso, o Escritório da ONU afirma que:

[...] a motivação para investir na redução do risco de desastres é primeiro e acima de tudo, uma preocupação centrada no ser humano. Trata-se de melhorar os padrões de segurança e condições de vida, de olho na proteção contra perigos para aumentar a resiliência das pessoas comunidades. (UNISDR. 2002. p. 27).

Para que uma comunidade tenha sua resiliência aumentada, ações de proteção civil e desenvolvimento socioeconômico são apontadas como uma das prioridades do Marco de Sendai, indicando que o investimento na redução do risco de desastres para a resiliência pode ser fator “de estímulo para inovação, crescimento e criação de emprego” (ONU, 2015, p. 15). Além disso, a estruturação de mecanismos locais de proteção e defesa civil nos municípios, é determinante para que as orientações dos organismos internacionais possam ser postas em prática em nível local, como: o mapeamento de áreas de risco, a preparação para enfrentamento dos desastres e a participação da comunidade na percepção dos riscos, conquistando com essas ações o aumento da resiliência local (DEFESA CIVIL, 2015).

Embora não haja um único uso para o termo resiliência, considerando que essa pesquisa possui escopo na gestão do risco de desastres, a resiliência aqui será tratada conforme proposta pelo UNDRR, mesmo porque o entendimento da resiliência promovida pela ONU apresenta uma combinação das abordagens ecológica, social e de capacidade institucional.

Assim, levando em conta que a capacidade de gestão sobre os condicionantes e fatores que criam as áreas de risco são determinantes para a redução do risco, se torna necessário dar

ênfase ao entendimento dos processos com maior grau de ameaça e com maior recorrência, que para esse estudo de caso são os processos hidrológicos de Palhoça e Praia Grande.

2.4 OS FENÔMENOS HIDROLÓGICOS PERIGOSOS

Historicamente o ser humano ocupa as áreas próximas dos corpos d'água por necessidade de sobrevivência e desta forma acabam por se expor aos perigos que as situações adversas intrínsecas nesse contexto podem gerar, especialmente durante a ocorrência de chuvas intensas e ou prolongadas. O incremento de água na bacia hidrográfica pode ocasionar a elevação do nível de água e, em situações mais extremas, o volume significativo e a velocidade do fluxo criam enxurradas ou fluxos torrenciais com um imenso potencial destrutivo. A seguir serão apresentados alguns conceitos acerca dos fenômenos hidrológicos perigosos.

Primeiro é necessário entender a dinâmica do acréscimo de água na bacia, fator que causa a cheia que pode se transformar em enchente, inundação ou fluxo torrencial (inundação brusca). O processo de enchente é o fenômeno causado pela cheia dos rios, em função do regime das precipitações ou de degelo de encostas nevadas, onde as águas não ultrapassam os limites do canal, ou seja, não há transbordamento (KOBINYAMA *et al.*, 2006), ao passo que quando há o extravasamento das águas além das margens de seu canal principal (Leito Menor), atingindo as áreas de várzea próximas a ele, ou seja, ocupando sua planície de inundação (Leito Maior) (CHRISTOFOLLETTI, 1980) se caracteriza como inundação. A inundação pode ser gradual, se o processo for lento, ou brusca caso o fluxo dentro do canal tenha alta energia ou haja fluxo sobre a planície (KOBINYAMA *et al.*, 2006).

Conforme Herrmann *et al* (2004, p. 117), os termos encharcamento e inundação fluviais são usados como sinônimos, mas possuem diferenças em sua fenomenologia, “[...] enchente ou cheia é o aumento da vazão do rio por um determinado período de tempo [...] e inundação é o extravasamento dessa vazão que não pode ser contida pelo canal do rio passando a invadir o leito maior” (HERRMANN *et al*, 2004).

Cerri e Amaral (1998) trazem o conceito de enchente ou cheia como a temporária elevação do nível normal do canal da drenagem, graças ao acréscimo de descarga d'água. A inundação é um tipo particular de enchente, na qual a elevação do nível d'água normal atinge tal magnitude que as águas não se limitam à calha principal do rio, extravasando para áreas marginais, habitualmente não ocupadas pelas águas.

De outra forma, as inundações bruscas, ou enxurradas como são popularmente conhecidas, ocorrem principalmente em regiões de relevo acidentado devido a chuvas intensas e concentradas (KOBINYAMA *et al*, 2006). O termo enxurrada é incorretamente utilizado nos casos da dinâmica fluvial, pois ele diz respeito ao escoamento concentrado da água da chuva nas encostas (CHRISTOFOLETTI, 1980). No caso de inundações bruscas (ou fluxos torrenciais), a elevação das águas ocorre repentinamente, causando danos mais significativos, inclusive com ocorrência de óbitos, pois ao alcançar vias de tráfego e estradas, pode arrastar carros e destruir edificações devido à energia do fluxo de água e detritos transportados. Apesar da área de atuação ser menor do que as das inundações graduais, as inundações bruscas são potencialmente mais perigosas (KOBINYAMA *et al*, 2006).

A ocorrência de processos erosivos das margens dos cursos d'água, conhecidos como solapamentos, são fundamentalmente geológicos, porém estão diretamente associados aos processos hidrológicos, pois quanto maior a recorrência, volume e velocidade do fluxo do rio no leito fluvial, maior, mais frequente e mais danoso será o resultado dessa erosão, especialmente se associada à ocupação humana.

A abordagem geomorfológica considera que os alagamentos são fenômenos hidrológicos caracterizados pelo acúmulo de água do escoamento superficial nos terrenos mais baixos, sendo que este acúmulo pode ser também auxiliado pela subida do lençol freático (LUIZ; SANTOS; ROSA, 2019, p. 83). O alagamento também é compreendido como acúmulo de água por deficiência no sistema de drenagem nas áreas urbanizadas (CASTRO, 1996).

Para a abordagem da gestão de risco e de desastres, os fenômenos de cunho natural que não causam danos e prejuízos não são considerados risco, já que para essa definição se deve levar em conta o fator vulnerabilidade (que é humano). Assim, neste estudo de caso, considerando o alagamento como um fenômeno que pode causar prejuízos, (atingindo veículos por exemplo), esse conceito será entendido como o acúmulo de água em terrenos baixos próximos ou não a cursos d'água, ajudados ou não por deficiência ou inexistência de sistemas de drenagem.

Figura 04 – Perfil esquemático de enchente, inundaçao e alagamento.



Fonte: Defesa Civil de São Bernardo do Campo, SP (2011).

Em termos gerais, se entende que enchente e inundaçao estão vinculadas ao processo de aumento do volume de água durante a ocorrência de precipitações ao longo dos cursos d'água ou ocorridos à montante dele, ambos eventos podem causar danos e ou prejuízos. A inundaçao, pode invadir casas, danificar bens e equipamentos, persistindo por dias (especialmente a inundaçao gradual), ou ainda se for de forma brusca pode inclusive destruir bens e patrimônios públicos ou privados como pontes, por exemplo. As erosões podem mesmo que de forma lenta destruir moradias instaladas próximas às margens graças à erosão causada pelo aumento da velocidade do fluxo fluvial.

Esses fenômenos são de natureza hidrometeorológica, ocorrem conforme a tipologia e frequênciа de chuvas e a dinâmica do escoamento superficial e dos cursos fluviais. Geralmente a inundaçao é deflagrada por chuvas intensas durante um determinado período de tempo, podendo ser intensificada pela ação humana, como a impermeabilização dos terrenos, a modificação dos cursos d'água e a redução no escoamento dos canais (seja por obras ou pelo assoreamento) (BRAGA, 2016).

Outro fator a se considerar quando se estuda os fenômenos de cheias de rios em áreas costeiras é a influênciа das marés de tempestade e as marés de sizígia (marés astronômicas) na foz dos rios. A ação conjunta da precipitação intensa com a ocorrência destes tipos de marés é determinante nos casos de inundações em uma planície costeira, pois há o barramento do fluxo do rio em função do aumento do nível do mar durante esses fenômenos (MELO, 2002).

Todos esses fatores associados dão a noçao da periculosidade que os fenômenos hidrológicos representam, em especial considerando o cenário da urbanização das cidades brasileiras, onde os maiores contingentes de população se instalaram ao longo de corpos hídricos ou próximos ao litoral. Os municípios, mais especificamente seus gestores, para definir a destinação das áreas no planejamento urbano não consideram fatores naturais e

acabam por relegar às populações mais vulneráveis as áreas mais suscetíveis a estes fenômenos hidrológicos da dinâmica natural.

2.5 CONDICIONANTES DA DINÂMICA HIDROLÓGICA

Também é preciso discutir os condicionantes da dinâmica hidrológica em que uma bacia hidrográfica está contextualizada. Segundo Guerra e Guerra (2003, p. 76), uma bacia hidrográfica é “[...] o conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes”. A área de captação, ou o tamanho da bacia define a quantidade de água que chega no canal do rio. É a consequência da precipitação no próprio canal e nas terras adjacentes.

As terras drenadas por um rio e seus afluentes compõem a área da bacia hidrográfica. Dependendo da área de captação, ou seja, da rede de drenagem desta bacia (e de outros condicionantes como a quantidade de precipitação e cobertura vegetal), maior o volume de água que chegará nos canais de drenagens e consequentemente ao rio principal (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Lopes *et al.* (2007) indicam que o formato também pode definir a propensão de uma bacia ao processo de cheia. Se a bacia tiver sua forma alongada, o volume de água escoado pela rede de drenagem chegará ao canal principal em momentos diferentes, ao passo que se ela apresentar um formato circular o volume da rede chegará ao mesmo tempo no rio principal, não havendo condições de o fluxo consiga escoar dentro de seu canal rapidamente.

O tipo de solo e rochas presentes na bacia também possuem papel na dinâmica de cheias e inundações, já que para Guerra e Guerra (2003) a permeabilidade dos solos e rochas é uma propriedade capaz de transferir água para a bacia através de seus solos e fissuras. Niles (2009) argumenta que a água infiltrada não fica disponível para os canais de drenagem de forma imediata, pois ela fica armazenada nos solos e rochas dos terrenos da bacia hidrográfica, assim os episódios de inundaçao são amenizados. Aponta ainda que em terrenos de rochas muito fraturadas existe pouca propensão à cheias graças à facilidade de infiltração e armazenamento da água nesses solos.

Por outro lado, bacias que foram ocupadas e sofreram processos de antropização, tiveram seus terrenos impermeabilizados por construções e pavimentações, desta forma a capacidade de absorção de seus solos e rochas componentes bastante prejudicada, além disso sua capacidade de escoamento superficial foi ampliada, de modo que as águas oriundas das chuvas ganham com velocidade e volumes elevados rumo aos canais de drenagem, favorecendo a inundaçao.

Como um dos componentes da dinâmica de cheias, o relevo tem uma influência complexa devido às diferentes formas, tamanho e geometria que apresentam. Relevos íngremes que apresentam declividade acentuada favorecem o escoamento e apresentam pouca capacidade de armazenamento de água, enquanto relevos de formas mais planas permitem um maior acúmulo e infiltração de água. Rios que correm ao longo de planícies estão suscetíveis a episódios de inundações graduais, ao passo que rios que correm entre vales encaixados podem sofrer inundações bruscas (NILES, 2009).

As planícies aluviais para Guerra e Guerra (2003, p. 493) são “[...] justapostas ao fluxo fluvial [...]”, ou seja, “[...] são áreas rebaixadas em torno de rios, constituídas por sedimentos [...]” (NILES, 2009). O fluxo contínuo do rio erode as paredes de suas margens, depositando os sedimentos e formando a própria planície, sendo que estas áreas em episódios de chuvas intensas e/ou prolongadas, normalmente sofrem com processos de inundações graduais devido ao baixo gradiente altimétrico (KOENE, 2013).

Guerra e Guerra (2003) listam os canais dos rios com os seguintes formatos: meandrante, anastomosado, reto, deltaico, ramificado, reticulado e irregular. Essa condição deriva do arranjo espacial que ele apresenta ao longo de seu percurso (CHRISTOFOLETTI, 1980). Ainda para Christofolletti (1980), a forma do canal demonstra a capacidade de transporte de sedimentos do rio e sua vazão. Por exemplo, em canais anastomosados, a vazão não dá conta de transportar a grande quantidade de sedimento que chega ao rio, contribuindo para inundações. Já quando o canal apresenta formato mais retilíneo, este normalmente está associado a condicionantes geológicos, enquanto os rios de forma meandrante seguem em curvas correndo sobre planícies de relevo suavizado, retirando e depositando sedimentos formando e transformando essas curvaturas. Canais de drenagem mais retilíneos tendem a drenar suas águas com maior velocidade do que aqueles mais sinuosos, podendo ser um fator determinante na formação de uma inundaçāo gradual ou de uma inundaçāo brusca.

A vegetação presente em uma bacia hidrográfica contribui ao permitir a infiltração da água para o solo e também ao realizar a evapotranspiração emite umidade para a atmosfera, reduzindo a água que escoa sobre os terrenos. Isto ocorre especialmente em bacias cobertas com vegetação exuberante e presença de árvores. Outro aspecto é que essa infiltração permite o abastecimento de nascentes, regulando a vazão dos rios (SILVEIRA, 1997). Segundo esse autor, onde não há cobertura vegetal, ou nos terrenos que foram antropizados, existe maior possibilidade de vazões mais concentradas nos canais de drenagem nos momentos das chuvas, considerando apenas esse aspecto.

O tipo, regime e quantidade de chuvas em uma bacia hidrográfica também possui um papel importante na definição dessa dinâmica. O regime é definido pela duração, intensidade e quantidade de chuvas em um período de um ano (MONTEIRO, 2007). As chuvas podem ocorrer por convecção, por choques de massas de ar frio e quente, ou ainda por contato de umidade com uma barreira orográfica (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Chuvas convectivas tem curta duração, porém normalmente são de grande intensidade, ocorrem normalmente no verão devido ao aquecimento e resfriamento do solo durante o dia, podem trazer rajadas de ventos e granizo associados, já as chuvas frontais (de encontro de massas) perduram por maior tempo com menor intensidade, embora possam eventualmente ocorrer de forma intensa (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Segundo Monteiro (2007), em Santa Catarina as estações com maior pluviosidade são a primavera e o verão.

Melo (2002), indica ainda a influência das marés na dinâmica das cheias, uma vez que o fluxo do rio junto à sua foz pode ser represado pelo aumento da maré que pode variar em alguns metros sua altitude, influenciando diretamente a cota de inundação de áreas litorâneas. Podem ser marés de sizígia (marés astronômicas) que ocorrem devido às mudanças de fases da Lua (graças à atração gravitacional que nosso satélite natural exerce nos fluidos do nosso planeta), sendo que as fases de Lua Nova ou Lua Cheia tem maior influência neste tipo de fenômeno, com maior amplitude nas marés altas e baixas nessas fases do que nas outras fases lunares (NILES, 2009). A maré atmosférica (maré meteorológica) é causada pela alteração da direção do vento que passa a soprar em direção ao litoral e que de maneira contínua aumenta o volume do nível do mar junto à praia e também pode represar rios junto à foz (NILES, 2009).

Palhoça e Praia Grande possuem características distintas com relação aos condicionantes dos perigos hidrológicos presentes em seus territórios. Isso tem relação direta à exposição ao risco, o tipo de fenômeno perigoso, vulnerabilidade, tipologia de bacia hidrográfica, capacidade de resposta e assim consequentemente irá refletir na capacidade de resiliência de cada uma dessas localidades.

3 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE

Praia Grande, município localizado no extremo sul de Santa Catarina possui uma área de 284.360 km² se estende pelas escarpas da Serra Geral e da planície localizada no sopé desta serra, a totalidade de seu território está inserido na bacia do Rio Mampituba, bacia que divide os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, cujas coordenadas UTM são 6.785.639,23m e 6.750.275,26m N; 621.818,96m e 578.942,87m E, fuso 22 S. A sede do município se localiza na planície do rio Mampituba, onde as altitudes estão próximas dos 45m, já nos terrenos próximos ao topo da escarpa da Serra Geral o relevo pode alcançar mais de 1000m.

O município de Praia Grande não é o único que compõe a bacia do rio Mampituba, em território catarinense inclui outros municípios: Passo de Torres, São João do Sul, Santa Rosa do Sul, Sombrio, Jacinto Machado, Balneário Gaivota e uma pequena parte do município de Araranguá, esta bacia também avança no território do Rio Grande do Sul abrangendo os municípios de Cambará do Sul, Dom Pedro de Alcântara, Mampituba, Morrinhos do Sul, São Francisco de Paula, Torres, Três Cachoeiras e Três Forquilhas. Para a presente pesquisa será abordado o alto vale do rio Mampituba (nos municípios de Cambará do Sul e São Francisco de Paula, inseridos no planalto), o médio e baixo vale situados no município de Praia Grande, já que se está trabalhando com os cenários perigosos do meio físico o que inclui também aqueles que possuem ligação com a dinâmica fluvial de Praia Grande.

O Rio Mampituba nasce no planalto em terras do Rio Grande do Sul, desce a escarpa já em território do município de Praia Grande, contudo ele é um afluente do Arroio Josafaz que vem de sudeste ainda em território gaúcho e de Praia Grande. A partir da confluência dos dois o rio passa a se chamar Mampituba até a sede do município de Praia Grande, quando em terras baixas da planície ele se divide em dois braços sendo o braço de sul ainda com o nome Mampituba e o de norte com o nome de rio Canoas nesta região próxima da sede de Praia Grande o rio tem padrão de canal entrelaçado. O rio Canoas mantém a maior parte do fluxo do rio e corre em direção nordeste rumo ao município de Jacinto Machado, O Rio Mampituba com menos vazão corre para sudeste numa região de baixa altitude com vários canais artificiais de drenagem ainda no território de Praia Grande representando parte da divisa com o estado do Rio Grande do Sul (Figura 05).

Figura 05 – Localização da área de estudo, o município de Praia Grande.

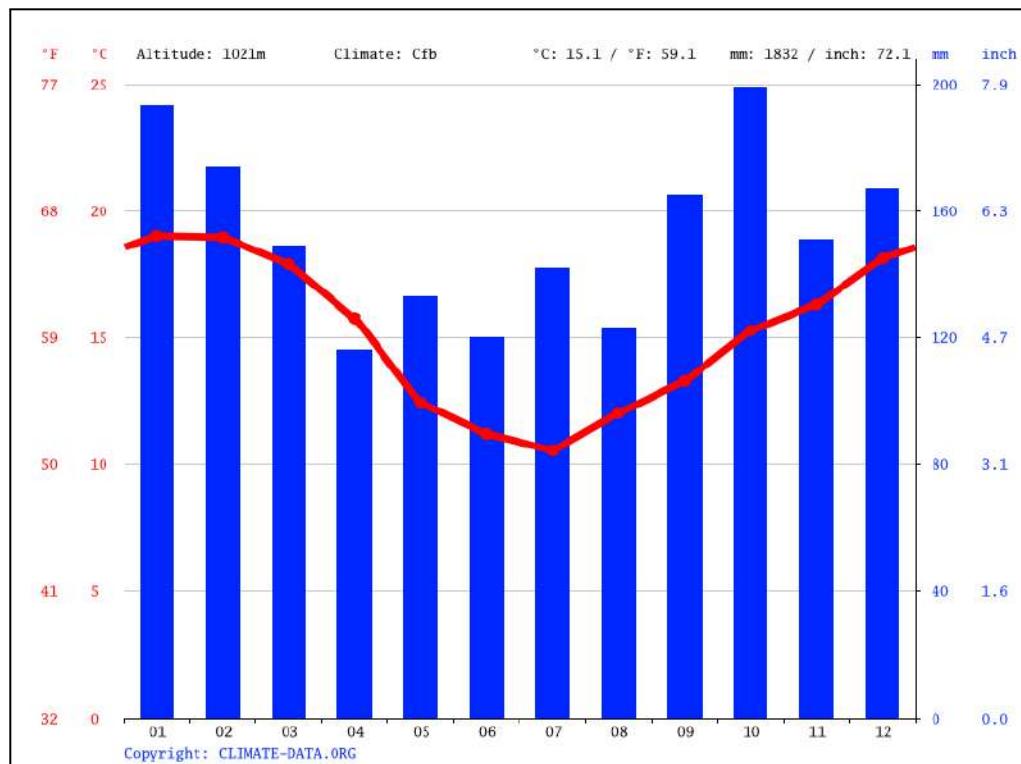


Fonte: Adaptado do Mapa de Ameaças Hidrológicas no Município de Palhoça (Figura 16), Autor, 2022.

Neste recorte espacial, estão os afluentes do Rio Mampituba, que nascem no planalto descendo as escarpas da Serra Geral em vales encaixados, sendo que alguns deles formam cânions bem característicos: Arroio Faxinalzinho, Rio Pavão (Cânion do Itaimbezinho), Rio Molha Côco, Rio Malacara ou Macaco (Cânion do Malacara), Ribeirão Fortaleza, Sanga Idalina e Rio Três Irmãos (Cânion Três Irmãos), sendo que este último já é um afluente do Rio Canoas, existem também outros afluentes da margem direita que nascem nos vales suaves dos patamares da Serra Geral em território do Rio Grande do Sul: Rio Roça da Estância e Rio de Dentro, o Rio Mampituba corre na planície colúvio-aluvionar, onde se encontra a maior parte da área territorial do município de Praia Grande.

Ainda nesse recorte de pesquisa a região estudada apresenta dois climas diferenciados, um clima no planalto e outro na planície em frente às escarpas do planalto, ocorrendo principalmente em função da diferença de altitude. Conforme se observa na Figura 06, o clima na região do planalto é classificado como subtropical (Cfb) com chuvas ao longo de todo ano, com total anual de 1.832mm, porém com maiores quantidades nos meses de primavera e verão, sendo o mês de outubro o mais chuvoso com 200mm de precipitação. As temperaturas variam entre os 19°C em janeiro e fevereiro e próximas aos 11°C em julho.

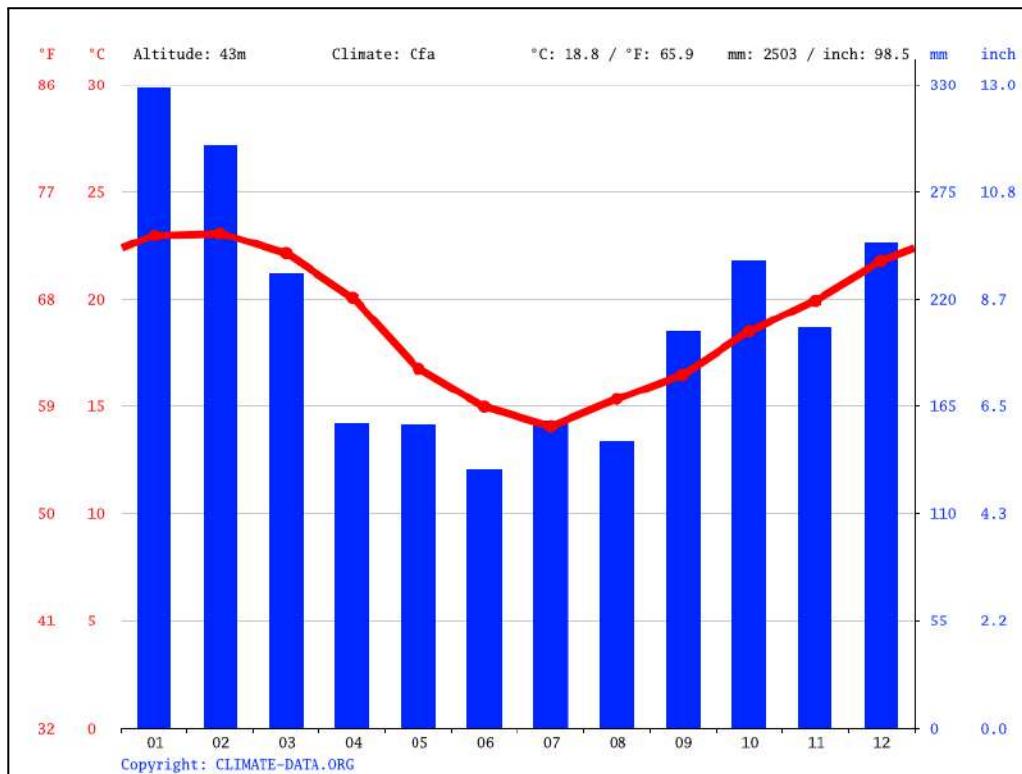
Figura 06 – Climograma do Município Cambará do Sul, RS.



Fonte: pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/cambara-do-sul-208913/#climate-graph

Na planície à frente da escarpa da Serra Geral onde está grande parte do município de Praia Grande atua um outro tipo de clima, o subtropical úmido (Cfa). Este clima apresenta um total anual de chuvas significativo de 2.503 mm, provavelmente em função da ocorrência de chuvas orográficas por causa da presença da escarpa da Serra Geral. Neste local, as chuvas são mais abundantes nos meses de verão, especialmente em janeiro quando chove em média 330 mm (Figura 07). Os meses de inverno apresentam menores médias de precipitação, especialmente o mês de junho com uma média aproximada de 140mm de chuva. As temperaturas na planície ficam próximas aos 23°C no verão e no mês de julho atingem os 14°C de mínima.

Figura 07 – Climograma do Município de Praia Grande, SC.



Fonte: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/praiagrande-208854/#climate-graph>

A bacia hidrográfica do rio Mampituba apresenta quatro compartimentos de relevo bem diferenciados de acordo com sua geologia, fisiografia e altitudes, são eles: o Planalto Meridional, as Escarpas da Serra Geral, os Patamares da Serra Geral e a Planície Colúvio-aluvionar. O município de Praia Grande ocupa os três últimos compartimentos. A seguir é realizada uma caracterização dos quatro compartimentos que compõem a Bacia do Rio Mampituba.

3.1 COMPARTIMENTAÇÃO DOS AMBIENTES NATURAIS DE PRAIA GRANDE

3.1.1 Planalto Meridional

Estruturado pelas rochas da formação Serra Geral, compostas por derrames de basaltos, onde intercalam-se arenitos intertrápicos Botucatu na base e lito-arenitos e sedimentos vulcanogênicos da porção mediana ao topo da sequência, e que na área próxima às escarpas são compostas por derrames de composição intermediária a ácida, riolacitos e riolitos, vesículas preenchidas predominantemente por calcedônia e ágata, fonte das mineralizações da região (CPRM, 2014). A presença de minérios de sílica torna a região mais resistente à erosão, tornando o manto de alteração raso e formando um solo também raso.

Seu relevo é caracterizado pelas colinas suaves com vales pouco escavados, apresentando uma superfície aplainada com altitudes entre 900m e 1.100m, o que favorece a ocorrência de temperaturas mais baixas, que associadas à resistência do solo, diminui a velocidade do intemperismo. Os acompanham o lineamento estrutural encaixados nas linhas falhas apresentando-se meandrante.

A vegetação predominante neste compartimento é do tipo gramínea neste setor, campos nativos de altitude, devido principalmente ao tipo de solo composto por Cambissolos e Neossolos Litólicos e ao clima frio, porém próximo às cabeceiras de drenagem e fundos de vale, o solo tende a ser mais profundo e há presença de umidade (IBGE 1981a), estes locais favorecem a estruturação de exemplares de porte arbóreo: a Floresta Ombrófila Mista. Conhecida também como Mata das Araucárias, essa floresta integra a Mata Atlântica e se caracteriza pela presença da Araucaria angustifolia (pinheiro-do-paraná) (IBGE, 2012).

3.1.2 Escarpas da Serra Geral

A Escarpa da Serra Geral, criada pela Epirogênese Pós Cretácea e pela dissecação erosiva, é a área de desnível que divide o Planalto Meridional da Planície Costeira, um verdadeiro paredão que apresenta uma declividade acentuada com um desnível médio de 1.000 m de altitude. Essa escarpa é modelada sobre as rochas da Formação Palmas (CPRM, 2014), rochas sedimentares e derrames vulcânicos da Bacia Vulcano-Sedimentar do Paraná.

Na base da escarpa, na região onde se localiza Praia Grande, afloram arenitos eólicos da Formação Botucatu, acima dessas rochas ocorrem derrames de rochas básicas da formação

Gramado (CPRM, 2014). Na parte superior da escarpa afloram rochas ácidas e intermediárias da formação Palmas (CPRM, 2014), todas essas rochas de todas essas formações se apresentam em camadas horizontais a sub horizontais. Apresenta vários lineamentos estruturais, sendo que muitos deles foram utilizados pela drenagem para abertura de vales encaixados (vales em cânion).

As encostas apresentam declividades acentuadas de mais de 60º de inclinação, especialmente no terço superior onde se encontram os derrames de lava ácida, no terço médio as inclinações são acentuadas, embora menos que no terço superior devido à possibilidade de maior alteração do derrame das rochas básicas e na base as inclinações são mais suaves pela resistência do arenito Botucatu e pela chegada de sedimentos dos materiais erodidos das partes superiores, ou seja, área de deposição. No terço superior (rochas ácidas) as encostas apresentam segmentos verticais, no terço médio surgem ombreiras com inclinações mais suaves, provavelmente modeladas dos derrames de rochas básicas.

Os afloramentos de rochas ou Neossolos Litólicos, que nesta região são mais resistentes ao intemperismo, estão estruturados em paredões verticais sem vegetação. Em função do tipo de rocha e relevo com inclinações acentuadas, no terço superior e médio da escarpa se desenvolve solos muito rasos do tipo neossolo litólico e neossolo regolítico, o primeiro apresenta horizonte A sobre rocha pouco alterada enquanto o segundo apresenta horizonte A sem horizonte C sem contato lítico em 50 cm. Na base da escarpa são desenvolvidos solos do tipo cambissolo, principalmente a partir dos depósitos sedimentares, são solos pouco desenvolvidos com horizonte B incipiente.

O compartimento da escarpa é coberto pela Floresta Ombrófila Densa, em diferentes sub-formações: na base da Floresta Ombrófila Densa Sub Montana (até 30m) e Montana de 500 a 1.500m de altitude). No topo da escarpa aparece a Floresta Nebular de Klein (KLEIN, 1978). Esta floresta se caracteriza por ser uma mata não tão exuberante, onde predominam muitos indivíduos da mesma espécie sem muita diversidade com predomínio de gramíneas intercalando grupos de árvores, muitas delas com galhos retorcidos devido à ação do vento. A Floresta Nebular se coloniza em um ambiente de solo muito raso, entretanto a grande quantidade de umidade nesta área favorece a exuberância de espécies. As raízes das árvores se desenvolvem entre as fraturas das rochas.

3.1.3 Patamares da Serra Geral ou Contrafortes da Serra Geral

Os Patamares ou Contrafortes da Serra Geral são as elevações residuais situadas na frente da escarpa da Serra Geral. Estas elevações vão diminuindo de amplitude altimétrica a partir da escarpa para o interior da planície. Na sua maioria são morros com encostas íngremes, topos angulosos e raramente aplainados. São modelados em rochas do arenito Botucatu em sua maioria, entretanto quanto mais próximo da escarpa podem ter junto ao topo rochas de derrame básico (basalto) (IBGE, 1981a).

Os patamares representam interflúvios rebaixados alongados sobre a planície, fazendo a divisão entre as bacias dos diferentes rios que descem as escarpas da Serra Geral, sendo eles: Rio Pavão, Ribeirão Fortaleza, Rio Molha Côco, Rio Malacara ou Macaco, Rio Três Irmãos, Rio Costão Novo, Rio do Boi, Ribeirão Praia Seca e Rio Leão.

As elevações mais altas apresentam solos pouco desenvolvidos do tipo Cambissolo com Argissolos na sua base (onde as encostas são mais suaves), enquanto as elevações de menor amplitude altimétrica possuem apenas Argissolos (IBGE, 1981a). Tanto os Cambissolos quanto os Argissolos são suscetíveis à erosão em função da pequena espessura dos Cambissolos e do gradiente textural dos Argissolos (horizonte A mais arenoso e horizonte B mais argiloso).

A cobertura vegetal original desse compartimento é a Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 1981d), entretanto, nas partes das encostas menos inclinadas e nos topos mais amplos esta vegetação foi substituída principalmente por pastagens plantadas em menor proporção por cultivos agrícolas. Em muitos locais, onde ainda existe a cobertura de floresta, esta se apresenta em estágios de regeneração.

3.1.4 Planície Colúvio-Aluvionar

Situada na frente da escarpa da Serra Geral, a planície Colúvio-Aluvionar corresponde à maior parte do território do município de Praia Grande. São terrenos baixos com altitudes em torno dos 40-50m, com formas planas a suavemente onduladas, onde estão os baixos vales do Ribeirão Fortaleza, do Rio Malacara, Sanga Idalina, Rio Três Irmãos, Rio Costão Novo, Rio do Boi, Sanga Molha Rabo e Sanga da Ripa, existem também outros afluentes da margem direita que nascem nos vales suaves dos patamares da Serra Geral em território do Rio Grande do Sul: Rio Roça da Estância e Rio de Dentro, o Rio Mampituba corre na planície

colúvio-aluvionar, onde se encontra a maior parte da área territorial do município de Praia Grande.

A forma ondulada encontrada na planície são as lombas, como são chamadas na região essas elevações mais suaves e localizadas. Elas se constituem em antigos depósitos de clastos na planície de processos de alta energia que aconteceram na escarpa da Serra Geral.

Este compartimento é formado por depósitos de sedimentos oriundos dos processos erosivos das áreas mais altas, carreados pelas águas. É constituído por sedimentos continentais recentes de idade Quaternária, principalmente por clastos (pedregulhos, cascalhos, seixos, matações) de basalto e secundariamente por sedimentos arenosos e argilosos (CPRM, 2014). Segundo Pontelli e Paisani (2005) as encostas com grande amplitude altimétrica como as da escarpa da Serra Geral apresentam vales bastante encaixados se abrindo em planície, condição necessária para a criação de depósitos de leques aluviais ali presentes.

Os rios na planície se dividem em diversos braços devido ao intenso trabalho de transporte e deposição que realizam, possuindo um padrão entrelaçado. O leito dos rios na planície são meandrantes e com baixo gradiente. No interior destes leitos existem muitos depósitos de sedimentos clásticos, indicando a alta energia que estes rios podem desenvolver em momentos de precipitação excepcional. Na maior parte do tempo, eles apresentam vazões muito baixas, inclusive podendo desaparecer seu fluxo entre os depósitos clásticos.

Os depósitos de sedimentos clásticos e de tamanhos menores mais antigos já podem estar intemperizados e formar solos, na planície colúvio-aluvionar predominam os Cambissolos eutróficos (IBGE, 1981a). Estes solos são eutróficos pelo intemperismo dos clastos de basalto que constituem os depósitos de processo de alta energia que ocorrem nas encostas da Serra Geral.

Coberta originalmente pela Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (IBGE, 1981d), atualmente este compartimento é utilizado para atividades agropecuárias. Nas partes mais baixas e planas se instalaram as canchas de plantio de arroz, já nas elevações mais suaves se cultiva fumo, milho, feijão e outros gêneros. Também a sede de Praia Grande se localiza neste setor além das vilas do interior do município, que se situam ao longo do leito dos rios.

3.2 DINÂMICA DO MEIO FÍSICO E AMEAÇAS NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE

Os compartimentos do planalto, da escarpa da serra, dos patamares e da planície estão interligados pela rede hidrográfica e sua dinâmica. Desta forma, a chegada de chuvas na bacia, especialmente chuvas orográficas na encosta da serra, ativa toda uma dinâmica que liga encostas e rede hidrográfica nos compartimentos citados.

Eventos extremos de precipitação provocam movimentos de massa nas encostas, fluxos torrenciais, inundações, erosão de margem nos rios e assoreamentos. Cada compartimento de relevo apresenta estes fenômenos de maneira específica e/ou combinada. A seguir será apresentado como estes fenômenos perigosos que se configuram como ameaças à ocupação humana ocorrem ao longo dos compartimentos. Esta descrição se baseia nos eventos já ocorridos na região.

No alto do planalto, as chuvas orográficas excepcionais normalmente não alcançam este compartimento. É importante destacar que nesta região chove mais na primavera do que no verão como é característico do sopé da serra onde está Praia Grande. Raramente as chuvas que acontecem no planalto provocam ameaças à jusante da bacia. O que pode ocorrer são inundações localizadas nesta área que podem ser absorvidas no terreno suavemente aplainado do planalto, ainda em território do Rio Grande do Sul.

Nas escarpas da Serra Geral é comum a ocorrência de chuvas orográficas, muitas delas excepcionais, como a que ocorreu em março de 2007 (TEFEN, 2008). Isto causa a entrada de muita umidade nos terrenos da escarpa em pouco tempo, saturando os solos/mantos de alteração rasos ali presentes. Quando a chuva é muito intensa, a saturação destes terrenos muito inclinados provoca movimento de massa do tipo deslizamentos (onde os solos/mantos de alteração são um pouco mais profundos) e do tipo corrida de detritos, a qual é mais comum em função dos solos/mantos de alteração muito rasos. Os materiais mobilizados pelos deslizamentos e corridas envolvem muitos blocos rochosos oriundos da pequena alteração das rochas neste local e a cobertura vegetal de mata. A mata acaba sendo removida nos locais de ruptura, deformação e passagem dos sedimentos.

Os sedimentos gerados por esses movimentos de massa em eventos extremos chegam aos rios que descem a escarpa, os quais já estão com suas vazões muito acentuadas em função da grande contribuição do escoamento superficial comum neste tipo de terreno tão inclinado, ou seja, a água da chuva mais escoa sobre o terreno do que infiltra. As grandes vazões aumentam a velocidade do fluxo dos rios mesmo com a grande quantidade de sedimentos

clásticos transportados por ele. A este fenômeno do rio com grandes vazões e grande carga de sedimentos dá-se o nome aqui de fluxo torrencial. Nos episódios de fluxo torrencial, os rios nas encostas da serra limpam e ampliam seus leitos que foram obstruídos por deposição de sedimentos e crescimento de vegetação nas margens durante os períodos de vazão normal. A remoção e o transporte dos sedimentos depositados nos leitos durante períodos de vazão normal contribuem para o aumento da carga detritica nos episódios de fluxos torrenciais.

Os processos do meio físico desencadeados por chuvas excepcionais nas encostas da Serra Geral são muito violentos e abrangentes (movimentos de massa nas encostas e fluxo torrencial nos rios), contudo esta área praticamente não possui assentamentos humanos, apenas desenvolvimento da vegetação nativa. Entretanto, como os terrenos da escarpa estão ligados ao terreno da planície como explicado anteriormente, estes fenômenos desencadeiam outras ameaças ali.

Na planície colúvio-aluvionar, o fluxo torrencial dos rios perde um pouco de energia, mas ainda pode provocar mudanças nos segmentos de leitos da planície. No sopé da serra o rio pode cortar meandros, e caminhar sobre os terrenos da planície, erodindo as margens, criar depósitos de sedimentos, se abrir em diferentes braços. Mais afastado do sopé ocorrerá inundações, assoreamentos, erosão de margem.

Também nas elevações do compartimento dos Patamares à frente da Escarpa da Serra Geral, há possibilidade de ocorrência de movimentos de massa, produzindo sedimentos que serão depositados na sua base ou ainda poderão chegar através dos afluentes ali presentes nos rios que descem a Escarpa. Movimentos de massa nas encostas, deposição de sedimentos nos sopé e aumento de vazão dos rios ali presentes são fenômenos perigosos porque este compartimento tem ocupação humana mais abrangente do que a Escarpa, especialmente com atividades agrícolas e moradias.

3.3 OCUPAÇÃO HUMANA NO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE

Ronsani (1999) explica que a ocupação inicial por colonos europeus em Praia Grande ocorreu entre os anos de 1916 e 1917 e que a designação Praia Grande dada a esta localidade provavelmente tem relação com os materiais detriticos encontrados junto dos rios ali presentes (Mampituba, Canoas, Pavão, Três Irmãos etc.). Provavelmente a presença do rio Mampituba na região favoreceu a ocupação daquela área, pois o povoamento do lugar conhecido como Praia Grande já era conhecido desde as primeiras expedições rumo ao sul do país (RONSANI, 1999). Segundo Ronsani (1999), é por volta de 1820 que chegaram os

primeiros habitantes na localidade que hoje é conhecida como Três Irmãos, a região era uma rota de tropeiros que usavam o rio Canoas para chegar à localidade que atualmente é conhecido como Encruzo da Fortaleza, para então seguir pelas encostas dos morros e acessarem às demais localidades existentes à época, hoje são as comunidades Vila Rosa, Pintada, Roça da Estância e Pedra Branca.

Segundo a contagem realizada no Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010), a população oficial de Praia Grande é de 7.267 habitantes, conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população estimada para 2020 era de 7.312 habitantes, com tendência de uma reversão da população rural para a população urbana nas últimas décadas. Na Tabela 01 é possível observar a evolução da população rural e urbana desde os anos 1970 até 2010.

Tabela 01 – População Urbana e Rural em Praia Grande entre os anos 1970 e 2010.

Zonas / Anos	1970	1980	1991	2000	2010
Urbana	1.466	1.876	3.321	3.937	4.300
Rural	6.674	5.732	4.258	3.349	2.970
Total	8.140	7.608	7.579	7.286	7.270

Fonte: Silva, Netto e Silva, 2013

O salário médio mensal em 2019 era de 1,9 salários-mínimos, segundo dados do IBGE⁴ tendo 24.3% de pessoas ocupadas em relação à população total, estando na posição 231 dos 295 municípios catarinenses. A atividade rural do município é baseada na agricultura familiar composta por cerca de 481 estabelecimentos na faixa de 10 a 50 ha com destaque para o cultivo de arroz nas áreas de várzea que representa 80% da área plantada/colhida, também se cultiva banana nas zonas da encosta, especialmente das elevações do compartimento Patamares da Serra Geral, além de milho e fumo (SILVA; NETTO e SILVA, 2013).

⁴ Fonte: IBGE Cidades, disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/praiagrande/panorama>. Acesso em 04/09/2021.

Tabela 02 – PIB a preços correntes no município de Praia Grande em 2018.

PRODUTO INTERNO BRUTO Valor adicionado bruto a preços correntes (2018)	Valores (x 1000) R\$	Representação percentual
AGROPECUÁRIA	16.945,85	11,33%
INDÚSTRIA	19.625,72	13,12%
SERVIÇOS E COMÉRCIO	77.300,11	51,69%
ADMINISTRAÇÃO, DEFESA, EDUCAÇÃO E SAÚDE PÚBLICAS E SEGURIDADE SOCIAL	35.682,01	23,86%
TOTAL	149.553,69	100%

Fonte: IBGE Cidades, disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/>, acesso em 12 de janeiro de 2022.

Por conta de sua localização e paisagens de excepcional beleza proporcionadas pela escarpa da Serra Geral, Praia Grande vem se beneficiando do avanço do turismo especialmente na modalidade do turismo de aventura. O município recebe visitantes que desejam conhecer os cânions escavados na escarpa a partir do seu sopé. Este acesso é feito por trilhas que incluem vales, cursos d'água e apreciação da paisagem (LINS e ROCHA, 2018). Segundo Brighwell (2006), graças a essa condição, os serviços de hospedagem e alimentação em Praia Grande se expandiram em uma taxa praticamente linear desde o início dos anos 2000, tendo a instalação de um empreendimento desse tipo a cada ano. Outro indicador do aquecimento desse setor no município é o registro de criação de 17 agências de turismo no mesmo período (LINS e ROCHA, 2018). Provavelmente, o desenvolvimento do turismo baseado na visitação dos cânions seja o responsável pelo aumento da importância do setor de comércio e serviços no produto interno bruto de Praia Grande como se observa na Tabela 02.

Além da diminuição da população rural de Praia Grande nas últimas décadas, como apresentado por Silva, Netto e Silva (2013) na Tabela 01, observou-se que está ocorrendo um envelhecimento desta parcela da população, uma vez que os mais jovens estão deixando as propriedades rurais da família para se empregarem na área urbana do município ou de municípios próximos ou ainda nas atividades de turismo que vem crescendo na região.

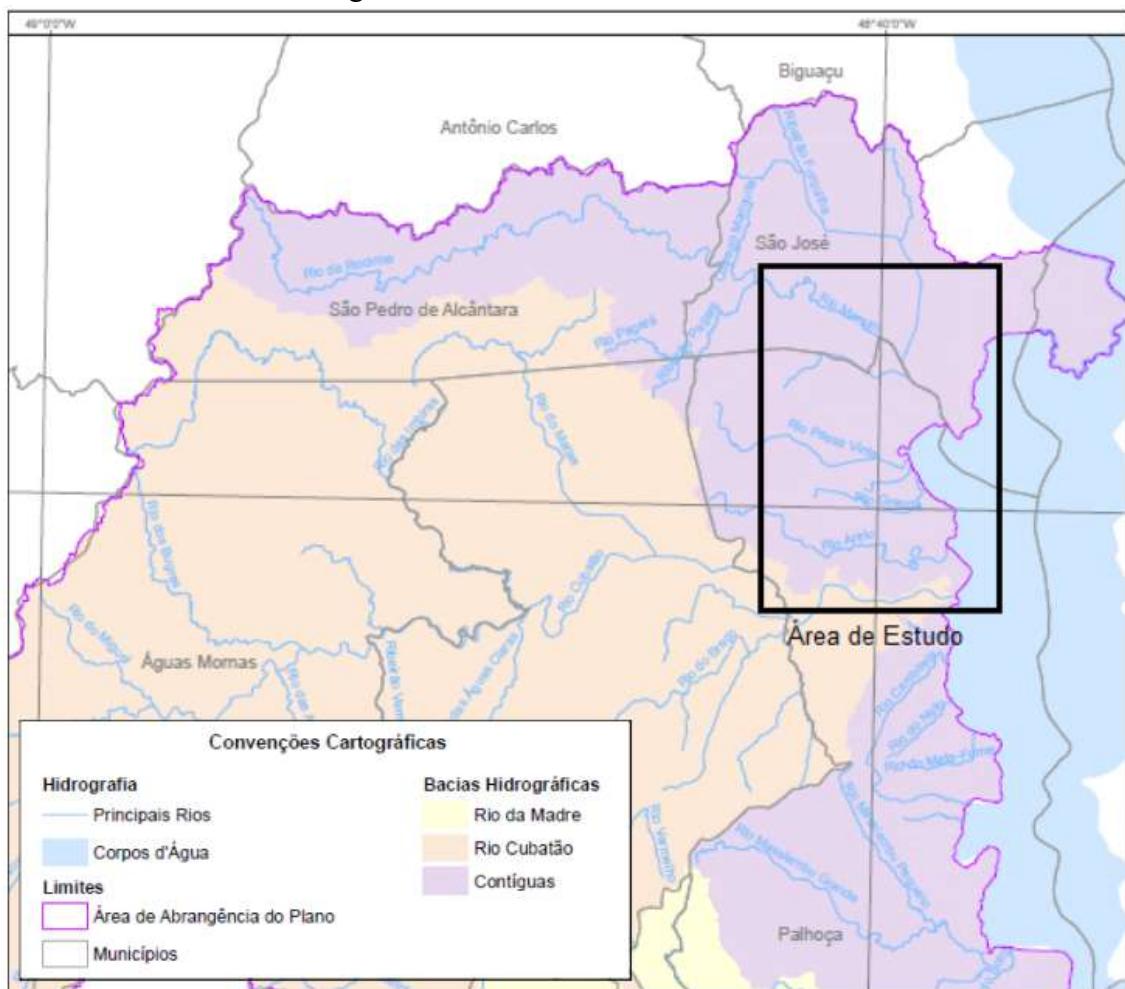
No caso do município de Praia Grande, os prejuízos e danos são causados pelas inundações bruscas, comuns naquela região de sopé da escarpa da Serra Geral. Como muitas cidades, Praia Grande também têm observado a ampliação de sua mancha urbana, porém, neste caso, a direção da ocupação é seguindo ao longo dos fundos de vales para as encostas da Serra Geral, pois o município tem como principal atração turística os cânions ali escavados. O município quase que em sua totalidade se encontra em área suscetível a eventos perigosos oriundos da dinâmica natural do meio físico (escarpas e ocorrência de chuvas orográficas), porém o que aumenta o risco é que a população e o governo local não

estão preparados e conscientes dessa susceptibilidade, ou seja, a comunidade é muito vulnerável aos eventos, uma vez que não tem conhecimento sobre eles e acaba por não estar preparada para enfrentá-los (TENFEN, 2008).

4 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS AMEAÇAS NO MUNICÍPIO DE PALHOÇA

A área de estudo corresponde ao distrito-sede de Palhoça, bem como aos bairros periféricos presentes nos terrenos das bacias dos rios Passa Vinte, Grande, Aririú e dos baixos cursos dos rios Maruim e Cubatão cujas coordenadas UTM são 6.785.639,23m e 6.750.275,26m N; 621.818,96m e 578.942,87m E, fuso 22 S. Esta é a porção com alta taxa de urbanização no município e muito sujeita a sofrer com fenômenos hidrológicos de inundações e alagamentos, se configurando em um cenário de risco.

Figura 08 – Recorte da área de estudo.



Fonte: Retirado de Santa Catarina, 2018. Modificado pelo autor.

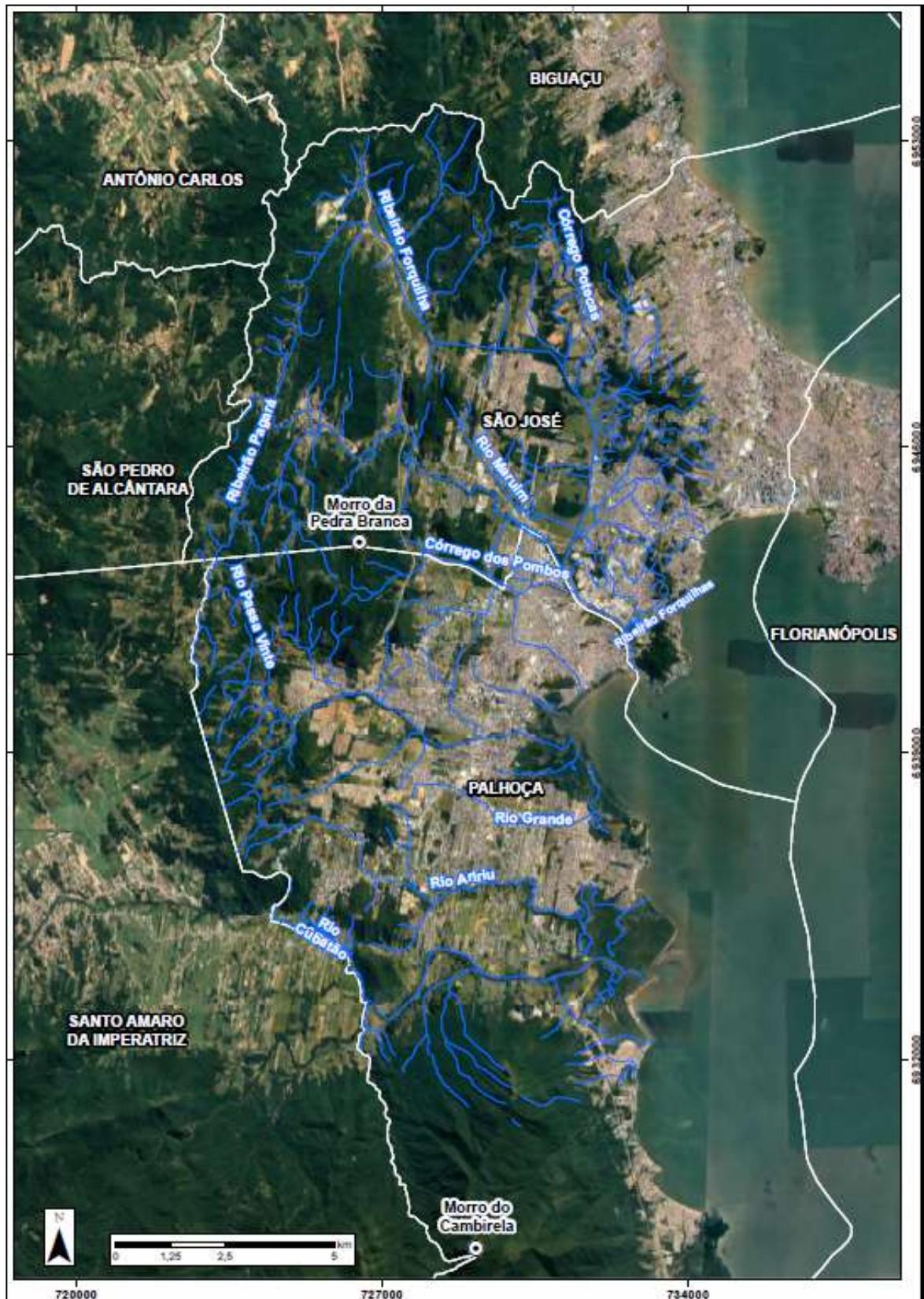
Como se observa na Figura 09, os rios Cubatão e Maruim têm bacias muito extensas e só a parte junto a foz dos rios se encontra na área de estudo. O rio Cubatão nasce na Serra do Gravatá a partir da confluência dos rios do Cedro e Bugres no município de Águas Mornas,

em Palhoça recebe contribuições de seu principal afluente da margem esquerda, o rio Vargem do Braço desaguando no mar. O rio Maruim nasce na Serra Pai João a partir da junção dos rios da Rocinha, em São Pedro de Alcântara, com o Córrego Mariquita em São José, da vertente sul recebe contribuições do ribeirão Pagará oriundo de Santo Amaro da Imperatriz e mais adiante recebe da vertente norte as águas do ribeirão Forquilhinha para então desaguar na baía sul formando também a parte final da divisa municipal de São José e Palhoça.

Os demais rios descritos nesta área de estudo nascem nos maciços cristalinos da zona costeira e correm exclusivamente dentro dos limites do município de Palhoça até desaguarem na baía sul. O rio Passa Vinte nasce no Morro do Gato, passa pelo bairro de mesmo nome e pelo centro da cidade. O rio Aririú nasce no Morro dos Quadros na divisa de Palhoça com Santo Amaro da Imperatriz, passa pelos bairros do Aririú e Barra do Aririú, o rio Grande, por sua vez, drena as áreas baixas entre esses dois rios correndo pela porção sul do centro da cidade e ao lado do loteamento Nova Palhoça.

Duas unidades de relevo são encontradas nesta área, as elevações cristalinas das Serra do Leste Catarinense e os terrenos mais baixos da Planície Costeira. A unidade Serras do Leste Catarinense ocorre com modelados de dissecação em montanha, morrarias e colinas. O modelado de montanhas é encontrado nos maciços cristalinos da Pedra Branca e do Morro do Cambirela. O Morro do Cambirela é modelado em rochas da Formação Cambirela (rochas vulcânicas extrusivas e subvulcânicas ácidas) (PIRES; COUTINHO; FREIRE *et al.*, 1995) e ele é a borda do Planalto do Tabuleiro junto do litoral. Apresenta encostas longas e muito íngremes e seu pico anguloso alcança mais de 1.000 de altitude. O maciço da Pedra Branca é modelado em rochas granitoides da Suíte Intrusiva São Pedro de Alcântara, composta por rochas granítica, granodiorítica e quartzo-monzonítica de composição calci-alcalina (PIRES; COUTINHO; FREIRE *et al.*, 1995).

Figura 09 - Localização da área de estudo no município de Palhoça.



Fonte: Adaptado do Mapa de Ameaças Hidrológicas no Município de Palhoça (Figura 26), Autor, 2022.

O modelado de morrarias forma os divisores principais das bacias dos rios Aririú, Grande e ainda os divisores secundários entre estas bacias. O prolongamento em direção ao litoral destes maciços tem suas altitudes diminuídas, passando para um modelado de colinas. Eles são constituídos por rochas do Complexo Águas Mornas (complexo granítico-gnaissico-migmatítico) na parte central da área de estudo e por rochas ácidas vulcânicas a subvulcânicas da Formação Cambirela ao sul (PIRES; COITINHO; FREIRE *et al*, 1995). No litoral há maciços cristalinos que amarram a sedimentação na foz do rio Maruim e do rio Passa Vinte, tais como a Ponta das Arminhas.

A transição dos maciços cristalinos com dissecação em montanhas, morrarias e colinas com os setores da Planície Costeira se faz a partir de rampas colúvio-aluvionares compostas por sedimentos areno-argilosos e areno-siltíco-argilosos, com estratificação incipiente ou ausente (PIRES; COITINHO; FREIRE *et al*, 1995). A deposição destes sedimentos no sopé das elevações criou formas rampeadas que suavizam a passagem entre as duas grandes unidades de relevo.

A unidade geomorfológica Planície Costeira apresenta na área de estudo diferentes compartimentos ligados aos diferentes ambientes de deposição e de esculturação do relevo. Segundo Cruz (1998), nos médios e baixos vales dos rios Grande e Aririú ocorrem terrenos mais altos constituídos por terraços marinhos arenosos que representam níveis de mares mais altos durante o período Quaternário. Segundo o mapeamento realizado por Cruz (1998), no baixo vale do rio Maruim ele escavou terrenos de terraços marinhos e de planícies de cordões arenosos. Entre os rios Aririú e Cubatão existe um modelado de planície fluvial indivisa entre eles. De acordo com sondagens feitas por Herrmann (1998), esta planície é modelada em terrenos originários de processos de transgressões e regressões marinhas, que posteriormente foram retrabalhados pelos rios citados em seus processos de cheias e de migração lateral. Na foz dos rios Passa Vinte, Grande e Cubatão junto à Baía Sul se desenvolvem setores de planície de maré, com terrenos lamosos e de sedimentação mais recente, onde se desenvolve o ecossistema de manguezais.

Os rios nos diferentes compartimentos da Planície Costeira apresentam padrão de canal meandrante com forte migração lateral, conforme observado por Herrmann (1998) e Cruz (1998), contudo, muitos trechos foram retificados para drenagem, contenção de cheias e ocupação humana. Os rios Aririú e Cubatão ainda apresentam curvaturas de seus leitos, mas é visível a retilinização de alguns de seus trechos. Os terrenos da planície entre estes dois rios possuem baixas altitudes e é ocupado principalmente por cultivos agrícolas em detrimento de

uma urbanização mais abrangente das outras partes da unidade Planície Costeira na área de estudo.

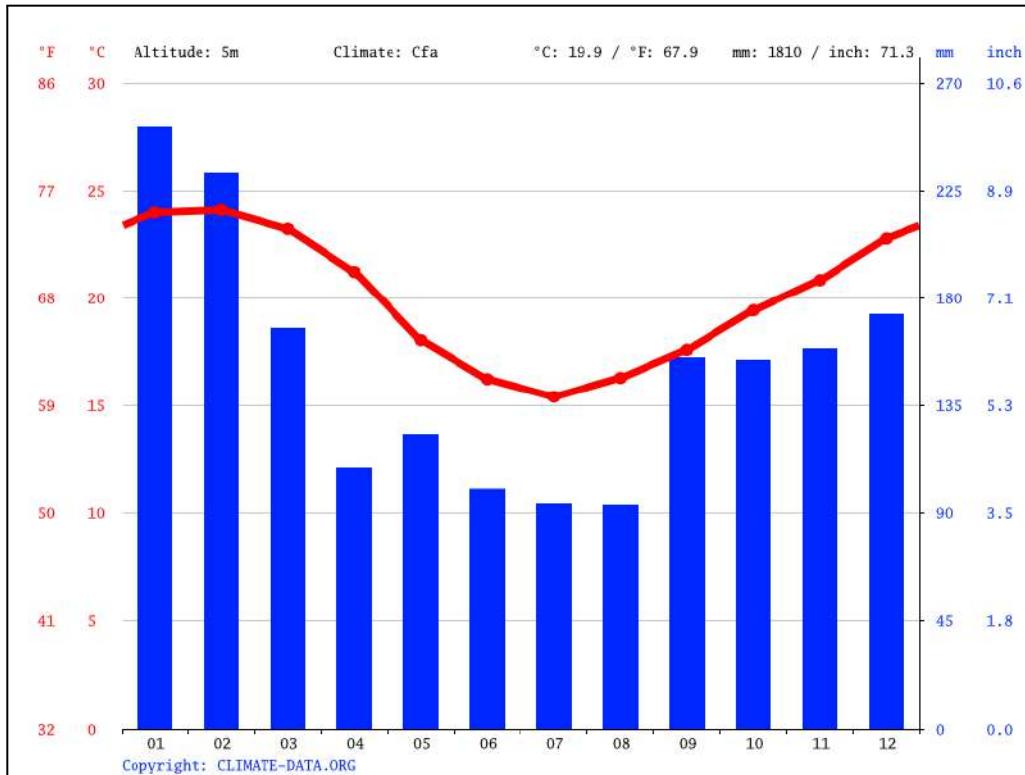
Os solos encontrados nos maciços cristalinos, segundo mapeamento realizado pelo IBGE (1995a) são o Podzólico Vermelho-Amarelo (atual Argissolo Vermelho Amarelo) e Cambissolos, enquanto nos compartimentos da Planície Costeira eram encontrados Cambissolos e Gleissolos. Solos Indiscriminados de Mangues se desenvolvem sob cobertura de Manguezal nas planícies de maré junto a foz dos rios.

A cobertura vegetal nativa da área de estudo é a Floresta Ombrófila Densa, sendo esta dividida em Floresta Ombrófila Densa Montana no modelado de dissecação em montanhas, Floresta Ombrófila Densa Submontana nos modelados de dissecação em morraria e em colinas (IBGE (1995b)). Nos terrenos baixos e mais firmes da unidade Planície Costeira se desenvolvia a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (IBGE (1995b)), hoje completamente substituída por edificações, sistema viário, campos agrícolas e pastagens.

O clima nesse recorte de pesquisa é classificado como temperado e quente (Cfa) com chuvas ao longo do ano, com total anual de 1.810mm, com maiores quantidades nos meses de janeiro e fevereiro, cujas médias mensais superam os 200mm. As temperaturas variam entre os 24°C em janeiro e fevereiro e ficam próximas a 15°C em julho, como se observa na Figura 10.

De acordo com o levantamento realizado por Herrmann (1998), há vários episódios de chuvas intensas e abundantes na área de estudo. A autora analisou o período de 1980 até 1995 e verificou que houve vários eventos de chuvas com mais de 100 mm em 24 horas na região, inclusive com 315 mm no dia 24 de dezembro de 1995. De acordo com este levantamento, os meses que mais ocorreram estes episódios foram os do verão e da primavera, mas também foram observados totais de mais de 100 mm diários nos meses de outono.

Figura 10 – Climograma do Município Palhoça, SC.



Fonte: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/palhoca-4488/#climate-graph>

A presença do Planalto do Tabuleiro do qual o morro do Cambirela faz parte provavelmente produz efeito orográfico sobre os sistemas meteorológicos que provocam chuvas na região. É comum os moradores de Palhoça relatarem episódios de chuvas, enquanto nos outros municípios vizinhos de São José e Florianópolis não ocorrerem precipitações.

4.1 DINÂMICA DO MEIO FÍSICO E AMEAÇAS NO MUNICÍPIO DE PALHOÇA

Os compartimentos da Planície Costeira na área de estudo se configuram em terrenos baixos, com lençol freático próximo da superfície, especialmente as planícies fluviais, planícies de cordões arenosos e planícies de maré. Também a presença de antigos trechos de leitos que foram abandonados por migração lateral natural dos rios ou por obras de retificação humanas ainda são locais com suscetibilidade a alagamentos e inundações, mesmo com aterros posteriores.

A combinação de terrenos baixos e altos valores pluviométricos devido à proximidade com o oceano e ao efeito orográfico do Cambirela produz fenômenos de alagamentos e inundações frequentes no distrito-sede de Palhoça, bem como nos seus bairros periféricos que ocupam as bacias dos rios Passa Vinte, Grande, Aririú e dos baixos cursos dos rios Maruim e

Cubatão. Outro fenômeno que amplia os fenômenos de inundações e alagamentos são a ocorrência de precipitações intensas e/ou continuadas com a existência de marés de sizígia e/ou meteorológicas. Herrmann (1998) relata este problema para o evento de novembro de 1991.

Devido à ocorrência de inundações e alagamentos frequentes, o poder público procura realizar obras de retificação dos rios, abertura de canais artificiais de drenagem e limpeza e dragagem do sistema pluvial e fluvial. Contudo, com aumento da área urbanizada, e por consequência impermeabilizada, e do baixo gradiente geral dos terrenos em relação ao mar, estas obras e ações mitigam um pouco os fenômenos naturais de inundações e alagamentos, mas não os resolvem.

O município de Palhoça figura em um estudo recente do Banco Mundial intitulado “Inundações: uma questão econômica”, o qual combinou a caracterização de padrões históricos de perigos naturais com um modelo de catástrofe do risco de inundações buscando desenvolver conhecimentos para o planejamento de gestão de redução de risco de desastres. Neste modelo automatizado foram gerados eventos simulados fornecendo estimativas sobre a magnitude, intensidade e localização de um evento para determinar o volume de danos e calcular o valor provável dos prejuízos causados (Lloyd’s Market Association, 2013 apud World Bank, 2016). Nesta avaliação, Palhoça apareceu como o segundo município do Estado de Santa Catarina com prejuízos médios anuais previstos na ordem de R\$ 42.905.000,00, o que o deixa apenas atrás do município de Itajaí (que possui um porto), e à frente de Navegantes (que possui um aeroporto internacional).

4.2 OCUPAÇÃO HUMANA NO MUNICÍPIO DE PALHOÇA

A ocupação de Palhoça está ligada à ocupação da área continental do litoral catarinense, em especial à região próxima à Ilha de Santa Catarina. Farias (2004) aponta que em meados do séc. XVIII migraram para essa região cerca de 6.000 pessoas oriundas do Arquipélago de Açores, que passaram a criar povoações no continente, entre as quais a freguesia de São José da Terra Firme e da Enseada do Brito, fundadas em 1750.

No final do século XVIII, com a fundação de Lages em 1771, houve necessidade de estabelecer uma ligação com o litoral, em especial para a localidade do Desterro (atual Florianópolis). Em 1777 espanhóis invadiram a Ilha de Santa Catarina, fazendo com o que os habitantes da porção continental usassem os rios como rotas de fuga, após a retomada, foram construídas palhoças para guardar farinha junto à estrada dando origem ao povoado, de modo

a servir como escudo em caso de novas invasões e também para dar abrigo aos desterrados (SANTA CATARINA, 2018).

A colonização de Palhoça se deu inicialmente pelos portugueses açorianos, que se fixaram na Enseada do Brito, mas também recebeu imigrantes alemães, africanos e italianos. A partir destes núcleos e devido à necessidade de povoar a estrada que ligava São José a Lages se dá início à ocupação do que é hoje a área urbana de Palhoça (SANTA CATARINA, 2018).

A partir dos anos 1970 a cidade passou a se desenvolver e se transformou em um importante polo comercial e industrial (SANTA CATARINA, 2018). Conforme se observa na Tabela 03, a população de Palhoça segundo o Censo Demográfico 2010, era de 137.334 habitantes.

Conforme aponta o IBGE a população estimada em 2020 era de 175.272 habitantes, tendo 98,56% da população ocupando áreas urbanas. Na tabela abaixo é possível observar o vertiginoso crescimento da população desde os anos 1960, que passou de pouco mais de 14 mil habitantes para mais de 175 mil em seis décadas.

Tabela 03 – População de Palhoça

Ano	1960	1970	1980	1991	2000	2010	2020
População	14.266	20.652	38.031	68.430	102.742	137.334	175.272

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE Cidades, 2022.

Ainda sobre a população se observa que Palhoça sofreu uma urbanização “repentina”, pois nos anos 1970 33% da população era urbana para então, já na década seguinte, saltar para 92,83% aumentando para mais de 98% nas duas últimas décadas, conforme se observa na Tabela 04.

Tabela 04 – Percentual de domicílios por tipo em Palhoça entre 1970 e 2020

Zonas / Anos	1970	1980	1991	2000	2010	2020
Urbana	33,14	92,83	96,27	95,32	98,49	98,83
Rural	66,86	7,17	3,73	4,68	1,51	1,17

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE Cidades, 2022.

A ocupação na área de estudo é em sua maioria de uso residencial com oferta de comércio e serviços nas ruas e avenidas principais, também se observa baixa taxa de verticalização, exceção ao bairro Pagani sendo o único com edifícios de mais de 6 pavimentos, neste bairro também se localiza a Sede da Prefeitura, a Câmara de Vereadores e o Fórum da Comarca.

Nos médios e baixos vales dos rios Grande e Aririú está compreendido o limite sul do distrito sede e outros bairros também essencialmente residenciais, o Loteamento Nova Palhoça, conta com uma unidade particular de ensino superior além de uma instalação do serviço judiciário, nas áreas próximas às colinas e morraria se observa a presença de cavas de extração mineral na região do bairro Alto Aririú.

A planície fluvial entre os rios Aririú e Cubatão é ocupada principalmente por cultivos agrícolas, embora se observe a instalação de loteamentos. Em direção à foz desses rios, já sobre os setores de planície de maré, não existem ocupações junto à foz do rio Cubatão, porém na foz do rio Aririú se localiza o bairro da Barra do Aririú instalado em parte sobre antigas formações de mangue.

A mesma situação, ou seja, ocupações próximas à áreas de manguezais se pode observar junto à foz dos rios Grande, Passa Vinte e Maruí sendo possível notá-las ao longo das ruas e avenidas sinuosas que fazem a ligação do centro até a divisa com São José (avenida Rio Grande, rua Vinte e Quatro de Abril, rua João Born e avenida Aniceto Zacchi).

No baixo vale do rio Maruí se encontra o contraste mais marcantes da ocupação da área de estudo, já que é nesse setor que está uma das áreas mais carentes do município de Palhoça e talvez da Grande Florianópolis, que é o complexo formado pelas comunidades Frei Damião e Brejaru, vizinho a elas está um aeroclube, um loteamento para hangares e loteamentos industriais. Essa é a área de confluência do rio Maruí com o ribeirão Forquilhinha onde também fica o Distrito Industrial de São José. As demais áreas industriais presentes na área de estudo se localizam ao longo das rodovias BR-101 e 282.

As ocupações na área pertencente ao município de São José, ou seja, à direita da jusante do rio Maruí, possui em seu relevo presença de colinas e litoral com praias recortadas e paredões rochosos que hoje estão praticamente ocupados na totalidade por residências. É nesse setor que se localiza a Câmara de Vereadores de São José e o Centro Histórico, também apresenta o mesmo tipo de uso da terra observado nos bairros de Palhoça, ou seja, uso residencial com oferta de comércio e serviços nas ruas e avenidas principais com baixa taxa de verticalização.

Com relação à economia, o salário médio mensal em 2019 era de 1,9 salários-mínimos, segundo dados do IIBGE, tendo 30,23% de pessoas ocupadas em relação à população total, estando na 11ª posição se considerar os 295 municípios catarinenses. Palhoça possui forte atividade ligada ao setor de serviço e comércio, as microempresas têm destaque representando 93% das empresas segundo o Ministério do Trabalho (SEBRAE, 2019).

Tabela 05 – PIB a preços correntes no município de Palhoça em 2018

PRODUTO INTERNO BRUTO Valor adicionado bruto a preços correntes (2018)	Valores (x 1000) R\$	Representação percentual
AGROPECUÁRIA	45.112,29	0,91%
INDÚSTRIA	817.900,08	16,58%
SERVIÇOS E COMÉRCIO	3.175.036,76	64,38%
ADMINISTRAÇÃO, DEFESA, EDUCAÇÃO E SAÚDE PÚBLICAS E SEGURIDADE SOCIAL	893.644,10	18,12%
TOTAL	4.931.693,23	100%

Fonte: IBGE Cidades, disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/>, acesso em 12 de janeiro de 2022.

O turismo também contribui para o desenvolvimento econômico de Palhoça, especialmente pelas praias que trazem visitantes do Brasil e do exterior atraindo turistas que desejam conhecer as praias do município, como Guarda do Embaú, Pinheira, etc...

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para discutir a aplicação da resiliência nas políticas públicas de proteção e defesa civil foram realizadas pesquisas sobre os programas e campanhas existentes com essa temática em sites da ONU e da DCSC a fim de avaliar sua aplicação. Com base nas informações do Atlas de Digital de Desastres no Brasil (CEPED-UFSC, 2022), foi observado que, embora os desastres hidrológicos representem 44,58% dos eventos registrados entre 1991 e 2021, o percentual de óbitos chega a 84,19%, o de desabrigados/desalojados 80,59% e o total de afetados é de 67,50% neste mesmo período.

A partir dessa definição, foram escolhidos dois municípios que sofrem com ameaça de eventos hidrológicos perigosos, mas que possuem características distintas quanto ao cenário de risco instalado: Praia Grande, no extremo sul do Estado, e Palhoça, situado na zona metropolitana de Florianópolis.

Foram realizadas pesquisas bibliográficas comparando as orientações presentes nas Declarações e Marcos da ONU voltadas à redução do risco de desastres, como se desdobram nas políticas públicas em âmbito nacional e local e se elas são aplicadas nos municípios.

Foram analisadas as tipologias, magnitudes e recorrências das ameaças que estes municípios estão expostos, assim como de suas capacidades institucionais voltadas à construção da resiliência para efeito de comparação.

A caracterização dos cenários e análise das ameaças em Praia Grande e Palhoça foram realizadas a partir da análise de trabalhos acadêmicos, mapas, textos, consulta a manuais e materiais técnicos com informações sobre os municípios, disponíveis nos sites do IBGE e do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), bem como realizadas consultas para aquisição de dados junto ao Atlas Geográfico de Santa Catarina (2018), às Defesas Civis Estadual e Municipais, ao Atlas de Desastres Naturais (CEPED-UFSC, 2013), aos relatórios do Sistema Integrado de Informações de Desastres (S2ID), além de notícias nos portais eletrônicos dos veículos de comunicação disponibilizados na internet: G1, NSC Total, Redação ND, ND Mais, Palavra Palhocense e SCC.

Para identificação das áreas de risco mais críticas de Praia Grande foram utilizados os dados apresentados em Tenfen (2008), pesquisa junto a Defesa Civil Estadual, entrevista com o técnico da Defesa Civil de Praia Grande e análise do cenário físico-natural do município. Para análise das áreas de risco de Palhoça foram analisados os trabalhos de Herrmann (1998) e de Fagundes (2015), trabalhos técnicos obtidos junto da Prefeitura municipal de Palhoça e

reportagens em sítios eletrônicos de notícias. Em ambos municípios foram consultados os Coordenadores Municipais da Defesa Civil.

Para apoiar essa análise foi elaborado um mapa base a partir de Modelo Digital de Terreno (com precisão altimétrica de 1 metro e grid com resolução espacial de 1 metro) do Levantamento Aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina, realizado entre 2010 e 2013 pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE). A partir do modelo digital foram extraídas curvas de nível equidistantes em 1 metro, foi elaborado um relevo sombreado (hillshade), estes materiais foram manipulados e produzidos na Gerência de Cartografia da Defesa Civil de Santa Catarina, com o uso do software ArcGis 10.1. Com base nestes materiais e nos dados sobre as ameaças levantados anteriormente foram feitas as delimitações das áreas de estudo e elaborados os mapas de localização e das ameaças presentes nos locais.

Para a complementação da descrição dos episódios de alagamento e inundação em Palhoça foram analisados os dados de precipitação total disponíveis em duas Estações Meteorológicas: Florianópolis (São José) e Florianópolis (Convencional), disponíveis no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (Cemaden) e do Sistema de Informações Hidrológicas (Hidroweb) da Agência Nacional de Águas (ANA).

Para conhecer a estrutura institucional disponível voltada à aplicação das políticas de Proteção e Defesa Civil nos municípios dos estudos de caso foi analisado o levantamento da DCSC, atualizado no ano de 2021 junto às Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC). Neste estudo são informados os meios e materiais disponíveis nos municípios em caso de atendimentos emergenciais, bem como a existência de programas e campanhas utilizados como estratégia de prevenção junto às comunidades. Também foram realizadas consultas junto aos sites das Prefeituras Municipais de Praia Grande e Palhoça.

Para analisar os parâmetros de capacidade financeira de ambos os municípios, foram analisados dados disponíveis no site do IBGE Cidades para obtenção do Produto Interno Bruto (PIB), além de análise aos dados disponíveis na Defesa Civil Estadual acerca da existência de fundos específicos voltados às ações de Proteção e Defesa Civil (PDC).

Para avaliar a percepção e preparação da rede turística de Praia Grande, foi enviado um correio eletrônico para as agências de turismo que têm seu contato disponível no site da Prefeitura de Praia Grande, os dados obtidos com as respostas foram apresentados no capítulo que trata da capacidade institucional de Praia Grande. O teor da mensagem está anexado ao presente estudo.

A análise da resiliência relacionada às ameaças, foi obtida através da comparação: da frequência e magnitude dos eventos (a partir dos levantamentos realizados para definição do cenário de risco), da capacidade institucional e financeira de cada município e do índice de resiliência calculado pelo CEPED-UFSC, presente no Índice SC Resiliente, material integrante do Programa SC Resiliente (SANTA CATARINA, 2019).

6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após analisar a composição física e ocupacional das áreas de estudo, a análise de eventos pretéritos comparando a magnitude e frequência em cada área foi realizada de modo a permitir compreender o cenário de risco, o que contribuiu para compreender a componente da ameaça em relação ao meio físico.

Sequencialmente de posse desses dados, foi possível sua organização em quadros disposto em uma sequência histórica com as ocorrências dispostas por localidade, para que se pudesse analisar a recorrência, assim foi possível perceber se o fator gerador do dano estava mais relacionado à ocorrência do evento natural, à dinâmica do meio físico ou ainda ao grau de antropização instalado.

Assim foi elaborado um mapa com as componentes naturais, área urbanizada e o registro dos eventos recorrentes espacializados nas localidades afetadas em ambas áreas de estudo, dessa maneira seria possível avaliar quais localidades são afetadas pelos eventos com maior grau de dano e em qual recorrência, o que permite determinar as áreas de risco mais perigosas em cada área de estudo.

Dessa forma, havia necessidade de entender quais ações do ponto de vista da gestão e da governança estavam sendo postas em prática para mitigação das situações de risco apontadas. Foram analisadas as políticas públicas de proteção e defesa civil, capacidades financeiras e percepção dos atores envolvidos.

Após as análises desses dados foi possível comparar a situação em cada uma das áreas de estudo, e determinar de modo analítico qual município tem o maior grau de ameaça e qual possui a melhor capacidade de gestão, ou seja, se nesses locais se pode afirmar que a capacidade de resiliência tem sido perseguida como uma componente da gestão de riscos ou ainda da redução de risco de desastres.

7 CENÁRIOS DE RISCO DO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE

A partir da descrição do meio físico de Praia Grande observa-se cenários suscetíveis à dinâmicas extremas em função da presença da escarpa da Serra Geral com grande amplitude altimétrica à frente da planície colúvio-aluvionar onde se encontra grande parte da ocupação humana do município. Esta escarpa também funciona como uma barreira ao ar úmido vindo do oceano, condicionando a ocorrência de chuvas orográficas localizadas e que podem ser de grande intensidade, como nos eventos de 1974, 1995 e 2007, 2009 e 2020.

7.1 EVENTO DE 23/03/1974

No dia 23 de março de 1974, chuvas intensas atingiram as escarpas da Serra Geral aumentando o volume dos rios da região Sul do Estado, essa chuva associada à continuidade de chuvas nos dias seguintes foram responsáveis por uma intensa cheia, esse evento é considerado pela DCSC como o maior desastre associado com inundações do século XX, graças ao número de mortos e aos incontáveis prejuízos. Entretanto os registros detalhados desse evento se referem aos que se desenrolaram na cidade de Tubarão, cidade que contabilizou os maiores danos existindo pouca informação para as ocorrências em Praia Grande.

Ronsani (1999) explica que na noite do dia 23 de março de 1974 houve um grande deslizamento no Cânion Itaimbezinho represando grande quantidade de água, para então no dia seguinte perto das 08h00, segundo relatos, ouviu-se um grande estrondo, parecendo ser um terremoto, mas que na verdade era a represa sendo rompida descendo em direção ao rio Mampituba que transbordou em menos de 10 minutos.

Figura 11 – Foto do Rio Mampituba, ruas do centro de Praia Grande em 1974.



Fonte: Coleção: Ivo Bellettini, extraído do sítio eletrônico <<https://www.praiagrandedoscanyons.com.br/>>..

Figura 12 – Centro de Praia Grande atingido pela inundação em 1974.



Fonte: Coleção: Hélio Donadel, extraído do sítio eletrônico <<https://www.praiagrandedoscanyons.com.br/>>.

Figura 13 – Residência atingida pela inundação no desastre de 1974.



Fonte: Coleção: Ocilma e Nelson Monteiro, extraído do sítio eletrônico
<https://www.praiagrandedoscanyons.com.br/>.

7.2 EVENTO DE 23/12/1995

O evento de 23 de dezembro de 1995, que apesar de registrar pouca chuva no centro de Praia Grande foi responsável pelo aumento do nível do rio Mampituba entre 2,5 e 3 m em pouco tempo, mantendo essa condição por 8 dias. Pontes e estradas foram danificadas, sendo que duas foram carregadas pela correnteza, o que dá a entender é que apesar de ter chovido pouco na planície podem ter ocorrido chuvas orográficas nas cabeceiras dos afluentes do rio Mampituba e nas escarpas da Serra mantendo o fluxo de água na bacia (RONSANI, 1999).

7.3 EVENTO DE 03/03/2007

No dia 03 de março 2007, uma chuva com totais entre 250 e 300 mm atingiu a região de Praia Grande, cabe ressaltar que esse volume foi medido em uma estação pluviométrica localizada no centro da cidade, no entanto, é possível que na barreira orográfica representada pelas escarpas da Serra Geral os totais pluviométricos devem ter sido muito mais significativos. Este evento adverso causou danos e prejuízos em praticamente todo o município, diversas comunidades e o centro urbano foram afetados por deslizamentos, fluxos torrenciais e inundações (TEFFEN, 2008).

Segundo Teffen (2008), o Rio Malacara foi responsável pela inundação ocorrida na comunidade Alvorada, onde a presença das canchas de arroz cheias de água contribuiu para o aumento do escoamento das águas provenientes do cânion em direção às comunidades Leão e 1º de Maio que ficam à jusante da comunidade Alvorada. O extravasamento de um dos braços do rio provocou inundação e assoreamento de ruas e residências, atingindo mais de 50 cm de altura em alguns pontos, aponta também a existência de sexos pouco alterados próximos ao leito do rio Malacara demonstrando que o fenômeno é recorrente.

Esta situação também foi descrita para outras comunidades instaladas ao longo do Rio Malacara, como a comunidade 1º de Maio, localizada próxima às margens da Rodovia SC-450 que teve mais de 50% das moradias atingidas, uma vez que elas estão instaladas na planície.

De acordo com relatos, o fluxo do rio chegou a alcançar 70 km/h atingindo residências provocando destruição e uma inundação de mais ou menos 80 cm de altura, porém após o evento as residências atingidas foram reconstruídas com o apoio da Prefeitura no mesmo local o que denota o desconhecimento da dinâmica natural e a falta de planejamento para ocupação tanto pela comunidade quanto pelo Poder Público Municipal (TEFFEN, 2008).

No rio Molha Côco próximo ao sopé da Serra Geral junto ao leito do rio está instalada a comunidade Vila Rosa, uma das mais atingidas pelo evento de março de 2007, já que está posicionada quando o rio termina de descer as encostas da Serra Geral com grande velocidade. Conforme relato de um morador extraído do trabalho de Tenfen (2008), é possível que a erosão e deslizamentos sobre o leito do rio causaram o represamento de suas águas, armazenando energia e possibilitando a ocorrência de fluxos torrenciais descendo o rio e atingindo a comunidade. Segundo ainda o mesmo relato, o leito do rio à montante tornou-se menos encaixado após o evento, pois durante a ocorrência, graças à velocidade, vazão e grande carga de sedimentos correndo sobre a planície atingindo casas e equipamentos urbanos. Após o evento a Prefeitura Municipal realizou obras de desassoreamento e aprofundamento do leito do rio.

Em outras comunidades próximas aos rios também foi possível observar os danos oriundos do desastre de março de 2007, como na comunidade Pé da Serra, localizada à jusante da Vila Rosa, onde o fluxo torrenciais provocou a ruptura de uma ponte cujo pilar de sustentação foi levado 5 m a frente de sua posição. Neste local, o evento causou inundação com a deposição de sedimentos grossos e erosão da margem direita.

O rio Três Irmãos foi o responsável pelos danos nas comunidades Fortaleza e Três Irmãos, pois devido ao seu formato sinuoso, o fluxo torrenciais atingiu os moradores. De

acordo com relato de moradores extraído de Tenfen (2008), antes do desastre de 2007, a semana já havia sido chuvosa e os rios já estavam com maior vazão. No momento das chuvas mais intensas do dia 03 de março de 2007, a vazão aumentou ainda mais e o fluxo do rio Três Irmãos extravasou suas margens e depositou seixos na sua margem direita.

Na sede do município de Praia Grande, junto à margem esquerda do rio Mampituba durante o evento chuvoso de março de 2007 a sua vazão aumentou e houve transbordamento de seu fluxo, causando uma inundação gradual nas ruas centrais da cidade. Próximo deste local, à comunidade Mãe dos Homens foi muito atingida pois se localiza junto à confluência do rio Mampituba com o rio Facão, onde a presença de depósitos sedimentares com fragmentos de tamanhos diversos indica a recorrência desse tipo de evento no local.

Figura 14 – Residências da Vila Rosa atingidas no desastre de 2007.



Fonte: Extraído de TEFFEN (2008).

Figura 15 – Residência próxima ao rio Cachoeira no evento de 2007.



Fonte: Extraído de TEFFEN (2008).

É possível observar que no evento de março de 2007 toda a área do município foi atingida por fluxos torrenciais, inundações, erosão do leito dos rios e deposição de materiais sedimentares atingindo residências, plantações e equipamentos públicos. A amplitude da área atingida e o montante de danos, somaram 6.762 pessoas entre desabrigados e desalojados. Além do registro de um óbito, houve danos e prejuízos materiais na agricultura, pecuária, silvicultura, equipamentos públicos e privados, além dos serviços de saúde e transporte terem sido prejudicados (TEFFEN, 2008).

7.4 EVENTO DE 12/09/2009

Em 12 de setembro de 2009, chuvas, sem o registro exato dos índices pluviométricos que atingiram a região nessa ocasião, causaram estragos no município: cerca de 195 famílias de sete comunidades ficaram isoladas devido a estragos em rodovias e a quedas de pontes, o acesso à São João do Sul pela SC-450 ficou interditado, o acesso à Serra do Faxinal e a ligação para Jacinto Machado ficaram em meia pista devido à enxurrada. Segundo relatos da prefeitura junto à Defesa Civil Estadual, as comunidades atingidas foram: Rio Porão com cerca de 110 famílias afetadas, Rio do Boi contabilizou 22 famílias, 6 na passagem do Rio

Figueira, 25 na comunidade Vista Alegre e 32 na comunidade Cachoeira de Baixo. Na ocasião foi confirmada a morte de uma senhora de 68 anos no município, Maria Rita da Silva que morreu afogada, na comunidade de Três Irmãos, após tentar atravessar com uma carroça uma área alagada. Não foram registrados os fenômenos responsáveis pelos danos e prejuízos, o que se pode inferir é que a ocorrência de chuvas trouxe fluxos de detritos e inundação das comunidades instaladas próximas aos leitos dos afluentes da bacia do rio Mampituba.

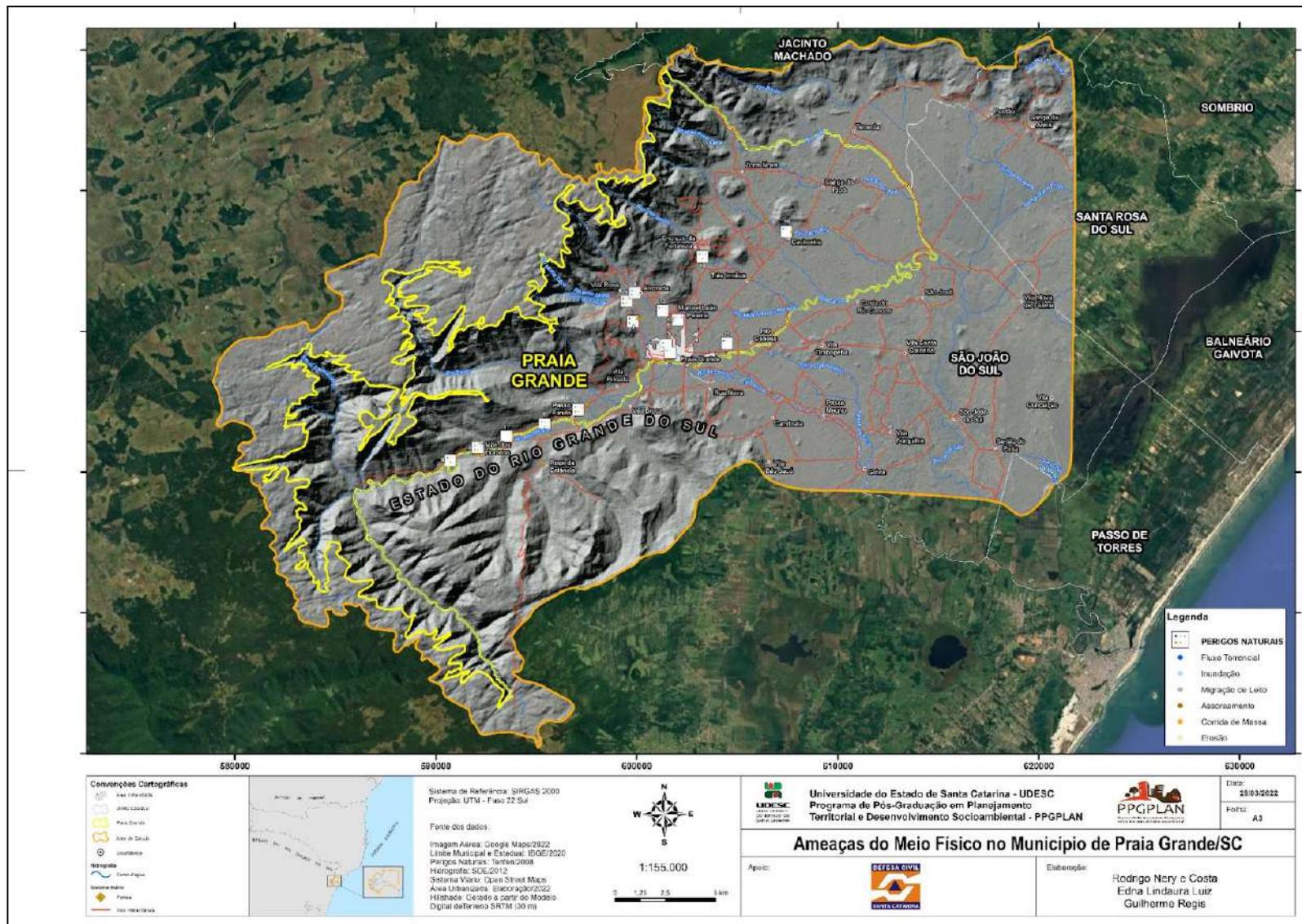
7.5 EVENTO DE 07/07/2020

Na noite do dia 07 de julho de 2020 foram reportados pela Defesa Civil do Município de Praia Grande à DCSC a ocorrência de enchentes e alagamentos no município, danificando edificações e deixando algumas pessoas ilhadas, duas edificações comerciais foram atingidas e uma residência. Dois afluentes do Rio Mampituba: Ribeirão Fortaleza e o Rio do Boi saíram da calha registrado alagamento em ruas do centro prejudicando o acesso às comunidades: Rio do Boi, Alto da Esperança, Mãe dos Homens, Aparecida, São Roque e Vila Rosa. Foi acionado o abrigo municipal para acolher 68 pessoas desalojadas. Houve registro de danos materiais: uma ponte de madeira foi destruída e 80 residências atingidas no bairro 1º de Maio inundadas pela água, houveram danos no sistema de captação de água da Empresa Água dos Canyons, com prejuízo estimado R\$ 150.000,00 e interrupção de 4 dias no abastecimento de água tratada.

7.6 LOCAIS MAIS ATINGIDOS NO MUNICÍPIO

Observando as narrativas e os dados coletados é possível verificar que esses eventos são recorrentes e, portanto, carecem de uma preparação da população e do poder público para que possam conviver e responder aos desastres ligados à dinâmica natural do município. Com base nos dados coletados foi elaborado um mapa com a espacialização dos eventos recorrentes na área de estudo, conforme se observa na Figura 16 a seguir.

Figura 16 – Ameaças do meio físico no município de Praia Grande, SC.



Quadro 02 – Resumo dos eventos dos desastres em Praia Grande.

Rio	Localidade próxima	Ocorrências e danos registrados nos eventos
Rio Macaco ou Malacara	Alvorada	2007 - Inundação e erosão do leito do rio com danos à residências e lavouras de arroz;
	Leão (Manoel Leão Pereira)	2007 - Fluxo torrencial e inundação com danos às residências e lavoura de arroz;
	1º de Maio	2007 - Fluxo torrencial e inundação com danos às residências e lavoura de arroz; 2020 - Fluxo torrencial e Inundação uma ponte de madeira foi destruída e 80 residências atingidas;
Rio Molha Coco	Vila Rosa	2007 - Fluxo torrencial atingindo residências e danificando o pavimento das ruas;
	Comunidade Pé da Serra	2007 - Fluxo torrencial, erosão e inundação, que causou a ruptura de uma ponte;
Rio Três Irmãos	Fortaleza	2007 - Fluxo torrencial atingindo residências e lavouras;
	Três Irmãos	2007 - Fluxo torrencial atingindo residências e lavouras; 2009 - Fluxo torrencial e inundação, 1 óbito;
Rio Pavão	Passo Fundo	1974 - Fluxo torrencial, deslizamento nas encostas e inundações, não há registros detalhados dos danos desses eventos; 2007 - Fluxo torrencial e inundação, registro de danos na estrada que dá acesso à Comunidade Mãe dos Homens sofreu danos com inundação. Perdas em lavouras e danos de pontes;
Rio Facão	Mãe dos Homens	2007 - Fluxo torrencial e Inundação com danos às residências;
Rio Mampituba	Centro	1974 - Inundação danificando residências e lavouras; 1995 - Fluxo torrencial e inundação atingindo residências, pontes e estradas; 2007 - Inundação gradual com danos à residências, lavouras, uma ponte e registro de 1 óbito;
	Mãe dos Homens*	2007 - Inundação atingindo residências;
Ribeirão Fortaleza	Centro	2020 - Inundações e alagamentos prejudicando o acesso às comunidades: Rio do Boi, Alto da Esperança, Mãe dos Homens, Aparecida, São Roque e Vila Rosa.
Rio Cachoeira	Comunidade Cachoeira	2007 - Fluxo torrencial, erosão do leito do rio e inundação atingindo residências e lavouras;
Rio Porão	Rio Porão	2009 - Fluxo torrencial e Inundação, 110 famílias isoladas;

Rio do Boi	Zona Nova	2009 - Fluxo torrencial e inundaçāo, 22 famílias afetadas; 2020 - Inundações e alagamentos prejudicando o acesso às comunidades: Rio do Boi, Alto da Esperança, Mãe dos Homens, Aparecida, São Roque e Vila Rosa.
Rio Figueira	Figueira	2009 - Fluxo torrencial e inundaçāo, 06 famílias afetadas;
	Vista Alegre	2009 - Fluxo torrencial e inundaçāo, 25 famílias afetadas;
	Cachoeira de Baixo	2009 - Fluxo torrencial e inundaçāo, 32 famílias afetadas;

* A comunidade está instalada próxima à confluência dos rios Facão com o Mampituba.

Fonte: elaborado pelo autor com base em Teffen (2008) e dados de outros eventos;

Um registro acerca dessa dinâmica recorrente no município de Praia Grande pode se ver na narrativa do Padre Raulino Reitz, datado de 1948, onde apresenta suas considerações, descrevendo de modo figurado a ocorrência de um fluxo torrencial que ele denominou “bomba d’água”:

*Rio de praia de pedras, que vem em corredeiras serra abaixo.
Às vezes enfurece! Seu ronco ensurdecedor assusta as crianças
nas longas noites de enchentes! Os rios que descem a escarpa da Serra Geral são de
uma violência indescritível.
Quando caem aguaceiros bruscos na serra, notamos o acidente, denominado
"bomba d'água". Este fenômeno consta d'uma forte queda de chuva, que dá um
súbito crescimento das águas fluviais.
A testa da enchente corre uma onda de água de 0,50 - 1 m, e num bramido
aterrorizante corre por dezenas de quilômetros.
Ouvem-se no seu bojo o entrechocar dos calhaus, que transporta. Tudo o que
encontra à margem do rio é arrebatado. Já tem causado a morte de muitos
cavaleiros ou banhistas desprevenidos".*

Pe. Raulino Reitz - 1948⁵

Com base na descrição da área de estudo e na análise dos eventos severos pretéritos que atingiram a região se observa que praticamente todo o território de Praia Grande está inserido em uma área de ocorrência de fenômenos perigosos. Isso se deve principalmente à dinâmica geomorfológica e climática, responsáveis pela ocorrência de chuvas orográficas nas encostas da Serra Geral que mobilizam grande volume de material em direção aos patamares e planícies utilizando os leitos da extensa rede hidrográfica para esse transporte.

Considerando que as populações, tanto das comunidades do interior do município como da área central, estão instaladas nas planícies dos rios que compõem a Bacia do Rio Mampituba, o que acaba por deixar a população e seus bens expostos aos perigos dessa

⁵ Extraído do sítio eletrônico <<https://www.praiagrandedoscanyons.com.br/>>

dinâmica. Quanto mais próxima das escarpas da Serra Geral está a comunidade, mais exposta está à ocorrência de fluxos torrenciais e movimentos de massa, pois as chuvas que ocorrem na escarpa, alimentam os rios ali presentes aumentando sua vazão. A deflagração de movimentos de massa (especialmente corridas de detritos) alimentam os rios com sedimentos, que aumenta o poder destrutivo do fluxo enquanto desce a escarpa. Quando o fluxo torrencial alcança o sopé da escarpa, pode sair do seu leito normal e ainda se abrir em vários braços e ir arrastando árvores, seixos e blocos destruindo o que estiver pela frente, sejam lavouras, casas, estradas ou pontes.

As inundações graduais que ocorrem mais a jusante (afastado) do sopé da serra e atingindo o centro de Praia Grande são devidas ao que ocorre nas encostas da serra, pois os rios quando chegam ali já perderam energia e apenas têm muita vazão que extravasa os leitos lateralmente. Mas, às vezes, esta inundaçāo também pode chegar com energia capaz de remover pavimento de ruas, arrasar plantações e ainda depositar grande quantidade de sedimentos e materiais clásticos afetando as pessoas das comunidades e também da sede do município.

Outro fator importante para ser levado em consideração é a baixa recorrência dos eventos desastrosos, porém com alto poder destrutivo, o que prejudica a percepção de risco por parte das pessoas instaladas nas áreas de risco e da necessidade de adoção de medidas mitigatórias de médio e longo prazo por parte das autoridades. A dificuldade de adquirir dados completos e detalhados de cada evento também prejudica o entendimento do nível de vulnerabilidade e de preparação de cada comunidade para o enfrentamento de situações perigosas, já que analisando os relatos e dados disponíveis se chega à conclusão de que existem condicionantes naturais propícios à ocorrência de fenômenos naturais com potencial desastroso e isso não vai mudar. Além disso, existem fatores humanos, como a instalação das comunidades ao longo das planícies de inundaçāo dos rios, com baixa percepção de risco, o que os tornam ainda mais vulneráveis a essas ocorrências.

8 SITUAÇÃO DA GESTÃO DE RISCOS EM PRAIA GRANDE NO ANO DE 2021

Conforme aponta a descrição do cenário de risco de Praia Grande, basicamente a totalidade do território municipal de Praia Grande é uma área de risco a eventos perigosos da dinâmica natural, em especial aos climáticos e hidrogeológicos, estando sua população, bem como seus bens, expostos a esses fenômenos. Para enfrentar situações tão perigosas com potencial destrutivo tão elevado, ações de preparação são indicadas para o melhor enfrentamento e proteção de vidas e patrimônio, e ainda como apontado, a baixa recorrência desses eventos de maior magnitude, prejudica a percepção desse tipo de ameaça tanto por parte da sociedade como pelo poder público local.

A DCSC através de suas Coordenadorias Regionais de Defesa Civil (COREDEC) realiza constantemente um levantamento junto aos COMPDEC com objetivo de coletar dados sobre a estrutura institucional e o nível de conhecimento das equipes que atuam nas Políticas Públicas de Proteção e Defesa Civil. A análise dessas informações permite que a Defesa Civil Estadual entenda como o município se prepara para enfrentar suas ameaças e usa essas informações para balizar o planejamento das ações a cargo do Estado no intuito de manter ou aumentar as capacidades de preparação e resposta dos municípios.

Segundo esse levantamento apresentado no Anexo 01, deste trabalho, o responsável pela Defesa Civil de Praia Grande acumula cargos, ou seja, sua atuação não é exclusiva nas ações de proteção e defesa civil, pois parte do seu expediente é dividido com outras atividades. Nesse sentido, não há dedicação única para ações de preparação e mitigação, inclusive foi verificado que a Defesa Civil de Praia Grande não conta com telefone 199 disponível, número de contato de emergência da população com a Defesa Civil local, também não possui veículo exclusivo, equipamentos de proteção individual, como botas, capacetes, capas de chuvas ou mesmo uniformes para seus agentes, materiais estes que são minimamente necessários para que os agentes possam se deslocar para os atendimentos de emergência ou para diligências de vistoria. Observa-se, desta forma, que o município não dispõe de uma Defesa Civil municipal equipada e estruturada, que permita a realização dos trabalhos voltados à preparação, mitigação e resposta, de forma condizente ao grau de risco apontado nesta pesquisa.

Não há no município programas em desenvolvimento voltadas à percepção de risco ou preparação. Não existem Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC) ou projetos de Defesa Civil na Escola, tampouco projetos de mapeamento comunitário ou ações que envolvam diretamente os moradores das áreas de risco, mesmo após o município estar de

posse do mapeamento das áreas de risco geológicos fornecido pelo CPRM que foi realizado através de um convênio com a DCSC.

A análise dessa informação permite inferir que apesar de serem ofertados materiais e informações técnicas, não há por parte do poder público municipal a ação de envolvimento das comunidades locais para desenvolver a percepção de risco ou ações de preparação como: os Planos Familiares de Emergência, por exemplo, ou a definição de rotas de fuga e pontos de refúgio nos locais mais críticos, ou seja, não estão sendo desenvolvidas informações e ações de como agir em casos de desastre iminente.

Num aspecto mais amplo da falta de planejamento municipal que leve em conta as ameaças do meio físico, é a informação da existência do Plano Diretor, porém este não contempla as áreas mapeadas na Setorização de Riscos Geológicos, estudo elaborado e fornecido pelo CPRM, através de um convênio com a DCSC, concluído e disponibilizado em 2019. Também o município não dispõe de um Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR), e ainda que informe a existência de um plano de contingência municipal, este não foi submetido à audiência pública, também informam que não foi realizado um exercício simulado para sua validação. Estas ações são necessárias para um PMRR eficiente além de ser obrigação do município, conforme orienta a PNPDEC.

Nesse sentido, fica claro que a falta de inserção das políticas públicas de proteção e defesa civil junto às comunidades e outros setores do governo, como a educação e o planejamento. Isto contribui para uma baixa percepção das ameaças, deixando expostos não só os moradores de áreas de risco, comerciantes e trabalhadores, mas também turistas que desconhecem o cenário de risco ao qual estão se expondo sem informações de como se proteger.

Como visto, a participação dos setores de serviço e comércio é a maior fatia de arrecadação do PIB municipal, sendo de 51,69%. As atividades turísticas, em especial a visitação aos cânions, tem importante participação na geração desse montante, considerando que são os visitantes que deixam dinheiro no município.

Para entender essa relação, foi encaminhado um questionamento para 11 operadoras de turismo de Praia Grande, perguntando se havia algum tipo de plano de contingência, mapeamento das ameaças nos locais turísticos ou mesmo a sinalização de rotas de fuga ou existência de planos de abandono, e se positivo se eram informados ou entregues aos turistas no momento da aquisição de algum passeio. Das 11 agências consultadas, apenas 2 enviaram resposta, sendo que uma apenas informou que a situação estava complicada com a construção de moradias junto às encostas da Serra Geral e a segunda informou que essas ações estavam a

cargo da Defesa Civil do Município sem dar maiores esclarecimentos. Pessoas que visitaram os cânions explicam que há uma orientação de guias a respeito de atenção ao mal tempo no alto da serra e da possível ocorrência de cheias rápidas (fluxos torrenciais) nos rios do local. Estas orientações também são repassadas por técnicos do Instituto Chico Mendes da Biodiversidade (ICMBio) que cuidam das unidades de conservação da região.

O município não dispõe de sistemas de monitoramento próprio, não há pluviômetros ou réguas de nível instaladas nas áreas de risco. Desta forma, os sistemas de avisos, alertas e alarmes existentes são emitidos pela Defesa Civil do Estado, através do Serviço Curto de Mensagem (SMS), e divulgados em redes de mídias sociais como Facebook, Instagram e Youtube, a fim de abranger o maior número possível de pessoas. Os links e avisos também são repassados aos Coordenadores Regionais e Municipais de Defesa Civil através de grupos de WhatsApp e Telegram para que possam encaminhar para suas redes de contato. Este é o sistema de aviso que o município utiliza.

Em situações de ocorrência de eventos adversos no município, quando há danos de pequena monta, o poder público municipal empenha suas equipes, especialmente da Defesa Civil com o apoio do Setor de Obras, para restabelecimento de acessos, limpeza de córregos e conserto de vias. Em eventos de maior magnitude, quando há inundações mais severas ou fluxos torrenciais que destroem pontes, o município aciona as estruturas do Estado disponíveis na região, via de regra é o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) e a Polícia Militar de Santa Catarina (PMSC) que acabam por empenhar equipes e recursos para resposta. Nestes casos, a população atingida é encaminhada para abrigos improvisados no município à cargo da Assistência Social, já que não dispõe de abrigo próprio ou estrutura preparada para essa finalidade.

No caso da situação se configurar em um desastre, ou seja, onde se contabiliza danos e prejuízos que superam a capacidade de resposta do município, este pode acessar recursos adicionais do Estado e/ou da União para a continuidade do atendimento aos afetados ou mesmo para iniciar ações de restabelecimento e reconstrução. Para que o município tenha acesso a esse apoio complementar é preciso que a Prefeitura emita um Decreto com a situação do desastre, informando no S2ID: o número de afetados e a área atingida. De posse destas informações, o Estado pode homologar a SE ou ECP, conforme análise dos documentos recebidos e para atender as normas estabelecidas pela Instrução Normativa 02 da Defesa Civil de Santa Catarina. Se houver necessidade, o Estado repassa para a União o reconhecimento da situação.

Após o cumprimento dessas formalidades, o município encaminha o requerimento solicitando o apoio complementar, indicando o que ele necessita. O Estado oferece apoio através do envio de itens de assistência humanitária que podem ser desde cestas básicas, água para consumo, kits de higiene pessoal e de limpeza doméstica até mesmo telhas e reservatórios de água de acordo com o tipo do desastre. Normalmente, os itens de alimentação, como as cestas de alimento ou os de conforto, como cobertores e colchões, são enviados ao município para atender a população encaminhada para abrigos, enquanto os itens de limpeza doméstica, telhas e lonas, são encaminhadas para pessoas, que apesar dos danos, ainda podem permanecer em suas casas.

Ainda na fase de resposta, ações de restabelecimento dos serviços essenciais como: acessos viários, sistemas de energia, comunicações, água e esgoto são executadas pelo município, Estado e empresas concessionárias, conforme o caso. Em Praia Grande, o serviço de água é fornecido por uma autarquia municipal, existem acessos por rodovias estaduais, sob responsabilidade da Secretaria de Estado da InfraEstrutura e Mobilidade (SIE), além da malha viária municipal, a energia é distribuída pela Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC) e os serviços de comunicação são feitos pelas empresas de telecomunicação do mercado, em todos esses casos as empresas fazem os reparos necessários sem a necessidade de uma solicitação formal do município.

Além desses recursos, outros benefícios podem ser direcionados diretamente aos cidadãos, porém pelo Governo Federal, como a liberação do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), isenção do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR), ou ainda terem a cobrança por crédito rural postergada. Para tanto, é necessário que o Decreto Municipal tenha sido reconhecido pela SEDEC. Não foi informado pelo município quantas pessoas receberam esse tipo de benefício por conta dos últimos desastres.

A fase de reconstrução é realizada após a emergência, e, portanto, não dispensa as prerrogativas legais de licitação e contratação. O Estado de Santa Catarina oferece aos municípios serviços emergenciais de engenharia e kits de transposição de obstáculos, que consistem em peças de concreto pré-moldado para construção de pontes. O município de Praia Grande teve um desses kits instalados na comunidade Pé da Serra para reconstruir a ponte que foi destruída no evento de 07 de julho de 2020.

Todos esses recursos são oferecidos na modalidade de Ata de Registro de Preço, de modo que não há repasse de recursos financeiros diretos ao município, entretanto este deve apresentar a prestação de contas do recebimento e uso adequado. Caso a necessidade não esteja contemplada na ARP, como a reconstrução de um ginásio municipal por exemplo, deve

ser apresentado um plano de trabalho a ser executado através da celebração de um convênio entre o município e o Estado ou União, aí nesse caso há o repasse de recursos diretos.

Praia Grande não dispõe de cartão de pagamento da Defesa Civil Nacional e de um fundo municipal voltado para proteção e defesa civil, que são meios para que o município disponha de recursos diretos para atendimento em situações de desastre. A capacidade financeira, ou em outras palavras, a rapidez com a qual o município acessa recursos para ações de emergência, assistência humanitária, restabelecimento e reconstrução, possui relação direta com a velocidade na qual o município retoma sua condição de normalidade e consequentemente com a aquisição ou melhoria de sua resiliência.

É sabido que municípios pequenos, como é o caso de Praia Grande, não possuem uma estrutura institucional ou financeira que permita que todas as ações voltadas à redução do risco e enfrentamento de desastres sejam efetivadas. Desta forma, acaba que o poder público municipal precisa priorizar as demandas mais urgentes e deixa o planejamento de maior escala e de longo prazo em segundo plano. Isto prejudica sua resiliência em relação aos perigos que são encontrados no seu sítio.

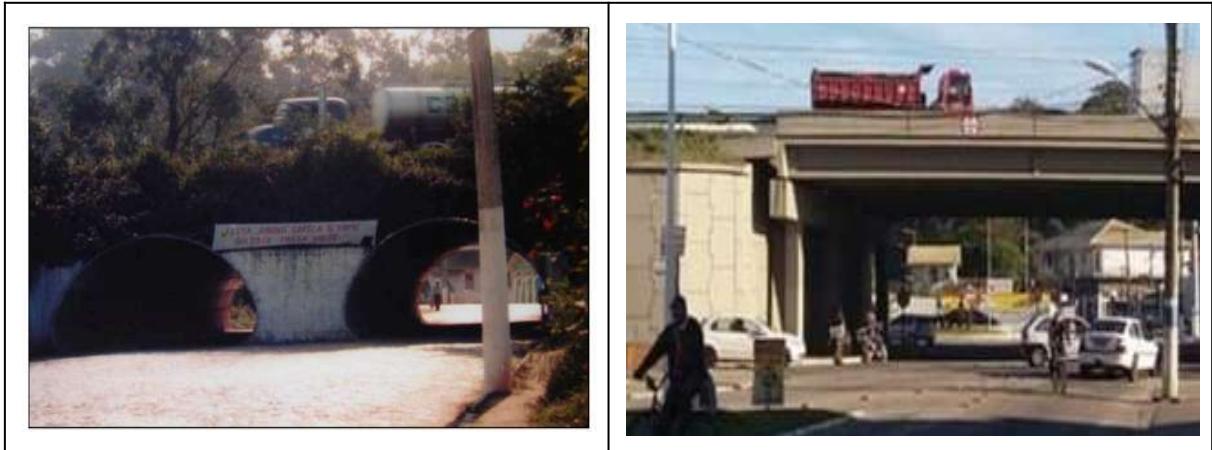
9 CENÁRIOS DE RISCO DA ÁREA URBANA CENTRAL DE PALHOÇA

Os cenários suscetíveis na área urbana central de Palhoça estão ligados à dinâmica climática associada aos condicionantes hidrológicos dos rios e à baixa altitude média nas áreas de planície. Nesta área, os rios, em seu curso final, se comportam como rios de planície, ou seja, apresentam meandros e tem escoamento lento. Isto favorece o acúmulo de água nos canais de drenagem e nos leitos maiores (áreas de várzea) nos episódios de chuvas intensas e ou prolongadas. Esse acúmulo pode ser intensificado quando há influência da maré alta (astronômicas e meteorológicas), pois o escoamento das águas em direção ao mar será bloqueado, favorecendo o acúmulo de água à montante.

Com o adensamento populacional na área de estudo, observado a partir dos anos 1970, houve um intenso processo de antropização destes terrenos, já naturalmente suscetíveis a acumular água. A construção de edificações, bem como a pavimentação de ruas e avenidas, facilita o escoamento superficial, fazendo com que as águas das chuvas cheguem aos rios mais rapidamente, ampliando seu volume e velocidade.

A implantação da Rodovia BR-101 na década de 1970 foi feita a partir de aterros, o que deixou o seu traçado mais alto em relação aos terrenos em volta. Isto acabou por transformá-la em uma barreira para o escoamento superficial, represando a água da chuva e criando condições para alagamentos severos nos bairros que ficam posicionados a oeste (montante) de seu trajeto. Os projetos de duplicação desta rodovia durante os anos 2000 tentaram corrigir este problema, construindo passagens para a água do escoamento superficial, contudo sem resolvê-los completamente. Os tubulões que eram usados como túneis foram substituídos por pontes pré-moldadas e estruturas de concreto armado, sendo que o vão livre foi consideravelmente aumentado sob a passagem da rodovia como se observa na Figura 17.

Figura 17 – Passagem do bairro Passa Vinte sob a Rodovia BR-101 nos anos 1990 e 2021.



Fonte: imagens extraídas de Fagundes (2015) e do sítio eletrônico:
<https://www.facebook.com/groups/641674659240922/posts/6553113944763601/>

Herrmann (1998) discute os episódios de chuvas prolongadas e/ou intensas que afetaram os municípios do aglomerado urbano de Florianópolis entre 1980 e 1995 e a autora encontrou vários problemas causados por estes episódios na área central de Palhoça e em seus bairros adjacentes. Locais com maiores ocorrências de inundações e alagamentos, segundo Herrmann (1998) no período de 1980 a 1995, as planícies aluviais dos rios Maruim, Passa Vinte, Grande, Aririú e Cubatão, atingindo as localidades do Sertão do Maruim, Ponte do Imaruim, Jardim Eldorado, Brejaru, Passa Vinte, Rio Grande, Barra do Aririú, Pacheco, Guarda do Cubatão e o centro urbano de Palhoça.

A seguir serão descritos alguns eventos significativos a fim de entender a recorrência, magnitude e área de abrangência dos desastres nessa área no período entre o início do século XX e os dias atuais. Além destes descritos, houve muitos outros que não apresentaram tanta magnitude e/ou os registros não foram encontrados.

9.1 EVENTO DE 1911

Fagundes (2015) descreve que naquele ano “[...] ocorreu em Santa Catarina a primeira grande enchente do século XX [...]” (FAGUNDES, 2015 p. 36). Nesta ocasião, houve uma grande chuva em Santa Catarina, que atingiu com intensidade Palhoça e outros 11 municípios no Estado. Embora não existam detalhes sobre este evento, o município recebeu cerca de 1.250.000 réis que foram disponibilizados pela Comissão Central estabelecida pelo Governador (à época Vidal Ramos da Silva) para ações de reconstrução.

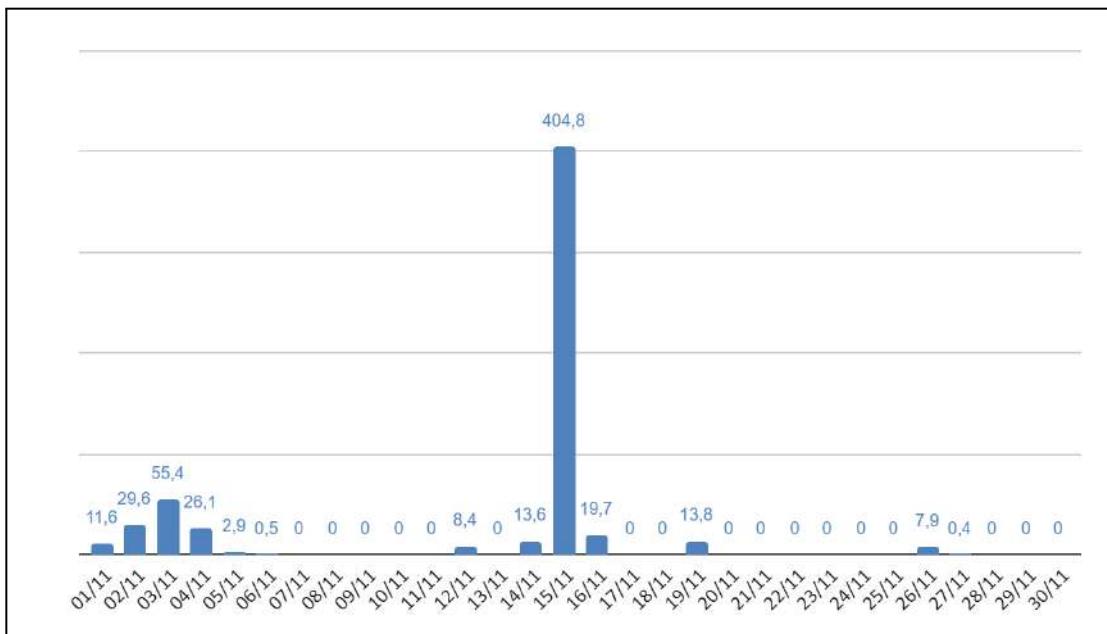
9.2 EVENTO DE 26/01/1917

Em 26 de janeiro de 1917, próximo das 17 horas, houve o extravasamento do rio Maruim, ocasionado pelas intensas chuvas de verão associadas à ação da maré alta, causando uma grande inundação que bloqueou a Estrada do Patoral (atual Avenida Aniceto Zacchi) e provocou danos às moradias, animais de criação, pontes e bueiros (FAGUNDES, 2015). Muitas localidades foram atingidas, entre elas: Casqueiro, Areias (que atualmente formam o bairro Ponte do Imaruim), Distrito Sede (Centro) e a Barra do Aririú. Houve também o transbordamento do rio Cubatão, causando a destruição de diversas pontes de madeira e bueiros na estrada em direção à Lages (atual Rodovia BR-282), além do registro de um óbito (FAGUNDES, 2015).

9.3 EVENTO DE 15/11/1991

Em Fagundes (2015) há menção de um grande evento que atingiu o centro de Palhoça, além de diversos bairros, cerca de 15.000 residências foram atingidas e 108 foram totalmente destruídas por conta das inundações, alagamentos e escoamentos superficiais concentrados. Herrmann (1998, p. 91) afirma que até 1995, este "...foi o maior índice mensal registrado desde 1925, quando iniciou-se em Florianópolis a sistematização dos registros pluviais". A autora aponta que sistemas de aglomerados convectivos associados a um vórtice ciclônico em atuação na América do Sul provocaram chuvas com acumulados de 126,6 mm nos primeiros dias do mês de novembro de 1991, sendo que no dia 15 um novo episódio ocorreu com 404,4 mm em 24 horas (Figura 18). Este último episódio extremo de chuva é que foi o responsável pelos danos reportados.

Figura 18 – Acumulados diários no mês de novembro de 1991 na Estação São José.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do sistema Hidroweb, disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas?codigoEstacao=2748027>, com acesso em 16/02/2022 16:00;

9.4 EVENTO 20/01/1995

Em 20 de janeiro de 1995 choveu 367,6 mm acumulados em 24 horas na região da Grande Florianópolis, segundo dados do INMET, esta chuva provocou escoamento superficial concentrado em diversos locais danificando boa parte da malha viária, causando rompimento de galerias e bueiros em diversos bairros, 40% do município de Palhoça foi afetado (FAGUNDES, 2015).

Nesse evento, segundo apontou o jornal Portal Palhoça, parte da ponte de concreto sobre o rio Maruim, que era a ligação entre as localidades da Ponte do Imaruim (Palhoça) à Ponta de Baixo (São José), sucumbiu devido ao fluxo torrencial. Para permitir a retomada do fluxo de trânsito, o Exército disponibilizou uma ponte de aço, que foi utilizada enquanto a nova ponte estava sendo construída (PORTAL PALHOÇA, 2019).

9.5 EVENTO NO NATAL DE 1995

De acordo com Fagundes (2015), uma frente fria associada a um ciclone extratropical deslocou as instabilidades que estavam sobre o Oceano, provocando tempestades severas. Uma precipitação de 165,8 mm no dia 24 de dezembro, somada aos 206,6mm da madrugada

do dia seguinte, causaram muitas perdas e danos não apenas em Palhoça, mas também em vários outros municípios do Estado.

Esse evento provocou na área de estudo inundações, alagamentos, escoamentos superficiais concentrados (enxurrada) (Figura 19), além de fluxos torrenciais nos rios, o que ocasionou destruição e mortes na área de estudo. Na Figura 20 se observa a altura que a água alcançou na passagem de nível localizada no bairro Passa Vinte. Neste local, as águas da chuva oriundas dos terrenos mais altos do terraço marinho e elevações cristalinas à oeste da rodovia BR-101 foram represadas. Sem ter por onde escoar, foram drenadas pelos “túneis” que atravessavam a Rodovia, desaguando em direção ao centro de Palhoça, situado jusante. Nesta ocasião, houve a decretação de ECP pela Prefeitura de Palhoça, que foi o município mais afetado na Grande Florianópolis. Foram contabilizados 13.000 desalojados, 1.500 desabrigados, 150 feridos e 3 óbitos, além de 75 residências, 18 pontes danificadas e 450 quilômetros de vias destruídas. Estima-se que cerca de 60% do município foi severamente atingido (FAGUNDES, 2015).

Figura 19 – Alagamento no centro de Palhoça, na região da Praça 7 de Setembro, ao fundo a antiga Sede da Prefeitura, no episódio Natal de 1995.



Fonte: Extraído do sítio eletrônico: <<https://www.facebook.com/floripaantiga/posts/1233991193289713/>>.

Figura 20 – Escoamento superficial concentrado na passagem de nível do Bairro Passa Vinte sob a Rodovia BR-101 durante o episódio do Natal de 1995.



Fonte: Extraído do sítio eletrônico: <<https://www.facebook.com/floripaantiga/posts/1233991193289713/>>.

9.6 EVENTOS APÓS 1995

O evento de 1995 foi considerado o mais significativo e impactante na história de Palhoça, não existem dados suficientes para caracterização detalhada de eventos posteriores disponíveis junto às Defesas Civis municipal e estadual. Também são poucos e raros os materiais acadêmicos que discutem eventos adversos especialmente para esta área de estudo. Além disso, os canais de imprensa dão ênfase aos ocorridos em Florianópolis, por vezes abarcando ocorrências fora da capital como fatos da Grande Florianópolis, isso dificulta a observação e discussão acerca da recorrência de eventos severos e se existe correlação dessa diminuição com a implementação de alguma ação mitigatória.

Entretanto, algumas ações estruturais foram executadas ao longo das décadas seguintes que apresentaram resultados positivos para a redução de ocorrência de eventos hidrológicos severos. Embora não realizada como obra de redução de desastres, a duplicação da Rodovia BR-101 iniciada em 1997, previu mudanças estruturais no trecho urbano de Palhoça, com o objetivo de dividir o tráfego urbano do rodoviário. Foram instaladas pistas marginais e houve a substituição dos tubulões de aço por estruturas de concreto armado nas passagens de nível o que possibilitou uma maior abertura no vão sob a pista da rodovia. Também foram construídas

grelhas, galerias e sistemas de drenagem de águas pluviais, o que diminuiu substancialmente a magnitude dos alagamentos observados até o presente momento.

Em 2012, foram executadas obras de alargamento e retificação do ribeirão Forquilha em São José, o qual é um afluente importante do rio Maruim já próximo de sua foz. Estas obras tiveram papel importante na redução da recorrência de eventos de inundações nos bairros que são atravessados por esse rio, porém, com o aumento da velocidade da chegada das águas no rio Maruim, a área mais a jusante do bairro da Ponte do Imaruim, em Palhoça, recebe rapidamente a onda de cheia advinda do rio Forquilha no rio Maruim. Desta forma, o problema foi transferido de montante para jusante e de um rio para outro. Isto aumentou os casos de inundações no bairro Ponte do Imaruim conforme relatos da Defesa Civil de Palhoça (Figura 21).

Figura 21 – Inundações no bairro Ponte do Imaruim em 12/10/2021.



Fonte: Extraído do sítio eletrônico: <<https://mobiliadefloripa.com.br/>>.

Para tentar minimizar os eventos recorrentes nesses locais a Prefeitura de Palhoça, através da Secretaria de Serviços Públicos (SESP), realizou um mapeamento que apontou como áreas mais suscetíveis: o Centro e os bairros Bela Vista, próximo ao rio Grande; Caminho Novo e São Sebastião, no rio Passa Vinte e Ponte do Imaruim no rio Maruim. Assim, em 2013, a Prefeitura lançou o “Programa de Prevenção de Enchentes”, a fim de eliminar focos pontuais de inundações e corrigir falhas estruturais no sistema de drenagem,

realizando a limpeza e desobstrução de todos os canais de drenagem, valas e galerias. O serviço é executado de modo contínuo a cada seis meses, segundo informações da SESP. Contudo, eventos de alagamentos e inundações ainda ocorrem frequentemente nos locais mais suscetíveis, dentre os mais significativos, alguns são descritos a seguir.

9.7 EVENTO DE 24/07/2015

Fortes chuvas atingiram Palhoça na madrugada do dia 24, provocando inundações e alagamento. De acordo com a estação pluviométrica do CEMADEN, o acumulado de 24 horas chegou a 105 mm. O centro e os bairros Caminho Novo, Passa Vinte, Pagani, Pacheco e Bela Vista foram os mais afetados. Na Figura 22 é possível observar a situação nas ruas do centro junto às margens do rio Passa Vinte (G1, 2015).

Figura 22 – Inundações nas ruas do centro de Palhoça próximas ao rio Passa Vinte após as chuvas do dia 24/07/2015.



Fonte: Extraído do sítio eletrônico: <<https://g1.globo.com/sc/>>.

9.8 EVENTO DE 17/12/2020

Segundo a Defesa Civil de Palhoça, uma forte chuva com acumulados de 160 mm em 24 horas associada à maré alta provocou alagamentos nos bairros Pedra Branca e Pagani, além de inundações no Brejaru, lindeiro ao rio Maruim, no Centro e no Caminho Novo, os quais ficam próximos ao rio Passa Vinte (PORTAL PALHOÇA, 2020). Na Figura 23, se observa a inundação do rio Passa Vinte atingindo ruas do centro. Segundo dados do S2ID, foram contabilizados 20 desalojados, 5.000 residências e 35 instalações públicas danificadas, o que levou a Prefeitura a decretar SE.

Figura 23 – Inundação nas ruas do centro de Palhoça próximas ao rio Passa Vinte após as chuvas do dia 17/12/2020.



Fonte: Extraído do sítio eletrônico: <<https://portalpalhoca.com.br>>.

9.9 EVENTO DE 12/10/2021

Este evento teve grande repercussão na mídia, uma vez que atingiu diversas regiões do Estado. Segundo o monitoramento da Defesa Civil de Santa Catarina, o acumulado em 12 horas (das 20:28 hs do dia 11 até às 08:28 hs do dia 12) era de 142 mm. Este evento teve precipitações significativas provocadas por um fenômeno climático chamado “lestada”, ele ocorre quando um centro de alta pressão próximo à costa provoca ventos de leste a nordeste, jogando umidade do mar para a região litorânea (PALAVRA PALHOCENSE, 2021).

As precipitações do dia 12 causaram diversos danos e prejuízos na área de estudo, como queda de muros, deslizamentos, inundações e alagamentos. As ocorrências mais graves

foram: o rompimento de uma tubulação, devido a um deslizamento no bairro Guarda do Cubatão e a interdição de uma ponte no bairro Madri atingida por um fluxo torrencial (Redação ND, 2021). A Defesa Civil municipal informou que praticamente todo o município teve pontos de alagamento, sendo que os bairros Caminho Novo e Pagani foram os mais atingidos, além do Centro (Figura 24) que teve muitas ruas, e uma das principais avenidas da cidade, a Barão do Rio Branco, alagadas.

Figura 24 – Alagamento na marginal da Rodovia BR-101 no Centro de Palhoça no dia 12/10/2021.



Fonte: Extraído do sítio eletrônico: <<https://www.nsctotal.com.br>>.

Também houve registros de alagamentos no bairro Pedra Branca e inundação na Ponte do Imaruim. A Polícia Rodoviária Federal (PRF) interditou parcialmente a marginal Sul da Rodovia BR-101 próximo ao km 218, devido ao transbordamento do Rio Aririú (G1, 2021). Na Figura 25 se observa a inundação do rio Aririú sob o viaduto da Rodovia BR-101 na altura do bairro Pachecos.

Figura 25 – Inundação do rio Aririú próxima às ruas do bairro Pacheco em 12/10/2021.



Fonte: Extraído do sítio eletrônico: <<https://portalpalhoca.com.br>>.

A Prefeitura de Palhoça abriu uma Sala de Situação para gerenciar o desastre e decretou SE. A Assistência Social chegou a abrir abrigos, porém de acordo com o Prefeito em entrevista à reportagem, nenhuma família ficou desabrigada (ND MAIS, 2021).

9.10 LOCAIS MAIS ATINGIDOS NA ÁREA DE ESTUDO

Conforme se observa ao analisar os eventos pretéritos que atingiram a área de estudo, pode-se considerar que o centro de Palhoça e vários bairros próximos estão sujeitos à ocorrência de fenômenos perigosos da dinâmica hidrológica, a exceção se faz às áreas próximas ao ribeirão Forquilha, uma vez que este foi contemplado com obras de melhoramento hidrológico executados pela Prefeitura de São José. Segundo relatos, os bairros lindeiros ao rio Forquilha em São José, registraram diminuição dos episódios de inundação e alagamentos.

Além dos eventos significativos descritos anteriormente, foram levantadas informações sobre outros eventos, porém sem maiores detalhes acerca dos fenômenos naturais que provocaram perdas e danos e locais atingidos, o que dificulta a espacialização de todos os desastres na área de estudo. Esses dados foram tabulados no quadro a seguir a fim de entender a recorrência dos eventos.

Quadro 03 – Eventos hidrológicos registrados na área de estudo entre 1911 e 2021.

Data	Ocorrência e danos relacionados	Fontes complementares de informação
1911	Chuva atingiu com intensidade Palhoça	Fagundes, 2015.
26/01/1917	<p>Inundação do rio Maruim que provocou danos às moradias, animais de criação, pontes e bueiros. Localidades atingidas: Ponte do Imaruim, Centro e Barra do Aririú.</p> <p>Inundação do rio Cubatão causando a destruição de diversas pontes de madeira e bueiros na BR-282, além do registro de um óbito.</p>	Fagundes, 2015.
12/11/1983	Inundações moderadas com registro de deslizamentos.	Herrmann, 1998.
17/12/1983	Inundações moderadas com registro de deslizamentos.	Herrmann, 1998.
08/11/1984	Inundações moderadas em Palhoça.	Herrmann, 1998.
30/12/1987	Inundações moderadas em Palhoça.	Herrmann, 1998.
30/03/1988	Inundações moderadas em Palhoça.	Herrmann, 1998.
06/01/1989	Inundação em diversas localidades da região conurbada de Florianópolis (Florianópolis, Biguaçu, São José e Palhoça).	Herrmann, 1998.
12/09/1989	Inundação desalojando 220 pessoas em Palhoça.	Herrmann, 1998.
15/11/1991	Inundações, alagamentos e escoamentos superficiais concentrados que atingiram o centro de Palhoça, além de diversos bairros, cerca de 15.000 residências foram atingidas e 108 foram totalmente destruídas.	Fagundes, 2015 e Herrmann, 1998.
26/01/1992	Com acumulados de 25,1 mm, 42,6 mm e 84,2 mm nos dias 24, 25 e 26 respectivamente, somaram 151,9 mm. Foram registradas inundações moderadas com 4.250 pessoas desabrigadas	Herrmann, 1998.
22/02/1994	Chuva de 227,4 mm causando inundação em diversas localidades.	Herrmann, 1998.
20/01/1995	<p>Escoamento superficial concentrado em diversos locais danificando boa parte da malha viária, causando rompimento de galerias e bueiros em diversos bairros, 40% do município de Palhoça foi afetado.</p> <p>Enxurrada no rio Maruim levou parte da ponte de concreto que era a ligação entre a Ponte do Imaruim e a Ponta de Baixo.</p>	Fagundes, 2015 e Portal Palhoça, 2019.
24 a 26/12 de 1995	Inundações, alagamentos, escoamentos superficiais concentrados, além de “enxurradas” que ocasionaram destruição e mortes na área de estudo. Foram contabilizados 13.000 desalojados, 1.500 desabrigados, 150 feridos e 3 óbitos, além de 75 residências, 18 pontes danificadas e 450 quilômetros de vias destruídas, estima-se que cerca de 60% do município foi severamente atingido.	Fagundes, 2015 e Herrmann, 1998.
24/07/2015	Inundações e alagamentos atingiram o centro, além dos bairros: Caminho Novo, Passa Vinte, Pagani, Pacheco e Bela Vista.	G1, 2015.
22/01/2018	Alagamento das ruas do bairro Pagani.	G1, 2015.
17/02/2019	Alagamento das ruas do bairro Barra do Aririú	Portal Voz Livre, 2019.

08/07/2020	60 edificações e 25 obras públicas danificadas	S2ID.
17/12/2020	Alagamentos nos bairros Pedra Branca e Pagani, além de inundações no Brejaru, Centro e Caminho Novo, foram contabilizados 20 desalojados, 5.000 residências e 35 instalações públicas danificadas, houve decreto de SE.	Portal Palhoça, 2020 e S2ID.
12/10/2021	Alagamentos no bairro Pedra Branca, Caminho Novo, Pacheco e Pagani. Inundação dos rios Maruim e Aririú. Decretação de SE. Queda de muros, rompimento de uma tubulação devido a um deslizamento no bairro Guarda do Cubatão e a interdição de uma ponte no bairro Madri. No centro, alagamento da avenida Barão do Rio Branco.	Portal Palhoça, 2020, G1, 2021, Redação ND, 2021 e ND Mais, 2021.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Segundo Herrmann (1998), os locais com maiores ocorrências de inundações e alagamentos, conforme levantamentos entre 1980 e 1995, foram as planícies aluviais e as regiões de foz dos rios Cubatão, Aririú, Passa Vinte e Marui, sendo as localidades: Ponte do Imaruim, Brejaru, Passa Vinte, Rio Grande, Barra do Aririú, Guarda do Cubatão e o centro urbano as mais vulneráveis a esses fenômenos.

Após mais de uma década, a Prefeitura realizou um levantamento que considerou o centro e os bairros: Bela Vista, Caminho Novo e São Sebastião além da Ponte do Imaruim como os mais críticos para eventos de inundações e alagamentos. Nota-se em primeira análise que o Centro e a Ponte do Imaruim são coincidentes em ambos os levantamentos e que os bairros Bela Vista, Caminho Novo e São Sebastião surgem apontados como áreas críticas.

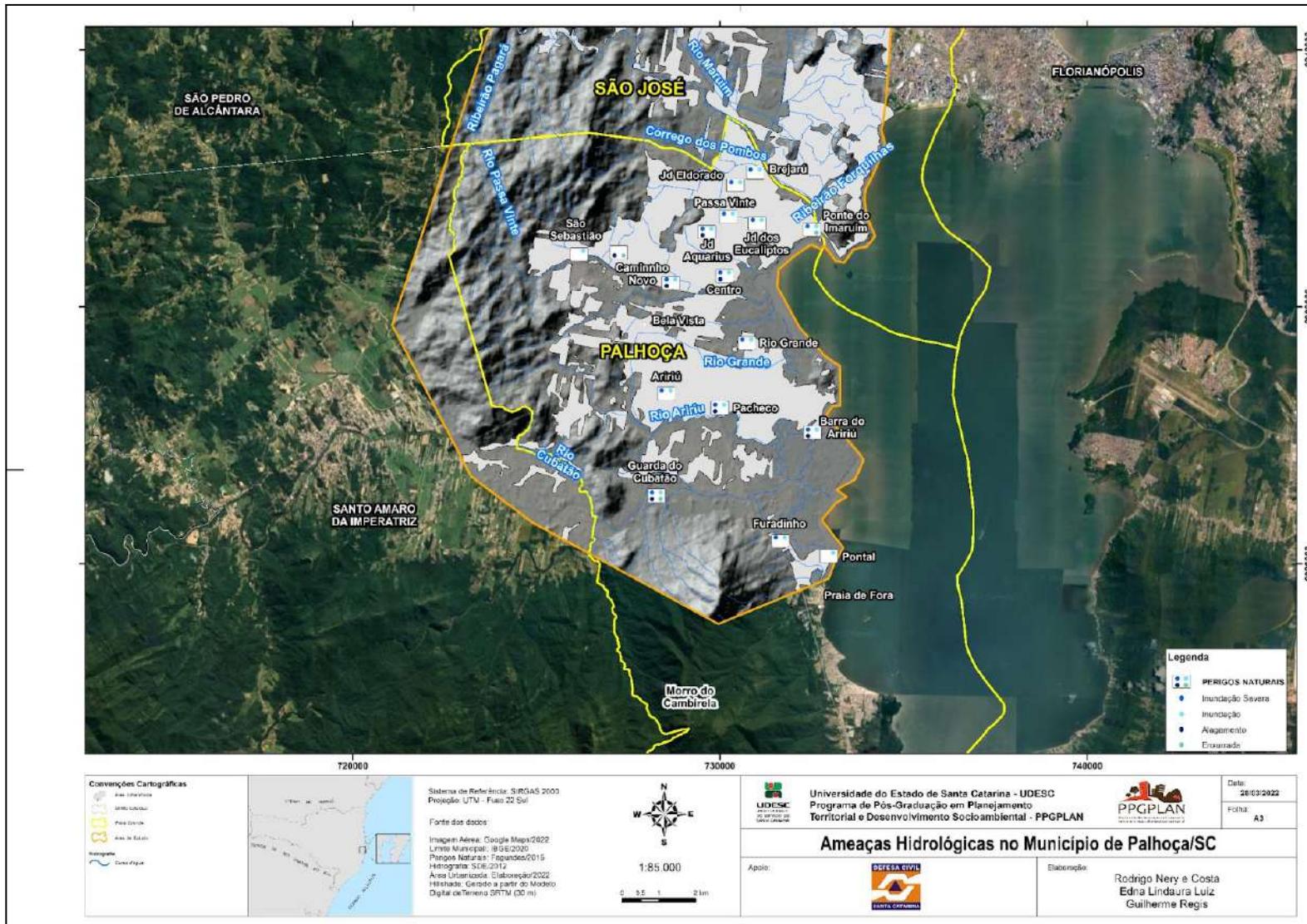
Analizando ainda os levantamentos realizados na presente pesquisa, observando os eventos ocorridos após 2013, se nota que o centro e a Ponte do Imaruim permanecem sendo atingidos em diversos episódios. Os bairros da Guarda do Cubatão, Bela Vista, Barra do Aririú, Caminho Novo, Passa Vinte e Brejaru, voltaram a apresentar danos em episódios de chuvas intensas e ou prolongadas. Outra situação observada é o surgimento de novas localidades como bairros atingidos, entre eles: Madri, Pagani e Pedra Branca.

O que se percebe nesta análise é que o aumento populacional observado entre as décadas de 1990 e 2020 se traduz na criação de novas áreas de ocupação urbana com suscetibilidade aos fenômenos hidrológicos perigosos. Estes são os casos do bairro Madri, fundado nos anos 2000, e do bairro Pedra Branca, que iniciou sua ocupação no final da década de 1990, mas que vê a consolidação de sua ocupação nos dias atuais com novos edifícios e abertura de loteamentos. O bairro Pagani, que na verdade é um desmembramento do bairro Passa Vinte, era até o início dos anos 2010 uma área descampada e pouco ocupada, porém hoje funciona como nova centralidade do município.

O adensamento de áreas já ocupadas também tem se mostrado como fator relacionado ao aumento dos danos oriundos dos desastres, isso ocorre nos bairros Guarda do Cubatão, Barra do Aririú, Passa Vinte, Brejaru, Pacheco, Caminho Novo e Bela Vista, áreas de ocupação mais antigas.

Com base nos dados coletados foi elaborado um mapa com a espacialização dos eventos recorrentes na área de estudo, conforme se observa na Figura 26 a seguir. No Quadro 04 é apresentado um resumo dos eventos mais significativos e sua localização com relação às bacias dos rios presentes na área de estudo, a fim de espacializar os desastres.

Figura 26 – Ameaças hidrológicas no município de Palhoça, SC.



Fonte: Elaborado por Costa, Luiz e Regis, 2022.

Quadro 04 – Eventos hidrológicos com perdas e danos na área urbana central de Palhoça e bairros adjacentes no período de 1917 a 2021.

Rio	Localidade próxima	Ocorrências e danos registrados nos eventos
Rio Cubatão	Guarda do Cubatão	<p>1917 - Inundação severa, enxurrada com destruição de diversas pontes de madeira e bueiros na estrada em direção à Lages e diversos pontos de alagamento;</p> <p>1991 - Inundação atingindo moradias além de pontos de alagamento;</p> <p>Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos a moradias, comércio e serviços públicos além de diversos pontos de alagamento;</p> <p>2016 - Inundação e pontos de alagamento com poucos danos;</p> <p>2017 - Inundação e pontos de alagamento com poucos danos;</p> <p>2021 - Inundação severa e alagamentos com danos às moradias e obras públicas;</p>
	Furadinho	<p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Jan 1995 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Dez 1995 - Inundação Severa que atingiu quase todo o município, danos às moradias, comércio e aos serviços públicos;</p>
	Pontal	<p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p>
Rio Aririú	Aririú	<p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Jan 1995 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Dez 1995 - Inundação Severa que atingiu quase todo o município, danos às moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2017 - Inundação com poucos danos;</p> <p>2020 - Inundação severa, danos às moradias e obras públicas;</p>
	Pachecos	<p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos às moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2015 - Inundação e alagamentos com poucos danos;</p> <p>2019 - Inundação severa, danos às moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2021 - Inundação severa e alagamentos com danos às moradias e obras públicas;</p>

	Barra do Aririú	<p>1917 - Inundação severa com danos às moradias e vias de acesso;</p> <p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Jan 1995 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos a moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2016 - Inundação com poucos danos;</p> <p>2019 - Inundação severa e alagamentos com danos à moradias, comércio e aos serviços públicos;</p>
Rio Grande	Rio Grande	<p>Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos a moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2016 - Inundação com poucos danos;</p>
	São Sebastião	<p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Jan 1995 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>2016 - Inundação com poucos danos;</p> <p>2017 - Inundação com poucos danos;</p>
Rio Passa Vinte	Caminho Novo	<p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Jan 1995 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos a moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2015 - Inundação e alagamentos com poucos danos;</p> <p>2017 - Inundação com poucos danos;</p> <p>2019 - Inundação severa, danos a moradias, comércio e serviços públicos;</p> <p>2020 - Inundação com danos à moradias e obras públicas;</p> <p>2021 - Inundação severa e alagamentos com danos a moradias e obras públicas;</p>
	Centro	<p>1917 - Inundação severa com danos às moradias e vias de acesso;</p> <p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Jan 1995 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos às moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2015 - Inundação e alagamentos com poucos danos;</p> <p>2016 - Inundação com poucos danos;</p>

		<p>2017 - Inundação com poucos danos;</p> <p>2019 - Inundação severa, danos às moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2020 - Inundação com danos às moradias e obras públicas;</p> <p>2021 - Inundação severa e alagamentos com danos às moradias e obras públicas;</p>
	Madri	2021 - Enxurrada e alagamentos, danos em uma ponte;
	Passa Vinte / Pagani	<p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Jan 1995 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Dez 1995 - Enxurrada e inundação severa que atingiu quase todo o município, danos à moradias, comércio e aos serviços públicos 2 óbitos no “túnel” do Passa Vinte;</p> <p>2015 - Inundação e alagamentos com poucos danos;</p> <p>2018 - Alagamentos com poucos danos;</p> <p>2020 - Alagamentos pontuais;</p> <p>2021 - Alagamento e inundação com danos à moradias e obras públicas;</p>
	Ponte do Imaruim	<p>1917 - Inundação severa com danos às moradias, vias de acesso e criação de animais;</p> <p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Jan 1995 - Enxurrada e inundação atingindo moradias e destruindo a ponte de concreto que ligava a Ponte do Imaruim (Palhoça) à Ponta de Baixo (São José);</p> <p>Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos à moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2016 - Inundação com poucos danos;</p> <p>2017 - Inundação - 1 óbito;</p> <p>2019 - Inundação severa, danos a moradias, comércio e aos serviços públicos;</p> <p>2020 - Inundação severa, danos à moradias e obras públicas;</p> <p>2021 - Inundação severa, danos à moradias e obras públicas;</p>
	Jardim Aquarius	<p>1991 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Jan 1995 - Inundação atingindo moradias;</p> <p>Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos à moradias, comércio e aos serviços públicos;</p>

	Jardim Eldorado	1991 - Inundação atingindo moradias; Jan 1995 - Inundação atingindo moradias; Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos à moradias, comércio e aos serviços públicos; 2016 - Inundação com poucos danos;
	Brejaru	1991 - Inundação atingindo moradias; Jan 1995 - Inundação atingindo moradias; Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos a moradias, comércio e serviços públicos; 2016 - Inundação com poucos danos; 2020 - Inundação com danos às moradias e obras públicas;
	Jardim Eucaliptos	1991 - Inundação atingindo moradias; Jan 1995 - Inundação atingindo moradias; Dez 1995 - Inundação severa que atingiu quase todo o município, danos às moradias, comércio e aos serviços públicos;

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

9.11 CONFIGURAÇÃO DOS CENÁRIOS DE RISCO DA ÁREA URBANA DE PALHOÇA

Por se tratar de uma área urbana, todas as pessoas que trafegam ou moram nessa região sofrem algum grau de ameaça aos fenômenos hidrológicos, em especial os de inundação e alagamentos. Os terrenos das bacias dos rios nesta área estão bastante antropizados, pela construção de edificações e pavimentação de ruas e avenidas ao longo de suas várzeas, pelo despejo de águas servidas e pluviais diretamente nos leitos, ou mesmo pelas obras de proteção de taludes marginais com a retificação de seus canais de drenagem. Tudo isto, faz com que as águas das chuvas não tenham onde se infiltrar, provocando escoamento superficial e inundações. A seguir discute-se de forma mais detalhada os locais mais atingidos.

Nas proximidades do rio Cubatão, somente o bairro Guarda do Cubatão ainda apresenta recorrência de eventos com magnitude severa. O bairro está próximo de uma curva do rio Cubatão à jusante da confluência com o rio do Braço. Neste bairro, se observa a

substituição de áreas de cultivo agrícola por loteamentos residenciais, o que seria uma possibilidade para entender o aumento dos danos reportados no local.

Junto ao percurso do rio Aririú, todas as localidades ainda se apresentam como críticas graças ao adensamento da ocupação e ao lento escoamento do rio, o qual apresenta meandros em seu curso final e assoreamento em seu canal de drenagem. O bairro Aririú também teve áreas de cultivos agrícolas substituídos por residências e conjuntos habitacionais. No bairro Pacheco, as ocupações próximas ao rio (que nesse setor possui meandros) ocorre a invasão das águas lentas do rio. Informações da Prefeitura também dão conta de que lixo, entulho e móveis são jogados no rio, o que prejudica o já lento escoamento naquela área. Já na Barra do Aririú, os problemas estão relacionados à inundação do rio e também à ação das marés, já que esse bairro está instalado em uma planície de maré, com moradias ocupando irregularmente áreas de manguezais.

Recentemente, a Prefeitura contratou um serviço de dragagem a ser executado junto à foz do rio Aririú, com objetivo de minimizar as inundações e facilitar a navegabilidade local, principalmente para permitir o acesso de pescadores à região da Barra do Aririú. A ordem de início dos serviços deve ocorrer no ano de 2022 e o serviço poderá ser ampliado para outros corpos hídricos no município.

O rio Grande teve parte do seu canal tamponado a oeste da Rodovia BR-282 e por isso não é possível visualizá-lo na paisagem. Isto pode explicar os eventos mais recentes ocorridos no bairro Bela Vista, uma vez que não tendo um canal aberto para escoamento das águas pluviais, episódios com registro de danos e prejuízos voltaram a ocorrer. O bairro Rio Grande não apresenta registro de danos desde 2016, pois o mesmo está instalado próximo a um trecho do rio que foi retificado nos últimos anos. O que provocou que a onda de cheia passe rápido por ali até a área de manguezais desocupadas mais a jusante.

A bacia do rio Passa Vinte é uma das mais críticas do município, pois além de ser bastante extensa, é onde se localiza o centro urbano e se situam importantes instalações do município. Ela recebe a contribuição das águas provenientes das colinas, morrarias e do maciço da Pedra Branca, as quais funcionam como anfiteatro de drenagem dessa bacia. Seus afluentes foram retificados, canalizados e tamponados para instalação da malha viária dos bairros ao longo desta planície.

O bairro São Sebastião, localizado junto ao limite com as colinas e, portanto, no médio curso do rio Passa Vinte, apresentou seu último evento significativo em 2016. Enquanto que o bairro Caminho Novo ainda sofre com constantes episódios de inundação e alagamentos, pois está situado nas margens do rio Passa Vinte e é atravessado por um afluente que foi retificado

no local. O bairro Madri, ocupação mais recente, se posiciona entre colinas do bairro São Sebastião e o Pagani, estando sujeito a episódios de inundação, alagamentos e de fluxos torrenciais na porção junto ao rio.

No bairro Pagani existe um canal de drenagem que corre paralelo à rua principal do bairro, parcialmente tamponado e bastante retificado, passando sob a Rodovia BR-101 e atravessando o centro em direção ao mar. No episódio do Natal de 1995, este canal foi obstruído o que impediu que as águas advindas das áreas altas da bacia e das colinas do bairro Passa Vinte fossem drenadas em direção ao mar e sendo concentradas sob a passagem do "túnel" do Passa Vinte, contabilizando danos e um dos óbitos do evento. Atualmente, os episódios registrados se relacionam mais a ocorrências de alagamentos próximos ao Shopping Via Catarina devido à dificuldade de escoamento das águas que ficam represadas entre a Rodovia BR-101 e as áreas mais altas do bairro, como se observa na Figura 27.

Figura 27 – Alagamento das ruas do Bairro Pagani no evento de 22/01/2018.



Fonte: Extraído do sítio eletrônico: <<https://ndmais.com.br/>>.

O centro (Distrito Sede) de Palhoça é atravessado pelo rio Passa Vinte e pelos canais de drenagem a ele associados, além disso, por estar posicionado entre a Rodovia BR-101 e a Baía da Palhoça, também está propenso às ações da maré alta que podem dificultar ou retardar o escoamento das águas pluviais e fluviais. O centro é um dos locais mais críticos observados no levantamento realizado para o período de 1911 e 2021, estando sujeito a episódios de inundação, escoamentos superficiais concentrados (enxurradas) e alagamentos.

A bacia do rio Maruim possui ocupações contrastantes, pois nela se localizam o bairro da Pedra Branca, um bairro de classe média alta do município e o bairro do Brejaru, o mais carente. O bairro da Pedra Branca se localiza nas colinas próximas à Pedra Branca, e em suas porções mais baixas é atravessado pelo canal do Peixe, que drena essa área em direção ao rio Maruim. Atualmente, essa localidade tem registrado episódios de alagamento devido a problemas de drenagem pluvial urbana.

O bairro Brejaru por sua vez, está localizado na planície fluvial entre o canal do Peixe e o rio Maruim, próximo à confluência com o rio Forquilha, o que o deixa exposto a episódios de inundações frequentes, tendo isso associado à alta vulnerabilidade social do local. Esta área é uma das mais críticas do município.

Localizado à leste do traçado da Rodovia BR-101 fica o bairro Ponte do Imaruim. Instalado ao lado do rio Maruim, esta localidade sofre com situações distintas: a região da planície de maré, onde antes havia manguezais, está sujeita a inundações; as ocupações lindeiras ao rio estão sujeitas a fluxos torrenciais; as ruas entre as avenidas Elza Luchi e Aniceto Zacchi se encontram sujeitas a alagamentos, uma vez que elas funcionam como divisores de águas e represam as águas de chuvas nessa área devido à dificuldade de escoamento pelo baixo gradiente no local.

Atualmente, a ocorrência de episódios mais severos, com perdas e danos consideráveis têm sido raros na área de estudo, observa-se, entretanto, a recorrência de alagamentos pontuais, causados pelo acúmulo das águas da chuva em algumas ruas devido, à baixa altitude média do município e ao assoreamento de galerias. Também se observam ocorrências de inundações atingindo ruas e casas especialmente as localizadas próximas à foz dos rios Maruim, Passa Vinte e Aririú. Uma questão, é que é possível que os eventos de inundações e alagamentos e as perdas e danos gerados por eles não sejam nem registrados oficialmente.

Embora as áreas citadas tenham apresentado recorrência de eventos, em todos os casos têm se observado a diminuição da magnitude de danos causados, talvez pela ação constante de limpeza de córregos e canais de drenagem executados pela Prefeitura, talvez por não haver sido registrado episódios de chuva tão intensas e concentradas como nos episódios de 1991 e 1995.

10 SITUAÇÃO DA GESTÃO DE RISCOS EM PALHOÇA NO ANO DE 2021

Para o recorte de estudo que engloba a área urbana central de Palhoça e os bairros presentes nos baixos vales do rios Maruim, Passa Vinte, Grande, Aririú e Cubatão foi avaliada a logística de prevenção, preparação e resposta aos eventos adversos, bem como será analisada as condições estruturais e institucionais da Prefeitura bem como da Defesa Civil de Palhoça.

Como em qualquer cenário de risco identificado, desenvolver ações voltadas à redução e mitigação de riscos é tarefa indicada para enfrentar desastres, além de promover a proteção de vidas e patrimônio. O tipo de ameaça de baixa magnitude e sua alta recorrência, por vezes com dois episódios significativos em um mesmo ano (1983, 1989, 1995 e 2020), está associada ao registro de danos relativamente baixos. Assim, o que se observa é que a população e o poder público não estão conseguindo adotar medidas de proteção mais contundentes no sentido de sanar ou conviver com o problema.

O modelo de ocupação desta região não vislumbrou a preservação de áreas de proteção, tais como várzeas, manguezais e encostas. Foi permitida a instalação de moradias e atividades econômicas urbanas junto às margens dos rios e nos terrenos baixos de suas planícies. Mais recentemente, a urbanização avança sobre áreas de encostas das elevações cristalinas, o que pode agravar episódios futuros de inundações, alagamentos, deslizamentos e até eventos de fluxos torrenciais.

A infraestrutura institucional de gestão de riscos no município de Palhoça apresenta diferentes dimensões. Em relação a organização da Defesa Civil municipal, se observa que a função de coordenador da COMPDEC de Palhoça é executada por um técnico no cargo de Gerente de Prevenção e Operações, o que provavelmente indica que ele é responsável por desempenhar todas as ações previstas no ciclo de PDC, ou seja, prevenção, preparação, resposta e reconstrução.

A equipe da Defesa Civil local conta com mais 4 colaboradores: 2 efetivos e mais 2 em cargos de comissão, sendo que nenhum deles executa funções especializadas. Todos possuem treinamento em: PDC, identificação e mapeamento de áreas de risco e atuação preventiva com produtos perigosos, o que indica que a equipe possui os atributos técnicos mínimos para o exercício das funções.

A Defesa Civil municipal conta com telefone 199 disponível para a população entrar em contato em casos de emergências. Possui viaturas e veículo de uso exclusivo, equipamentos de proteção individual e uniforme para todos os agentes, ou seja, dispõem dos

materiais minimamente necessários para deslocamento e atuação, tanto para vistorias como para atendimentos de emergência.

No município não são desenvolvidos projetos de proteção e defesa civil que envolvam as populações residentes em áreas de risco, como a criação de núcleos comunitários, ações de proteção na comunidade ou nas escolas, como por exemplo, o Programa Defesa Civil na Escola, que é ofertado pela DCSC.

O município também recebeu o mapeamento das áreas de risco geológicos realizado pelo CPRM, mas não realizou o cadastramento das famílias residentes nas áreas de risco nem sinalizou rotas de fuga nesses locais. Embora informe a existência de um plano de contingência municipal, este não foi objeto de um exercício simulado para sua validação como orienta a legislação. Esta análise permite inferir que o município tem voltado suas ações para atividades de resposta, não envolvendo as comunidades ameaçadas em ações de prevenção ou de preparação.

Outro fator que corrobora com essa análise é que o município dispõe do cartão de pagamento da SEDEC e de um fundo municipal voltado para proteção e defesa civil, ou seja, o município possui capacidade financeira para ações de emergência, assistência humanitária e restabelecimento de serviços essenciais, as quais são atividades específicas de resposta.

O município não conta com sistemas de monitoramento próprio, embora possua sensores e ferramentas de monitoramento (6 pluviômetros e 1 régua de medição de nível no rio Cubatão), que integram os sistemas de monitoramento do Estado. Para emissão de avisos e alertas à população faz uso das informações encaminhadas pela Defesa Civil do Estado através dos canais de SMS e mídias sociais.

Em situações de ocorrência de eventos adversos no município, onde há registro de poucos danos, o município realiza os atendimentos emergenciais com uso de seus recursos e capacidades, tais como como equipes da Defesa Civil, Guarda Municipal de Trânsito, Setor de Obras e Assistência Social, com objetivo de promover o restabelecimento de acessos, limpeza de cursos d'água, conserto de vias e atendimento aos afetados. A Prefeitura conta com dois caminhões hidrojato responsáveis pela limpeza de bueiros e galerias pluviais que fazem o serviço de modo preventivo, mas que também podem ser usados em situações de emergência.

Em eventos de maior magnitude, quando as inundações são mais severas ou existem fluxos torrenciais que comprometem pontes, o município solicita apoio de estruturas do Estado disponíveis na região, como a 2^a Companhia do 10º Batalhão do CBMSC e o 16º Batalhão de PMSC, ambos no centro de Palhoça. A população atingida nos desastres é

encaminhada para abrigos no município, sendo que o ginásio municipal João Ivo Martins (Caranguejão) pode ser usado para essa finalidade.

Em caso de desastre, a Prefeitura possui um protocolo de acionamento de uma “Sala de Situação” para tomada de decisão e definição de ações prioritárias pelas autoridades, podendo inclusive solicitar recursos adicionais do Estado e/ou da União quando da decretação de SE ou de ECP. Desta forma, pode prosseguir com os atendimentos emergenciais, ações de restabelecimento e reconstrução. Como descrito no caso de Praia Grande, o Estado oferece apoio através do envio de itens de assistência humanitária através de kits contratados, sendo estes entregues pelo fornecedor diretamente no município.

Em Palhoça, o serviço de água é fornecido pela Secretaria Executiva de Saneamento de Palhoça (SEMAE), que é uma autarquia municipal, a energia é distribuída pela CELESC e os serviços de telecomunicação são de empresas particulares que possuem concessão. Em todos esses casos, as empresas fazem os reparos necessários em situações de desastres, sem a necessidade de uma solicitação formal do município.

O município é atravessado por duas importantes rodovias: a BR-101 que atravessa o estado de norte a sul e a BR-282 que atravessa Santa Catarina de leste a oeste e liga Florianópolis à fronteira com a Argentina, no município de Paraíso. Ambas estão sob responsabilidade da PRF e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), estruturas ligadas ao Governo Federal. As rodovias estaduais, por sua vez, estão à cargo da SIE, em caso de danos nas vias de acesso ao município somente a malha viária municipal é de responsabilidade da Prefeitura de Palhoça, enquanto danos nas rodovias dependerão de outras instâncias de governo para seu reparo.

Como já colocado anteriormente, através do Programa de Prevenção de Enchentes, equipes da Prefeitura executam semestralmente a limpeza e desobstrução dos rios e canais de drenagem do município. Neste processo, são usadas retroescavadeiras e caminhões caçamba que retiram sedimentos, lixo e entulhos, porém é uma medida paliativa. A Secretaria de Planejamento e Infraestrutura e Saneamento (SMIS) realizou em 2014 os estudos necessários para contratação de um projeto de macrodrenagem. Este projeto a ser contratado deve prever as adequações nos sistemas de microdrenagem, (instalado junto à malha viária), além das intervenções necessárias junto às bacias dos rios Maruim e Cubatão. Até o ano de 2022, este projeto ainda não se concretizou.

A ausência de ações de prevenção encampadas pela municipalidade (prioritárias nas políticas públicas de proteção e defesa civil), associada à falta de investimentos tanto em obras de macrodrenagem como para a construção de moradias populares em áreas seguras,

permite que a população, o comércio e mesmo os serviços públicos permaneçam instalados em áreas expostas aos perigos. O desconhecimento desta dinâmica pela população se torna outro agravante, já que uma parte significativa do contingente populacional mora nesses locais há menos de 20 anos e ignora os episódios de maior magnitude do passado.

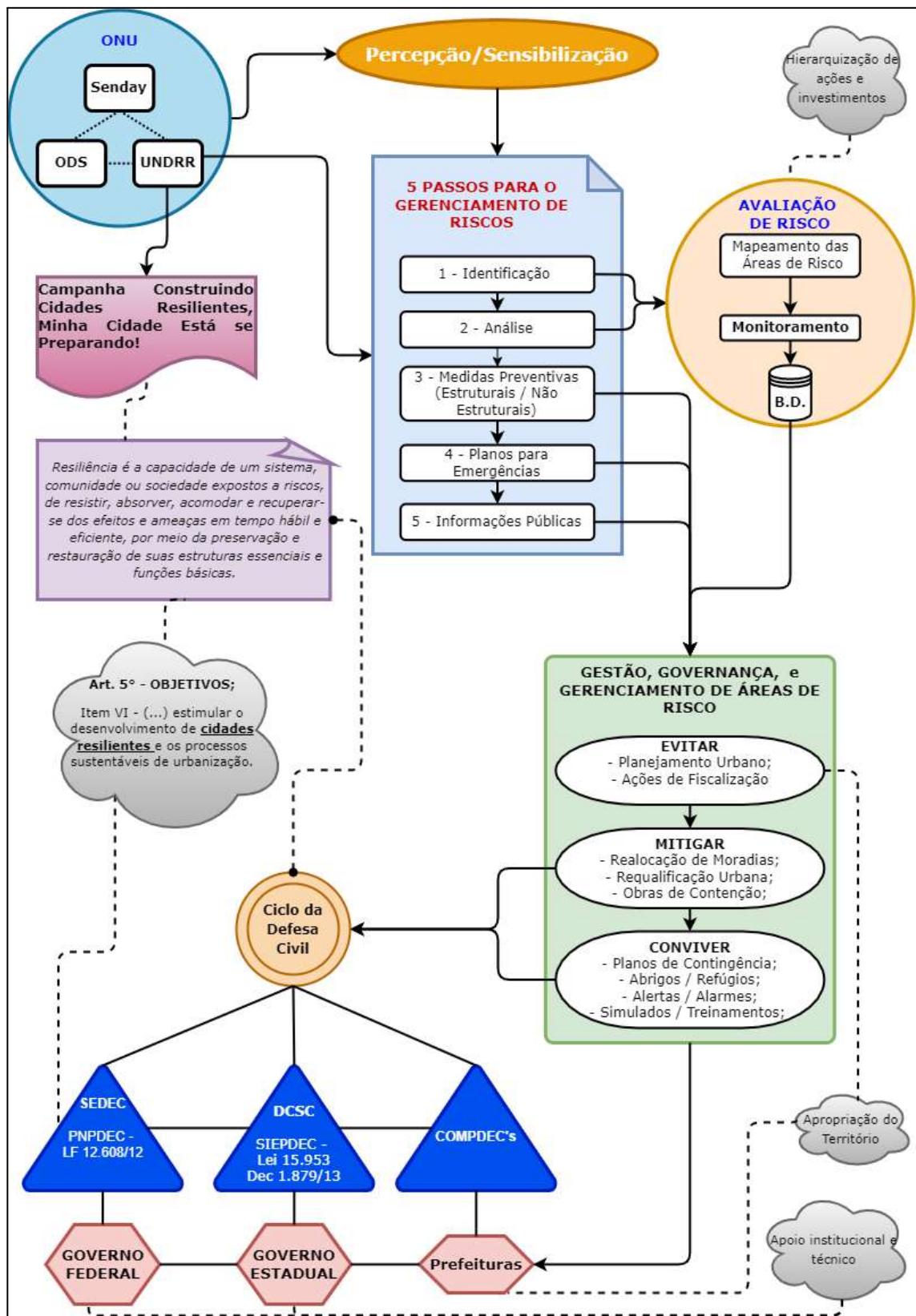
11 A RESILIÊNCIA NAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES NOS MUNICÍPIOS DO ESTUDO DE CASO

A resiliência, enquanto uma capacidade a ser desenvolvida em nível local, surge como um dos principais objetivos voltados à redução do risco de desastres. Proposta em âmbito global pela ONU passa a ser adotada em nível nacional através da PNPDEC dentro das políticas públicas de proteção e defesa civil.

Porém, como definir os atores essenciais e a estrutura mínima necessária a ser estabelecida, para conquistar ou manter essa capacidade, pois de acordo com o conceito apresentado pelo UNDRR (UNISDR, 2009), um local exposto a riscos deve ser capaz de: resistir, absorver, acomodar e recuperar-se em tempo hábil e eficiente de um desastre, a partir da preservação de suas estruturas essenciais e funções básicas.

Para entender essa dinâmica foi elaborado um fluxograma, apresentado na Figura 28, a fim de a localizar a construção do conceito da resiliência a partir da abordagem da ONU e como ela se desdobra nas diferentes instâncias de governo e finalmente, como interagem com a sociedade.

Figura 28 – Fluxograma conceitual da aplicação da Resiliência no âmbito das políticas públicas.



A ONU, sendo uma instituição de cunho internacional, não têm papel executor, ela presta apoio aos governos dos países que a integram. As discussões e estudos realizados por técnicos e pesquisadores que fazem parte dos quadros de especialistas da ONU, com base em estudos socioambientais de nível global, atuam criando marcos regulatórios, programas, campanhas e outros incentivos, tais como os ODS, o Marco de Sendai (sob coordenação do UNDRR) para que os governos nacionais, regionais ou de grandes cidades do mundo, tenham subsídios para que adotem medidas preventivas de médio e longo prazo a fim de reduzir os impactos que o planeta pode sofrer através da ação humana.

Assim, essas estruturas voltadas à temática da RRD procuram desenvolver a percepção de riscos e a sensibilização quanto às ações necessárias para seu correto gerenciamento. Como premissa oferecida pelo UNDRR (na ocasião UNDRO no escopo da DIRDN), se nota que os 5 passos para o gerenciamento de risco podem ser divididos em duas ações distintas.

Os itens 1 e 2 (identificação e análise de riscos) se relacionam à avaliação do risco, ou seja, a partir do momento que se toma conhecimento de algum tipo de ameaça é necessário definir os critérios de priorização das ações e dos investimentos, que por sua vez também ajudarão a definir as ações de gerenciamento, gestão e governança por parte das Prefeituras.

A segunda ação distinta, ainda como premissa do UNDRR, se observa nos itens 3, 4 e 5 para o gerenciamento de riscos: ações estruturais e não estruturais, planos de emergência e informações públicas. Estes itens estão diretamente relacionados à gestão, governança e gerenciamento das áreas de risco e nesse sentido: evitar, mitigar e conviver com o risco. Todas estas ações de competência dos municípios são fundamentais para que se desenvolva a resiliência, tendo em vista que essas ações dizem respeito à gestão do território e procedimentos de proteção e defesa civil local.

A partir do escopo do Marco de Hyogo e renovada no Marco de Sendai, o UNDRR passa a oferecer a campanha “Construindo Cidades Resilientes - Minha Cidade está se Preparando!”. A campanha é estruturada em dez passos essenciais, que servem como orientação aos municípios que fazem adesão a ela (Praia Grande e Palhoça não aderiram). Ao analisá-los é possível fazer uma correlação entre os passos e os atores indicados para atendê-los, como apresentado no Quadro 05 a seguir.

Quadro 05 – Os Dez Passos Essenciais da Campanha “Construindo Cidades Resilientes - Minha Cidade está se Preparando!” da ONU e seus atores responsáveis.

Aspectos	Descrição detalhada	Atores responsáveis
<i>Aspectos básicos</i>	Passo 1 - Organização para a resiliência diante dos desastres Estabelecer uma estrutura organizacional e identificar os processos necessários para compreender e agir para a redução da exposição, do impacto e da vulnerabilidade frente a desastres.	Defesa Civil Municipal
	Passo 2 - Identificar, compreender e utilizar cenários de risco atuais e futuros Os governos locais devem identificar e compreender seus cenários de risco e garantir que todos os atores colaborem e os reconheçam.	Defesa Civil Municipal e Planejamento Urbano
	Passo 3 - Reforçar a capacidade financeira para a resiliência Compreender o impacto econômico dos desastres e a necessidade de investir na construção de resiliência. Identificar e desenvolver mecanismos financeiros para apoiar as atividades de resiliência.	Setor de Finanças
<i>Aspectos operacionais</i>	Passo 4 - Promover o desenho resiliente e desenvolvimento urbano Assegurar uma avaliação do ambiente construído e incentivar a implementação das ações necessárias para fazê-lo resiliente, de acordo com os objetivos.	Planejamento Urbano
	Passo 5 - Proteger áreas naturais críticas Identificar, proteger e monitorar os serviços ecossistêmicos críticos que contribuam para melhorar a resiliência diante de desastres.	Setores de meio ambiente
	Passo 6 - Fortalecer a capacidade institucional para a resiliência Assegurar que todas as instituições relevantes para a resiliência da cidade tenham as capacidades necessárias para desempenhar as suas funções.	Gabinete do Prefeito
	Passo 7 - Fortalecer a capacidade social Fortalecer a "conexão" social e uma cultura de ajuda mútua para influenciar significativamente o impacto dos desastres independentemente da sua magnitude.	Defesa Civil e Sociedade Civil Organizada
<i>Aspectos para uma melhor reconstrução</i>	Passo 8 - Aumentar a resiliência da infraestrutura Entender como os sistemas de infraestrutura crítica responderão às situações de risco de desastres que a cidade poderia experimentar e desenvolver planos de contingência para gerir o risco identificado.	Setores de Infraestrutura e Defesa Civil
	Passo 9 - Melhorar a preparação e resposta Melhorar a preparação de desastres para garantir uma resposta eficaz, a instalação de sistemas de alerta precoce e desenvolver as capacidades de resposta de emergência em sua cidade.	Defesa Civil Municipal
	Passo 10 - Reconstruir melhor Planejar e estar preparado para as interrupções do desenvolvimento antes que eles ocorram. Aprender com os erros tentando entender por que o dano ocorreu e assegurar que as lições aprendidas em processos de reconstrução sejam incorporadas.	Gabinete do Prefeito, Planejamento Urbano e Setores de Infraestrutura

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Como se percebe, a Campanha foi desenvolvida para ser executada pelos governos locais, porém em muitos casos, eles não possuem a estrutura mínima adequada, especialmente ao se considerar o tipo de ameaça e a vulnerabilidade instaladas em seu território. O desenvolvimento de cidades resilientes também é apresentado como um dos objetivos da PNPDEC, nas obrigações dessa lei, cabe aos municípios, ações de execução, ao passo que para os governos estaduais e federal, as obrigações são de acompanhar e apoiar.

A participação dos governos locais, sendo o nível institucional mais próximo dos cidadãos, desempenha um papel vital para qualquer compromisso com a redução do risco de desastres por meio da implementação do processo de desenvolvimento urbano. Ao considerar que a gestão de riscos de desastres é tarefa de toda sociedade, é necessário que as metodologias que tratam dessa temática possam ser entendidas e aplicadas por profissionais de diversas áreas, além daquelas que estão mais diretamente ligadas como as das geociências e engenharias.

Embora as políticas públicas apontam que a tarefa da redução de desastres é tarefa de todos, na prática o que se observa é que alguns setores, ou áreas, que possuem em sua missão institucional tarefas relativas à aquisição de algum passo ou tarefa é que fica responsável, senão pela sua execução, ao menos por provocar as outras áreas que também tem contribuições para tal.

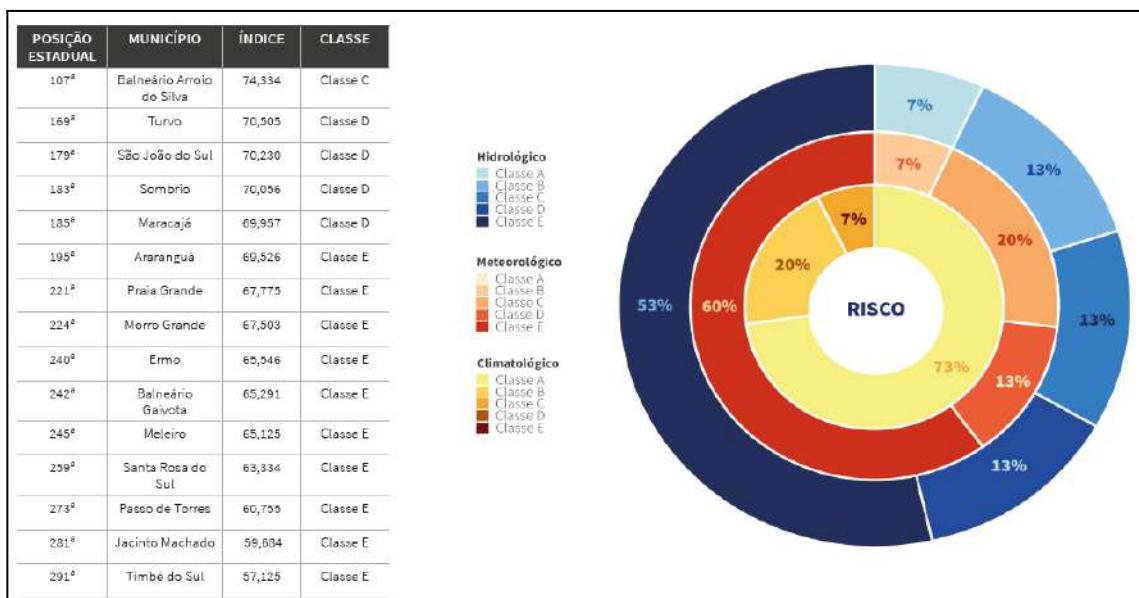
Assim, fica claro que é no ente municipal que está a maior responsabilidade pela mudança de paradigma, afinal, é nesta instância de governo que moram as pessoas e onde os desastres acontecem, porém também é onde se encontram as maiores carências do ponto de vista técnico, institucional, organizacional e ocupacional.

No sentido de apoiar os municípios, cumprindo o que estabelece a legislação a cargo dos Estados, e também apoiado nas premissas oferecidas pela ONU, a DCSC apresentou o Programa SC Resiliente. Nele foi calculado o “Índice SC Resiliente” que por sua vez é subdividido em duas categorias ou subíndices: riscos e capacidades. O subitem dos riscos foi organizado em relação aos grupos de desastres: hidrológicos, climatológicos e meteorológicos.

O Programa se estrutura em três categorias de atuação: capacitações, ações estruturais e não estruturais e parcerias e financiamentos. A Defesa Civil disponibiliza cursos em plataforma de ensino à distância, de modo que os municípios que aderem ao Programa devem ofertar a extensão desse conhecimento à sua população e aos seus técnicos por meio de capacitações e treinamentos.

A avaliação do município no “Índice SC Resiliente” gera uma classificação de posição e nível de resiliência, que pode ser bronze, prata ou ouro. A cada dois anos, o município é reavaliado. Segundo uma simulação feita no ano de 2018, Praia Grande figura na 221^a posição do Estado e Palhoça aparece na 182^a, ambas classificadas com risco hidrológico, ou seja, Palhoça apresenta uma melhor classificação, como se observa nas Figuras 29 e 30. Nenhum dos dois municípios deste estudo apresentaram adesão formal ao Programa SC Resiliente.

Figura 29 – Infográfico dos municípios componentes da COREDEC de Araranguá com o índice de resiliência de Praia Grande.

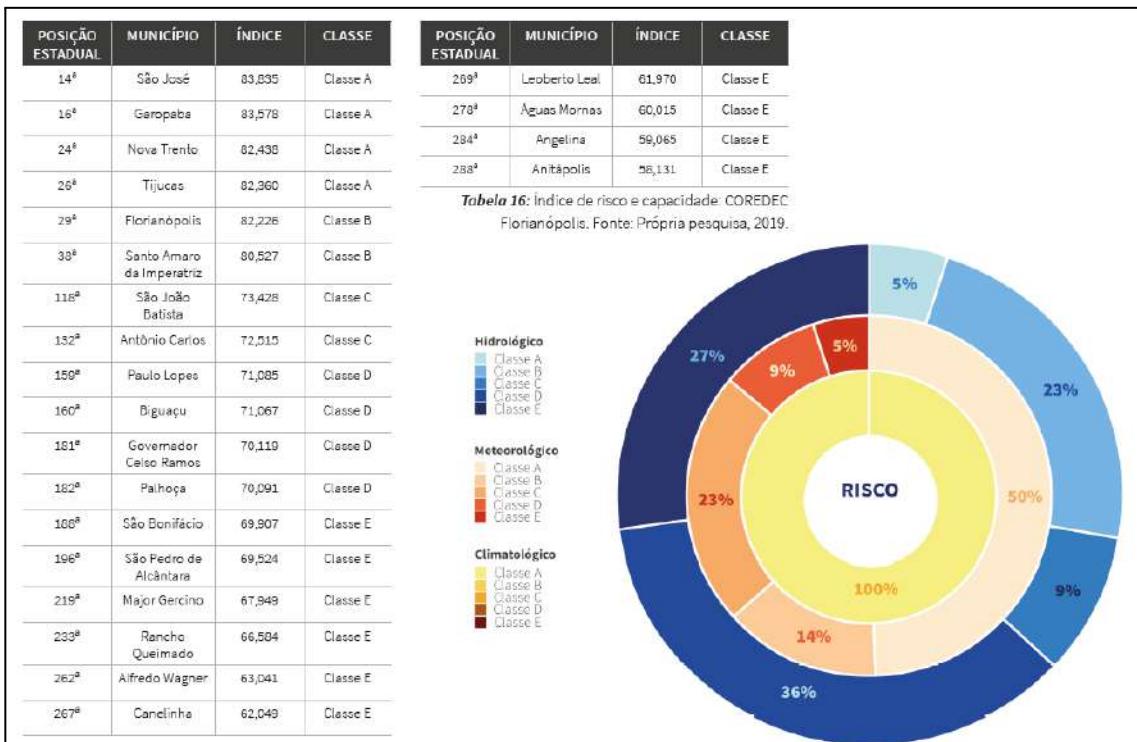


Fonte: Santa Catarina, 2019.

Nos dois estudos de caso apresentados nesta pesquisa, ambos municípios sofrem com ameaças de risco hidrológico. O cenário de risco de Praia Grande está mais relacionado com ameaças de eventos súbitos, com efeitos imediatos e bastante danosos como acontece no caso de ocorrência de fluxos torrenciais. Palhoça apresenta em seu cenário de risco característica de evento gradual como inundações e alagamentos e que atualmente tem apresentado prejuízos relativamente baixos.

Em ambos os estudos de caso, além da diferença quanto à magnitude dos eventos está a frequência com que ocorrem: em Praia Grande os eventos significativos ocorrem aproximadamente em um intervalo de uma década, ao passo que em Palhoça são anuais.

Figura 30 - Infográfico dos municípios componentes da COREDEC de Florianópolis com o índice de resiliência de Palhoça.



Fonte: Santa Catarina, 2019.

Além disso, a estrutura institucional de ambas também é bastante diversa. Praia Grande conta com estrutura insuficiente para enfrentar qualquer cenário de risco, sua capacidade de resposta é muito restrita e depende de recursos do Estado e da União para atendimentos iniciais mesmo diante de eventos de baixa magnitude. Palhoça por sua vez conta com uma Defesa Civil estruturada e capacidade financeira adequada para os atendimentos emergenciais iniciais, talvez um dos motivos pelos quais os registros de danos de pequena monta ocorridos em Palhoça ficam restritos à informações captadas através da imprensa.

As orientações para o desenvolvimento da resiliência em nível local foram calcadas na aquisição de estrutura de gestão de risco e de governança, porém não foram consideradas o tipo de ameaça como fator determinante, tanto na Campanha da ONU como no Programa da DCSC. Ao observar os cenários de risco nos dois municípios presentes nesta pesquisa, a ameaça é o grande diferencial até mesmo como um dos fatores relacionados à percepção local e a definição de prioridades dos governos locais para estruturação da preparação local.

A ameaça em Praia Grande diz respeito à possibilidade de ocorrência de um evento capaz de causar danos com poder destrutivo massivo e que pode atrasar o desenvolvimento do município por anos, porém como ele raramente ocorre, a população, o governo local e os visitantes acabam por não notar a presença desta ameaça e assim, não adotam medidas no

sentido de mitigá-la ou reduzi-la como por exemplo investir na estrutura institucional da Defesa Civil Municipal.

No caso de Palhoça, a recorrência de eventos no município causa frequentes transtornos à população, na maioria dos casos de pouca monta, o que permite a rápida retomada da situação de normalidade local. Isso faz com que a população desenvolva uma melhor percepção quanto à ameaça presente em seu território e reivindique ações dos gestores municipais, como a limpeza de rios e córregos, por exemplo. A Prefeitura demonstra interesse no sentido de corrigir problemas da drenagem urbana, além de ter investido na estruturação de uma Defesa Civil com capacidade de resposta.

Se considerar as terminologias utilizadas pelo UNDRR, pode-se afirmar que em Praia Grande se observa a existência de risco de desastre intensivo: “risco de alta gravidade e de média a baixa frequência, principalmente associado a ameaças significativas.” Enquanto que em Palhoça se observa o risco de desastre extensivo: “risco de eventos perigosos e desastres de baixa gravidade e alta frequência, principalmente, mas não exclusivamente, associadas a ameaças localizadas”. (UNDRR, 2017, não paginado).

Dessa forma, a ameaça, aqui caracterizada por sua magnitude e frequência, demonstra desempenhar papel mais significativo na percepção dos riscos, do que proposições, campanhas ou programas.

12 CONCLUSÃO

O uso do conceito de resiliência como meta das políticas públicas de RRD existe há pouco mais de uma década, portanto por ser relativamente recente se observa uma carência de estudos amplos e completos nessa temática. Ao que parece ainda há um vasto campo para discutir o uso da resiliência como uma abordagem útil para o gerenciamento de riscos e de desastres.

Nem todos os municípios que sofrem com desastres adotam como modelos ou metas as campanhas globais encampadas pela ONU, legislações federais ou programas estaduais voltados ao desenvolvimento da resiliência, como é o caso de Praia Grande e Palhoça. As áreas de estudo tratadas nesta pesquisa, possuem características naturais, socioeconômicas, localização e ameaças distintas entre si, porém ambas são suscetíveis aos fenômenos hidrológicos perigosos de: inundações, alagamentos, escoamentos superficiais e fluxos torrenciais.

A ocorrência de chuvas intensas e/ou prolongadas é um dos principais fatores para que fenômenos hidrológicos severos ocorram nesses locais, associados aos condicionantes naturais e ao tipo do uso e ocupação do solo. E isto define a gravidade e recorrência com que eventos adversos atingem cada uma dessas localidades. A legislação nacional de Proteção e Defesa Civil dá aos municípios a maior carga de obrigações, e mesmo que indique a adoção da bacia hidrográfica como território para gestão dos riscos hidrológicos não informa os meios, recursos e obrigações acessórias de outros entes, que no caso Palhoça envolve outros municípios e no de Praia Grande além dos municípios vizinhos precisam ser compartilhadas com o Estado do Rio Grande do Sul.

Praia Grande está inserida em um contexto socioeconômico regional, instalada no sopé da Serra Geral e tem como principal ameaça os eventos de fluxos torrenciais. Os eventos mais significativos ocorrem aproximadamente em um intervalo de dez anos, sendo que o último reportado ocorreu em 2020 com prejuízos de R\$ 150.000,00 somente no sistema de tratamento de água municipal. A baixa recorrência, associada à alta magnitude, não permite uma percepção adequada de moradores e turistas que frequentam os cânions do município.

Palhoça, inserida no contexto da região metropolitana da capital do Estado, está instalada no litoral e tem como sua principal ameaça às inundações graduais e os alagamentos. Eventos significativos ocorrem anualmente (o último em 2021), porém com registro de danos de pequena monta. A alta recorrência, associada à baixa magnitude, permite que a população e o poder público conheçam os pontos mais críticos do município.

Nos dois locais a população, instalações públicas e privadas, turistas e trabalhadores permanecem sujeitos aos impactos desses fenômenos já que ações preventivas mais efetivas, tanto de cunho estrutural e não estruturais adequadas para cada cenário ainda não foram postas em prática. Embora a Prefeitura de Palhoça tenha um Programa de Prevenção de Enchentes que realiza limpeza de valas, rios e córregos semestralmente, essa ação é paliativa. O Projeto de Macrodrrenagem está sendo considerado como a solução para resolver o histórico problema de alagamentos e inundações em Palhoça, além da execução da dragagem do rio Aririú e limpeza do rio Passa Vinte. A instalação de barragens de contenção de cheia, especialmente nas bacias dos rios Maruim e Aririú poderia reduzir o impacto de uma inundaçāo nas áreas à jusante. Contudo, há vários lugares que a medida a ser tomada seria a remoção da ocupação destes locais, pois não há obra de engenharia que resolva a suscetibilidade aos fenômenos hidrológicos.

No caso de Praia Grande, ações não estruturais voltadas à percepção do risco e à preparação para o gerenciamento de um desastre seriam mais adequadas. Devem ser postas em prática ações de autoproteção, com enfoque holístico e multidisciplinar junto às comunidades que vivem nas áreas de risco para que entendam quais atitudes adotar em situações de perigo iminente. Para que essa ação tenha efetividade, as autoridades devem providenciar planos de contingência adequados e detalhados, oferecer sistemas de avisos, alertas e alarmes, sinalizar rotas de fugas, oferecer refúgios e abrigos, além de preparar a logística necessária para a entrega de itens de assistência humanitária aos desabrigados e desalojados. Outra ação a ser posta em prática seria um programa voltado ao turismo para evitar que caso semelhante ao que ocorreu em Capitólio, Minas Gerais possa acontecer em Praia Grande. E antes de tudo isso, evitar a ocupação humana de lugares mais suscetíveis.

A resiliência é focada no desenvolvimento de ações de gestão, capacidade financeira e governança, porém o que se observa é que esses fatores não são determinantes para diminuir os episódios de desastres em um município, afinal esses fatores quando suplantados podem ser ampliados com incremento de capacidades do Estado e da União. Podem ser liberados recursos extraordinários oriundos de fontes diversas, como do Banco Central ou de Fundos de Financiamentos, que sendo considerados de caráter emergencial, isentam o município da realização de licitações para contratação de serviços ou aquisição de produtos.

Durante uma situação de desastre ou catástrofe, ou ainda para permitir a reconstrução das estruturas municipais e apoiar a retomada econômica, podem ser liberados recursos extraordinários oriundos de fontes diversas, como do Banco Central ou de Fundos de

Financiamentos, que sendo considerados de caráter emergencial, isentam o município da realização de licitações para contratação de serviços ou aquisição de produtos.

Assim, a prestação de contas desses gastos normalmente é realizada muito tempo após o evento e sem a obrigatoriedade de que parte destes recursos sejam empenhados exclusivamente em ações mitigatórias. O que se observa após algum tempo, é a recorrência de acidentes do mesmo tipo nas mesmas áreas com danos semelhantes, ano após ano. Isto espelha a falta de planejamento e propostas de gestão preventivas dos eventos perigosos.

A dificuldade na aquisição de informações acerca dos eventos adversos, tanto em relação à sua tipologia, intensidade e consequências se demonstrou um fator negativo, pois não permitiu uma comparação adequada dos eventos com base em dados sistematizados e padronizados em uma fonte oficial.

Definir a resiliência como uma meta para municípios ou mesmo comunidades não se mostrou estratégia eficaz pelo menos nesses dois estudos de caso. Nota-se como apresentado por Klein, Nicholls e Thomalla (2004), que a resiliência embora tenha surgido como um conceito simples usado na mecânica, passa agora a ser um conceito com muitas interpretações. Se observa atualmente sendo adotado o entendimento usado pela Psicologia, ou seja, o enfoque de quem superou um trauma. Assim, nessa abordagem, quando o município viu encerrada a situação mais crítica do desastre, nada mais precisa ser feito, pois a resiliência já está instalada em si.

Talvez o entendimento mais adequado para o uso em políticas públicas de RRD seja a definição encontrada por Dovers e Handmer (1992) que distinguem entre a resiliência reativa e pró-ativa da sociedade, sendo a resiliência proativa quando a sociedade tenta criar um sistema capaz de se adaptar às novas condições e necessidades, ideias muito semelhantes àquelas que sustentam o conceito de capacidade adaptativa. Ou seja, uma interpretação mais adequada diante da necessidade de pensar e planejar os espaços urbanos com vista aos adensamentos populacionais e as ameaças de desastres socioambientais.

REFERÊNCIAS

ALACANTARA-AYALA, Irasema. **Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries.** Department of Civil and Environmental Engineering, Massachusetts, 2002. Geomorphology 47 (2002) 107 – 124. [https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(02\)00083-1](https://doi.org/10.1016/S0169-555X(02)00083-1). Massachusetts Institute of Technology, 2002.

ALMEIDA, Francielly Fernanda Rodrigues de. **Vulnerabilidade a alagamentos e inundações em partes do bairro da Costeira do Pirajubaé.** 2017. Monografia (Graduação em Geografia). Centro de Ciências Humanas e da Educação, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

BARLACH, Lisete; LIMONGI-FRANÇA, Ana Cristina; MALVEZZI, Sigmar. Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology - 2008, Vol. 42, Num. 1 pp. 101-112 **O Conceito de Resiliência Aplicado ao Trabalho nas Organizações.** Universidade de São Paulo, Brasil

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco:** rumo a uma outra modernidade. São Paulo: editora 34, 2011.

BORTOLUZZI, Carlos Alberto; AWDZIEJ, João; ZARDO, Soraia Marinon. Geologia da Bacia do Paraná em Santa Catarina. In: SILVA, Luiz Carlos da (Org.) **Texto Explicativo para o Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina.** Escala 1:500.000. vol. I e II. Florianópolis. DNPM, Coordenadoria de Recursos Minerais da Secretaria da Ciência e Tecnologia, Minas e Energia. 1987

BRAGA, Júlia Oliveira. **Alagamentos e inundações em áreas urbanas:** estudo de caso na cidade de Santa Maria - DF. 2016. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE - cidades@** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>> Acesso em: 14 de abr. 2021.

BRASIL, **Lei Federal nº 12.608**, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dá outras providências, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. (MI). **Glossário de Defesa de Defesa Civil:** estudos de riscos e medicina de desastre. 3. ed. ver. Ministério da Integração Nacional. Brasília: MI, 2002.

BRASIL. Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios** / Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Conferência geral sobre desastres:** para prefeitos, dirigentes de instituições públicas e privadas e líderes comunitários. Brasília. 2002. Disponível em:

www.defesacivil.gov.br/.../publicacoes/publicacoes/conferencia.pdf&nomearquivo=conferencia.pdf. Acesso em: 08 out. 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro De Estudos e Pesquisas Sobre Desastres. **Treinamento de técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamento, enchentes e inundações no estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 2004.

BRIGHWELL, Maria das Graças Santos Luiz. **Os Parques Nacionais de Aparados da Serra e o município de Praia Grande/SC: Dimensões escalares e conflitos**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

BUFFON, Elaiz Aparecida Mensch; GOUDARD, Gabriela; MENDONÇA, Francisco de Assis. Gestão de risco de desastres e medidas de adaptação em áreas de inundaçao urbana em Pinhais, Paraná–Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 69, n. 4, p. 635-646, 2017.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra. **Manual de Desastres**: desastres naturais. Brasília: Imprensa nacional, 1996. 182p.

CEPED UFSC. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina. **Curso de capacitação em defesa civil: prevenção e redução de desastres**. Florianópolis, 2003. Disponível em: <www.defesacivil.pr.gov.br_arquivos_File_publicacoes_CEPEDPREVENCAOEREDUCAODERISCOS.pdf>. Acesso em: 20 maio 2012.

CEPED UFSC. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina. **Relatório dos danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais em Santa Catarina: 1995 - 2014**. Florianópolis, 2016

CERRI, Leandro. E. S. & AMARAL, C. P. 1998. **Riscos Geológicos**. In BRITO, S. N. A; OLIVEIRA, A. M. S. Geologia de Engenharia. ABGE, São Paulo, 1998. p. 301 - 310.

CHARLES, Jacqline. Dez anos após ser devastado por terremoto, Haiti ainda vive em cenário desolador, **Revista National Geográfic**, São Paulo, 05 nov. 2020. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com.br/historia/2020/01/dez-anos-apos-ser-devastado-por-terremoto-haiti-ainda-vive-em-cenario-desolador>. Acesso em: 28 mar. 2021

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2^a edição, 1980.

COELHO, Neusa Bernardo. Fragmento da história da Ponte do Imaruim, **Portal Palhoça**, Palhoça, 08 jul. 2019. Disponível em: <https://portalpalhoca.com.br/coluna/historia-em-foco-com-neusa-coelho/fragmentos-da-historia-da-ponte-do-imaruim>. Acesso em: 06 jan. 2022.

CROSS, John A. **Megacities and small towns**: different perspectives on hazard vulnerability. Environmental Hazard, n. 3, p. 63-80, 2001.

CRUZ, Olga. **A ilha de Santa Catarina e o continente próximo**: um estudo de geomorfologia costeira. Florianópolis: editora da UFSC, 1998.

DALPONTE, Maria Eduarda. Chuva intensa em Palhoça provoca deslizamento e causa alagamentos na cidade, **NSC Total**, Florianópolis, 12 out. 2021. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/chuva-intensa-em-palhoca-provoca-deslizamento-e-causa-a-alagamentos-na-cidade>. Acesso em: 04 jan. 2022

DCSC - DEFESA CIVIL DO ESTADO DE SANTA CATARINA - COMITÊ MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL - Avaliação de danos. Apostilas de curso de capacitação. 2000 e 2004.

DEPARTAMENTO DE DEFESA CIVIL. Capacitação em defesa civil - prevenção e redução de desastres. Apostilas de curso. 2003.

DEFESA CIVIL. Gestão de Risco de Desastres, Florianópolis, 2011

DOVERS, S.R.; HANDMER, J.W. **Uncertainty, sustainability and change**. Global Environmental Change, 2(4), 262–276. 1992.

FAGUNDES, Luís Guilherme. **A construção das enchentes como desastres ambientais em Palhoça: do final do século xix à grande enchente de 1995**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel e Licenciado em História) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 20015.

FECAM - FEDERAÇÃO CATARINENSE DE MUNICÍPIOS. Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Municipal Sustentável (SIDEMS). Disponível em: <<https://indicadores.fecam.org.br/indice/municipal/ano/2020/codMunicipio/206>> Acesso em: 05 mai. 2022.

FERNANDES, Cláudio Tadeu Cardoso. **A Segurança Ambiental e os Dilemas da Reconstrução nos países em desenvolvimento arrasados por catástrofes naturais e conflitos: cooperação internacional ou capitalismo de desastre?** 10.5102/uri. v4i1. 270. *Universitas: Relações Internacionais*, 2006, 4.1.

FOLKE, C., S. CARPENTER, T. ELMQVIST, L. GUNDERSON, C.S. HOLLING, B. WALKER, J. BENGTSSON, F. BERKES, J. COLDING, K. DANELL, M. FALKENMARK, L. GORDON, R. KASPERSON, N. KAUTSKY, A. KINZIG, S. LEVIN, K.-G. MÄLER, F. MOBERG, L. OHLSSON, P. OLSSON, E. OSTROM, W. REID, J. ROCKSTROEM, H. SAVENIJE AND U. SVEDIN, 2002: **Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations**. Environmental Advisory Council to the Swedish Government, Stockholm, Sweden.

FOTOS ANTIGAS DA GRANDE FLORIANÓPOLIS. Disponível em: <https://www.facebook.com/floripaantiga/posts/1233991193289713/>. Acesso em: 05 fev. 2022.

FUNDAÇÃO IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: 2012. 323p.

GARMEZY, N.. Resiliency and vulnerability to adverse developmental outcomes associated with poverty. American Behavioral Scientist, 34, 416-430, 1991.

GUERRA, Antônio T.; GUERRA, Antônio J. Teixeira. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

HERRMANN, Maria Lúcia de Paula. **Problemas geoambientais na faixa central do litoral catarinense**. 1998. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

HERRMANN, Maria L. P; KOBIYAMA, Masato; MARCELINO, Emerson V. Inundação Gradual. In. HERRMANN, Maria L. P. (Org). **Atlas de desastres Naturais do Estado de Santa Catarina, período de 1990 a 2010**, 2 ed. atual. rev. Florianópolis, IHGSC Cadernos Geográficos , 2014, 219 p.

HOLLING, Crawford Stanley. **Resilience and stability of ecological systems**. Reprint. Annual Review of Ecology and Systematics, v. 4, p. 1-23, 1973.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro**: Projeto Mar Catarinense – Carta de Solos. Florianópolis: Comissão Interministerial para os Recursos do Mar/Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento/Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 1991a. Mapa Escala - 1:100.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro**: Projeto Mar Catarinense – Carta Geológica. Florianópolis: Comissão Interministerial para os Recursos do Mar/Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento/Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 1991b. Mapa Escala - 1:100.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro**: Projeto Mar Catarinense – Carta Geomorfológica. Florianópolis: Comissão Interministerial para os Recursos do Mar/Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento/Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 1991c. Mapa Escala - 1:100.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro**: Projeto Mar Catarinense – Carta de Recursos Biológicos (Flora). Florianópolis: Comissão Interministerial para os Recursos do Mar/Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento/Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 1991d. Mapa Escala - 1:100.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estudos ambientais da grande Florianópolis**: síntese temática – Solos. Florianópolis: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, 1995a. Mapa Escala - 1:100.000.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estudos ambientais da grande Florianópolis**: síntese temática – Vegetação. Florianópolis: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, 1995b. Mapa Escala - 1:100.000.

INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (ISDR). **Criação, objetivos e estrutura.** Disponível em:
<http://www.preventionweb.net/english/hyogo/isdr/structure>. Acesso em: 21 mar. 2008.

JANUZZI, Paulo de M. **Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil**, Revista do Serviço Público Brasília 56 (2): 137-160 Abr/Jun 2005 p. 137-160. 2001.

KITROEFF, Natalie. **Após dois furacões devastarem a América Central, a região deve levar uma década para se recuperar.** Jornal O Globo, Rio de Janeiro, 05 dez. 2020.

Disponível em:

<https://oglobo.globo.com/mundo/apos-dois-furacos-devastarem-america-central-regiao-deve-levar-uma-decada-para-se-recuperar-24780981>. Acesso em: 28 mar. 2021

KLEIN, Richard J. T; NICHOLLS, Robert J.; THOMALLA, Frank. **Resilience to Natural Hazards: How Useful is this Concept?** Potsdam, Germany, 2004. 26 p. EVA Working Paper No. 9 DINAS-COAST Working Paper No. 14 Potsdam Institute for Climate Impact Research, Potsdam, Germany

KLEIN, R.M. 1978. **Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina.** Flora Ilustrada Catarinense, Itajaí, 24 p.

KOBIYAMA, Masato et al. Papel da comunidade e da universidade no gerenciamento de desastres naturais. **Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais**, v. 1, p. 834-846, 2004.

KOBIYAMA, Masato (Org.); MENDONÇA, Magaly; MORENO, Davis A.; MARCELINO, Isabela P.V.; GONÇALVES, Edson F.; BRAZETTI, Letícia L.P.; GOERL, Roberto. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos.** Curitiba: Ed. Organic Trading, 2006.

KUHNEN, A. **Meio ambiente e vulnerabilidade. A percepção ambiental de risco e o comportamento humano.** Revista Geografia v. 18, n. 2, Londrina, Paraná, 2009.

LINS, Hoyêdo Nunes; ROCHA, Paulo F. K. **Manifestações do setor turístico em Praia Grande/SC no início do século XXI.** Rev. Text. Econ., Florianópolis, v. 21 n. 2, p. 124 – 153, abr/out. 2018 ISSN 2175-8085 <http://dx.doi.org/10.5007/2175-8085.2018v21n2p>

LOPES, R.M.; ASSUNÇÃO, H.F.; SCOPEL, I.; et al. **Características fisiográficas e morfométricas da microbacia do córrego Jataí no município de Jataí – GO.** Geoambiente on-line. Revista eletrônica do Curso de Geografia do Campus de Jataí – UFG, jul/dez. 2007.

LUIZ, Edna Lindaura; SANTOS, Larissa Anjos Santos; ROSA, João Paulo Oliveira da, **Criação de áreas de risco:** os problemas com alagamentos no distrito de Rio Vermelho, Florianópolis / SC, Geosul, Florianópolis, v. 34, n. 72 p. 75-101, mai./ago. 2019

MACEDO, Eduardo Soares de; BRESSANI, Luiz Antônio (Coords.). **Diretrizes para o zoneamento da suscetibilidade, perigo e risco de deslizamentos para planejamento do uso do solo.** São Paulo : ABGE, 2013. 88 p.

MARTINS, Douglas Gomes. **O estado da arte da capacidade institucional: uma revisão sistemática da literatura em língua portuguesa.** Cadernos EBAPE. BR, v. 19, p. 165-189, 2021.

MEMÓRIAS DE PALHOÇA. O famoso túnel do passa vinte nos anos 90, no início das obras da duplicação da BR 101. Disponível em: <https://www.facebook.com/groups/641674659240922/posts/6553113944763601/>. Acesso em 02 mar. 2022.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO, M.A. **Dinâmica atmosférica e a caracterização dos tipos de tempo na Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá.** 2007. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

NASCIMENTO, Robson Luís do; BARROS, Airton Bodstein de; CUNHA LOPES, Daniela da. Análise dos repasses de recursos financeiros federais do cartão de pagamento de defesa civil. **Brazilian Journal of Business**, v. 2, n. 4, p. 4125-4140, 2020.

NICOLETTI, Janara. Chuva em SC causa alagamentos, deslizamentos e deixa desalojados, **G1**, Florianópolis, 04 abr. 2013. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2013/04/chuva-em-sc-causa-alagamentos-deslizamentos-e-deixa-desalojados.html>. Acesso em: 04 jan. 2022

NILES, Djalma Santos. **Eventos de inundação em Araranguá:** tipos de ocorrências. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Geografia) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

NOGUEIRA, Fernando Rocha. **Gerenciamento de Riscos Ambientais Associados à Escorregamento: Contribuição às Políticas Municipais Para Áreas de Ocupação Subnormal.** 2002. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2002.

NÖLKE, G. **As enchentes de Blumenau:** percepção e reação. Revista de estudos ambientais, Blumenau, v.1, n.3, 48-67, set/dez 1999.

NUNES, Eliana Ferreira; AGUILAR, Vitor Zuim; LIMA, Ana Paula Alves da; ABREU, Simone Maria Brandão Marques de; REZENDE, Edson José Carpinteiro. **Abrigos para situação de emergência.** Estudos em Design, v. 26, n. 2, 2018.

NUNES, Lucí Hidalgo. **Urbanização e desastres naturais.** Oficina de Textos, 2015.

OKA-FIORI, Chisato. **O Estado de normalidade e o estado de exceção diante da importância das categorias de “vulnerabilidade”, “risco” e “resiliência”.** Caminhos da Geografia Uberlândia V. 15, n. 52 Dez/2014 p 01-20;

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015-2030.** Terceira Conferência das Nações Unidas sobre Redução do Risco de Desastres. Sendai, Japão, 2015. ONU, 2015, p. 15.

PALACIOS, J. D.; CHUQUISENGO, O.; FERRADAS, P. **Gestión de Riesgo en los Gobiernos Locales**. Lima: Soluciones Prácticas – ITDG, 2005.

PARIZZI, Maria Geovana. **Desastres naturais e induzidos e o risco urbano**. Revista Geonomos, v. 22, n. 1, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2014.

PAULINO, Eduardo. Pontos de alagamento em Palhoça nesta sexta-feira, dia 12, **Mobilidade Floripa**, Florianópolis, 12 fev. 2021. Disponível em: <https://mobilidadefloripa.com.br/alagamento-palhoca-nesta-sexta-feira-dia-12/>. Acesso em: 22 mar. 2022

PIRES, J. de L.; COITINHO, J. B. L.; FREIRE, F. de A.; FERNANDES, E. **Estudos ambientais da grande Florianópolis**: síntese temática – Geologia. Florianópolis: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Instituto, ano 1995.

PONTELLI, Marga Eliz; PAISANI, Julio César. **Identificação de áreas de risco à inundações de diferentes magnitudes em ambiente de leques aluviais**: o caso do sul do estado de Santa Catarina. **GEOGRAFIA** Revista do Departamento de Geociências. Londrina. v. 14, n. 1, jan./jun. 2005

REDAÇÃO G1. Chuva deixa ruas alagadas e causa destruição na Grande Florianópolis, **G1**, Florianópolis, 09 mar. 2013. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2013/03/chuva-deixa-ruas-alagadas-e-causa-destruicao-na-grande-florianopolis.html>. Acesso em: 03 jan. 2022

REDAÇÃO G1. Cerca de 20 famílias ficam ilhadas em SC após chuva intensa, **G1**, Florianópolis, 12 out. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2021/10/12/cerca-de-20-familias-ficam-ilhadas-em-sc-apos-chuva-intensa.ghtml>. Acesso em: 04 jan. 2022

REDAÇÃO G1 e NSC TV. Relembre histórias da enchente que atingiu Santa Catarina na véspera do Natal de 1995, **G1 e NSC TV**, Florianópolis, 05 nov. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2019/11/05/relembre-historias-da-enchente-que-atingiu-santa-catarina-na-vespera-do-natal-de-1995.ghtml>. Acesso em: 22 fev. 2022

REDAÇÃO ND. Palhoça tem recorde de chuva, deslizamentos e alagamento de casas, **ND+**, Florianópolis, 12 out. 2021. Disponível em: <https://ndmais.com.br/tempo/palhoca-tem-recorde-de-chuva-deslizamentos-e-alagamento-de-casas/>. Acesso em: 03 jan. 2022

REDAÇÃO ND, Ponte é interditada e Defesa Civil cria força-tarefa por estragos da chuva em SC, **ND+**, Florianópolis, 13 out. 2021. Disponível em: <https://ndmais.com.br/infraestrutura/ponte-e-interditada-e-defesa-civil-cria-forca-tarefa-por-estragos-da-chuva-em-sc/>. Acesso em: 04 jan. 2022

REDAÇÃO PALAVRA PALHOCENSE. Com volume recorde, chuva provoca estragos em Palhoça, **Ph Digital**, Palhoça, 14 out. 2021. Disponível em <https://www.palhocense.com.br/noticias/com-volume-recorde-chuva-provoca-estragos-em-palhoca>. Acesso em: 04 jan. 2022

REDAÇÃO PORTAL LIVRE. Chuva causa transtornos e alagamentos em SC, **Portal Livre**, São Ludgero, 17 fev. 2019. Disponível em: <https://portalvozlivre.com.br/chuva-causa-transtornos-e-alagamentos-em-sc/>. Acesso em: 04 jan. 2022

REDAÇÃO SCC 10. Vídeos: Palhoça registra deslizamento e pontos de alagamento após madrugada chuvosa, **SCC 10**, Florianópolis, 12 out. 2021. Disponível em: <https://scc10.com.br/cotidiano/tempo/palhoca-registra-deslizamento-e-pontos-de-alagamento-apos-madrugada-chuvosa/>. Acesso em: 05 jan. 2022

REITZ, Raulino. **Paróquia de Sombrio. Ensaio de uma monografia paroquial**. Progresso Religioso e Social. 1948. Disponível em: <https://www.praiagrandedoscanyons.com.br>. Acesso em: 02 abr. 2022.

RONSANI, G. **Praia Grande**: Cidade dos Canyons : 180 Anos de História. Praia Grande, Ed do autor, 1999.

SANTA CATARINA. Defesa Civil de Santa Catarina. **Programa SC Resiliente, Cadernos; Documento Base; Guia Conceitual; Guia para os Municípios; Guia para Defesa Civil de SC; Índice SC Resiliente**. Florianópolis: Fapesc, 2019

SANTA CATARINA - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina. **Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Sul, Produto 3 etapa C – Diagnóstico dos Recursos Hídricos (Tomo I)**. Florianópolis: Fapesc 2018.

SANTANA, Daiane Rocha. **Ocorrência dos perigos hidrológicos alagamentos e inundações na bacia do Rio Capivari, bairro Ingleses, Florianópolis, SC**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Centro de Ciências Humanas e da Educação, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

SANTOS, Alexandre Evangelista; DE OLIVEIRA ROCHA, Isa. **O modelo de tecnificação da política estadual de defesa civil em Santa Catarina**: a trajetória do projeto JICA e os desastres ambientais no Vale do Itajaí. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 58, 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DA DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA. **Gestão de riscos e gestão de desastres**. Coletânea. SDC, 2018.

SILVA, Tiago Moraes, Carlos Guilherme Adalberto Mielitz Netto, Leonardo Xavier da Silva. **Processo de reprodução social da agricultura familiar em Praia Grande, SC**: dinâmicas demográficas e ocupacionais. *Estudos Sociedade e Agricultura*, abril de 2013, vol. 21, n. 1 p. 58-83, ISSN 1413-0580.

SILVA SOUSA, Diana Maria da; CUNHA, Ubiracelma Carneiro da; ANDRADE, Thaís Afonso. **A vulnerabilidade psicosocial da pessoa idosa frente às situações de emergências e desastres**. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/asoc/a/mVBdgwpNz5YymN4tTQZHGX/>> Acesso em 19 mar. 2022

SILVEIRA, André L.L. **Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica**. In: TUCCI, C.E.M. (Org.). *Hidrologia: ciência e aplicação*. São Paulo: EDUSP, 2001. p 35-51.

SOUZA, Cristiane Mansur de Moraes et al. **Cenários de Risco Sob a Perspectiva da Ecossocioeconomia**: Educação e Participação Cidadã. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 11, n. 4, p. 1593-1608, 2018.

STROISCH, Bruna. Entenda os motivos de Santa Catarina sofrer tanto com tragédias climáticas. **ND+**, Florianópolis, 02 jul. 2020. Disponível em: <https://ndmais.com.br/tempo/entenda-os-motivos-de-santa-catarina-sofrer-tanto-com-tragedias-climaticas/>. Acesso em: 03 jan. 2022

SULAIMAN, Samia Nascimento. **Educação para prevenção de desastres**: a persistência do conhecimento tecnocientífico e da individualização do risco. *Territorium*, n. 25 (II), p. 19-30, 2018.

TABOADA N.G., LEGAL E.J., MACHADO N. **Resiliência**: em busca de um conceito. *Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano* 2006; 16 N. 3, P. 104-113.

TADDEI, Renzo. **Os desastres em uma perspectiva antropológica**. Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, 2016.

TAGLIANI, Simone. Bunkers modernos: aumenta a busca por abrigos subterrâneos durante a Pandemia, **Engenharia 360**, 24 fev. 2022. Disponível em: <https://engenharia360.com/aumenta-busca-por-bunkers-na-pandemia/>. Acesso em: 28 mar. 2022.

TENFEN, Mirna Andréia Milioli. **Áreas de risco geoambiental em Praia Grande, SC**: análise do evento catastrófico de março de 2007. 2008. Monografia (Pós Graduação em Geografia) - Diretoria de Pós-Graduação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

THOMAS, J. M.; CALLAN, S. **Economia ambiental**: aplicações, políticas e teoria. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2010.

TOMINAGA, Lucia Keiko., SANTORO, Jair. e AMARAL, R orgs. **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. Instituto Geológico, Governo do Estado de São Paulo, 2012. <http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>

UNDRR. Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres. **Terminologia sobre a Redução de Riscos de Desastres**. Genebra, UNISDR, 2009 (atualizado em 2017).

UNDRR. Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres. **Como construir cidades mais resilientes**: Um guia para gestores públicos locais. Uma contribuição à Campanha Global 2010-2015 - Construindo Cidades Resilientes. Genebra: UNISDR, 2012.

UNDRR, Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres. **Campanha Construindo Cidades Resilientes, Minha Cidade Está se Preparando!**. Disponível em <<https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/>> Acesso em 30 abr. 2018.

UNDRR, Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres. **Principles for Resilient Infrastructure.** Disponível em:

<<https://www.undrr.org/publication/principles-resilient-infrastructure>> Acesso em 05 mai. 2022.

UNDRR, Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos de Desastres. **Global Assessment Report.** Site. 2022. <https://www.undrr.org/gar2022-our-world-risk>. Acesso em 22 abr. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA-UFSC. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil – Ceped/UFSC. **Atlas Digital de Desastres no Brasil.** Site. 2020. Disponível em: <www.atlas.cepel.ufsc.br>. Acesso em: 06 abr. 2022.

VIEIRA, Rafaela. **Um olhar sobre a paisagem e o lugar como expressão do comportamento frente ao risco de deslizamento.** 2004. Tese (Doutorado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente.** São Paulo: Contexto, 2007.

WILDNER, W.; CAMOZZATO, E.; TONILO, J.A.; BINOTTO, R.B.; IGLESIAS, C.M.F.; LAUX, J.H. **Mapa geológico do estado de Santa Catarina.** Porto Alegre: CPRM, 2014. Escala 1:500.000. Programa Geologia do Brasil. Subprograma de Cartografia Geológica Regional.

WILVERT, Solange. **Análise das Áreas de Risco relacionadas à dinâmica do meio físico na cidade de Antônio Carlos – SC.** 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

XIMENES, Marcela. Prefeitura de Palhoça decreta situação de emergência na Barra do Aririú, ND+, São José, 31 out. 2020. Disponível em: <https://ndmais.com.br/infraestrutura/prefeitura-de-palhoca-decreta-situacao-de-emergencia-na-barra-do-aririu/>. Acesso em: 03 jan. 2022

Anexo A - Questionário enviado aos COMPDEC;

MUNICÍPIO	PRAIA GRANDE	PALHOÇA
REGIONAL DEFESA CIVIL ESTADUAL	ARARANGUÁ	FLORIANÓPOLIS
Cargo / Profissão do responsável pela Defesa Civil Municipal	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	Gerente de Prevenção e Operações
O responsável pela Defesa Civil Municipal atua exclusivamente na função?	Acumula cargo	Atua exclusivamente
O Município possui estrutura administrativa Municipal de Proteção e Defesa Civil? (COMPDEC, Secretaria, Diretoria, Comissão, etc)	Sim. COMPDEC.	Sim. COMPDEC.
Qual o número de profissionais ou agentes atuando em PDC?	2 efetivos 2 comissionados	2 efetivos 2 comissionados
A Prefeitura possui pessoal técnico especializado? Quantos?	2 engenheiros 1 arquiteto	não
Quantos agentes estão capacitados em PDC?	0	2
O telefone 199 está habilitado no Município? Funciona 24h?	não	sim
Possui veículo de uso exclusivo da Defesa Civil Municipal?	não	sim
Possui Equipamentos de Proteção Individual - EPI ? (capacete, máscara e óculos, botas, capa de chuva, luva, etc)	não	sim
Possui uniforme operacional ou colete da Defesa Civil ?	não	sim
Os agentes municipais possuem conhecimentos básicos na identificação e avaliação de áreas de riscos?	sim	sim
Possui Cadastro de Voluntários?	não	não
Possui sistema de informática próprio para Gestão de PDC?	não	não
Possui Núcleo Comunitário de PDC (NUPDEC)?	não	não
Possui alguma forma de organização local para Gestão de Riscos e Desastres (conselhos, comitês, Grupo de Ações Coordenadas - GRAC)? Qual(is)?	Conselho Municipal	não
Possui equipamentos de monitoramento e alerta? Qual tipo? De quem (CEMADEN, EPAGRI, ANA)?	não	1 pluviômetro da EPAGRI-CIRAM; 1 Réguas de Medição ANA (CIRAM); 5 Pluviômetros CEMADEN;
Possui mapeamento de áreas de risco? Qual (riscos, suscetibilidade, inundação e etc)? Quem mapeou? Qual ano?	Sim. CPRM, 2015.	Sim. CPRM, 2012 - Mapeamento de áreas com risco alto e muito alto a deslizamentos e enchentes;

Possui cadastro de famílias residentes em áreas de risco? Algum canal de comunicação com as mesmas? Qual?	não	não
Possui Plano Diretor Municipal? Ele inclui as áreas de risco mapeadas?	sim, mas não inclui áreas de risco	sim, mas não inclui áreas de risco
Possui código de obras, de posturas ou similares?	sim	sim
Possui Plano Diretor de Proteção e Defesa Civil?	não	não
Possui Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR)? De qual data?	não	não
Possui Plano de Contingência?	sim, para alagamentos	sim
Realiza exercícios simulados?	não	não
Existem ou estão sendo criados Projetos de Prevenção e/ou Preparação?	não	sim
A Defesa Civil Municipal desenvolve Ações de Defesa Civil nas Escolas?	não	não
A Defesa Civil Municipal desenvolve Ações de Defesa Civil na Comunidade?	não	não
Os agentes Municipais possuem conhecimento em atendimento a Emergências com Produtos Perigosos?	não	sim
Os agentes Municipais foram capacitados para atuarem em atividades preventivas em Produtos Perigosos? Quantos?	não	sim
Possui acesso ao S2iD?	sim	sim
Possui Cartão de Pagamento da Defesa Civil Nacional?	não	sim
Os agentes Municipais recebem os alertas via SMS emitidos pela Defesa Civil Estadual?	sim	sim
Possui Abrigos?	sim	sim
Possui Articulação com a Assistência Social Municipal para o gerenciamento dos abrigos?	sim	sim
Possui Fundo Municipal de PDC?	não	sim
A Defesa Civil Municipal possui alguma fonte de receita própria?	não	não

Fonte: Defesa Civil de Santa Catarina.



Rodrigo Nery e Costa <nery.geografo@gmail.com>

(sem assunto)

1 mensagem

Rodrigo Nery e Costa <nery.geografo@gmail.com> 3 de janeiro de 2022 16:10

Para: Rodrigo Nery e Costa <nery.geografo@gmail.com>
Cco: info@verdescanyons.com.br, opatrilha@hotmail.com,
cavalgadanoscanyons@gmail.com, contato@aparadosdossonhos.com,
duadventure@hotmail.com, tripdoscanyons@gmail.com,
contato@canyonsdosul.com.br, agencia@aparadosturismo.com,
sabrinaparados@gmail.com, contato@canyonsebaloes.com.br,
agencia@guiadoscanyons.com.br

Boa tarde.

Me chamo Rodrigo e estou pesquisando a Resiliência de alguns municípios quanto aos desastres e gostaria de saber se podem me ajudar com uma questão que surgiu na pesquisa.

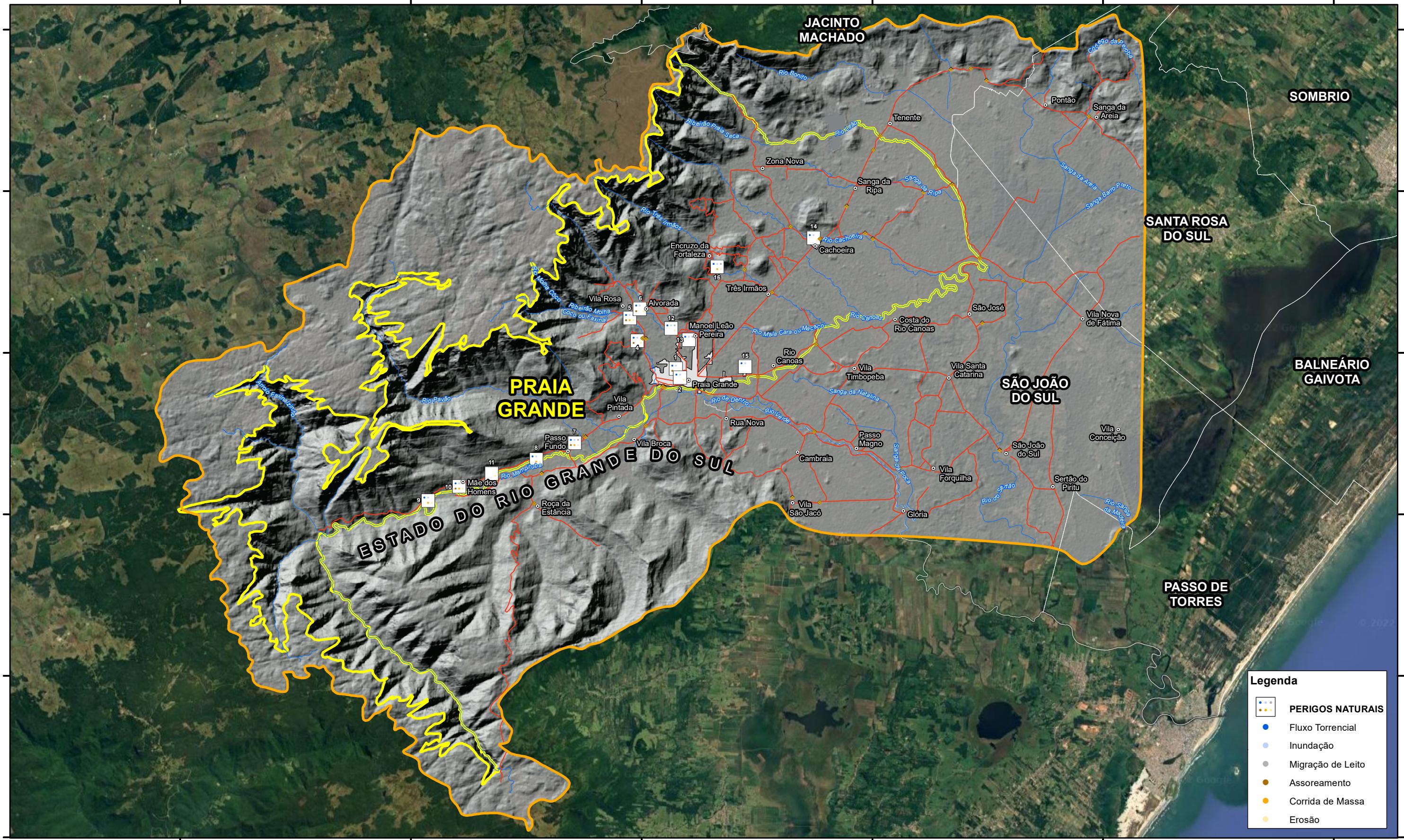
Como os municípios estão se preparando no setor do turismo, já que normalmente tratam com pessoas que não conhecem a dinâmica do local?

Praia Grande tem uma peculiaridade com relação às enchentes e inundações nos rios ou mesmo com as enxurradas próximas aos cânions, então gostaria de saber se vocês trabalham com algum plano de contingência ou de evacuação de área, se trabalham com algum tipo de ação nesse sentido, e se sim, se ela é fruto de alguma parceria com a prefeitura, defesa civil ou outro orgão?

Se possuírem algum material, além de responder esses questionamentos, seria de muita ajuda.

Desde já agradeço a atenção,

Geóg. Rodrigo Nery e Costa
Mestrando PPGPLAN/UDESC
PPGPLAN - Programa de Pós-graduação em Planejamento
Territorial e Desenvolvimento Socioambiental - Profissional
UDESC - Universidade do Estado de Santa de Catarina
nery.geografo@gmail.com
Whats: (48) 99807-3478



Convenções Cartográficas

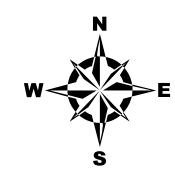
Área Urbanizada
Limite Estadual
Praia Grande
Área de Estudo
Locais
Hidrografia
Curso d'água
Sistema Viário
Pontes
Vias Interurbanas



Sistema de Referência: SIRGAS 2000
Projeção: UTM - Fuso 22 Sul

Fonte dos dados:

Imagem Aérea: Google Maps/2022
Limite Municipal e Estadual: IBGE/2020
Perigos Naturais: Tenfen/2008
Hidrografia: SDE/2012
Sistema Viário: Open Street Maps
Área Urbanizada: Elaboração/2022
Hillshade: Gerado a partir do Modelo Digital de Terreno SRTM (30 m)



1:155.000

0 1,25 2,5 5 km



Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC
Programa de Pós-Graduação em Planejamento
Territorial e Desenvolvimento Socioambiental - PPGPLAN

Data:
28/03/2022

Folha:
A3



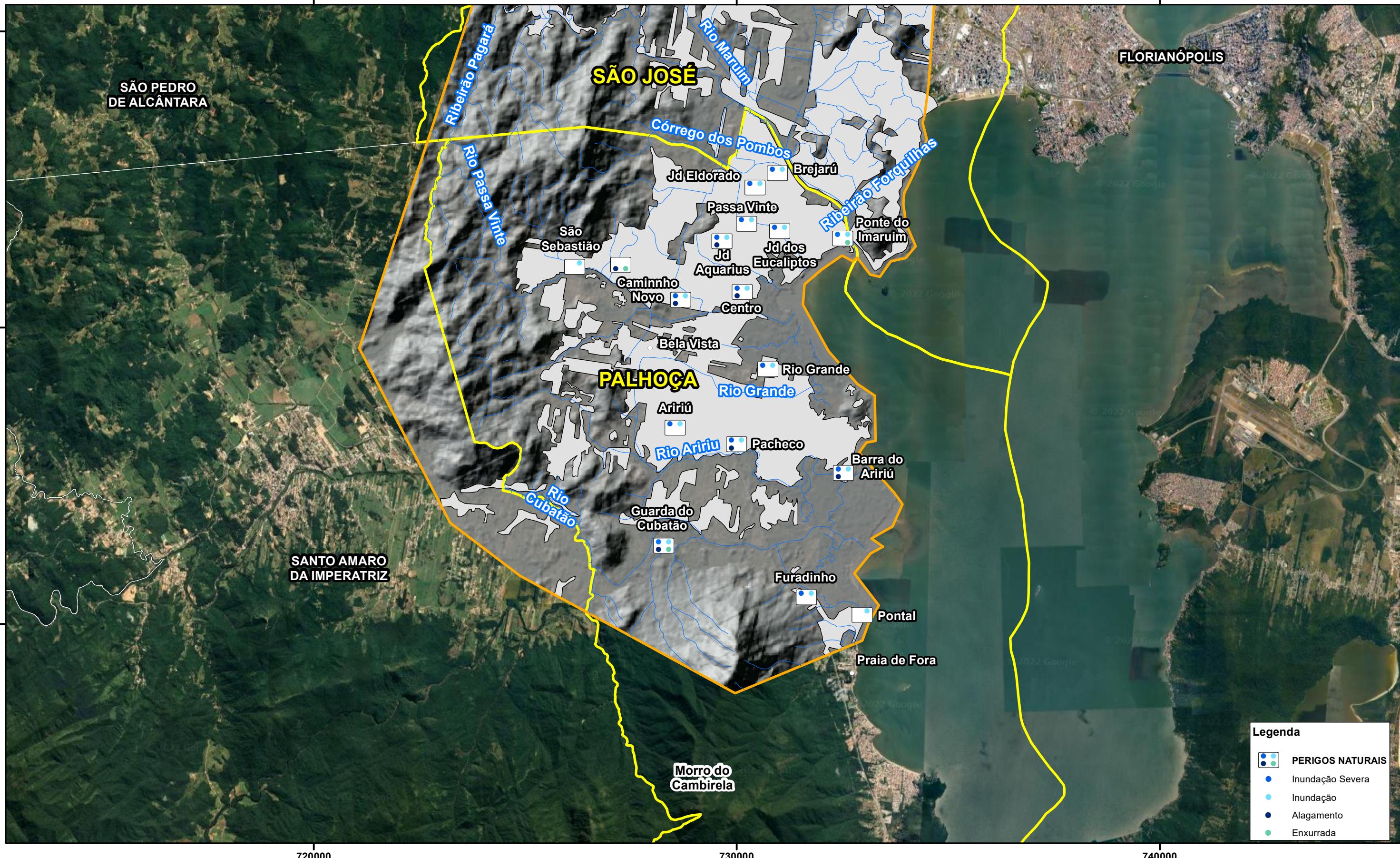
Ameaças do Meio Físico no Município de Praia Grande/SC

Apoio:



Elaboração:

Rodrigo Nery e Costa
Edna Lindaura Luiz
Guilherme Regis

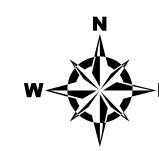


Convenções Cartográficas

- Área Urbanizada
- Limite Estadual
- Praia Grande
- Área de Estudo
- Hidrografia
- Curso d'água



Sistema de Referência: SIRGAS 2000
Projeção: UTM - Fuso 22 Sul
Fonte dos dados:
Imagem Aérea: Google Maps/2022
Limite Municipal: IBGE/2020
Perigos Naturais: Fagundes/2015
Hidrografia: SDE/2012
Área Urbanizada: Elaboração/2022
Hillshade: Gerado a partir do Modelo Digital de Terreno SRTM (30 m)



1:85.000

0 0,5 1 2 km



Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC
Programa de Pós-Graduação em Planejamento
Territorial e Desenvolvimento Socioambiental - PPGPLAN

Data:
28/03/2022

Folha:
A3



Ameaças Hidrológicas no Município de Palhoça/SC

Apoio:



Elaboração:

Rodrigo Nery e Costa
Edna Lindaura Luiz
Guilherme Regis