

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – PPGGEO**

GABRIEL SANTOS DA MOTA

**A GÊNESE DO RISCO SOB A ÓTICA DAS DINÂMICAS NATURAIS E HUMANAS:
EROSÃO COSTEIRA NAS ORLAS URBANIZADAS DE AGUAS
DULCES/URUGUAI E HERMENEGILDO/BRASIL**

RIO GRANDE

2017

Gabriel Santos da Mota

**A Gênese do Risco sob a Ótica das Dinâmicas Naturais e Humanas:
Erosão Costeira nas Orlas Urbanizadas de Aguas Dulces/Uruguai e
Hermenegildo/Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGGEO da Universidade Federal do Rio Grande – FURG como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Geografia. Área de concentração: Geografia das Zonas Costeiras e Processos Relacionados. Linha de pesquisa: Análise de Sistemas Naturais e Ambientais.

Orientadora: Dr^a. Simone Emiko Sato

Rio Grande

2017

Gabriel Santos da Mota

**A Gênese do Risco sob a Ótica das Dinâmicas Naturais e Humanas: Erosão
Costeira nas Orlas Urbanizadas de Aguas Dulces/Uruguai e
Hermenegildo/Brasil**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Geografia, aprovada pela comissão de avaliação abaixo assinada:

Simone Emiko Sato (Orientadora), Doutora,
Instituto de Ciências Humanas e da Informação – FURG

Andrea Valli Nummer, Doutora,
Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM

João Luis Nicolodi, Doutor,
Instituto de Oceanografia – FURG

Ulisses Rocha de Oliveira, Doutor,
Instituto de Ciências Humanas e da Informação – FURG

Rio Grande, 14 de Dezembro de 2017

People protect what they love

- Jacques-Yves Cousteau

AGRADECIMENTOS

Não existiria dissertação e eu não seria o geólogo que sou sem o apoio dos meus pais. Este trabalho é dedicado à vocês que, nos exemplos diários, nas longas conversas e no companheirismo, sempre estão ao meu lado. Naturalmente, pelo que realmente são e vivem, vocês me apresentaram a ciência, a qual transformei em visão de mundo e também minha profissão. Mãe e pai, sem a sua bondade, paixão pela natureza e curiosidade pelo universo, eu não estaria aqui. Muito obrigado!

De forma complementar, mas não menos importante, agradeço: Simone por acreditar no meu projeto desde o começo, me orientando para que eu pudesse, realmente, fazer um trabalho que sinto como meu; Ulisses pelo constante apoio e boas conversas, me dando forças para acreditar no que venho trabalhando; João por sempre trazer bons conselhos e demonstrar confiança na ideia; Andrea que, mesmo conhecendo recentemente, sempre se mostrou disposta a colaborar com a pesquisa; César que me recebeu de braços abertos na Udelar e sempre foi prestativo; Secretaria do PPGGeo, FURG, CAPES, NEMA pelo apoio técnico. Muito obrigado!

Agradeço aos colegas do laboratório de Geomorfologia e Recursos Hídricos pela paciência e ajuda, em especial ao Rodrigo e Marcos. Aproveito para agradecer aos colegas, professores, amigos e familiares que tiveram influência direta e indireta no desenvolvimento desta dissertação: Éder, Leda, Maurício, Guilherme, Caio, Solismar, Rachel, Raúl Ugalde, Tarso, Tael, Lucia, Lu, Silvio, Maria Cristina, Thayara e outros tantos que fizeram parte dessa história. Muito obrigado!

Por fim, agradeço a todos aqueles que se dedicam ao desenvolvimento de uma sociedade mais justa, em que natureza e humanidade podem, e devem, conviver em harmonia. Aos que dedicam sua vida para a preservação ambiental e educação, **MUITO OBRIGADO!**

RESUMO

O presente trabalho visa discutir a erosão costeira sob a perspectiva do risco de desastres, temática que vem sendo explorada por diversas entidades, mas que carece de discussões em relação à origem do risco. Para isso, propõe-se uma proposta metodológica para investigar a sua gênese. Intitulada NHP, esta abordagem sistêmica consolida-se na discussão qualitativa de três eixos prioritários de análise: aspectos naturais, históricos e políticos. Uma metodologia integradora que visa reconhecer os fatores que tiveram maior e menor influência na configuração das áreas de risco, baseada em caracterização de campo, entrevistas e análise de documentos históricos, técnicos e legais. Para a sua aplicação, foi proposto o estudo de dois balneários com histórica problemática relacionada à erosão costeira, mas sob estruturas políticas distintas: Aguas Dulces (Castillos/Uruguai) e Hermenegildo (Santa Vitória do Palmar/Brasil). Inseridos no contexto geológico-geomorfológico das planícies costeiras arenosas quaternárias da margem emersa da Bacia de Pelotas, os balneários apresentam evidências do desenvolvimento decadal da erosão costeira em seu território, se destacando na orla edificada, onde a proteção costeira, feita de forma individual sobre o pós-praia, fixa a linha de costa e potencializa danos. Como resultado dessa análise, constatou-se a consolidação do risco como uma construção histórica, resultado da omissão da governança local sobre o ordenamento do território e das pressões do interesse imobiliário sobre o fenômeno das segundas residências em um contexto de suscetibilidade à processos erosivos. Distintos padrões de intervenção, mesmo que tardios ao assentamentos, foram reconhecidos nos balneários, propiciando avanços significativos para o controle da expansão das áreas de risco e a construção de cenários futuros para as comunidades. Porém, mesmo com a consolidação de normativas de vanguarda relacionadas ao ambiente costeiro a partir da década de 1990, a distância que as separa de sua manifestação é condicionada pela vontade política, um elemento determinante para a efetiva redução do risco de desastres e melhoria da qualidade ambiental, avanços indissociáveis para o desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: Erosão Costeira, Risco de Desastres, Gerenciamento Costeiro

ABSTRACT

The present work aims at discussing coastal erosion from the perspective of disaster risk, a theme that is being explored by several entities but makes few questions about the origin of the risk. To argue to this fact, a methodological proposal is proposed to investigate its genesis. Called "NHP", this systemic approach consolidates itself in the qualitative discussion of three priority axes of analysis: natural, historical and political aspects. An integrative methodology that aims to recognize the factors that had greater and lesser influence on the configuration of risk areas, based on field characterization, interviews and critical analysis of historical, technical and legal documents. For its application, it was proposed the study of two small coastal localities with historical problems related to coastal erosion but under distinct political structure: Aguas Dulces (Castillos/Uruguay) and Hermenegildo (Santa Vitória do Palmar/Brazil). Inserted in the geological-geomorphological context of the quaternary sandy coastal plains of the emerged margin of the Pelotas Basin, the coastal communities present evidences of the decadal coastal erosion processes in its territory, especially on the constructed coast, where the coastal protection structures, done individually on the beach, fix the shoreline and potentiates damages. As a result of this analysis, risk consolidation was seen as a historical construction, a result of the omission of local governance over land planning and the pressures of real estate interest on the phenomenon of "second homes" in a context of susceptibility to erosive processes. Different patterns of intervention, even delayed in relation to the settlements, were recognized in the coastal communities, providing significant advances on the control of the expansion of risk areas and the construction of future scenarios for the communities. However, even with the consolidation of vanguard regulations related to the coastal management since the 1990s, the distance that separates them from their real manifestation is conditioned by political will, a determinant element for the effective disaster risk reduction and the improving of environmental quality, inseparable advances for development.

KEYWORDS: Coastal Erosion, Disaster Risk, Coastal Management

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Visão geral dos balneários Aguas Dulces (esquerda) e Hermenegildo (direita)	15
Figura 3.2.1: Visão geral da proposta metodológica [...]	18
Figura 3.3.1: Localização dos balneários Aguas Dulces e Hermenegildo [...]	26
Figura 4.3.1: A morfologia do sistema praial segundo SOUZA et al. (2005)	45
Figura 5.1.1: Proposta de classificação de costas de Valentin (1952)	55
Figura 5.1.2: Setorização do litoral atlântico de Brasil e Uruguai [...]	59
Figura 5.2.1: Delimitação dos estágios isotópicos de oxigênio [...]	63
Figura 5.2.2: Comparação dos resultados nos mapeamentos [...]	65
Figura 5.2.3: Os sistemas deposicionais da planície costeira [...]	65
Figura 5.2.4: Sistemas deposicionais da Planície Costeira do Rio Grande do Sul	68
Figura 5.2.5: Fragmento do mapa geológico do Uruguai de Bossi e Fernando (2001)	72
Figura 5.2.6: Limites estruturais da Bacia de Pelotas [...]	73
Figura 5.3.1: Registro de ciclone extratropical no dia 27 de Outubro de 2016 [...]	78
Figura 6.1.1.1: Construções pioneiras de Aguas Dulces [...]	86
Figura 6.1.1.2: Evolução do registro fundiário e modelos urbanísticos [...]	88
Figura 6.1.1.3: Comparativo entre a ocupação no balneário Aguas Dulces [...]	90
Figura 6.1.2.1: Padrão de ocupação durante as décadas de 1940 e 1950 [...]	99
Figura 6.1.2.2: Expansão urbana no balneário Hermenegildo [...]	103
Figura 6.1.2.3: A densificação de residências junto à orla urbanizada [...]	104
Figura 6.1.2.4: Vetores de urbanização do balneário Hermenegildo [...]	105
Figura 6.1.3.1: Linha temporal histórica de Aguas Dulces (azul) e Hermenegildo (verde)	107
Figura 6.2.1.1: Distribuição dos municípios em 2011 [...]	115
Figura 6.2.2.1: Zoneamento proposto Diretrizes para o Ordenamento Territorial [...]	144
Figura 6.2.3.1: Linha do tempo com os principais marcos políticos [...]	146
Figura 6.2.3.2: Esquema comparativo das normativas de ordenamento territorial [...]	148
Figura 6.3.1.1: Assentamentos irregulares (laranja) entre a proposta urbanística [...]	153
Figura 6.3.1.2: Delimitação do perímetro em situação de risco [...]	159
Figura 6.3.1.2. Erosão costeira em Aguas Dulces (Novembro de 2016)	160

Figura 6.3.1.3: Representação estatística da ocorrência [...]	164
Figura 6.3.2.1: Delimitação do perímetro em situação de risco [...]	170
Figura 6.3.2.2: Erosão costeira no balneário Hermenegildo (Novembro de 2016) [...]	173
Figura 6.3.2.3: Representação estatística da ocorrência [...]	178
Figura 6.3.3.1: Edificação com fita de isolamento instalada [...]	184
Figura 6.3.3.2: Estruturas mistas com muros de madeira e enrocamento [...]	185
Figura 6.3.3.3: Padrões de intervenção identificados em Agosto de 2017 [...]	186
Figura 7.2.1: Cenário de Não-Intervenção	213
Figura 7.2.2: Cenário de Intervenção Pontual	214
Figura 7.2.3: Cenário de Intervenção Estrutural A	216
Figura 7.2.4: Cenário de Intervenção Estrutural B	218
Figura 7.2.5: Cenário de Intervenção Integrada	221
Figura 7.4.1: Os elementos condicionantes das áreas de risco [...]	226

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 4.1.1: Modelo de classificação de desastres em vigor no Brasil	29
Quadro 4.2.1: Indicadores de erosão costeira (SOUZA et al., 2005)	51
Quadro 5.3.1: Padrões de ventos e ondas na costa do Uruguai [...]	77
Quadro 6.3.1: Características das áreas de risco [...]	150

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APM - Anticiclones Polares Migratórios	Zona Costeira
APP - Área de Proteção Permanente	PBMC - Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
ATAS - Anticiclone Tropical do Atlântico Sul	PEGC - Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe	PGZC - Plano de Gestão da Zona Costeira
CEPED-RS - Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres	PMGC - Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro
CERC - Coastal Engineering Research Center	PNGC - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
CIRM - Comissão Interministerial para os Recursos do Mar	PNPDEC - Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil
CLT - Consolidação das Leis do Trabalho	PROBIDES - Programa de Conservación de Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este
COBRADE - Codificação e Classificação Brasileira de Desastres	RQA-ZC - Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente	SIG - Sistema de Informação Geográfica
CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos	SIGERCO - Sistema de Gerenciamento Costeiro
DOTDS - Directrices Departamentales para el Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible	SINAE - Sistema Nacional de Emergencias de Uruguay
GTP - Geossistema-Território-Paisagem	SIT - Sistema de Informaciones Territoriales
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	SMA-ZC - Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira
INE - Instituto Nacional de Estadística de Uruguay	SPU - Secretaria de Patrimônio da União
IPCC - International Panel for Climate Change	SVP - Santa Vitória do Palmar
LOTDS - Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible	TAC - Termo de Ajuste de Conduta
MDZC - Macrodiagnóstico da Zona Costeira	UE - União Européia
MI - Ministério da Integração Nacional	UNDP - United Nations Development Programme
MMA - Ministério do Meio Ambiente	UNISDR - United nations Office for Disaster Risk Reduction
MPF - Ministério Público Federal	ZCIT - Zona de Convergência Intertropical
MVOTMA - Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente	ZEEC - Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro
NEMA - Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental	
OSE - Obras Sanitarias del Estado	
OT - Ordenamento Territorial	
PAF-ZC - Plano de Ação Federal para a	

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	16
3 METODOLOGIA	17
3.1 A Proposta Metodológica NHP	17
3.2 Aplicação Metodológica	22
3.3 Localização das Áreas de Estudo	25
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
4.1 Delimitação Conceitual: Risco de Desastres	27
4.1.1 Desastre	27
4.1.2 Evento Perigoso, Ameaça ou Hazard	30
4.1.3 Suscetibilidade	32
4.1.4 Risco	33
4.1.5 Dano	37
4.1.6 Vulnerabilidade	39
4.1.7 Capacidade de Enfrentamento e Resiliência	40
4.2 Delimitação Espacial: Zona Costeira, Litoral e Orla	41
4.3 Sistema Praial, Erosão Costeira e Processos Condicionantes	44
5 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA REGIONAL	54
5.1 Classificação da Zona Costeira e sua Setorização	54
5.2 Aspectos Geológicos e Geomorfológicos	60
5.3 Aspectos Oceanográficos	73
5.4 Aspectos Climáticos	80
6 CARACTERIZAÇÃO LOCAL DAS ÁREAS DE ESTUDO	82
6.1 Aspectos Históricos, Demografia e Urbanismo	82
6.1.1 Aguas Dulces: das palafitas às disputas judiciais	82
6.1.2 Hermenegildo: dos acampamentos ao mercado imobiliário	94
6.1.3 Traçando Paralelos	106
6.2 Aspectos Políticos: Legislação e Ordenamento Territorial	112
6.2.1 Aguas Dulces: planejamento e ordenamento territorial	112
6.2.2 Hermenegildo: normativas vigentes	128
6.2.3 Traçando Paralelos	145
6.3 Aspectos Naturais e Caracterização do Risco	149
6.3.1 Aguas Dulces: risco e capacidade de enfrentamento	151
6.3.2 Hermenegildo: área de risco e intervenção na paisagem	166
6.3.3 Traçando Paralelos	180

7 DISCUSSÃO	188
7.1 A Gênese do Risco	188
7.1.1 O risco como uma construção histórica	188
7.1.2 Omissão, intervenção e aderência de políticas públicas	195
7.1.3 Ambiente, planejamento e risco de desastres	202
7.2 Construção de Cenários Futuros	209
7.3 O Futuro no Contexto das Mudanças Climáticas	222
7.4 Um Olhar Sistêmico para o Risco	226
8 CONCLUSÃO	230

1 INTRODUÇÃO

O risco acompanha a civilização que, ao planejar seu futuro, encontra a necessidade de conviver com ameaças em um histórico processo de evolução que se desenvolve envolto pela complexidade das dinâmicas naturais. Nesta relação milenar de adaptação entre humanidade e ambiente, o risco é onipresente, não havendo situações isentas de sua presença em distintas formas – riscos biológicos, sociais, naturais, ambientais, industriais, tecnológicos, econômicos, geopolíticos, etc. – sempre mutável, de modo a acompanhar o também variante pensamento humano. Diagnosticado, calculado e projetado, acompanha todos os passos dos indivíduos que, ao não reconhecerem o impacto dos seus atos no meio, acabam por se tornar vulneráveis em um processo de causa-efeito, onde suas ações e omissões são os principais responsáveis pelos danos sofridos.

Neste contexto, encontram-se o conceito de desastre: uma séria interrupção no funcionamento de uma comunidade, com perdas materiais, imateriais ou de vidas, que está além da capacidade comunitária em lidar plenamente com a situação através de seus próprios recursos (UNISDR, 2009). Atualmente, uma significativa fração da população mundial encontra-se em áreas de risco de desastres, resultado de ameaças de origem natural, social, tecnológica, biológica ou a soma de distintas fontes. Tratam-se de situações de conflito instaladas em distintos contextos socioambientais que exigem medidas de gestão e educação em prol da prevenção de crises e, também, de falsos alertas. No contexto da zona costeira sul-americana atlântica, a delimitação de áreas de risco relacionadas à deslizamentos e inundações é mais comum, especialmente nas grandes cidades. Entretanto, o panorama encontrado é bem mais amplo, despertando uma crescente atenção das autoridades para outros processos que historicamente se consolidaram a partir da passividade da governança local em relação ao ordenamento territorial, em um quadro que, infelizmente, só há investimento na remediação após a manifestação de uma crise.

A situação não é diferente quando trata-se da erosão costeira em orlas urbanizadas que anualmente move a linha de costa de determinados locais para mais perto das edificações e infraestrutura de núcleos populacionais, ampliando a vulnerabilidade de comunidades em uma situação de crescente risco. Problemas

relacionados a erosão costeira são observados de norte a sul do Brasil, em países vizinhos e outros continentes, resultado da interação de fatores naturais e antrópicos em comunhão, seja nas regiões metropolitanas ou em pequenos balneários. A retrogradação da linha de costa se traduz em impactos diretos na infraestrutura dos centros urbanos, destrói edificações, moradias, transforma cenários turísticos em zonas de conflito socioambiental, podendo inviabilizar a economia de uma comunidade, causar acidentes, perda de vidas e danos ambientais irreparáveis.

Muitas vezes não sendo considerada como área de risco por gestores e planejadores municipais, especialmente por se tratar de um processo que não ocorre repentinamente ou, normalmente, não resulta em mortes, tem se tornado objeto de estudo e mapeamento pelos principais órgãos responsáveis pela identificação e adaptação ao risco, propondo ações que envolvem desde a renaturalização da paisagem até uma intervenção mais efetiva junto aos modelos de planejamento urbano. Entretanto, mesmo com o evidente crescimento do número de publicações técnicas e científicas a respeito, ainda é pouco discutido como essas áreas se formam e o que pode ser feito para impedir o surgimento de novas situações como estas. Como em outras ameaças, espera-se configurar uma crise para que alguma atitude efetiva seja tomada, como a registrada em Outubro de 2016 nos balneários Aguas Dulces (Castillos, Uruguai) e Hermenegildo (Santa Vitória do Palmar, Brasil), quando dezenas de edificações foram destruídas em um evento hidrodinâmico extremo, popularmente conhecido como “ressaca do mar”, neste caso em específico como resultado da passagem de um ciclone extratropical próximo a costa.

Quando uma situação de emergência se instala, a primeira atitude dos gestores e da grande mídia é culpar condicionantes naturais pelo ocorrido, como se fosse algo inevitável. A medida que se avança na discussão, especialmente no meio técnico, é comum que o planejamento seja culpado, ou a ausência dele, uma conclusão complexa que envolve pressões de mercado, aspectos culturais, modelos urbanísticos e instrumentos de políticas públicas que, infelizmente, são simplificados em prol de respostas rápidas. Neste contexto, torna-se necessário compreender o porquê as áreas costeiras foram escolhidas como abrigo e lazer por uma significativa parcela da população mundial, bem como quais são os elementos responsáveis pela consolidação de situações de risco na interface continente-oceano.

Entre a fluída dinâmica natural costeira e a complexa construção do espaço urbano, quais são os elementos responsáveis pela transformação da utopia do balneário em uma nebulosa distopia?

Assim, com o objetivo de identificar e discutir os elementos condicionantes das áreas de risco de desastres em orlas urbanizadas, a dissertação traça um paralelo histórico entre dois balneários com homólogas situações de exposição ao risco, mas inseridos sob estruturas políticas distintas: Aguas Dulces (Castillos, Uruguai) e Hermenegildo (Santa Vitória do Palmar, Brasil) – Figura 1.1. A estrutura que compõe a presente publicação é apresentada a seguir:

- *Objetivo (Capítulo 2) e Metodologia (Capítulo 3)*: delimitação do objetivo geral e dos objetivos específicos do presente trabalho, bem como da proposta metodológica empregada para sua efetivação.
- *Fundamentação Teórica e Delimitação Conceitual (Capítulo 4)*: definição de conceitos-chave com o intuito desenvolver uma ampla compreensão dos diferentes usos de termos consagrados na terminologia de instituições nacionais e internacionais para uma aplicação posterior. Dentre os conceitos-chave estabelecidos estão: desastre, suscetibilidade, vulnerabilidade, risco, dano, evento perigoso e capacidade de enfrentamento.
- *Caracterização Física Regional da Área de Estudo (Capítulo 5)*: análise dos dados presentes em literatura científica referentes a caracterização natural do litoral extremo-sul do Rio Grande do Sul e costa atlântica norte do Uruguai, considerando aspectos geológicos, geomorfológicos, oceanográficos e climáticos predominantes sobre esta região.
- *Pesquisa Histórica (Capítulo 6.1)*: panorama histórico da urbanização com base em produção acadêmica, dados censitários, entrevista com planejadores, registros fotográficos, análise espaço-temporal de fotografias aéreas e imagens de satélite.
- *Análise de Aspectos Legislativos e de Ordenamento Territorial (Capítulo 6.2)*: apresentação e discussão das principais leis, políticas públicas, normativas e planos relacionados ao ordenamento territorial em vigor nas áreas de estudo.
- *Caracterização das Áreas de Risco de Desastres (Capítulo 6.3)*: caracterização em escala local de aspectos físicos condicionantes da situação

de vulnerabilidade encontrada nos balneários, bem como a identificação de indicadores de processos erosivos. Aplicação dos conceitos-chaves, anteriormente delimitados, à realidade das orlas urbanizadas.

- *Traçando Paralelos (Capítulos 6.1.3, 6.2.3, 6.3.3)*: com base nos dados compilados, é discutido um panorama geral em torno das características convergentes e divergentes identificadas na realidade dos balneários.
- *Discussão (Capítulo 7)*: discussão em torno da origem das áreas de risco, destacando os elementos determinantes para a implementação da vulnerabilidade com enfoque na análise dos aspectos históricos e políticos perpetuados sobre um contexto de suscetibilidade para processos erosivos.
- *Construção e Avaliação de Cenários Futuros (Capítulo 7.2)*: a partir da identificação dos padrões de intervenção perpetuados na paisagem dos balneários e propostas consagradas na literatura científica, são construídos cenários possíveis para a realidade local, destacando qualitativamente seus impactos positivos, negativos e para o desenvolvimento da comunidade local.

Figura 1.1: Visão geral dos balneários Aguas Dulces (esquerda) e Hermenegildo (direita).



Fonte: autor.

2 OBJETIVO

O presente trabalho objetiva reconhecer e discutir os elementos envolvidos na origem das áreas de risco de erosão costeira em orlas urbanizadas.

A estratégia utilizada para concretizar o objetivo geral deste trabalho baseia-se na delimitação de um paralelo espaço-temporal descritivo entre dois balneários historicamente envolvidos com a problemática, mas sob estruturas políticas e de governança distintas: Aguas Dulces (Castillos, Uruguai) e Hermenegildo (Santa Vitória do Palmar, Brasil). Um trabalho-síntese que busca fomentar a discussão conceitual em torno da gênese do risco de desastres através de base analítica qualitativa com os seguintes objetivos específicos:

- A. Delimitar conceitualmente termos consagrados em normativas e diretrizes nacionais e internacionais relacionadas ao risco de desastres, bem como a delimitação espacial da zona costeira e dos seus processos condicionantes.
- B. Caracterizar os aspectos fisiográficos da área de estudo, em escala regional de análise, com base em publicações acadêmicas relacionadas com a geologia, geomorfologia, oceanografia e climatologia da zona costeira de Brasil e Uruguai.
- C. Analisar a evolução histórica dos balneários e a sua relação com o risco de desastres por processos erosivos costeiros.
- D. Analisar as normativas, diretrizes, planos e políticas públicas relacionadas ao ordenamento territorial atuantes nas áreas de estudo.
- E. Caracterizar as áreas de risco de erosão costeira, bem como os aspectos naturais condicionantes do processo, em escala local de análise.
- F. Construir cenários futuros para as áreas de risco de erosão costeira de acordo com os perfis de tomada de decisão historicamente identificados nos balneários e soluções de proteção costeira consagradas.
- G. Discutir os elementos condicionantes e a origem das áreas de risco de desastre com base na análise de dados compilados junto a realidade dos balneários Aguas Dulces e Hermenegildo, assim como de publicações relacionadas ao urbanismo, produção do espaço urbano e risco de desastres.

3 METODOLOGIA

Com o intuito de alcançar os objetivos delimitados, é apresentada a proposta metodológica empregada neste trabalho, bem como a delimitação dos critérios específicos aplicados e a localização das áreas de estudo.

3.1 A Proposta Metodológica NHP

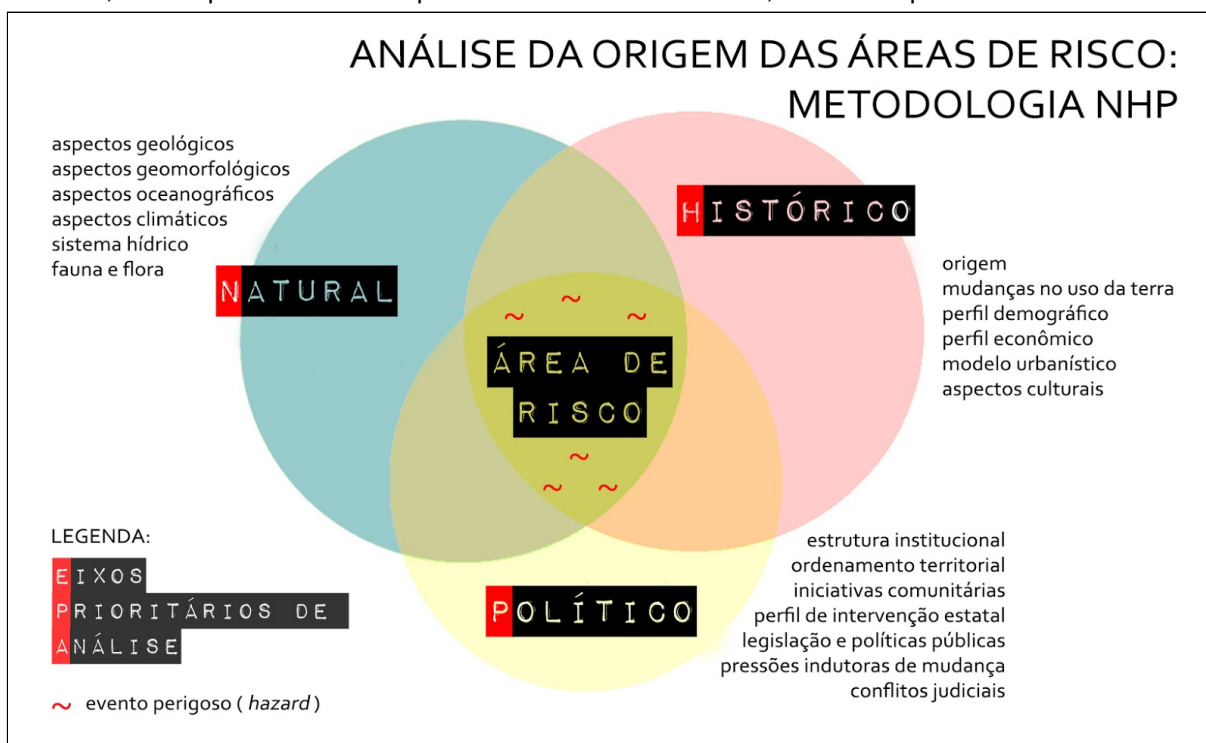
O método escolhido para embasar a discussão em torno da gênese das áreas de risco de desastre condiz com uma abordagem que envolve três eixos prioritários de análise: caracterização transescalar de aspectos naturais (N), pesquisa histórica (H) e análise dos instrumentos políticos que regem o ordenamento territorial local (P). Com este propósito, a obtenção de dados é realizada de forma direta e indireta através de revisão bibliográfica, bem como a obtenção de dados a partir de atividades de campo com intuito de reconhecer, caracterizar e aferir informações. Intitulada NHP, trata-se de uma proposta metodológica concebida com o ideal de priorizar o olhar sistêmico para situações de risco, colocando de forma justaposta, em escala espaço-temporal de análise, dinâmicas naturais e humanas (Figura 3.1.1).

Com influência de teorias consagradas no estudo da paisagem, como o conceito de geossistemas de Sochava e Bertrand, bem como dos avanços nacionais e internacionais de normativas de Gerenciamento Costeiro, a proposta metodológica NHP busca retratar a indissociável interação entre os elementos físicos, bióticos e antropogênicos de um sistema complexo.

Um exemplo da evolução dos conceitos de geossistema aplicado aos estudos ambientais, e que inspirou conceitualmente a atual proposta, é a metodologia sistêmica GTP - Geossistema, Território e Paisagem de Bertrand, onde se compõe uma tríade de análise com base no geossistema (como um complexo de interações naturais bióticas e abióticas), o território (como a manifestação política, social e econômica do espaço) e a paisagem (como a apropriação cultural dos elementos do geossistema pela sociedade). A ideia por trás desta conjuntura é a de reaproximar estas três esferas em um ambiente que contemple a globalidade como princípio, buscando compreender as interações entre os elementos do sistema, mesmo que

dispostos em esferas distintas de atuação (BERTRAND e BERTRAND, 2007 *apud* PISSINATI, 2009).

Figura 3.1.1: Visão geral da proposta metodológica para a análise da origem das áreas de risco de desastre, contemplando três eixos prioritários de análise: natural, histórico e político.



Fonte: autor.

Não diferente ocorre com a proposta metodológica NHP, concentrando-se em uma discussão qualitativa conceitual em torno dos aspectos naturais, históricos e políticos das áreas de risco com o objetivo de discutir o papel de cada um destes elementos do sistema na sua gênese. Desta forma, busca-se embasar uma análise em relação ao cenário atual, sua história e o futuro que ali se consolida. Na idealização da proposta, espera-se que ao reconhecer as fontes indutoras da problemática atual, na forma de forças norteadoras (*drivers* de mudança da paisagem), se possa evitar a repetição de padrões: impedindo que novas áreas de risco de desastre venham a surgir no futuro.

Assim, partindo para a discussão conceitual dos eixos prioritários de análise, a caracterização dos aspectos naturais, ou fisiográficos, compreende a primeira esfera de diagnóstico, sendo necessário desenvolver uma análise transescalar para isso, visto que as dinâmicas dos sistemas naturais presentes em uma localidade são

o resultado dos fluxos de energia em diferentes níveis de um sistema maior. Assim, efetua-se a compilação e discussão de, ao menos, duas escalas de análise dos aspectos geológicos, geomorfológicos, oceanográficos, hídricos, climáticos e bióticos: regional (revisão bibliográfica) e local (revisão bibliográfica e coleta de dados de campo). A seleção dos elementos analisados depende da problemática a ser investigada, da origem dos eventos perigosos responsáveis pela situação de risco e da paisagem em que área de estudo está inserida.

Visto a indissociável relação entre as dinâmicas naturais e humanas em situações de desastre ambiental, torna-se necessário analisar a história da comunidade afetada e as políticas públicas atuantes para compreender plenamente o conflito instalado. Seja em casos de desastres naturais ou tecnológicos, o risco só existe perante a valoração e o olhar humano, logo, compreender a sua relação com a comunidade é fundamental. Neste espectro, a geógrafa Yvette Veyret delimita:

A gestão dos riscos, sejam eles ambientais, industriais, econômicos (na verdade, sociais), traduz as escolhas políticas e as decisões finais de organização dos territórios. Esse saber, esses métodos de análise da geografia, devem ser confrontados com outras disciplinas: a abordagem do direito é fundamental; a da história, essencial; a das ciências econômicas ou da física, absolutamente importante. (VEYRET, 2015, p.12)

Com este intuito, utiliza-se da pesquisa histórica para a compreensão da evolução da comunidade afetada, com objetivo de reconhecer elementos culturais, socioeconômicos, demográficos, urbanísticos e políticos que foram protagonistas na consolidação do cenário atual. Como delimita Helmstadter (*apud* RICHARDSON *et al.*, 1989), a pesquisa histórica possui dois objetivos principais: produzir um registro fiel do passado com base na descrição de um problema em um momento específico ou do seu desenvolvimento através do tempo; e contribuir para a solução de problemas atuais com base na compreensão de acontecimentos passados. A coleta de dados, através de pesquisa bibliográfica-documental de fontes primárias e secundárias é a essência deste trabalho, mas reside na revisão crítica destes dados o passo mais importante, visto que cada informação analisada está carregada de interpretação (HOCKETT *apud* RICHARDSON *et al.*, 1989). É possível, ainda, complementar a pesquisa histórica com a realização de entrevistas, o que não somente possibilita o acesso à uma nova base de dados, mas também a aferição

das informações compiladas. O tipo de entrevista e o campo amostral a ser desenvolvido dependerão das condições logísticas e do grau de vulnerabilidade dos elementos do sistema em um determinado momento, necessitando ser adequada sob valores éticos e mediante acordo com a comunidade em situação de risco.

Neste mesmo contexto, encontra-se a esfera relacionada com a análise de aspectos políticos atuantes sobre a área de risco. Estrutura política organizacional, normativas, planos, diretrizes e instrumentos de políticas públicas devem ser analisados sob um olhar histórico e espacial. Dentre os aspectos legislativos que têm maior impacto na consolidação de áreas de risco de desastres estão as normativas de ordenamento territorial, bem como as propostas de planejamento urbano e zoneamento ambiental. Imbricados em sua essência, aspectos culturais, históricos e políticos acabam por implementar modificações importantes na paisagem que não ocorrem por acaso, são resultado de escolhas políticas, movimentos culturais e uma histórica relação de antropogenização do meio natural.

Os eixos prioritários de análise vinculados à história e estrutura política das comunidades afetadas traduzem, em um panorama temporal, a construção do espaço consolidado, uma intrincada combinação de elementos mutáveis em escala humana de tempo sobre um arcabouço natural de escala temporal geológica. O intervalo em que a linha da história humana encontra a linha da história natural, mesmo perante sua titânica diferença de escalas. Compreender a emaranhada e concomitante evolução humana e natural das paisagens é fundamental para a identificação dos elementos determinantes na consolidação de uma área de risco.

O risco e a percepção que se tem dele não podem ser enfocados sem que se considere o contexto histórico que os produziu e, especialmente, as relações com o espaço geográfico, os modos de ocupação do território e as relações sociais características da época. (VEYRET, 2015, p. 26)

Para que isso ocorra de forma plena, três conjuntos de técnicas podem ser empregadas na coleta e tratamento de dados, em complemento a revisão bibliográfica e pesquisa histórica: trabalho de campo, estatística e entrevista.

No que diz respeito ao trabalho de campo, este é encarado como fundamental para o reconhecimento e caracterização de áreas de risco de desastre, ameaças presentes, desastre possível, danos esperados, suscetibilidade, elementos

vulneráveis, indicadores de processos perigosos, causas possíveis, resiliência do sistema, capacidade de enfrentamento e percepção da comunidade afetada. O reconhecimento *in situ* propicia o acesso à dados de forma direta, enriquecendo a amostragem. Métodos quantitativos e qualitativos podem ser empregados, havendo um extenso catálogo de técnicas de campo passíveis de uso para a caracterização de áreas vulneráveis e de eventos perigosos.

Dentro do seu amplo rol de métodos e técnicas, dos mais simples aos mais complexos, o tratamento de dados quantitativos propiciado pela estatística possui grande importância na discussão de dados. Entretanto, a melhor opção metodológica deverá ser minuciosamente selecionada de acordo com as necessidades do estudo, não havendo uma limitação do que deve ou não ser usado.

Por fim, as entrevistas também podem ser empregadas no contexto da proposta metodológica, servindo como complemento para a coleta de dados ou para a aferição dos dados tratados. Realizada de forma estruturada, semi-estruturada ou não estruturada, sua aplicação deve estar de acordo com a realidade da área.

Entrevistas não estruturadas possibilitam uma maior aproximação com o entrevistado, resultando em menor desconfiança, o que é fundamental para trabalhos realizados em zonas de conflito socioambiental, onde boatos são frequentes e podem facilmente evoluir para cenários de pânico, violência e falsos alertas. Apesar do maior tempo que precisa ser dedicado para a sua realização e o, provável, menor universo amostral que isso resultará, trata-se de uma técnica ideal para a complementação de informações históricas, políticas e de percepção junto à população afetada, diminuindo a distância entre pesquisador e comunidade. Conforme explica Richardson (1989), a entrevista não estruturada, ou em profundidade, visa obter do entrevistado as informações que ele julga mais importantes através de uma conversação guiada (com roteiro) que permite ter acesso à dados detalhados passíveis de utilização em uma análise qualitativa. Trata-se de um diálogo planejado de acordo com o problema a ser investigado, executado de forma não-diretiva e com intuito de buscar respostas sobre o porquê, quando e como um determinado fenômeno ocorre. Em áreas de risco de desastre é fundamental que o pesquisador seja paciente e respeitoso em seus diálogos, pois um eventual mal entendido pode não somente comprometer toda a pesquisa, como

impedir o acesso de outros pesquisadores e técnicos. Optar por realizar ou não entrevistas, bem como selecionar o conteúdo de questionários, envolve uma reflexão ética que deve ser considerada durante todo o desenvolvimento da pesquisa, priorizando a estabilidade da comunidade para que, dessa forma, a presença do pesquisador não acabe por se transformar em um agravador da vulnerabilidade.

Com base nos aspectos gerais da proposta metodológica NHP e das suas possibilidades de uso, torna-se necessário adequá-la à realidade das áreas de risco de desastres contempladas pela presente pesquisa, como delimitado na sequência.

3.2 Aplicação Metodológica

A presente dissertação embasou-se na análise e discussão dos três eixos prioritários metodologicamente propostos com o objetivo de compreender a gênese das áreas de risco de desastre. Para cumprir este objetivo, dois balneários com a ocorrência histórica da erosão costeira em suas orlas urbanizadas foram selecionados: Aguas Dulces (Castillos, Uruguai) e Hermenegildo (Santa Vitória do Palmar, Brasil). Centenários em sua história e com características homólogas em sua constituição, encontram-se sob a influência de uma estrutura política distinta, além dos limites da fronteira geopolítica entre Brasil e Uruguai.

Distanciados menos de 100km entre si, em um trajeto realizado pela costa, encontram-se sob condições fisiográficas regionais similares, apesar de carregarem divergências locais significativas. Com intuito de desenvolver um reconhecimento dos aspectos naturais, sob um viés transescalar de análise, foi realizada a caracterização geológica, geomorfológica, oceanográfica e climática em torno dos dois balneários, bem como a discussão das propostas de compartimentação da costa defendidas por diversos autores. Revisão de dados bibliográficos, referentes à escala regional e local de análise, foram complementados com a realização de trabalho de campo com o objetivo de identificar evidências de erosão costeira, descrever as áreas de risco de desastre com base em conceitos previamente delimitados e classificar, quantitativa e qualitativamente, as estruturas de proteção costeira presentes nas orlas urbanizadas.

Sob a premissa deste último item, realizou-se o registro fotográfico de todo o perímetro da orla edificada dos balneários com o intuito de, não somente classificar

os tipos de estruturas de proteção costeira presentes e seus métodos construtivos, mas realizar um registro histórico das áreas de risco, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de análises futuras relacionadas à evolução histórica da paisagem. A metodologia empregada para esse registro é baseada no monitoramento da orla proposto por Oliveira e Koerner (2015), fundamentado no registro fotográfico, na forma de um mosaico contínuo, resultado da captura de cenas a partir de uma linha de visada com origem na linha de baixa mar e no sentido da orla edificada, perpendicular a linha de costa. O caminhamento e registro foi realizado do extremo norte até o extremo sul das orlas de Aguas Dulces e Hemenegildo, com fotografias realizadas a cada 30 metros, passíveis de sobreposição lateral parcial em seus extremos, garantindo que nenhum trecho da orla edificada deixasse de ser documentado. Para garantir luminosidade homóloga entre os registros, a captura foi realizada no período da manhã com a priorização do registro das estruturas de contenção em relação à morfologia da praia. O processo de montagem dos mosaicos de Aguas Dulces e Hermenegildo foi realizado através de *software* de desenho vetorial (Photoshop CS6).

Com base na caracterização realizada em campo e dos mosaicos das orlas edificadas, foi realizada a classificação das estruturas de proteção costeira presentes nas áreas de risco de desastres, sendo identificada a ocorrência das propostas de proteção costeira para cada lote a beira-mar, com base na metodologia de Teixeira (2007), modificada pela presente publicação. Os dados compilados foram tratados através de estatística descritiva com o intuito de reconhecer a frequência de uso de cada proposta construtiva como solução primária e secundária, sendo agrupadas em 12 classes, passíveis de co-existência (até três classes foram identificadas em uma mesma estrutura): dunas, resíduos de construção, pneus, postes de madeira, muros de madeira, muros de concreto, enrocamento, blocos de concreto, sacos plásticos, palafitas, aterro e ausência de proteção. Os mosaicos fotográficos e as tabelas de classificação das estruturas de proteção costeira dos balneários Aguas Dulces e Hermenegildo estão integralmente disponíveis (apêndice - formato digital), tendo sua apresentação e discussão realizada no Capítulo 6.3.

No que diz respeito aos aspectos históricos condicionantes das áreas de risco de desastres nos balneários analisados, realizou-se pesquisa histórica acerca da

evolução espaço-temporal dos balneários, com base em bibliografia acadêmica, dados censitários, relatos de autores locais e entrevistas de aferição. No que tange às publicações acadêmicas, destaca-se a análise de informações quantitativas provenientes da interpretação de fotografias aéreas e imagens de satélite realizadas por diversos autores, permitindo compreender os padrões de expansão urbana perpetuados a partir da década de 1940 nos balneários. Dados censitário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e *Instituto Nacional de Estadística* do Uruguai (INE, 2011) foram tratados com o intuito de designar o perfil da população e das construções, rotinas básicas de estatística descritiva foram aplicadas para tal.

Em relação aos aspectos políticos, foi realizada uma análise em relação às principais normativas, diretrizes, planos e leis que regem o ordenamento territorial nas áreas de estudo. Também foi analisada a estrutura política em vigor, da esfera nacional até a local, no contexto do balneário brasileiro e uruguaio. Da mesma forma do que o apresentado em relação aos aspectos históricos, entrevistas foram realizadas com o intuito de aferição e complementação dos dados discutidos.

Conforme destacado, no eixo histórico e político de análise, optou-se pela realização de entrevistas não estruturadas pontuais com o objetivo de aferição dos dados compilados, o que remete à um pequeno universo amostral diretamente aplicado aos pontos de incerteza surgidos na pesquisa histórica, revisão bibliográfica e análise de políticas públicas. Um dos motivos para se evitar uma amostragem massiva de entrevistas nos balneários foram os recentes danos deflagrados por processos erosivos em 27 de Outubro de 2016 que acabaram por reacender antigos embates jurídicos em relação a regularização fundiária da orla e, conseqüentemente, o clima de tensão entre comunidade e entes públicos. Além das entrevistas com moradores ao longo do trabalho de campo (de simples aferição), foram realizadas entrevistas com gestores e planejadores responsáveis pelo ordenamento territorial nas duas áreas de estudo sob a premissa de aferição dos dados compilados, mas, principalmente, de complementar informações acerca da governança sobre as áreas de risco. Nesta oportunidade foram entrevistados o, então, *Director* de Ordenamiento Territorial da *Intendencia* Departamental de Rocha e o Secretário do Planejamento da Prefeitura de Santa Vitória do Palmar.

Os trabalhos de campo, que envolveram todas as etapas acima relacionadas, foram realizados nas respectivas datas: 18 e 19 de Novembro de 2016 (Aguas Dulces e Hermenegildo – caracterização das áreas de risco); 22 e 23 de Agosto de 2017 (Hermenegildo e Aguas Dulces – classificação das estruturas de proteção costeira e registro histórico da orla através de mosaico fotográfico); 25 a 27 de Setembro de 2017 (Castillos, Rocha e Santa Vitória do Palmar – entrevistas com gestores e planejadores na *Oficina Balnearios Aguas Dulces - Valizas* no Município de Castillos, *Dirección de Ordenamiento Territorial* na *Intendencia* Departamental de Rocha e Secretaria de Planejamento de Santa Vitória do Palmar).

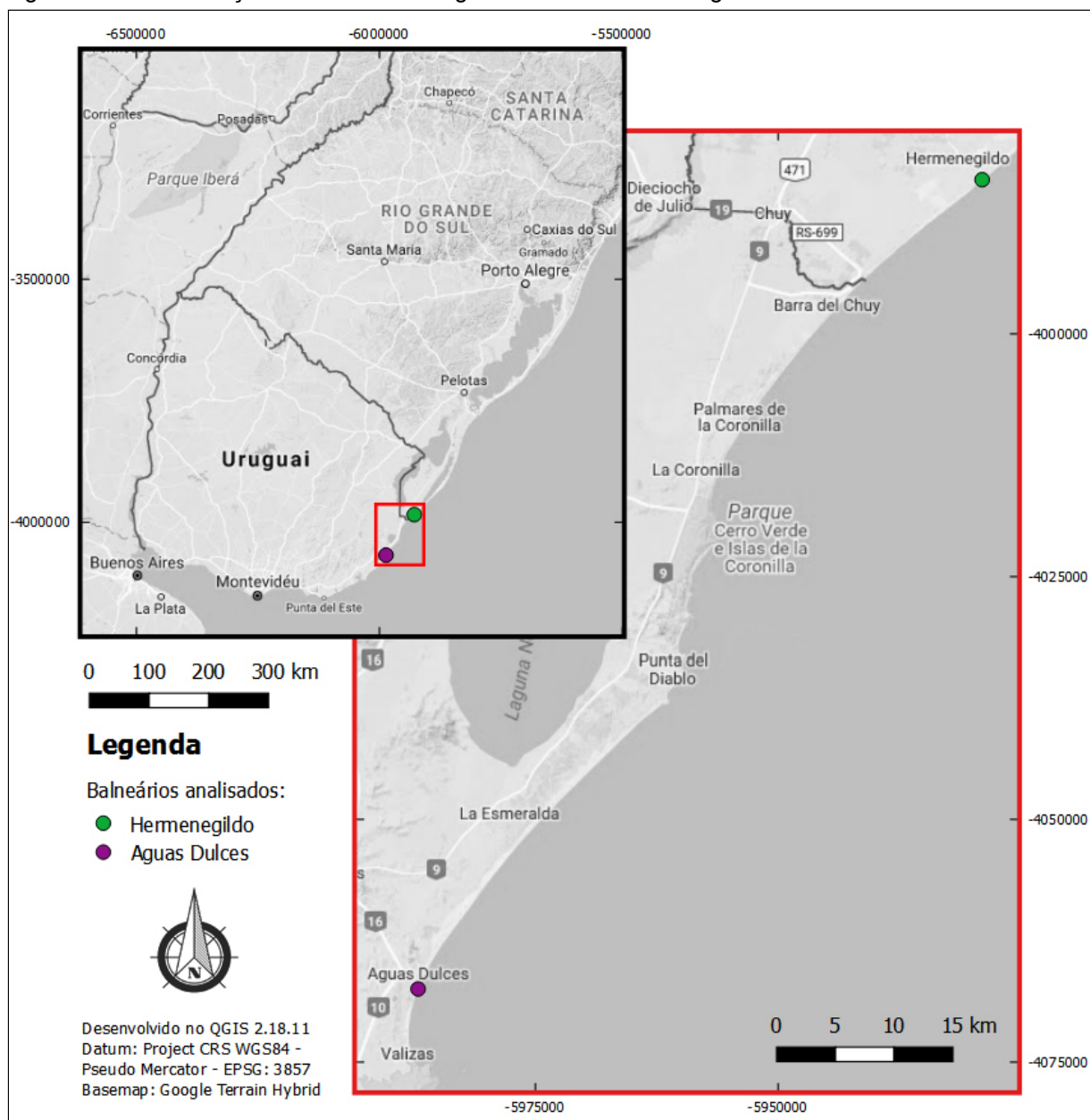
3.3 Localização das Áreas de Estudo

As áreas de estudo compreendem os balneários Aguas Dulces e Hermenegildo, localizados no Uruguai e Brasil (Figura 3.3.1), respectivamente.

O balneário Aguas Dulces pertence ao município de Castillos, parte integrante do Departamento de Rocha, costa atlântica do Uruguai. Distante 70km da capital departamental, Rocha (via *Ruta* 9), 264km da capital nacional, Montevideo (via *Ruta* 9), e 84km da fronteira com o Brasil, Chuí (via *Ruta* 9). O acesso entre Castillos e Aguas Dulces é realizado pela *Ruta* 16.

Por sua vez, o balneário Hermenegildo faz parte do município de Santa Vitória do Palmar, estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil. O seu acesso é realizado pela BR-471 e Estrada do Hermenegildo, com distância de 22km da sede do município. Sua distância em relação à capital do estado, Porto Alegre, é de aproximadamente 609km (via BR-116 e 471) e da fronteira com o Uruguai, Chuy, é de 31km (via BR-471).

Figura 3.3.1: Localização dos balneários Aguas Dulces e Hermenegildo.



Fonte: autor.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com intuito de embasar a discussão em torno da problemática dos processos erosivos costeiros em áreas urbanas, este capítulo apresenta delimitação conceitual para este fim. Aqui destacam-se os conceitos relacionados ao risco de desastres, a delimitação espacial da zona costeira e a caracterização do sistema praial.

4.1 Delimitação Conceitual: Risco de Desastres

Uma etapa fundamental para o pleno desenvolvimento do referencial teórico é a compilação de conceitos-chave relacionados à temática do risco de desastres, os quais foram selecionados por se tratarem de importantes marcos conceituais na caracterização das interações entre as dinâmicas naturais e sociais, o foco deste trabalho. Assim, o presente capítulo visa explorar diferentes definições neste contexto, possibilitando uma análise acerca do seu uso e garantindo o emprego adequado, sempre com a ciência de suas potencialidades e limitações. Constatam aqui conceitos amplamente empregados na legislação nacional, bem como em instruções normativas e na produção acadêmica internacional, com destaque para os termos: desastre, evento perigoso (*hazard* ou ameaça), risco, dano, suscetibilidade, vulnerabilidade, capacidade de enfrentamento e resiliência.

4.1.1 Desastre

O termo desastre é comumente utilizado pela população e meios de comunicação, sendo uma palavra bastante recorrente no vocabulário popular. Entretanto, através de uma breve análise do seu emprego, nota-se como o conceito é muitas vezes utilizado equivocadamente, deixando de lado a possibilidade de explorar todo o significado técnico que possui. Segundo o Glossário de Defesa Civil (CASTRO, 1998), o qual serviu como base conceitual para diversas políticas públicas brasileiras, o desastre é o resultado de eventos adversos, ou perigosos, sobre um ecossistema vulnerável. Eventos adversos estes que podem se manifestar de forma natural ou provocados pela ação humana, causando danos ambientais, sociais, econômicos e à vida. Ainda segundo a publicação, a intensidade de um

desastre está intimamente relacionada com a magnitude do evento perigoso e o grau de vulnerabilidade do sistema.

Porém, é bastante comum que surjam divergências de interpretação no emprego destas terminologias. Na última publicação das bases conceituais do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres o desastre é caracterizado como:

[...] una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos. (UNISDR, 2009, p.13)

Nesta definição, engloba-se a ideia de que o desastre configura uma situação que está além da capacidade de uma comunidade enfrentar com seus próprios recursos, delimitação que é base para diretrizes nacionais relacionadas ao pedido de ajuda externa, como a Instrução Normativa nº1 de 24 de Agosto de 2012. A referida instrução normativa estabelece os procedimentos para que um município ou estado decreta situação de emergência ou calamidade pública. Nela, delimita-se o desastre como:

[...] resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios (MI, 2012, art.1º).

No âmbito uruguaio, o *Sistema Nacional de Emergencias* (SINAE) define desastre com base na Lei 18.621/2009:

[...] toda situación que causa alteraciones intensas en los componentes sociales, físicos, ecológicos, económicos y culturales de una sociedad, poniendo en peligro inminente la vida humana, los bienes de significación y el medio ambiente, sobrepasando la capacidad normal de respuesta local y eficaz ante sus consecuencias (URUGUAI, 2009, Art.4º).

Porém, o SINAE vai além e também delimita, no mesmo artigo da supracitada lei, o termo “estado de desastre”, reforçando a ideia de que o desastre é uma condição temporária e não uma característica intrínseca de um determinado elemento ou lugar:

[...] el estado excepcional colectivo provocado por un acontecimiento que pone en peligro a las personas, afectando su salud, vida, hábitat, medios de subsistencia y medio ambiente, imponiendo la toma de decisiones y el empleo de recursos extraordinarios para mitigar y controlar los efectos de un desastre. (URUGUAI, 2009, Art.4º).

Comparando as quatro fontes supracitadas, fica evidente como a evolução do conceito é gradativa e constante, resultado de discussões científicas sobre o tema em escala global, como constatado nas duas últimas delimitações teóricas para desastre que carregam as ideias da primeira e segunda em sua constituição.

Ainda no âmbito dos desastres, diversos autores dedicam-se ao trabalho de classificação. Uma destas vertentes de categorização é relacionada a subdivisão dos desastres de acordo com sua evolução, intensidade e origem (CASTRO, 1998), possibilitando traçar distintas abordagens para a gestão de diferentes eventos. O Manual de Política Nacional de Defesa Civil (2007) segue justamente esta organização, desenvolvendo em detalhes estas classificações e atribuindo códigos específicos em prol de uma padronização das informações utilizadas por gestores no Brasil. Esta organização é conhecida como Classificação e Codificação Brasileira de Desastres, o COBRADE, o qual foi sintetizado com enfoque em sua estrutura organizacional no Quadro 4.1.1.

Quadro 4.1.1: Modelo de classificação de desastres em vigor no Brasil.

Classificação Brasileira de Desastres (simplificado de Manual de Política Nacional de Defesa Civil, 2007)		
Tipo	Categoria	Descrição/Exemplos
Evolução:	súbitos ou de evolução aguda	deslizamentos, vendavais, terremotos, erupções vulcânicas, chuvas de granizo, etc.
	evolução crônica ou gradual	secas, processos erosivos, perda de solo, poluição atmosférica, etc.
	somação de efeitos parciais	cólera, malária, acidentes de trânsito, etc.
Intensidade:	acidentes	pouco interferem no funcionamento da comunidade, danos de extrema importância para a visão individual das vítimas, mas que tem reduzida influência no sistema como um todo
	desastres de médio porte	recursos disponíveis na própria área sinistrada são suficientes para a recuperação
	desastres de grande porte	recursos de ordem regional, estadual ou federal são necessários para a recuperação (situação de emergência)
	desastres de muito grande porte	necessário o trabalho de todas as esferas do Sistema Nacional de Defesa Civil, podendo, inclusive, contar com ajuda internacional (situação de calamidade pública)
Origem:	desastres naturais	ocorrem independentemente da ação humana: impacto de corpos celestes, terremotos, vulcanismo, erosão em ambientes não antropizados, intemperismo, etc.
	desastres humanos ou antropogênicos	provocado pela ação ou omissão humana, de natureza tecnológica, social ou biológica: incêndios, contaminação do solo, violência urbana, guerras, desemprego, epidemias, etc.
	desastres mistos ou ambientais	quando a ação/omissão humana potencializa situações de desastres naturais: desertificação, enchentes, deslizamentos, erosão em áreas urbanas

Fonte: autor, adaptado de Manual de Política Nacional de Defesa Civil (MI, 2007)

Há uma tendência recente, na esfera acadêmica mundial, de se considerar todos os desastres como mistos ou ambientais, destacando a indissociável interação de condicionantes naturais e humanas na dinâmica dos sistemas, seja por ação, omissão ou inabilidade de gestão perante as variáveis. Uma visão sistêmica da

problemática que se evidencia quando trabalha-se sobre o conceito de risco, o qual enfoca nos danos causados pelos eventos perigosos à elementos que possuem valor para uma comunidade, compreendendo vidas, patrimônio histórico-cultural, edificações ou um ecossistema natural, cujos serviços ecossistêmicos são valorados (material e imaterialmente) pela sociedade.

4.1.2 Evento Perigoso, Ameaça ou Hazard

Evento perigoso ou *hazard* compreende uma ameaça, aquilo que é responsável pelo desastre, possuindo probabilidade de ocorrência diferente de zero em um local específico e ocorrendo sob diferentes níveis de intensidade em um determinado intervalo de tempo (VARNES, 1984 *apud* NOLA, 2016). Assim, se tem no conceito de evento perigoso a origem do desastre, o evento causador dos danos ali configurados, caracterizando-se como uma forma de perigo para os elementos de um sistema que são, então, classificados como vulneráveis.

De acordo com a definição do UNISDR (2009), trata-se de um fenômeno, substância, atividade humana ou condição perigosa que pode causar mortes, lesões ou outros impactos à saúde, bem como danos à propriedades, perda dos meios de obtenção de sustento, impactos sociais, econômicos e ambientais. Tais ameaças surgem de uma grande variedade de fontes geológicas, meteorológicas, hidrológicas, oceânicas, biológicas, tecnológicas e a combinação de duas ou mais destas, passíveis de serem estudadas de forma quantitativa através da delimitação de frequências de ocorrência e a razão de sua intensidade em diferentes zonas, com base em dados históricos e instrumentação. Dentre os eventos perigosos ou ameaças, como o UNISDR (2009) define, são os de natureza socionatural que tem maior destaque na configuração de desastres, em situações, nas quais, as atividades humanas potencializam determinadas ameaças, elevando a probabilidade de ocorrência e intensidade para valores acima das condições naturais.

Diversos autores relacionam os desastres naturais ou ambientais à perigos naturais, o que comumente denomina-se como *natural hazards*. Tratam-se de processos naturais que ocorrem na biosfera terrestre, podendo configurar danos, cuja probabilidade está diretamente relacionada à atividade humana (UNDP, 2004 *apud* KOBIYAMA *et al.*, 2006). Porém, o termo perigo natural ou *natural hazards* vêm

perdendo espaço, especialmente frente a visões mais integradoras em relação aos desastres. O geógrafo White (1973 *apud* MARANDOLA JR e HOGAN, 2004, p.98) problematiza: “*by definition, no natural hazard exists apart from human adjustment to it. It always involves human initiative and choice*”. Tal afirmação delimita a inaplicabilidade do conceito de *hazard* sem a presença humana, seja como filtro de percepção ou valorando elementos de um sistema ambiental ou natural:

Todos estes fenômenos são eventos, não raro, eventos extremos, que rompem um ciclo ou um ritmo de ocorrência dos fenômenos naturais, sejam estes geológicos, atmosféricos ou na interface destes. Contudo, não serão todos os terremotos ou furacões que serão considerados hazards, mas, como mostra White, apenas aqueles que estão em relação ou ocorrendo em áreas ocupadas pelo homem, gerando danos, perdas e colocando em perigo estas populações. É por isso que um hazard não é natural em si, mas trata-se de um evento que ocorre na interface sociedade-natureza. (MARANDOLA JR e HOGAN, 2004, p.98)

Com o desenvolvimento e disseminação tecnológica, outros elementos começaram a fazer parte da interface sociedade/natureza, o que para diversos autores é caracterizado como uma terceira categoria de *hazards*. David Jones, na década de 1990, foi um dos críticos das classificações dos *hazards*, delimitando-os em três grandes categorias: “*environmental hazards* (que operam via ambiente físico e biótico), *technological hazards* (que emanam das estruturas, processos e produtos tecnológicos) e *social hazards* (resultados do comportamento humano)” (MARANDOLA JR e HOGAN, 2004, p.99). Com o passar das décadas, esses *hazards* adquiriram complexidade, a qual atinge seu nível mais alto no conceito de *hazards* híbridos, quasi-naturais e ambientais – aqueles que compreendem mais de uma dessas características anteriormente elencadas.

[...] os hazards sociais e tecnológicos incidem sobre o meio natural, produzindo diferentes hazards, entre eles os quasi-naturais, que possuem uma dimensão do meio físico modificada ou determinada por elementos sociais ou tecnológicos. Os hazards híbridos são resultado da interação de fenômenos sociais e tecnológicos, enquanto os ambientais são o resultado da interação do três elementos (natural, social e tecnológico), num plano mais contemporâneo de análise. (MARANDOLA JR e HOGAN, 2004, p.99)

Assim, como anteriormente tratado em relação ao conceito de desastre, caminha-se para uma visão cada vez mais sistêmica em relação aos desastres, eventos perigosos e riscos, havendo uma tendência em analisar elementos naturais e humanos de forma indissociável, responsáveis pela configuração de desastres em um quadro que anteriormente era tratado simplesmente como “natural”.

A delimitação espacial do perigo pode ser representada na forma do zoneamento de perigo, um perímetro em que há a exposição à uma determinada ameaça, passível de correlação com o conceito de avaliação de perigo que é identificado como o processo de estimar a extensão geográfica do perigo, bem como sua intensidade e probabilidade de ameaça aos elementos valorados pela sociedade (DEYLE *et al.*, 1998 *apud* SILVEIRA *et al.*, 2014). Tal delimitação espacial acaba, por muitas vezes, por se confundir com os termos áreas de risco e áreas de suscetibilidade, todas com atribuições únicas em sua concepção.

4.1.3 Suscetibilidade

Dentre todos os conceitos comumente relacionados aos desastres, o de suscetibilidade condiz à primeira fronteira de análise, correspondendo às condições intrínsecas de um determinado local para o desenvolvimento de um evento perigoso, não sendo necessariamente calculada a sua probabilidade de ocorrência para tal (NOLA, 2016). Desta forma, a suscetibilidade é uma característica intrínseca de uma determinada área, delimitando, assim, se ela possui ou não elementos suficientes para a deflagração de um evento perigoso e a instalação de uma situação de risco de desastre, como consequência.

Trata-se de uma predisposição física, política, social ou econômica de um sistema para a ocorrência de uma ameaça e, conseqüentemente, pode acarretar na exposição de determinados elementos à uma situação de vulnerabilidade. Segundo a publicação do CEPED-RS (2016), a suscetibilidade pode ser definida como a maior ou menor predisposição de ocorrência de um determinado processo em uma área, não sendo considerados possíveis danos ou o seu período de recorrência. Assim, a avaliação de suscetibilidade é o resultado da análise do amplo espectro de fatores que condicionam a ocorrência de um evento perigoso.

A suscetibilidade deve ser determinada para cada um dos tipos de eventos. No caso de inundações, a suscetibilidade expressa as condições que o território apresenta para a ocorrência desses processos. Ela é avaliada por meio de indicadores geomorfológicos e climáticos, como, por exemplo, a forma do relevo, escoamento superficial, rede hidrográfica, tipos de chuvas, tipos de solo, entre outros. No caso de incêndios urbanos, a suscetibilidade varia em função de determinados fatores que promovem o seu desenvolvimento, tais como a resistência dos materiais ao fogo, compartimentação dos edifícios, estado de conservação da construção, das instalações elétricas e a gás, entre outros. Já no caso de seca, a suscetibilidade representa uma avaliação baseada na quantidade de chuvas,

tipos de solos, uso do solo, sem considerar seu tempo de recorrência e seus possíveis danos. (CEPED-RS, 2016, p.30)

Nesse contexto, desenvolvem-se cartas de suscetibilidade, as quais indicam em que zonas encontram-se os elementos condicionantes para a ocorrência de um processo potencialmente perigoso, bem como a sua maior ou menor chance de manifestação. Desta forma, criam-se escalas de suscetibilidade que, apesar de serem importantes orientadores na gestão de desastres através da representação cartográfica, possuem prioritariamente aspecto qualitativo em sua análise de manifestação dos processos. Aspectos quantitativos e probabilísticos em torno da possibilidade de deflagração de um desastre são melhor desenvolvidos sob o conceito de risco, por considerar a probabilidade de dano como parâmetro de básico análise.

4.1.4 Risco

O conceito de risco pode ser empregado em uma gama de situações e áreas do conhecimento, das geociências a medicina, por exemplo, muitas vezes tendo seu uso realizado de forma inadequada e genérica. Para discutir o conceito, pode-se partir da definição abrangente do Glossário de Defesa Civil:

1. Medida de dano potencial ou prejuízo econômico expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis. 2. Probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos. 3. Probabilidade de danos potenciais dentro de um período especificado de tempo e/ou de ciclos operacionais. 4. Fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade significativa de ocorrência de um acidente ou desastre. 5. Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos. (CASTRO, 1998, p.162)

A terminologia das Nações Unidas é mais sintética, mas igualmente abrangente, definindo risco como *“la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas”* (UNISDR, 2009, p.29-30). Entretanto, além da definição geral, a publicação também disponibiliza uma definição específica para os riscos de desastres: *“las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro”*. Desta forma, o risco está associado

diretamente com a probabilidade de danos: perdas materiais, ambientais ou de vidas; e não com a probabilidade de ocorrência de um evento perigoso, algo que é comumente mal empregado em seu uso popular e pelos veículos de comunicação.

La palabra “riesgo” tiene dos connotaciones distintas: en el lenguaje popular, por lo general se hace énfasis en el concepto de la probabilidad o la posibilidad de algo, tal como el “riesgo de un accidente”, mientras que en un contexto técnico, con frecuencia se hace más énfasis en las consecuencias, en términos de “pérdidas posibles” relativas a cierta causa, lugar y momento en particular. Se puede observar que la gente no necesariamente comparte las mismas percepciones sobre el significado y las causas subyacentes de los diferentes riesgos. (UNISDR, 2009, p.29)

Pelo fato de estar relacionado com a probabilidade de ocorrência de um sinistro, o risco pode ser tratado de forma quantitativa. Uma destas formas é através da aplicação da equação genérica de Varnes (1984 *apud* NOLA, 2016), resultado do produto das variáveis perigo (probabilidade), elementos em risco (quantidade e custo) e vulnerabilidade (escala de 0 a 1, da ausência de danos a perda total):

RISCO = PERIGO X ELEMENTOS EM RISCO X VULNERABILIDADE

O risco acompanha a civilização, uma condicionante de incerteza em relação ao futuro que atua como um forte elo entre o indivíduo e o ambiente que o cerca. Segundo a geógrafa francesa Yvette Veyret, o risco pode ser compreendido como um objeto social, parte da vida cotidiana dos seres humanos, os quais encontram-se em uma constante exposição aos perigos de diversas origens à sua volta: processos naturais acentuados pela ação antrópica, atividades humanas e de ocupação do território que acarretam em situações de risco industrial, tecnológico, social e geopolítico (VEYRET, 2007). Desta forma, o conceito de risco só existe através de um filtro: o olhar humano. Uma percepção individual e coletiva frente ao incerto e na busca em tentar quantificá-lo.

O risco, objeto social, define-se como a percepção do perigo, da catástrofe possível. Ele existe apenas em relação a um indivíduo e a um grupo social ou profissional, uma comunidade, uma sociedade que o apreende por meio de representações mentais e com ele convive por meio de práticas específicas. Não há risco sem uma população ou indivíduo que o perceba e que poderia sofrer seus efeitos. Correm-se riscos, que são assumidos, recusados, estimados, avaliados, calculados. O risco é a tradução de uma ameaça, de um perigo para aquele que está sujeito a ele e o percebe como tal. (VEYRET, 2007, p.11)

Partindo do pressuposto de que é impossível delimitar uma área do planeta em que todas as formas de risco estejam ausentes, surge a necessidade de recorrer à novos conceitos relacionados com esta adaptação. Um destes é o conceito de risco aceitável: “*el nivel de las pérdidas potenciales que una sociedad o comunidad consideran aceptable, según sus condiciones sociales, económicas, políticas, culturales, técnicas y ambientales existentes*” (UNISDR, 2009, p.30). Esse conceito é de grande importância para a gestão de áreas de risco, pois na maior parte das situações não será possível retroceder o risco de uma área para zero. A convivência com o risco analisado torna-se a única possibilidade existente, situação que está diretamente relacionada com a percepção do risco, capacidade de enfrentamento e a resiliência de uma comunidade em um cenário de constante adaptação. Assim, a população exposta ao risco não pode ser encarada como um objeto passivo do sistema, possuindo papel fundamental nas políticas de prevenção e gestão de emergências. A identificação individual é a primeira instância da análise do risco, possibilitando que os valores culturais e a experiência de cada indivíduo afetado possa enriquecer modelos teóricos, além de democratizar políticas de mitigação dos riscos (SILVEIRA *et al.*, 2014), tudo através das diferentes percepções que cada um tem em relação ao ambiente.

Da mesma forma que ocorre com os desastres e os eventos perigosos, os riscos também podem ser classificados. Há diversas propostas de classificação existentes na literatura científica, sob diferentes perspectivas, com enfoque na intensidade dos danos ou na sua origem:

*[...] o risco tecnológico relaciona-se aos processos produtivos e da atividade agrícola, científica e industrial; o risco natural é ligado aos processos e eventos de origem natural ou induzido por atividades humanas (conotação ambiental ou socioambiental); o risco social é fruto das atividades humanas, incluídos aí os econômicos, militares e os relacionados à saúde (CASTRO *et al.*, 2005 *apud* ESTEVES, 2011, p.65).*

Entretanto, da mesma forma que ocorre com as classificações supracitadas, não há uma classificação definitiva, havendo uma tendência recente em compreender os desastres e riscos como sistemas complexos, resultado de dinâmicas naturais e humanas, no qual se encaixa a definição de risco ambiental apresentada por Veyret (2007): resultado da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana.

Logo, conclui-se que a área de risco compreende um perímetro, delimitado em escala espaço-temporal de análise, com a manifestação de alguma forma de risco presente em seu interior. Diversas metodologias têm sido aplicadas com intuito de mapear áreas de risco, conforme Nola (2016) exemplifica:

[...] o zoneamento de risco é mais utilizado no planejamento urbano, onde os elementos em risco já existem ou estão em fase de projeto, como por exemplo, estradas ou loteamentos. Vale ressaltar que os elementos em risco muitas vezes variam com o tempo, de modo que o zoneamento precisa ser atualizado regularmente. (NOLA, 2016, p.83)

Pelo fato da análise de risco servir para diversos fins, é fundamental que o objeto de o trabalho de zoneamento de áreas de risco leve em consideração um determinado evento perigoso, não devendo mesclar riscos de origens distintas em uma mesma análise. Logo, o risco manifesta-se sob uma relação intrínseca entre uma ameaça específica (perigo ou *hazard*), o grau de vulnerabilidade individual dos elementos do sistema em relação a esta ameaça e os danos passíveis de deflagração, conforme a expressão dada pelo Instituto Geológico: “R (risco) = P (perigo) * V (vulnerabilidade) * D (dano)” (SILVEIRA *et al.*, 2014, p.106).

Desta forma, a área de risco é uma compartimentação espaço-temporal de um sistema em zonas, as quais possuem maior ou menor probabilidade de que seus elementos sofram danos pela ação de um evento perigoso, condicionado pelo nível de exposição à ameaça e o grau de vulnerabilidade individual de cada elemento do sistema. Logo, a maior vulnerabilidade dos elementos e a maior exposição ao evento perigoso condicionará zonas com maior risco em relação às demais, por exemplo. Trata-se, assim, de uma zona mutável, com evolução e mudanças nos graus de risco a todo momento, o que torna mapas de risco instrumentos poderosos para a gestão, mas que podem tornar-se obsoletos com o passar dos anos devido às dinâmicas socioambientais locais. Em uma analogia simples, o mapa de riscos é uma espécie de fotografia, um olhar momentâneo para o sistema de análise em relação aos elementos vulneráveis e os danos possíveis. Tal concepção vai ao encontro de diversos conceitos que abordam o termo risco, um assunto ainda em pleno debate no meio técnico e científico.

O mapeamento de risco é uma ferramenta essencial para a redução do risco de desastres, estando sempre incluída nos planos de gestão de riscos em todo o

mundo. O Sistema Nacional de Emergência do Uruguai (SINAE) define a Gestão Integrada de Riscos, com base na Lei 18.621/2009, como um processo coordenado entre várias instituições com o intuito de reduzir, prevenir, responder e apoiar a reabilitação e recuperação frente a eventuais emergências. A gestão dos riscos é dividida em seis etapas: i) prevenção - a ação antecipada para impedir a ocorrência de um evento perigoso ou evitar suas consequências negativas sobre a população, os bens materiais ou imateriais e o ambiente; ii) mitigação - medidas para atenuar o impacto dos fenômenos adversos, assumindo que nem sempre é possível evitá-los; iii) preparação: atividades orientadas a assegurar a disponibilidade de recursos e efetividade dos procedimentos para enfrentar uma situação de emergência; iv) atenção de emergências: o conjunto de ações de resposta para proteger a população, os bens e o ambiente na ocorrência de um evento adverso; v) reabilitação: garantir o funcionamento dos serviços básicos afetados no menor tempo possível; vi) recuperação: o esforço para promover condições de vida adequadas e sustentáveis, incluindo a reativação do desenvolvimento econômico e social da comunidade em condições mais seguras.

4.1.5 Dano

Para a consolidação de um desastre existe a necessidade de implementação de danos e, justamente, é nesta probabilidade de dano que reside o conceito de risco. Desta forma, só existe risco e desastre se existir o dano e, para isso, torna-se necessário também conceituá-lo. Com base na Instrução Normativa nº1 de Agosto de 2012, temos: “resultado das perdas humanas, materiais ou ambientais infligidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um desastre” (MI, 2012, Art.1º). É o dano que atinge pessoas, edificações ou o ambiente. Responsável pela configuração de um desastre, como resultado da ameaça, é temido por uma comunidade na projeção do futuro através de uma análise probabilística.

O Glossário de Defesa Civil define:

1. Medida que define a severidade ou intensidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. 2. Perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, resultante da falta de controle sobre o risco. 3. Intensidade de perda humana, material ou ambiental, induzida às pessoas, comunidade, instituições, instalações e/ou ao ecossistema, como consequência de um

desastre. Os danos causados por desastres classificam-se em: danos humanos, materiais e ambientais. (CASTRO, 1998, p.53)

Da mesma forma que todos os outros conceitos, o dano também é passível de classificação, através de atributos quantitativos e qualitativos, o que acaba criando novos conceitos relacionados ao termo, conforme delimita Castro (1998). Dentre estes conceitos estão: danos sérios, danos suportáveis e/ou superáveis e dano máximo provável à propriedade.

Danos sérios correspondem aos danos humanos, materiais, intensos e significativos, muitas vezes de caráter irreversível ou de difícil recuperação, cujo custo de recuperação é demasiadamente elevado, muito superiores à capacidade local de uma comunidade lidar adequadamente com a questão. Danos suportáveis e/ou superáveis são menos intensos e significativos, resultando perdas que, se não podem ser plenamente recuperadas com a capacidade local, precisam do auxílio de entidades regionais ou estaduais para isso. Por sua vez, o dano máximo provável à propriedade é um valor calculado com base nos elementos vulneráveis, normalmente esses valores não incluem custos de projeto e servem como parâmetro para seguradoras proporem valores de apólices.

Logicamente, nem sempre o Estado ou entidades intergovernamentais lidarão com o problema, mesmo em situações em que os recursos da população atingida não sejam suficientes para atuar de forma adequada sobre o problema. Nestes cenários é comum que ações não governamentais, comunitárias e, até, individuais assumam esse papel, o que pode ser positivo ao demonstrar autonomia em prol da redução do risco de desastres, mas também pode acarretar em uma ampliação do risco pela adoção de soluções inadequadas, especialmente quando a solução individual prioriza a proteção da propriedade privada em detrimento de um bem comum, público. Este tipo de cenário é recorrente quando os danos são provocados por ameaças que raramente acarretam em perdas humanas ou destruição da infraestrutura básica de uma região, como é o caso da erosão costeira nas orlas urbanizadas de Aguas Dulces e Hermenegildo.

4.1.6 Vulnerabilidade

A vulnerabilidade compreende “*las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza*” (UNISDR, 2009, p.34). Trata-se de uma característica intrínseca do elemento que sofre o dano causado pelo evento perigoso, podendo variar dentro de uma mesma comunidade e, também, ao longo do tempo. O Glossário de Defesa Civil (CASTRO, 1998, p.188), traz uma delimitação sintética para o termo que vai ao encontro da delimitação anterior: “condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis”.

De acordo com o livro Gestão de Riscos (CEPED-RS, 2016), o emprego do termo vulnerabilidade baseia-se em uma relação de condição, onde, de acordo com as condições preexistentes em uma determinada área para a ocorrência de uma ameaça (suscetibilidade), delimita-se o quanto cada elemento do sistema está propenso ao dano, está vulnerável ao dano. Uma maior ou menor exposição à ameaça, bem como características intrínsecas do elemento, como nível de sensibilidade, capacidade de enfrentamento e adaptação, determinará diferentes graus de vulnerabilidade. Para fins de quantificação, a vulnerabilidade também pode ser apresentada com base em uma escala de danos que vai de 0 (sem danos ou prejuízos) a 1 (danos extremos ou perda total) de acordo com o tipo e intensidade do evento perigoso analisado (FELL *et al.*, 2008 *apud* CEPED-RS, 2016). Assim, nota-se a indissociável relação entre os conceitos de suscetibilidade (predisposição de uma área à um evento perigoso), dano (perdas humanas, materiais ou ambientais), risco (probabilidade de dano) e vulnerabilidade (situação individual ou coletiva de exposição e preparação ao dano possível) no contexto dos desastres.

Marandola Jr. e Hogan (2006) definem que o conceito de vulnerabilidade pode ser explicado como uma situação em que constam três componentes: a exposição ao risco, a capacidade de reação e o grau de adaptação diante da materialização do risco. Destas, as duas últimas estão relacionadas com a capacidade de resposta da comunidade afetada aos riscos e danos. Ainda, se pode tratar a vulnerabilidade perante diferentes escalas de observação, como, por exemplo, sua relação com cada indivíduo isoladamente ou com um grupo. Do ponto

de vista individual, a vulnerabilidade além de estar atrelada às condições sociais, econômicas e geográficas, estará relacionada com perspectivas, experiências e percepções de cada indivíduo, pautando um possível aumento ou diminuição da sua vulnerabilidade. Na esfera coletiva de análise, uma situação de risco torna os elementos de um sistema vulneráveis por diversos fatores e tendências regionais, que vão desde o desenvolvimento territorial desigual aos modelos de planejamento, tornando alguns grupos mais vulneráveis que outros mesmo frente a eventos perigosos de mesma origem.

Ainda em termos de escala, da mesma forma que ocorre com o risco, a escala temporal é fundamental para compreensão da vulnerabilidade de um elemento, visto que os eventos perigosos tendem a ser processos dinâmicos, relacionados aos elementos naturais e humanos do ambiente em qual uma determinada comunidade está inserida. Assim, diferentes sazonalidades de manifestação podem ser esperadas, o que requer a compreensão das relações sociais, culturais, políticas, econômicas, ambientais e das instituições para que se tenha plena ciência da sua magnitude no intervalo de análise. Estudos de vulnerabilidade em torno de dinâmicas naturais e sociais devem levar em conta as velocidades de transformação que estas dinâmicas acontecem (ESTEVES, 2011).

4.1.7 Capacidade de Enfrentamento e Resiliência

Como anteriormente descrito, a vulnerabilidade de um determinado elemento do cenário analisado está intimamente relacionada com a sua capacidade de reação e adaptação. Dentre os conceitos que estão diretamente conectados à essa ideia estão a capacidade de enfrentamento e a resiliência, os quais explicam o potencial dos atores de um sistema em resistir e reagir a um desastre. Trata-se do quanto uma comunidade ou elemento do sistema está preparado para lidar com a iminente manifestação de um evento perigoso. Uma relação inversamente proporcional, onde quanto maior for a capacidade de enfrentamento e resiliência da comunidade, menores serão os danos causados e o tempo de recuperação.

Como capacidade de enfrentamento entende-se a habilidade de uma população, organização ou sistema de enfrentar e fazer a gestão de uma condição adversa, situação de emergência ou desastre utilizando-se de seus próprios

recursos e habilidades. A capacidade de enfrentamento requer conscientização e treinamento contínuo dos atores do sistema, bem como do aporte de recursos para uma gestão adequada. Tal tarefa deve ser desenvolvida de forma intermitente, indo além dos períodos de manifestação das crises, em uma rotina enraizada no cotidiano da população (UNISDR, 2009). O desenvolvimento da capacidade de enfrentamento de uma comunidade é uma das formas mais eficientes de redução do risco de desastres e baseia-se principalmente na educação e capacitação técnica dos indivíduos relacionados à uma área de risco, aumentando a sua autonomia.

O conceito de resiliência tem sido amplamente empregado em diversas áreas do conhecimento, mas sempre com a mesma premissa: a capacidade do sistema, comunidade ou sociedade, expostos à uma ameaça, de resistir, absorver, adaptar-se e recuperar-se de seus efeitos de maneira oportuna e eficaz, incluindo a preservação e restauração de suas estruturas e funções básicas (UNISDR, 2009). Podendo ser aplicado à um sistema socioambiental ou natural, vai desde a capacitação técnica de uma comunidade até a manutenção da dinâmica natural de uma região, com apoio ao desenvolvimento de fauna, flora e processos físicos.

Termos como resiliência e capacidade de enfrentamento têm ganhado destaque, tanto na produção científica quanto na gestão. Conforme Marandola Jr. e Hogan (2005) delimitam, tratam-se de conceitos promissores na temática, apresentando excelentes possibilidades analíticas para a sua exploração e delineamento em pesquisas na área. Através desses conceitos “busca-se identificar mecanismos que promovam a interconectividade e a flexibilidade, fomentando uma resiliência mais robusta a impactos externos” (op. cit., p.47).

4.2 Delimitação Espacial: Zona Costeira, Litoral e Orla

Para o desenvolvimento pleno do ordenamento territorial torna-se necessário fazer uma delimitação espacial da área de interesse sob a ótica legislativa e do planejamento. Os sistemas praias estão inseridos em normativas, diretrizes e leis sob conceitos recorrentes, entre eles: litoral, zona costeira, linha de costa e orla. Neste item, serão desenvolvidos cada um desses conceitos, delimitação fundamental para evitar o uso inadequado.

Segundo o Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico de Guerra e Guerra (2005), o litoral compreende uma faixa de terra emersa banhada pelo mar. Os autores alertam que não se deve definir o litoral apenas como uma linha de contato entre o relevo terrestre e o oceano, já que esta encontra-se em constante mutação por fatores que causam a variação do nível relativo do mar em diferentes escalas temporais. Em sentido mais restrito, o litoral também pode ser caracterizado como uma faixa que apresenta limites bem delimitados: inferior – nível da maré baixa; superior – nível da maré alta; tudo que está abaixo desses limites é chamado de zona sublitorânea e, além do limite superior, supralitorânea. Popularmente, esse termo é comumente usado como referência à uma área mais ampla, compreendendo municípios litorâneos ou que sofrem influência da linha de costa, entretanto trata-se de uma informalidade.

A zona costeira e zona do litoral, ainda segundo os mesmos autores, não distingue-se tanto do conceito anterior, sendo caracterizadas como o espaço compreendido entre a preamar e a baixamar (zona do litoral), bem como a porção da plataforma continental que segue em direção ao talude continental (zona costeira). Entretanto, geomorfologicamente, muitos autores consideram esses dois termos sinônimos, não havendo distinções entre zona costeira e zona do litoral. Segundo a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM, 1997), a zona costeira compreende o espaço geográfico de interação entre ar, terra e oceano, incluindo em sua delimitação recursos ambientais em duas faixas: Faixa Marítima – estendendo-se até 12 milhas náuticas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar; e a Faixa Terrestre – porção do continente formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos dessa interação. Por sua vez, o Projeto Orla determina: “em síntese a zona costeira do Brasil é oficialmente constituída pelo mar territorial e pelo conjunto dos territórios dos municípios que integram o espaço de atuação do PNGC II” (MMA, 2006, p.23), ou seja, sofrem influência da interface terra/oceano. Ainda segundo o Projeto Orla, a zona costeira brasileira contempla cerca de 8.698km de extensão e uma largura variável, contemplando cerca de 388.000km² ao todo. Em sua porção terrestre, compreende municípios cujas características específicas o aproximam da realidade

costeira e, em sua área marinha, desenvolve-se até 12 milhas náuticas a partir da linha de costa.

Moraes (2007) destaca o caráter conflituoso em torno das tentativas de definir o termo, sendo uma questão amplamente discutidas no âmbito acadêmico e legislativo. Entretanto, destaca que a sua delimitação vai além dos limites fisiográficos, contando com dois elementos fundamentais para a sua individualização: divisão político-administrativa e padrão de uso da terra. O primeiro diz respeito aos municípios, indo além da questão de ser uma cidade litorânea ou não, mas sim do perfil socioeconômico regional. Para compreender isto, basta analisar os dados fornecidos pelo IBGE e pelos Planos Nacionais de Gerenciamento Costeiro. O IBGE considera o conceito de linha de costa como parâmetro para determinar o perfil costeiro de um município, individualizando 191 municípios em 1991. Por sua vez, o PNGC (CIRM, 1990) considera uma visão mais regional, englobando municípios que não necessariamente tem linha de costa em seus limites geopolíticos, assim elevando o número para 532. A segunda versão do PNGC (CIRM, 1997) altera novamente esse critério, utilizando limites municipais como critério, o que rebaixou para 317 municípios no Brasil. No que diz respeito ao padrão de uso da terra, torna-se necessário observar além dos limites geopolíticos, devido a existência de municípios de dimensões tão elevadas que o perfil de uso da terra com relação ao ambiente costeiro só se aplica a partes do seu território, como pode ser observado no estado do Amapá, onde municípios estendem-se até 300km para interior a partir da linha de costa. Assim, o emprego do termo zona costeira deve ser discutido de acordo com as especificidades de cada região, valorizando sua características políticas e de gestão territorial únicas.

Para Guerra e Guerra (2005), a linha de costa compreende a denominação dada à zona de contato entre as terras emersas e o oceano, síntese muito similar ao conceito dado à litoral. Porém, não trata-se necessariamente de uma linha, mas sim, de uma zona para diversos autores. Hidrógrafos da Marinha, por exemplo, consideram a linha de costa como um conceito restrito, destinado à linha até onde são sentidos os efeitos da variação de maré, sendo a costa ou o litoral a porção de terra situada acima dessa linha.

Outro termo amplamente utilizado no meio acadêmico e legal é o conceito de orla, uma linha de contato entre o mar e a terra segundo Guerra e Guerra (2005), entretanto é possível ir mais além. Segundo o Projeto Orla (MMA, 2006), a orla marítima é definida como uma unidade geográfica, inserida na zona costeira e delimitada entre a terra firme e o mar. Um ambiente em equilíbrio morfodinâmico, sob influência de processos geológicos, oceanográficos e meteorológicos, compreendendo porções terrestre e marinha. Na porção marinha, utiliza-se como limite a isóbata de 10 metros, onde as ondas já não remobilizam sedimentos no substrato do perfil do sistema praial. Por sua vez, na porção terrestre, utiliza-se a medida de 50 metros, para áreas urbanas, e 200 metros, para áreas não urbanizadas, como limite superior da orla, distâncias demarcadas a partir da linha de preamar ou do limite de ecossistemas característicos, como dunas, falésias, praias costões rochosos, restingas, manguezais, marismas, lagunas, estuários, canais, braços de mar e áreas de escarpas.

Desta forma, os conceitos de orla e zona costeira são os que, atualmente, melhor delimitam o ambiente costeiro para fins de planejamento e gestão. Sendo o conceito de orla utilizado para uma escala local de análise, com destaque para o sistema praial propriamente dito, e o segundo em uma análise mais ampla, destacando a influência da interface terra/continente para o desenvolvimento regional. Por sua vez, linha de costa e litoral tendem a ser delimitados por características fisiográficas bem definidas, sendo áreas dinâmicas e de menor extensão, compreendendo literalmente o limite entre continente e oceano.

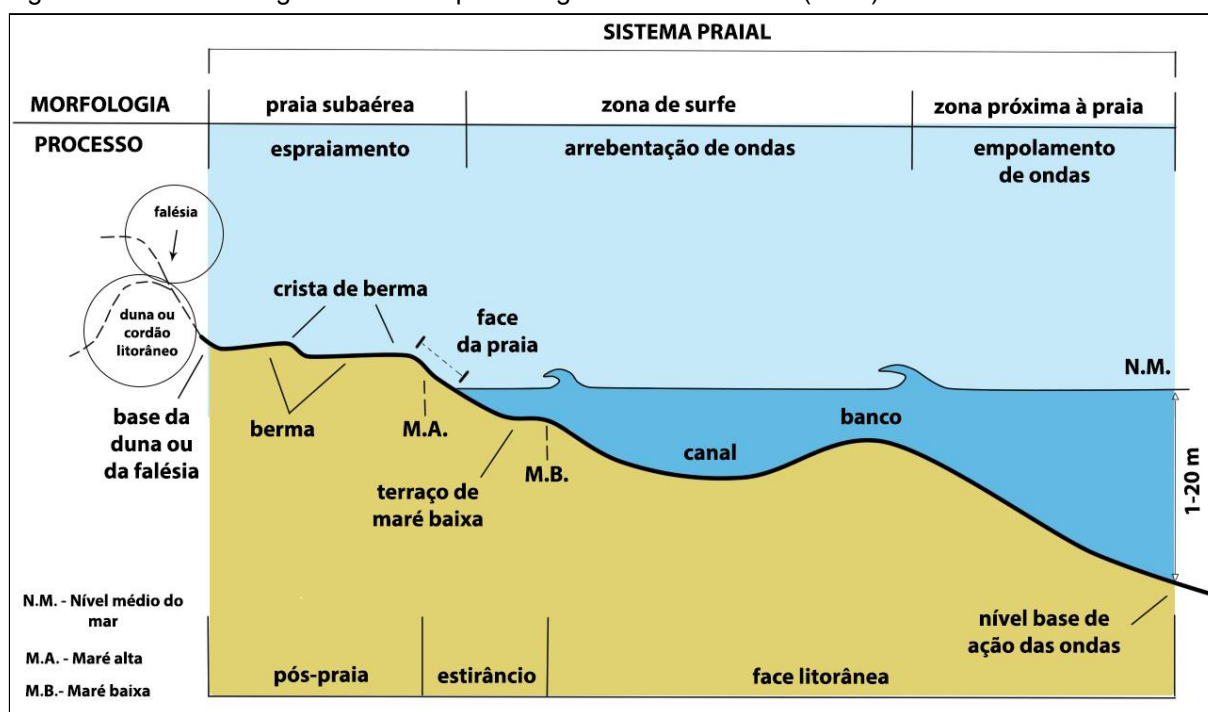
4.3 Sistema Praial, Erosão Costeira e Processos Condicionantes

Para compreender a problemática da erosão costeira como uma situação de risco é preciso, antes disso, compreender o sistema praial, os processos costeiros condicionantes e o conceito de erosão costeira, o evento perigoso (*ameaça, hazard*) foco deste trabalho.

O sistema praial corresponde a interface entre continente e oceano, normalmente apresentados na forma de depósitos de sedimentos inconsolidados, os quais são transportados e depositados pela ação de ondas, correntes de deriva litorânea, marés e ventos, todos estes sob influência direta de eventos climáticos e

variações no nível relativo do mar. Ambientes extremamente dinâmicos, intimamente relacionados com o balanço sedimentar fluvial de bacias hidrográficas regionais e que respondem rapidamente às variações dos elementos que constituem a paisagem. Em termos de delimitação do sistema, considerando-o um perfil transversal à linha de costa, tem-se o limite superior (sentido continente) demarcado pela presença de vegetação permanente ou alguma alteração fisiográfica brusca, como uma falésia, duna ou estrutura construída pela ação humana (Figura 4.3.1). Como limite inferior do sistema, utiliza-se o nível base da ação de ondas, quando a sua ação não se traduz em transporte de sedimento no substrato. Topograficamente abaixo disto (sentido oceano), encontra-se a zona de transição, cujo limite inferior é o nível base da ação de ondas de tempestade e a zona *offshore*, onde tem início a plataforma continental interna (SOUZA *et al.*, 2005).

Figura 4.3.1: A morfologia do sistema praiial segundo SOUZA *et al.* (2005).



Fonte: modificado de SOUZA *et al.* (2005) pelo autor.

Ao observar a praia, ou sistema praiial, é preciso compreender que existem dois níveis de análise: o que é visto e o que não pode ser visto por estar submerso. A porção exposta, ou subaérea como é comumente retratada, é composta por dunas frontais, ou ainda falésias, berma e zona de estirâncio (SOUZA *et al.*, 2005). A

primeira compreende o limite superior da praia, depósitos sedimentares eólicos com geometria e estratigrafia próprias para cada local, diferenciação que é resultado das dinâmicas climáticas na região, tipo de vegetação presente, aporte sedimentar e granulometria. São importantes elementos indicadores de processos erosivos por sofrerem intensa erosão por ação das ondas em períodos de elevada energia, o que normalmente está relacionado com marés meteorológicas e o empilhamento de ondas em direção a linha de costa. As dunas representam a principal defesa natural do sistema praial frente a perda de sedimentos, redistribuindo seus depósitos.

Justamente relacionado à essas variações energéticas do sistema é que a berma se origina, a primeira fronteira na acumulação de sedimentos no pós-praia, formando um terraço de menor angulação em comparação à face da praia, sendo comumente destruída em períodos de tempestade e reconstruída em períodos de baixa energia, através da deposição. Por sua vez, a zona de estirâncio compreende a principal zona de dissipação de energia do sistema, a qual ocorre pelo espraiamento das ondas sobre a face praial, realizando a seleção e deposição ou erosão dos sedimentos. O quão inclinada é uma face da praia e, conseqüentemente, como será a dissipação energética das ondas dependerá diretamente do tipo de sedimento presente, havendo uma tendência de angulação mais suave, e praias dissipativas, em sedimentos de granulometria fina e angulação mais brusca, e praias refletivas, em granulometrias maiores. A zona de estirâncio ou espraiamento é delimitada inferiormente pela cota do nível relativo do mar em maré astronômica baixa e tem seu limite superior na cota de maré vazante, compreendendo uma zona na qual os depósitos arenosos encontram-se saturados e, assim, impedidos de serem transportados por ação eólica.

Na porção constantemente submersa do sistema praial, destaca-se a zona de surfe e a zona próxima a praia. A primeira corresponde à zona na qual as ondas sofrem o processo de arrebentação devido à uma variação na profundidade e altura da onda, causada pela diminuição na velocidade propagação ao aproximar-se da linha de costa, formando a feição de quebra em profundidades equivalentes 1,3 da altura de onda, em águas rasas, ou alcançando a razão de 1/7 entre sua altura e comprimento, em águas profundas (GOMES, 2003). Especialmente, está compreendida entre a primeira e a última linha de arrebentação de ondas, esta

última que ocorre sobre o início da face da praia. A forma como as ondas “quebram” é resultado da topografia da praia e da granulometria dos sedimentos, muito finos a muito grossos, podendo gerar arrebentação do tipo deslizante, mergulhante ou em colapso, em feições dissipativas e reflexivas, respectivamente.

Especificamente no caso da morfodinâmica de praias arenosas dominadas por ondas em regimes de micro-maré, destaca-se o papel que os bancos ou barras possuem sobre a dinâmica costeira local. Neste cenário, não são poucas as possibilidades de configuração das barras possíveis de serem observadas em uma análise tridimensional da zona de surfe, sendo que Short e Aagaart (1993) dividem esse universo em dois grandes espectros de análise: praias de barras únicas e multi-barras; em modelos que levam em conta não somente o número de barras, mas também a sua forma e perenidade em uma relação de causa-consequência com os padrões de ondas e o balanço sedimentar sazonal. Cavas separam as barras entre si, que de acordo com sua geometria e localização no perfil de praia, determinam os padrões de arrebentação das ondas ali incidentes em diferentes contextos oceano-climáticos. Assim, ondas arrebentam de forma deslizante ou mergulhante de acordo com a altura de onda e o gradiente de declividade dos bancos, por exemplo, em padrões que variam em uma escala anual de análise, visto os diferentes *trends* de ondulação incidentes, a movimentação dos bancos e as variáveis taxas de erosão/deposição registradas nas diferentes estações do ano.

A forma de dissipação da energia das ondas na zona de surfe depende dos parâmetros da onda (altura período, ângulo de incidência, esbeltez) e do estágio morfodinâmico antecedente dos bancos. Os bancos são pontos de quebra das ondas incidentes sobre a costa e, conforme análise do padrão de dissipação da energia observa-se o aumento da refletividade em direção à costa, tanto pela diminuição da altura das ondas como pelo aumento da declividade das barras. O banco externo por ser produzido e mantido por ondulações altas durante episódios de tempestade torna-se inativo e estagnado uma vez cessadas as ondas formativas. (TABAJARA et al., 2008, p.89)

Por fim, a zona próxima à praia ou antepraia compreende a porção mais distal do sistema, localizada após a zona de arrebentação (sentido continente), onde as ondas atuam na forma de ondulações que mobilizam o substrato e seus sedimentos de fundo. Nesta zona ocorre o empolamento de ondas, o que é entendido como uma progressiva redução do comprimento de onda e aumento da altura, resultando na arrebentação passível de ser observada na zona de surfe (SOUZA et al., 2005).

Assim, o sistema praial corresponde a um ambiente extremamente dinâmico, cujo equilíbrio é constantemente desafiado por processos condicionantes na interface oceano-continente, determinando eventos erosivos e deposicionais em uma determinada escala espaço-temporal de análise. Processos oceanográficos, geológicos, meteorológicos e antrópicos alteram a dinâmica local e regional de zonas costeiras em todo o planeta.

No que diz respeito aos processos oceanográficos destaca-se a ação de ondas, correntes e marés. As ondas são geradas pela ação dos ventos no oceano, sendo que sua frequência, altura e direção está intimamente relacionada com a direção e duração com que os ventos de uma determinada região oceânica transmitem energia para a superfície da água, no que pode ser chamado de pista de ventos (*fetch*). Quanto maior a pista de ventos, maior a troca energética e maior também é a energia de ondas sobre a costa. Desta forma, os principais padrões de ondulações gerados são aqueles relacionados à tempestades em alto mar, transmitindo energia para superfície oceânica e permitindo que trens de ondas se formem e se desloquem até a zona costeira. Estas ondas, denominadas *swells*, são ondulações gravitacionais geradas a quilômetros de distância da zona de arrebatção, sendo as principais responsáveis pela ação erosiva das ondas. Há ainda as vagas, ou *seas*, ondas de menor capacidade de erosão que são geradas nas proximidades da linha de costa pela ação de ventos de forma localizada. Tendem a constituir padrões pouco uniformizados de ondas, com menor energia e capacidade de transporte de sedimentos que as *swells*. Neste cenário também constam as ondas associadas a *storm surges*, relacionadas com eventos meteorológicos extremos e centros de baixa pressão que acabam por elevar momentaneamente o nível relativo do mar (BIRD, 2008).

A incidência das ondas na linha de costa configura correntes costeiras, as quais podem ser decompostas em quatro vetores principais (CERC, 1977 *apud* SOUZA *et al.*, 2005): transporte de massas de água costa-adentro (*onshore transport*), correntes de deriva litorânea (*longshore currents*), fluxos de retorno costa-afora (correntes de retorno ou *rip currents* e *offshore transport*) e o movimento ao longo da costa das cabeças das correntes de retorno. Dentre estas, a mais importante para o balanço sedimentar regional é a corrente de deriva litorânea,

resultado da arrebentação de trens de ondas oblíquos à linha de costa, originando correntes que transportam sedimentos paralelamente a costa e com sentido preferencial determinado pelas condições locais. Interrupções no transporte de sedimentos da corrente de deriva podem comprometer o balanço sedimentar de toda uma região, bem como o equilíbrio entre zonas de deposição e erosão.

Por fim, as marés têm importante papel na caracterização de uma região costeira, sendo um dos processos responsáveis pela variação diária do nível relativo do mar. Trata-se do resultado da atração gravitacional do Sol e da Lua sobre as águas oceânicas em uma relação direta com as latitudes. São identificados regimes de micromarés (variação menor que 2 metros), mesomarés (variação entre 2 e 4 metros) e macromarés (variação superior a 4 metros). As intercalações entre maré baixa e alta são diárias, podendo ocorrer em padrões com 6 horas de intervalo (semi-diurna), 12 horas (diurna) ou marés mistas, padrão intermediário (SOUZA *et al.*, 2005). Enquadram-se ainda nesse cenário as marés meteorológicas, que referem-se a diferença entre a maré prevista pela Tábua das Marés (maré astronômica) e a variação do nível relativo do mar observada (PUGH, 1987). Este tipo de maré pode ser positiva ou negativa, aumentando ou diminuindo o nível relativo esperado para um determinado dia e hora. Sua origem está relacionada com variações de pressão atmosférica e a transferência de energia entre vento e água, normalmente relacionada com a passagem de eventos sinóticos próximos da costa.

No aspecto geológico e sedimentar, destaca-se a importância do balanço sedimentar, uma relação entre deposição e erosão em uma bacia sedimentar. Produto de uma complexa interação de elementos, exige uma visão sistêmica para a sua plena gestão e compreensão, passível de sofrer variações sob influências naturais e antrópicas, locais e regionais. Para a gestão de um sistema praias é preciso compreender a origem dos sedimentos ali presentes (comumente relacionadas às bacias hidrográficas da região), os padrões de erosão sazonais registrados, o sentido preferencial de transporte sedimentar em diferentes épocas e condições climáticas, as variações morfodinâmicas do sistema e as influências externas, de origem antrópica, que podem comprometer o equilíbrio do sistema em análise. Dentre as principais origens dos sedimentos praias estão: os rios e canais de maré; costões rochosos, praias e depósitos marinhos frontais; plataforma

continental; dunas e cordões litorâneos; alimentação artificial por ação antrópica; e o aumento no volume de sedimentos produzidos no continente e transportados para o oceano (SOUZA, 1997). A perda de sedimentos e erosão estão intimamente relacionadas à alteração de elementos relacionados com a fonte sedimentar, seja pela remoção de dunas, extração de sedimentos para mineração, construção de obras de engenharia que barragem a deriva litorânea ou mesmo a construção de barragens, impedindo o aporte sedimentar do continente para o oceano.

Desta forma, compreende-se o papel dos processos costeiros para o equilíbrio do sistema praias, remanejando sazonalmente importantes montantes de sedimentos para dentro e fora do sistema de análise. Para efeito de delimitação conceitual, Suguio define a erosão como um processo natural, no qual a superfície do planeta é desgastada e afeiçãoada por processos físicos, químicos e biológicos de remoção, moldando a paisagem. Processos naturais, sem a interferência antrópica, ocorrem através da ação de agentes de erosão, estando relacionados à dinâmicas fluviais, pluviais, eólicas, glaciais e marinhas (SUGUIO, 2003). A interferência antrópica atua maximizando ou minimizando a atuação desses agentes, comprometendo o balanço sedimentar natural de uma determinada região.

Assim, a erosão evidencia processos relacionados à dinâmica exógena da Terra, em uma resultante sedimentar negativa, quando a deposição de sedimentos é menor que a sua remoção e transporte. Não diferente, a erosão costeira corresponde a retrogradação da linha de costa por predominância de processos erosivos em relação aos deposicionais. O livro *Desastres Naturais* do Instituto Geológico da Universidade de São Paulo define como “o processo de erosão ou retrogradação da linha de costa, devido a causas naturais e antrópicas” (TOMINAGA *et al.*, 2009, p.74).

Entretanto, da mesma forma que os processos erosivos naturais, a erosão costeira também faz parte das dinâmicas exógenas da Terra. Todavia, para que seja considerada um problema, Clark (1993 *apud* SOUZA *et al.*, 2005) delimita que ao menos duas dessas características devem estar presentes na área de análise: altas taxas de erosão ou erosão significativamente recente; taxas de erosão baixa ou moderada em praias com estreita faixa de areia e localizadas em áreas densamente urbanizadas; praias reconstruídas artificialmente e que seguem um cronograma de

manutenção. Dentre as principais consequências da erosão costeira, vista como um problema por gestores, técnicos e comunidade, está o estreitamento da praia, desequilíbrio de fauna e flora natural, aumento da ocorrência de inundações relacionadas à marés meteorológicas, contaminação do aquífero costeiro por avanço de intrusão salina, destruição de edificações e infraestrutura urbana, e perda do valor paisagístico e turístico, impactando negativamente a economia local (SOUZA *et al.*, 2005). Para a identificação da problemática da erosão costeira, são observados indicadores, conforme delimita o Quadro 4.3.1.

Quadro 4.3.1: Indicadores de erosão costeira (SOUZA *et al.*, 2005).

Indicadores de erosão costeira	
I	Pós-praia muito estreita ou inexistente devido à inundação permanente durante as preamares de sizígia (praias urbanizadas ou não).
II	Retrogradação geral da linha de costa nas últimas décadas, com diminuição da largura da praia em toda a sua extensão, ou mais acentuadamente em determinados locais dela (praias urbanizadas ou não).
III	Erosão progressiva de depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias, sem o desenvolvimento de falésias ou escarpamentos em dunas e terraços marinhos (praias urbanizadas ou não).
IV	Presença de falésias com alturas de até dezenas de metros em rochas sedimentares mesozóicas, sedimentos terciários (Formação Barreiras) e rochas de praia pleistocênicas e holocênicas, e presença de escarpamentos em depósitos marinhos e/ou eólicos pleistocênicos a atuais que bordejam as praias (praias urbanizadas ou não).
V	Destruição de faixas frontais de vegetação de “restinga” ou de manguezal e/ou presença de raízes e troncos em posição de vida soterrados na praia, devido à erosão e soterramento causados pela retrogradação/migração da linha de costa, ou por processos de sobrelavagem (ilhas e praias-barreiras).
VI	Exumação e erosão de depósitos paleolagunares, turfeiras, arenitos de praia ou terraços marinhos holocênicos e pleistocênicos, sobre o estirâncio e/ou a face litorânea atuais, devido à remoção das areias praias por erosão costeira e déficit sedimentar extremamente negativo (praias urbanizadas ou não).
VII	Freqüente exposição de “terraços ou falésias artificiais”, apresentando pacotes de espessura até métrica, formados por sucessivas camadas de aterros soterrados por lentes de areias praias/dunares (contato entre a praia e a área urbanizada).
VIII	Construção e destruição de estruturas artificiais erguidas sobre os depósitos marinhos ou eólicos holocênicos que bordejam a praia, a pós-praia, o estirâncio, a face litorânea e/ou a zona de surfe.
IX	Retomada erosiva de antigas plataformas de abrasão marinha, elevadas de +2 a +6 m, formadas sobre rochas do embasamento ígneo-metamórfico pré-cambriano a mesozóico, ou rochas sedimentares mesozóicas, ou sedimentos terciários (Formação Barreiras) ou arenitos praias pleistocênicos, em épocas em que o nível do mar encontrava-se acima do atual, durante o final do Pleistoceno e o Holoceno (praias urbanizadas ou não).
X	Presença de concentrações de minerais pesados em determinados trechos da praia, em associação com outras evidências erosivas (praias urbanizadas ou não).
XI	Presença de embañamentos formados pela atuação de correntes de retorno concentradas associadas a zonas de barlar ou centros de divergência de células de deriva litorânea localizados em local mais ou menos fixo da praia, podendo ocorrer também processos de sobrelavagem (ilhas e praias-barreiras).

Fonte: livro Quaternário do Brasil (SOUZA *et al.*, 2005).

As causas responsáveis pela consolidação da erosão costeira são várias, mas estão comumente relacionadas à variação relativa do nível do mar e ao déficit no balanço sedimentar. Com origens ligadas à dinâmica natural, mas também passíveis de potencialização pela ação humana que intensifica e cria novos padrões de erosão, transporte e deposição dos sedimentos do sistema. Segundo compilação

proposta por Souza *et al.* (2005), as principais causas naturais da erosão costeira estão relacionadas com: a dinâmica de circulação costeira e a presença de centros de divergência de células de deriva litorânea (dentro de um mesmo sistema praias, há áreas de progradação e retrogradação, resultado das dinâmicas oceânicas); mobilidade e suscetibilidade à erosão relacionada com a morfodinâmica praias; aporte sedimentar atual insuficiente; presença de irregularidades na linha de costa, tais como promontórios rochosos e cabos; modificações no padrão de transporte de sedimentos da deriva litorânea por presença de desembocaduras fluviais e lagunares, obstáculos naturais, baías e fenômenos climáticos; elevação do nível do mar em diferentes escalas, rápida – relacionada com eventos climáticos extremos e gradual – relacionada com mudanças climáticas globais; balanço sedimentar negativo por fatores de origens diversas; e neotectônica.

Souza *et al.* (2005) também delimita ações antrópicas responsáveis pela origem ou maximização dos “problemas” de erosão costeira em sistemas praias, com destaque para: urbanização da orla, destruição de dunas, ocupação do pós-praia e impermeabilização de terraços holocênicos marinhos; implementação de obras de infraestrutura; configuração de armadilhas de sedimentos por obras, impedindo a dinâmica sedimentar natural; exploração de areia das praias, dunas e da bacia hidrográfica de influência regional; urbanização de manguezais, planícies fluviais e lagunares, pântanos e áreas úmidas; alteração dos padrões de drenagem e construção de barragens; balanço sedimentar negativo por intervenção humana.

Quando o problema relacionado à erosão costeira é implementado e diagnosticado, as propostas de intervenção, normalmente, envolvem a restrição da ocupação das áreas de risco, a implementação de medidas de proteção costeira e o abandono da área ameaçada (NRC, 1990; PILKEY, 1991 *apud* SOUZA *et al.*, 2005). A primeira consiste em propostas de regulamentação, determinando os tipos de uso da terra permitidos em cada porção da região afetada através de políticas públicas vinculadas ao zoneamento ambiental e ordenamento territorial. A segunda opção é escolhida quando a área possui elementos vulneráveis cujo valor é significativo ou incalculável, optando pela implementação de obras rígidas ou flexíveis de contenção (quebra-mares, molhes, muros de gabião, recifes artificiais, etc.) e obras de engenharia passiva (reconstrução de praias e dunas). Por fim, ainda resta a opção

da não intervenção, que deixa a erosão seguir sua evolução e não adota medidas de contenção. Esta última alternativa normalmente é escolhida quando os custos envolvidos com a proteção são muito superiores aos danos esperados, entretanto, muitas vezes, a não intervenção acaba sendo utilizada como desculpa para o descaso de gestores e da comunidade envolvida com o sistema afetado, levando todo o sistema ao completo colapso.

O agravante é que, tanto em relação às praias quanto à erosão costeira, em nosso país são ainda embrionárias as diretrizes para atuação do poder público e, mais especificamente, as ações de gerenciamento costeiro no que tange ao estabelecimento de regras claras sobre certos usos das praias e restrições às intervenções antrópicas na linha de costa. Da mesma forma, as políticas de planejamento e ordenamento territorial pouco têm incorporado os conhecimentos científicos disponíveis sobre o tema, resultando, muitas vezes, no desperdício de recursos públicos com obras de engenharia costeira que acabam não cumprindo seu papel, mas acelerando a erosão e aumentando as situações de risco e a vulnerabilidade de pessoas e bens ao processo. (SOUZA, 2009 apud TOMINAGA et al., 2009, p.73).

Vale ressaltar que os conceitos e autores aqui escolhidos para embasar o referencial teórico não esgotam o assunto, havendo diferentes interpretações e nomenclaturas na bibliografia científica de similar relevância, tratando-se de uma temática em constante atualização que precisa ser constantemente revisada.

5 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA REGIONAL

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a caracterização regional das áreas de estudo, compreendidas entre o litoral extremo sul do Brasil e a costa atlântica norte do Uruguai. Para isso, serão analisadas as classificações e setorizações propostas para a costa, bem como os aspectos geológicos, geomorfológicos, oceanográficos e climáticos predominantes na região.

5.1 Classificação da Zona Costeira e sua Setorização

São diversas as propostas de setorizações para o litoral brasileiro, todas elas elaboradas com o intuito de traçar semelhanças e diferenças regionais, facilitando a compreensão dos processos em diferentes escalas. Algumas mais simples, outras enriquecidas em uma gama de variáveis complexas, entretanto, de forma geral, é possível reconhecer o repetimento de padrões entre todas elas. Neste capítulo diferentes propostas de setorização serão brevemente analisadas.

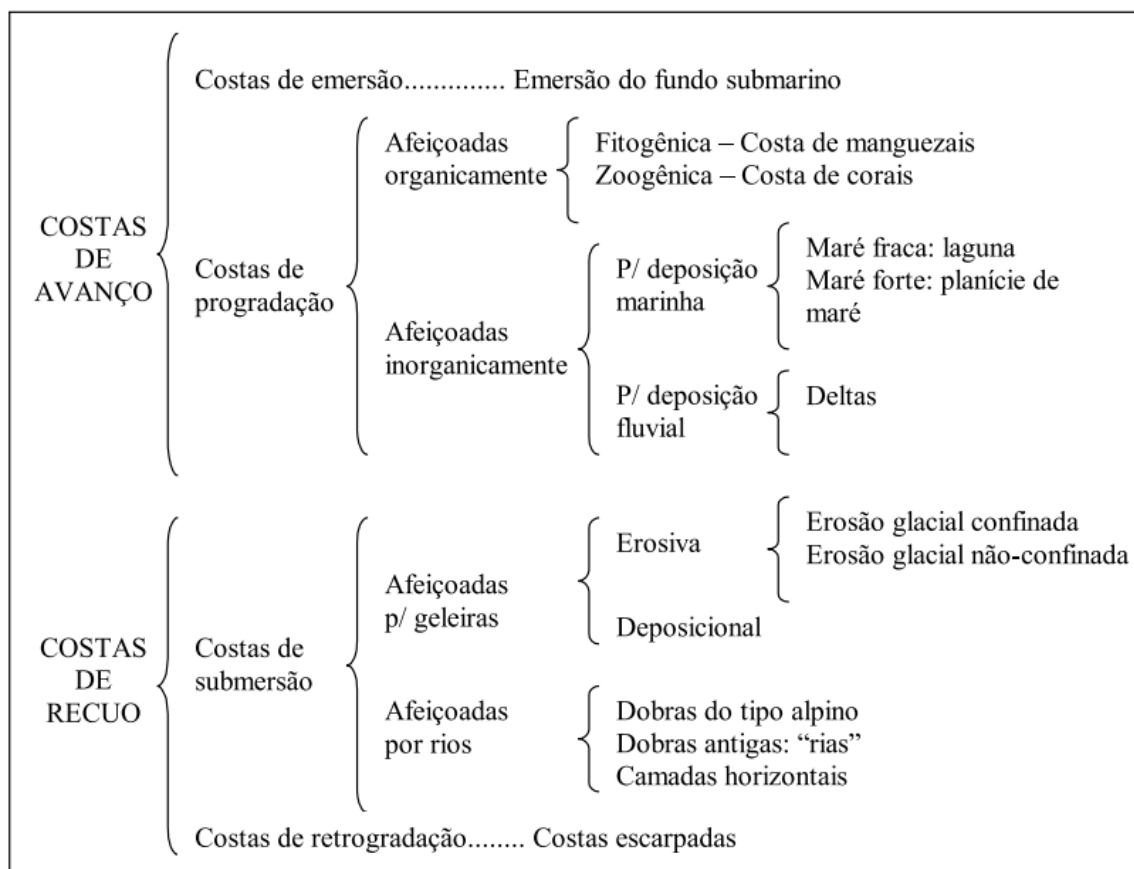
No artigo *Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas* de Kenitiro Suguio (2003) é feito um interessante trabalho de compilação e discussão em relação às classificações atribuídas ao litoral brasileiro, delimitando similaridades e diferenças. Um importante tipo de produção acadêmica, fornecendo subsídios para a tomada de decisão e o desenvolvimento regional:

[...] um papel muito importante na sistematização dos conhecimentos, pois os dados adquiridos ao longo do tempo, em diferentes trechos do litoral, poderão ser melhor concatenados e, portanto, representados e interpretados com maior propriedade. (SUGUIO, 2003, p.4).

Há duas tendências gerais de classificação, dentro de critérios da geociências, uma é relacionada a condição genética dessas áreas e, a outra, à aspectos descritivos. Por muito tempo trabalhou-se em torno da proposta de Johnson (1919 *apud* SUGUIO, 2003) como critério genético para embasar setorizações da costa. Ela desenvolve-se a partir do conhecimento da história evolutiva de regiões litorâneas, classificando-as pela sua situação predominante atual: submersão, emersão, neutra ou composta. Tal base metodológica foi modificada ao longo das décadas seguintes, mas algumas de suas principais delimitações foram mantidas, como observa-se na classificação de Valentin (1952)

que mantém termos como emersão e submersão em sua estrutura, mas incorpora aspectos de avanço e recuo da linha de costa (Figura 5.1.1), classificando como: costas de avanço (costas de emersão e progradação) e de recuo (costas de submersão e retrogradação).

Figura 5.1.1: Proposta de classificação de costas de Valentin (1952).



Fonte: Valentin (1952 *apud* Suguio, 2003).

Outros autores, como Shepard (1967), seguiriam com o trabalho de aprimoramento metodológico, mas, da mesma forma que ocorreu anteriormente, mantendo parte da estrutura preservada em uma evolução contínua do conhecimento científico. Para esse autor, as costas são divididas em onze categorias, as quais estão intimamente ligadas as proposições anteriormente traçadas por Valentin (1952), mas sob uma categorização bastante distinta: costa de rio afogado, deltas (do tipo arqueado ou pé-de-pássaro), fiorde, drumlins, vulcânica (do tipo conduto vulcânico ou de colapso), falha, erosão por ondas (irregular ou retificado), ilha-barreira, manguezal e recife de atol. Como o próprio Suguio delimita,

não há uma classificação definitiva, o que torna possível encontrar diversas definições para uma mesma área analisada. Todavia, três variáveis tendem a ser levadas em consideração para qualquer setorização: configuração da zona de contato continente-oceano, os movimentos relativos do nível do mar e os efeitos dos processos marinhos.

Quando o assunto é a costa do Brasil, torna-se interessante compreender a evolução epistemológica das compartimentações do litoral brasileiro. Raja Gabaglia (1916 *apud* SUGUIO, 2003) é, possivelmente, o primeiro autor a fazer uma proposta do tipo, compartimentando o país em seis setores: costa de mangues (do Cabo Orange ao Cabo Norte), costa de estuário (região do Baixo Amazonas), costa mista (de Ponta da Tijoca à foz do Rio Parnaíba), costa dunosa (da foz do Rio Parnaíba ao Cabo Santo Antônio), costa concordante (do Cabo de Santo Antônio à foz do Rio Araranguá) e costa arenosa (da foz do Rio Araranguá à desembocadura do Arroio Chuí). Em 1927, Delgado de Carvalho faria uma revisão da classificação de Raja Gabaglia (1916) dando ênfase aos aspectos relacionados à idade das formações e a sua origem, um enfoque nas condições paleoambientais genéticas destas áreas. Na classificação de Carvalho (*apud* SUGUIO, 2003), o litoral brasileiro é compartimentado em quatro macrorregiões: costa quaternária do norte (do Amapá ao Maranhão), costa terciária (do Piauí à Cabo Frio), costa eruptiva (de Cabo Frio à Laguna) e costa quaternária do sul (de Laguna até o Arroio Chuí). Seguindo a evolução epistemológica traçada por Suguio na supracitada publicação, viria a consagrada revisão de Silveira em 1964, uma compilação de processos oceanográficos, continentais e climáticos em prol de uma classificação do Brasil em cinco setores: litoral amazônico ou equatorial (da Foz do Rio Oiapoque ao Maranhão Oriental), litoral nordestino ou das barreiras (do Maranhão Oriental ao Recôncavo Baiano), litoral oriental (do Recôncavo Baiano ao norte do estado do Espírito Santo), litoral sudeste ou das escarpas cristalinas (do sul do Espírito Santo até a região de Laguna) e litoral meridional ou subtropical (partindo de Laguna até a fronteira com o Uruguai).

Como comentado no parágrafo anterior, esta última foi a classificação utilizada por Suguio (2003) para setorizar o litoral brasileiro e fomentar sua

discussão. Tendo em vista o enfoque desta pesquisa, destaca-se a descrição atribuída ao que chamou de Litoral Meridional ou Subtropical:

Começando em Laguna (SC), rumo ao sul, o litoral brasileiro é quase que inteiramente baixo e arenoso, com maior desenvolvimento da planície litorânea. Entretanto, mesmo neste trecho, entre a planície quaternária e as rochas cristalinas pré-cambrianas ocorrem sedimentos terciários denominados de Formação Graxaim. Em geral, tanto ao sul de Santa Catarina como no Rio Grande do Sul a paisagem é bastante monótona, mas uma das feições bastante típica deste setor são as lagoas costeiras, entre as quais sobressai a Laguna dos Patos, que ocupa uma área de cerca de 10.000 km². Outro aspecto característico deste litoral são as dunas eólicas, que são muito freqüentes. (SILVEIRA, 1964 apud SUGUIO 2003, p.11)

Além das referidas setorizações, cabe espaço para a análise de propostas mais recentes, como a de Ab'Saber (2000). Neste trabalho, Aziz apresenta uma detalhada setorização prévia do litoral brasileiro, como assim delimitou na publicação, baseada em classificações geomorfológicas. No que diz respeito a área de estudo do presente trabalho, o autor subdivide a região entre Cabo de Santa Marta e o Arroio Chuí em oito setores. No que diz respeito a região do Hermenegildo, em especial, recebe o nome de setor "49 - Setor Praia do Cassino, Lagoa Mirim, Pelotas-Chuí", descrito como:

Último setor da costa brasileira, na transição fronteira entre o Brasil e o Uruguai. A extensa praia do Cassino que se inicia na borda sul do Canal de Rio Grande, estende-se até o Uruguai, constituindo-se na mais recente restinga regional. Fato comprovado pela presença da Lagoa da Mangueira intra-restingas. A complexidade maior recai sobre as faixas arenosas incompletas de Santa Vitória do Palmar. Depois vem o corpo d'água da Lagoa Mirim, cuja margem interior encosta-se no paleo litoral de Jaguarão, prolongamento paleolitoral interno de Camaquã. (AB'SABER, 2000, p.106)

Nota-se que a classificação de Ab'Saber segmenta mais o litoral meridional brasileiro que as anteriores, todavia dá maior atenção às formações relacionadas com águas continentais no extremo sul riograndense, pouco tratando dos sistemas de barreiras pleistocênicas, holocênicas e dunas transgressivas. De certa forma, como será visto a seguir, tal classificação destoa dos padrões analisados até então, trazendo um diferente olhar que pode ser de especial interesse dentro do espectro dos estudos geomorfológicos, mas deve ser encarado sob ressalva.

Com enfoque na área de estudo, que compreende o litoral extremo-sul do Brasil e porção norte da costa do Uruguai, é interessar analisar como diferentes autores classificam a área em questão, evidenciando características, mas também

destacando limitações das propostas de classificação. É preciso reconhecer a existência de um problema conceitual em torno das classificações propostas pela maior parte dos autores: limitar processos naturais à limites geopolíticos. Afinal, não há argumentos fisiográficos para se delimitar o final de uma setor sem um limite natural bem estabelecido. Infelizmente, são raros os trabalhos que levam tal argumentação em conta, sendo as setorizações que impõe limites de classificação em fronteiras geopolíticas quase uma unanimidade.

Em relação ao Rio Grande do Sul, Raja Gabaglia (1916) classifica a porção sul do litoral brasileiro como “Costa Arenosa”; Delgado de Carvalho (1927) como “Costa Quaternária do Sul”; Delaney (1962) caracteriza a “Planície Costeira do Rio Grande do Sul” limitada pelos promontórios de Torres e La Coronilla; e Silveira (1964) propõe “Litoral Meridional ou Subtropical”. Outros autores dariam novas nomenclaturas à região, com destaque para as proposições de Villwock (1994): “Laguna-Barreira, Dunas e Marismas”; e Muehe (1998): “Litoral Sul”, o qual é subdividido em “Litoral Norte Retificado” e “Litoral dos Sistemas Laguna Barreira do Rio Grande do Sul”. Todas estas envolvem, sob diferentes propostas metodológicas, as principais características marcantes desta região que se estende do Cabo de Santa Marta ao Arroio Chuí, uma região de um largo cordão litorâneo associado à planície de cristas de praia (CALLIARI *et al.*, 2006) com pouca influência do embasamento cristalino na geometria da costa, extensos depósitos quaternários aparentemente retificados pela formação de sucessivas barreiras em um ambiente dominado por ondas, de micro-maré e com presença de dunas transgressivas.

Dentre todas as classificações, destaca-se a proposta de Dominguez (2006) por apresentar uma proposição que não se limita à fronteira geopolítica sul do Brasil. Visto que os balneários de Hermenegildo e Aguas Dulces são o foco da presente pesquisa, em sua escala local de análise, torna-se fundamental optar por uma classificação que possa visualizá-los lado-a-lado, dentro de um único setor, mesmo que estejam em países distintos (Figura 5.1.2).

Dominguez (2006) se utiliza de aspectos relacionados ao arcabouço geológico, o aporte de sedimentos, ao registro de variação do nível do mar, da análise de processos oceanográficos (ondas e correntes) e climáticos (ventos e precipitação) para determinar a setorização da costa. Seguindo esta premissa, a

área que compreende o Rio Grande do Sul e o litoral atlântico do Uruguai é classificada como: “*The Wave-Sandy Dominated Coast of Rio Grande do Sul*” (costa arenosa dominada por ondas do Rio Grande do Sul, em tradução livre). Trata-se de uma planície costeira configurada por barreiras longitudinais à linha de costa, muitas vezes isolando corpos de água e configurando lagoas, lagunas e banhados na região. A costa é resultado da sucessiva acreção de depósitos arenosos durante o Quaternário, cujos sedimentos são oriundos, principalmente, do Estuário do Prata, em um ambiente deposicional dominado pela ação de ondas.

Figura 5.1.2: Setorização do litoral atlântico de Brasil e Uruguai com localização aproximada dos balneários Hermenegildo (laranja) e Aguas Dulces (vermelho).



Fonte: Dominguez (2006), modificado pelo autor.

Neste momento evidencia-se que a definição de uma classificação da costa sul-americana, indo além dos limites de fronteira geopolítica, torna-se necessária. Após décadas de avanço em relação ao tema, ainda predominarem delimitações setoriais limitadas a fronteiras é uma limitação na discussão do tema. Uma classificação integradora precisa ser discutida, fomentando a pesquisa e a colaboração transfronteiriça entre as nações vizinhas.

5.2 Aspectos Geológicos e Geomorfológicos

Quando se trata do litoral do Rio Grande do Sul, em especial ao sul de Torres — marcado por suas falésias em sequências vulcânicas da Formação Serra Geral, é comum que a aparente “retilinearidade da costa”, bem como os extensos e contínuos depósitos quaternários, sejam a característica mais evidente para diferenciação com o que há ao norte de Cabo de Santa Marta, uma costa cuja geometria é fortemente influenciada pelo afloramento de formações do Ciclo Brasileiro. Seguindo em direção ao sul, ultrapassando a fronteira com o Uruguai, a relação entre a geometria da costa e a influência do arcabouço rochoso vai se alterando novamente, algo que evidencia-se na aproximação do limite sul da Bacia de Pelotas. Aos poucos, a presença de promontórios rochosos torna-se mais frequente, interrompendo a continuidade dos extensos depósitos quaternários e faz com que, especialmente ao sul de La Coronilla, comece haver um predomínio de arcos praias em substituição aos contínuos depósitos arenosos da planície costeira fronteiriça. Neste sentido, Suguio (2003) conceitualiza às planícies costeiras:

[...] superfícies geomorfológicas deposicionais de baixo gradiente, formadas por sedimentação predominante subaquosa, que margeiam corpos de águas de grandes dimensões, como o mar ou oceano, representadas comumente por faixas de terrenos recentemente emersos e compostos por sedimentos marinhos, continentais, fluviomarinhas, lagunares, paludiais etc, em geral de idade quaternária. (SUGUIO, 2003, p.11)

A evolução dessas planícies costeiras é comumente relacionada à deposição de sucessivas cristas praias ou cordões litorâneos, os quais são dispostos pela ação de ondas paralelamente a linha de costa, decretando o avanço da linha de costa em relação ao oceano, um processo de progradação que é parâmetro de classificação (VALENTIN, 1952 *apud* SUGUIO, 2003). O embasamento para estes depósitos são as rochas estratigraficamente mais antigas, relacionadas a antigos depocentros

sedimentares e rochas cristalinas. As principais causas relacionadas à formação de planícies costeiras estão associadas à fatores paleoclimáticos, em especial a variação do nível eustático do mar. É justamente nesse contexto de planícies costeiras quaternárias que a maior parte da área de estudo está fundamentada, um resultado direto das variações do nível do mar sobre as rochas cratônicas e faixas móveis brasilianas, localmente aflorantes como promontórios rochosos. As rochas ígneas e metamórficas pré-cambrianas compõem o embasamento dos depósitos sedimentares recentes, mas também são fonte de sedimento, transportados do continente para o oceano especialmente por ação fluvial conjuntamente com outras unidades geológicas presentes na bacia hidrográfica do Prata.

Como Tessler e Goya (2005) determinam, o contexto geológico é um dos componentes fundamentais na configuração do litoral, responsável por contrastes perceptíveis ao longo da costa brasileira. Entre o Jurássico e o Cretáceo ocorre o processo de gênese do Oceano Atlântico, a partir do rifteamento do continente Gondwana e do movimento divergente das massas continentais com extrusão de material magmático de composição básica, configurava-se a crosta oceânica atlântica: o assoalho oceânico atual. A configuração deste oceano é fundamental para a posterior consolidação de depósitos cenozóicos costeiros, a exposição de rochas do Ciclo Brasileiro (crátons e faixas móveis pré-cambrianos) e o desenvolvimento das bacias de margem continental passiva, como a Bacia de Pelotas. As diferentes formas como a costa sul-americana atlântica foi recortada pelo *rift*, em consonância com as características genéticas e estruturais do maciço cristalino, seriam as responsáveis por dar condições à diferenciação da costa sul-americana, como na presença de extensas faixas deposicionais quaternárias no Rio Grande do Sul e pequenos arcos praias cercados por rochas pré-cambrianas no estado de Santa Catarina, por exemplo. Lineamentos estruturais, como falhas e fraturas relacionadas à fragmentação do Gondwana e ciclos orogênicos ainda mais antigos, deixam suas impressões por todo o continente, condicionando drenagens, sistemas deposicionais e a orientação da linha de costa (TESSLER e GOYA, 2005). Segundo os autores, as duas direções predominantes destas estruturas são: a Brasileira (NE-SE), predominante entre o Arroio Chuí (RS) e o Cabo Calcanhar (RN); e Caraíba (NW-SE), predominante entre o Cabo Calcanhar e Oiapoque (AP).

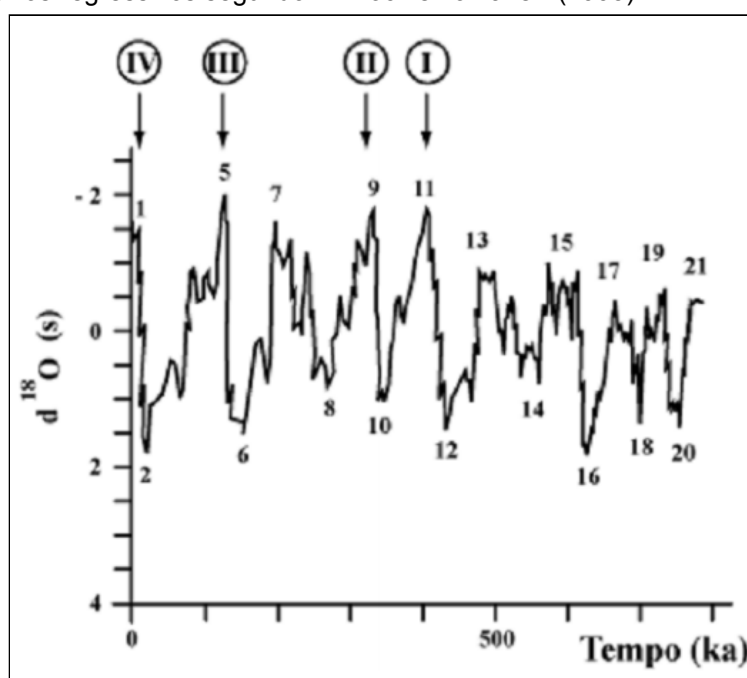
No que diz respeito à área de estudo, fica evidente a importância dos depósitos quaternários, com destaque para a metade sul do Rio Grande do Sul, onde a presença de promontórios rochosos pré-cambrianos é ausente. Da fronteira com o Uruguai rumo ao sul, a partir de La Coronilla, se observa a influência que a menor profundidade do embasamento impõe sobre as praias, condicionando praias em enseada entre os primeiros promontórios que se destacam na paisagem. Neste cenário, destacam-se os promontórios do Parque Nacional de Santa Teresa, Punta del Diablo e Parque Nacional de Cabo Polonio. Justamente entre Punta del Diablo e Cabo Polonio encontra-se um amplo arco praial, com cerca de 40km de extensão, no qual está localizado o balneário Aguas Dulces na porção sul. É também nesta região que configura-se o término da Bacia de Pelotas e início da Bacia de Punta del Este, cujo limite sul é definido pelo Alto Estrutural de Cabo Polonio (Barboza *et al.*, 2008), imprimindo importante mudança na orientação da linha de costa e topografia.

Para compreender a configuração costeira atual é preciso considerar as variações do nível do mar em escala geológica de análise. Dentre os registros mais completos dessa variação em território brasileiro estão, justamente, os estudos realizados na planície do Rio Grande do Sul, onde VILLWOCK *et al.* (1986) caracterizam ciclos transgressivos-regressivos com base em evidências paleontológicas e paleoambientais.

Segundo Villwock e Tomazelli (1995), os quatro ciclos transgressivos-regressivos são passíveis de correlação com quatro picos do gráfico de isótopos de oxigênio dos últimos 800 mil anos, os quais foram apresentado por Imbrie *et al.* (1984 *apud op. cit.*). Os picos do gráfico (Figura 5.2.1) representam períodos interglaciais que ocorreram no Pleistoceno (três ao total) e Holoceno. Entretanto, vale notar que nem todos os picos têm depósitos correlatos na costa, como constata-se no hiato estratigráfico entre os eventos constituintes da Barreira II e III com cerca de 200 mil anos. Os picos obedecem padrões aproximados de 100 mil anos em uma provável correlação com os ciclos astronômicos de variação orbital (Milankovitch), cuja ciclicidade da variação da excentricidade da órbita terrestre em torno do Sol atua justamente na mesma escala temporal. Variação do eixo de inclinação terrestre, a obliquidade e a precessão de equinócios também têm influência nesses ciclos em uma periodicidade aproximada de 41 mil anos e 19-23

mil anos, respectivamente. Todas estas variáveis possuem relação direta com a quantidade de luz solar incidente no planeta que, conjuntamente com processos ambientais e da dinâmica interna da Terra, acabam por regular o clima planetário em uma escala de análise ampla. Tal constatação vai ao encontro dos dados apresentados por Suguio (2003) a respeito das variações do nível do mar, positivas e negativas, registradas no Pleistoceno Superior e Holoceno, constatadas por análise de indicadores geológicos, biológicos e arqueológicos.

Figura 5.2.1: Delimitação dos estágios isotópicos de oxigênio ao longo dos últimos 800 mil anos, conforme constatação de Imbrie *et al.* (1984), sendo que os numerais arábicos ímpares correspondem aos períodos interglaciais enquanto os numerais pares períodos glaciais. Por sua vez, os numerais romanos indicam as quatro barreiras costeiras que se desenvolveram ao longo de eventos transgressivos-regressivos segundo Villwock e Tomazelli (1995).



Fonte: Villwock e Tomazelli (1995)

Os primeiros mapeamentos da planície costeira do Rio Grande do Sul são da década de 1960, com destaque para a publicação de Delaney em 1965 (TOMAZELLI e VILLWOCK, 2005), quando propôs não somente o primeiro mapa geológico regional, mas um quadro estratigráfico comparativo das formações pleistocênicas e holocênicas costeiras, bem como sua relação com um nível do mar mais alto e mais baixo que o atual. Desde então, diversos autores complementaram e modificaram as propostas de Delaney, o que colaborou com o avanço científico do tema, mas também inseriu incertezas perante diferentes visões, conforme assinala

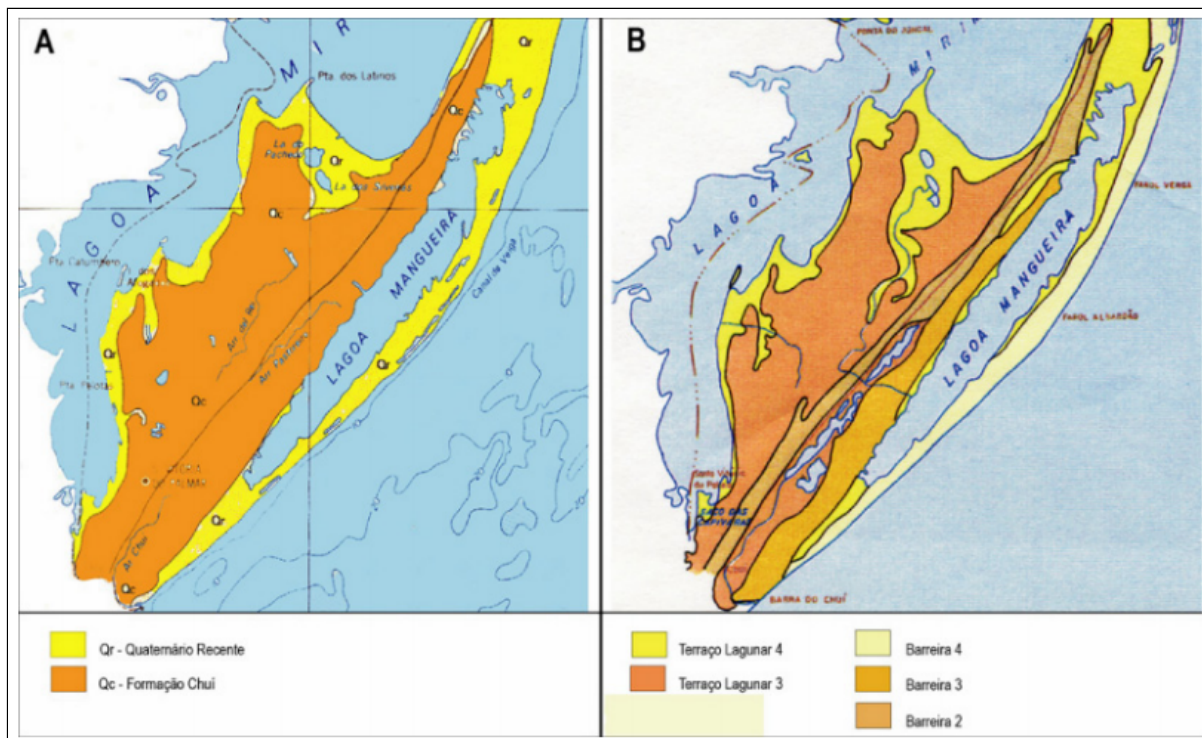
Villwock (1984). De todos os avanços acadêmicos, talvez o que tenha obtido maior destaque tenha sido a mudança metodológica no mapeamento dos depósitos sedimentares da região (TOMAZELLI e VILLWOCK, 2005), o que pode ser conferido na Figura 5.2.2: uma comparação dos mapas geológicos produzidos por Carraro *et al.* (1974) e Villwock e Tomazelli (1995). Enquanto o primeiro utiliza-se de uma classificação litoestratigráfica clássica, a segunda adota uma metodologia pautada na compreensão dos depósitos sedimentares, na individualização de fácies e sistemas deposicionais sob uma relação cronoestratigráfica consolidada. Assim, ampliou-se o grau de detalhamento da caracterização das formações, possibilitando identificar os limites de distintos sistemas deposicionais do final do Terciário e Quaternário:

(1) um sistema de leques aluviais ocupando uma faixa contínua ao longo da parte mais interna da planície costeira e, (2) quatro distintos sistemas deposicionais transgressivos-regressivos do tipo laguna-barreira. Os sedimentos do sistema de leques foram retrabalhados pelos diversos eventos transgressivos-regressivos geradores dos sistemas de barreiras. Cada barreira provavelmente se originou no limite atingido por uma transgressão e foi preservada devido à regressão da linha de costa forçada glácio-eustática do nível do mar. Os quatro sistemas laguna-barreira são interpretados como tendo se formado nos últimos 400ka, assumindo-se uma correlação com os períodos de mar alto representados pelos últimos maiores picos na curva do registro de oxigênio. (Villwock e Tomazelli, 1995; Tomazelli e Villwock, 2000 apud Tomazelli & Villwock, 2005, p.111)

Tomazelli e Villwock (2005) caracterizam individualmente cada um desses sistemas deposicionais, sendo a base referencial para a descrição que consta a seguir e é representada na forma de perfil geológico na Figura 5.2.3.

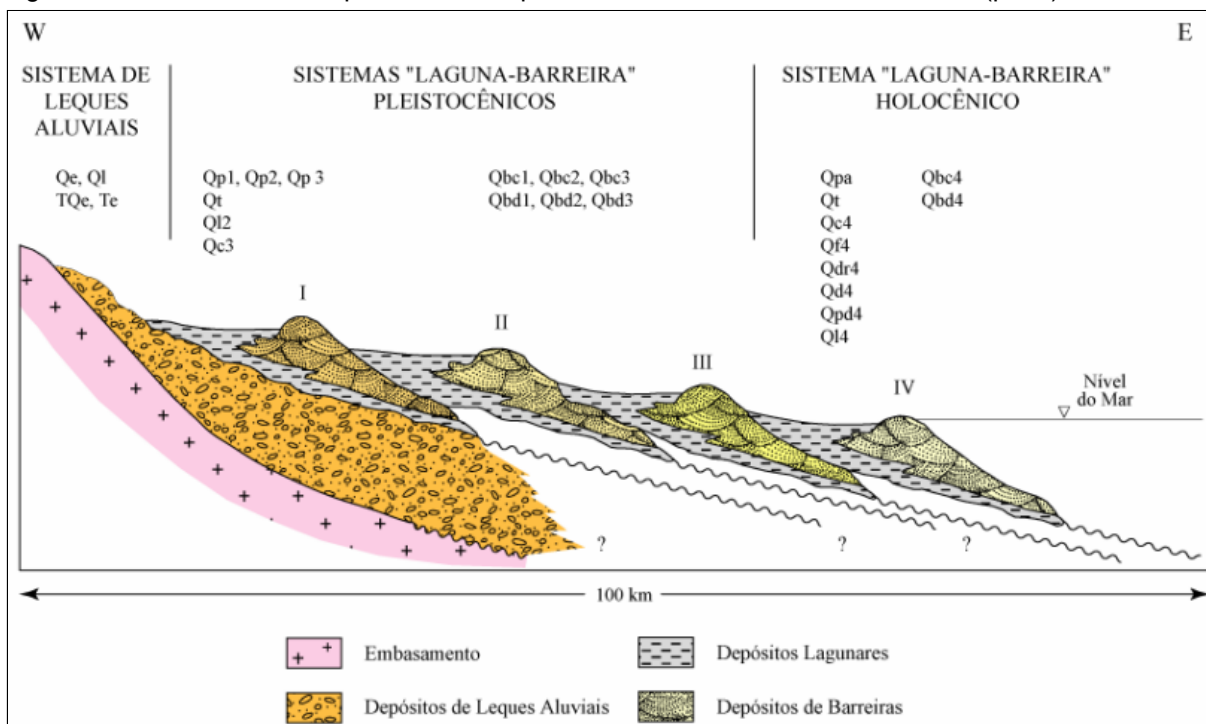
Segundo os supracitados autores, o Sistema Depositional de Leques Aluviais incorpora fácies sedimentares associadas à ambientes de encosta adjacentes, comumente tratados como “depósitos de terras altas”. O sistema inclui, em sua porção mais proximal, depósitos gravitacionais de massa, produto de processos de rastejo, fluxo de detritos e queda de blocos. Gradualmente, esse sistema deposicional grada, em sua porção distal, para depósitos aluvionares, indicando a maior influência de sistemas fluviais no paleoambiente. As origens dessas fácies remontam ao final do Neógeno, mas seus processos deposicionais são persistentes até os dias atuais, mesmo que com menor intensidade, variações as quais estão intimamente relacionadas a variabilidades climáticas e na configuração topográfica.

Figura 5.2.2: Comparação dos resultados nos mapeamentos propostos por Carrato *et al.* (1974) e Villwock & Tomazelli (1995): aumento do grau de detalhamento após mudança metodológica.



Fonte: Tomazelli e Villwock (2005).

Figura 5.2.3: Os sistemas deposicionais da planície costeira do Rio Grande do Sul (perfil).



Fonte: Tomazelli e Villwock (2005).

O Sistema Depositional Laguna-Barreira I corresponde ao “mais antigo sistema deposicional do tipo ‘laguna-barreira’ da Planície Costeira do Rio Grande do Sul” (TOMAZELLI e VILLWOCK, 2005). Seu desenvolvimento está relacionado à um primeiro evento transgressivo-regressivo durante o Pleistoceno. A Barreira I, como é comumente tratada na literatura acadêmica, tem idade aproximada de 400 mil anos e desenvolveu-se com orientação NE-SW ao longo da porção noroeste da planície costeira atual, possuindo cerca de 150km de extensão e uma largura média entre 5 e 10km. Duas fácies foram individualizadas no contexto da Barreira I, correspondendo a areia quartzo-feldspáticas de coloração avermelhada, grãos com arredondamento elevado, granulação fina a média, semi-consolidadas, matriz síltico-argilosa de origem diagenética, concreções ferruginosas também podem estar presentes. O pleno crescimento e desenvolvimento desse sistema se dá principalmente pela acumulação de sedimentos eólicos ancorados sobre os altos estruturais pré-cambrianos. Os depósitos situados entre a Barreira I e os terrenos mais antigos condizem ao Sistema Lagunar I, depósitos associados à ambientes lagunares, fluviais e paludiais. As variações do nível do mar, em eventos de transgressão e regressão marinha subsequentes, acabaram por retrabalhar os depósitos, inserindo novas características aos sedimentos ali depositados.

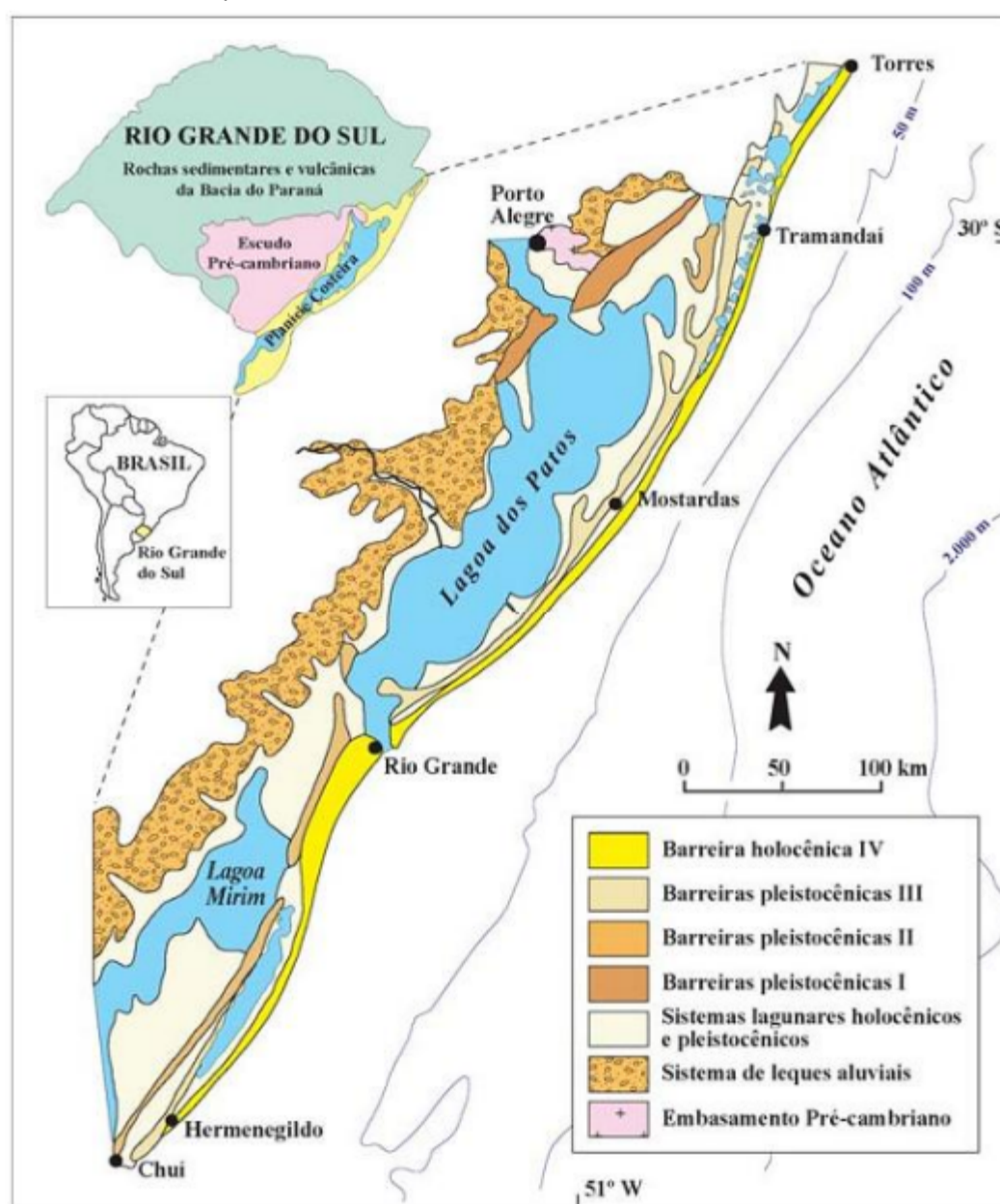
O sistema seguinte, em ordem geocronológica, é o Sistema Depositional Laguna-Barreira II, resultado de um novo evento transgressivo-regressivo com idade aproximada de 325 mil anos. Configurado por fácies deposicionais de origem praias e eólica, localiza-se na porção norte da planície costeira na forma de um grande pontal arenoso, a leste da Lagoa dos Barros. Por sua vez, na porção sul, há o registro de um antigo sistema de ilhas-barreira, as quais seriam as responsáveis pelo isolamento pioneiro do que hoje conhecemos como Lagoa Mirim. Com similaridades com a barreira anterior, em termos litológicos, é constituída por areia quartzo-feldspáticas de coloração castanho amarelado com bom arredondamento de seus grãos e uma matriz síltico-argilosa de origem diagenética. Compartilha semelhanças com as demais barreiras, possuindo depósitos lagunares associados, o Sistema Lagunar II: areias síltico-argilosas de coloração creme, granulometria fina, seleção pobre, laminação plano-paralela, bem como a presença de concreções ferruginosas e carbonáticas (TOMAZELLI e VILLWOCK, 2005).

A Barreira III, ou Sistema Depositional Laguna-Barreira III, é associada à um terceiro evento transgressivo-regressivo ocorrido no Pleistoceno, há cerca de 120 mil anos. Tem papel de destaque no contexto da Planície Costeira do Rio Grande do Sul por ser responsável pela configuração final da Laguna dos Patos, estendendo-se quase que continuamente de Torres ao Arroio Chuí. Constituída por fácies arenosas relacionadas ao ambiente praiial e marinho raso, bem como por sedimentos de origem eólica, indica progradação ao longo de seu perfil estratigráfico. Litologicamente, são depósitos praiiais com areias quartzosas de coloração clara, granulação fina, com boa seleção e estruturas do tipo laminação plano-paralela, cruzada planar, acanalada e *hummocky*, icnofósseis e registro de moluscos são comuns. Por sua vez, as areias eólicas surgem como uma espécie de cobertura das demais fácies, com coloração avermelhada característica e ausência de estruturas de destaque. Da mesma forma que as barreiras mais antigas, a Barreira III também possui depósitos lagunares relacionados, neste caso, o Sistema Lagunar III. Muito semelhante litologicamente ao sistema lagunar da Barreira II, possui importante registro fóssil da fauna pampeana em sua constituição, mamíferos pleistocênicos de importância paleontológica para a reconstituição paleoambiental da região (TOMAZELLI e VILLWOCK, 2005).

O Sistema Depositional Laguna-Barreira IV compreende ao sistema mais recente dentre os presentes na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, com idade holocênica e resultado das flutuações do nível do mar após a última transgressão pós-glacial, há 5 mil anos. Estima-se que neste período o nível do mar esteve cerca de 3 a 4 metros acima do nível atual, configurando uma barreira que acabaria por tornar-se progradante assim que o nível em questão começou a cair, regressão que configurou o nível médio atual. Evidências desse processo podem ser encontradas no norte do estado do Rio Grande do Sul, em Tramandaí, bem como ao sul, nas proximidades de Rio Grande, na forma de cordões litorâneos regressivos. Em termos litológicos, é composto por areias praiiais quartzosas de granulação muito fina a fina (MARTINS, 1967 *apud* TOMAZELLI e VILLWOCK, 2005), podendo apresentar concentrações de minerais pesados, em depósitos do tipo *placer* praiial, bem como areias e cascalhos bioclásticos na porção sul. Um importante sistema dunar se desenvolve relacionado à Barreira IV, com larguras que variam entre 2 e 8km ao

longo de toda a linha de costa, migrando no sentido SW por incidência de ventos alísios de NE. Por fim, da mesma forma que observa-se nos outros sistemas laguna-barreira, existe um sistema lagunar relacionado também à Barreira IV. O Sistema Lagunar IV é composto por ambientes deposicionais de lagos, lagunas, rios meandранtes, canais inter-lagunares, deltas de maré lagunar, deltas fluvio-lagunares, pântanos, alagadiços e turfeiras. Desta forma, configuram-se os sistemas de barreiras transgressiva-regressivas da Planície Costeira do Rio Grande, podendo ser espacialmente analisadas através da Figura 5.2.4.

Figura 5.2.4: Sistemas deposicionais da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.



Fonte: Tomazelli e Villwock (2000).

Infelizmente, como discutido no Capítulo 4.1, são poucos os trabalhos que delimitam, de forma integradora, a geologia e demais aspectos físicos além dos limites de fronteira. Por uma conveniência acadêmica ou condição de financiamento de pesquisa, são raros os exemplos de trabalhos integradores, o que torna-se totalmente necessário visto que estamos falando de processos e registros muito anteriores ao estabelecimento de qualquer limite geopolítico. No aspecto geológico, existem importantes trabalhos de correlação estratigráfica, especialmente em relação ao contexto vulcano-sedimentar da Bacia do Paraná, entre países vizinhos, mesmo assim ainda é comum que cada país adote nomenclaturas e classificações distintas para as formações cronoestratigráficas presentes em seu território.

Desta forma, para que seja traçado um panorama dos aspectos geológicos e geomorfológicos do litoral atlântico do Uruguai, será necessário buscar estudos específicos desta região, visto a restrita compatibilidade com publicações brasileiras, mesmo que inseridas no mesmo contexto geológico da Bacia de Pelotas.

Como visto, a respeito da setorização do litoral brasileiro, Dominguez (2006) insere a costa atlântica uruguaia no mesmo contexto geomorfológico da costa riograndense. Outras classificações consagradas, como a de Silveira (1964), colocam o Rio Grande do Sul, entre Laguna e o Arroio Chuí, como “litoral meridional ou subtropical”. Partindo desta última classificação para uma visão expandida além da fronteira do Uruguai, Terence (2013) delimita com base na compilação e discussão de diferentes autores:

Este segmento tem continuidade, com poucas modificações, no trecho do litoral uruguaio que vai até Cabo Polonio. Ele caracteriza-se por planície arenosa ampla, contínua e pouco acidentada, na forma de cristas praias e ilhas barreiras cobertas por campos de dunas eólicas fósseis ativas e ativas, com sistemas lagunares à retaguarda. (SUGUIO e MARTIN, 1987; HESP et al. 2009; TOMAZELLI e VILLWOCK, 1992 apud TERENCE, 2013, p. 7)

Apesar de alguns trabalhos bibliográficos incluírem o trecho entre o Arroio Chuí e Cabo Polonio como um único segmento da costa uruguaia, à luz dos limites tectônicos cretácicos da Bacia de Pelotas, vale observar as modificações geomorfológicas que surgem a partir de La Coronilla, sentido sul, com a presença de promontórios rochosos que imprimem importantes divergências em relação ao litoral a norte. Assim, o trecho La Coronilla-Cabo Polonio pode ser classificado como “de

transição” entre os padrões observados na costa do Rio Grande do Sul e os padrões dominantes ao sul de Cabo Polonio com o início da Bacia de Punta del Este. Entretanto, não é somente com base nos critérios genéticos dos depósitos quaternários que o trecho La Coronilla-Cabo Polonio é agrupado de forma distinta do restante da costa uruguaia, mas também com base nos padrões de arcos praias e de deriva litorânea que ali se diferenciam:

De Cabo Polonio até Montevideo, como já relatado por Panario (2006), arcos de praia em forma de espiral logarítmica, conforme definida por Yasso (1965), indicam transporte de E para W. [...] Entre Punta Del Este e Montevideo, as praias com forma log-espiral ocorrem em maior número e menores dimensões. Partindo de Cabo Polonio até La Coronilla, extremo norte da área, esses arcos evoluem no sentido contrário, indicando transporte para NE. (TERRENCE, 2013, p.39)

Em termos gerais, a configuração geológica da costa atlântica uruguaia está condicionada pelo embasamento cristalino de idade paleoproterozóica a cambriana (ÁLVEZ, 2011), o qual encontra-se em profundidades que variam ao longo da costa, possibilitando a consolidação de extensas faixas arenosas quaternárias a norte e arcos praias limitados por promontórios, mais comuns na metade sul. Conforme delimitam Goso e Muzio (2006 *apud* ÁLVEZ, 2011), a interação entre as rochas pré-cambrianas e as condições paleoambientais determinaram a costa uruguaia como conhecemos hoje, um caso bastante parecido com o contexto do Rio Grande do Sul discutido anteriormente.

Geomorfologicamente, Aguilar *et al.* (2011 *apud* TERRENCE, 2013) delimitam a costa do Uruguai entre Barra del Chuy e o Arroio Maldonado como a Província Geomorfológica del Este. Esta é configurada por duas compartimentações geomorfológicas: *Tierras Altas* (ao que diz respeito ao embasamento cristalino) e *Tierras Bajas* (que diz respeito a Bacia Laguna Merín-Pelotas). Desta forma, os depósitos sedimentares têm origem nos sedimentos oriundos de rochas fontes do Pré-Cambriano, compondo a planície costeira e os depósitos em plataforma continental. A planície costeira é constituída por planícies aluviais, barreiras e lagunas (TERRENCE, 2013).

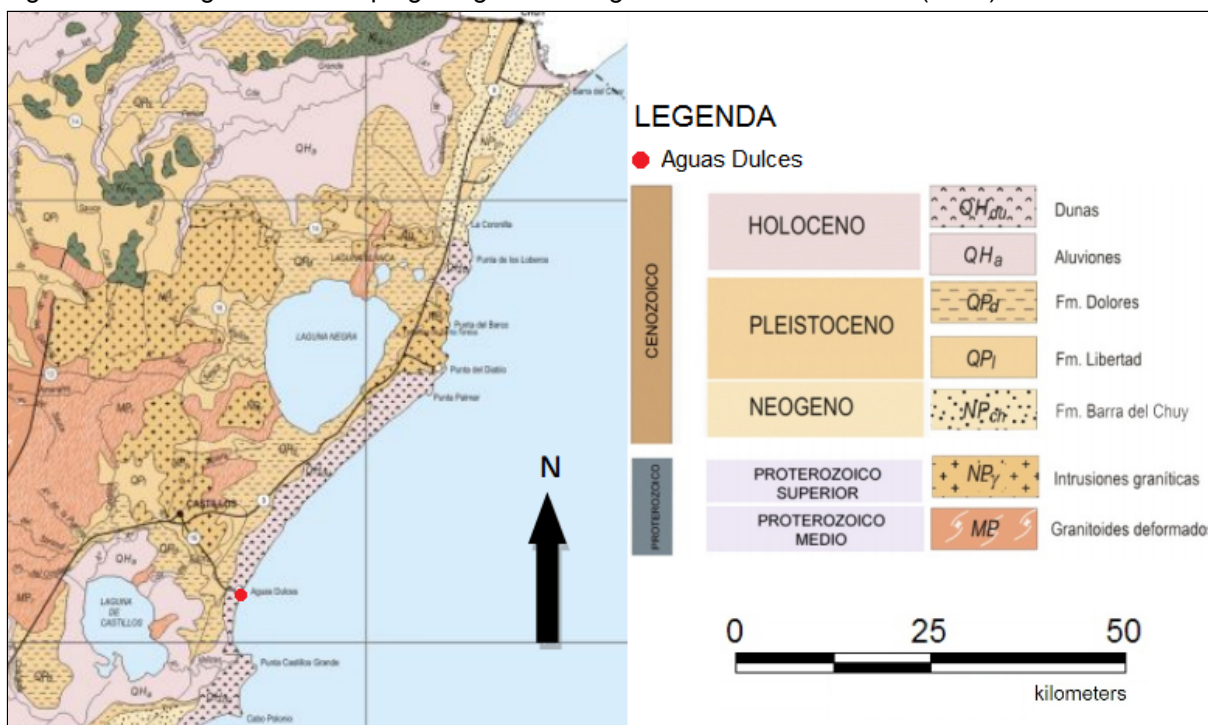
Da mesma forma que ocorre no Rio Grande do Sul, a costa uruguaia tem importantes sistemas deposicionais quaternários em seu litoral, com destaque para os depósitos mais recentes da Bacia Laguna Merín-Pelotas. Com idade mesozóica e

composta por depósitos vulcano-sedimentares datados entre o Cretáceo Inferior e o Quaternário, trata-se de uma bacia marginal aberta, tendo sua origem relacionada a abertura do Oceano Atlântico. Possui importantes registros de transgressões marinhas do Pleistoceno, na Formação Chuy, e do Holoceno, na Formação Villa Soriano (ÁLVEZ e GOSO, 2014).

A Formação Chuy, conforme caracterização de Antón e Goso (1974), é constituída por sedimentos arenosos quartzo-feldspáticos de granulometria variada, com presença de minerais acessórios como zircão, turmalina, biotita, rutilo, granada, andaluzita, hornblenda e epidoto, além de crostas ferruginosas. Durante sua história deposicional, se reconhece três episódios relacionados com ciclos transgressivos do Quaternário, chamados de Chuy I, Chuy II e Chuy III (ANTÓN e GOSO, 1974; GOSO, 1985), todos do Pleistoceno. Por diversas vezes, a nomenclatura e estratigrafia desta formação têm sido alvo de discussão, sendo incorporada por outros autores à depósitos argilosos mais antigos, o que Bossi *et al.* (1998) identifica em seu mapeamento 1:500.000 como Formação Barra del Chuy do Neógeno (Figura 5.2.5). Os depósitos transgressivos de idade holocênica são representados pela Formação Villa Soriano (ANTÓN e GOSO, 1974), possibilitando assim uma possível correlação com as Barreiras I, II, III e IV presentes no território brasileiro, comparação a qual ainda carece de estudos confirmatórios. Outros sistemas deposicionais também ocorrem na zona costeira uruguaia, como as Formações Libertad e Dolores, representando, entretanto, depósitos continentais.

Depósitos recentes, de idade holocênica, são comumente tratados como “depósitos quaternários mistos” em diversos mapas, ainda não havendo uma delimitação consagrada na bibliografia científica local. Neste quadro encontra-se o arco praial Cabo Polonio-Punta del Diablo, no qual localiza-se o balneário Aguas Dulces, uma área caracterizada em sua maior parte como campo de dunas e sem uma individualização específica. Os sedimentos do Pleistoceno e Holoceno anteriormente descritos encontram-se a oeste destas formações indiferenciadas.

Figura 5.2.5: Fragmento do mapa geológico do Uruguai de Bossi e Fernando (2001).

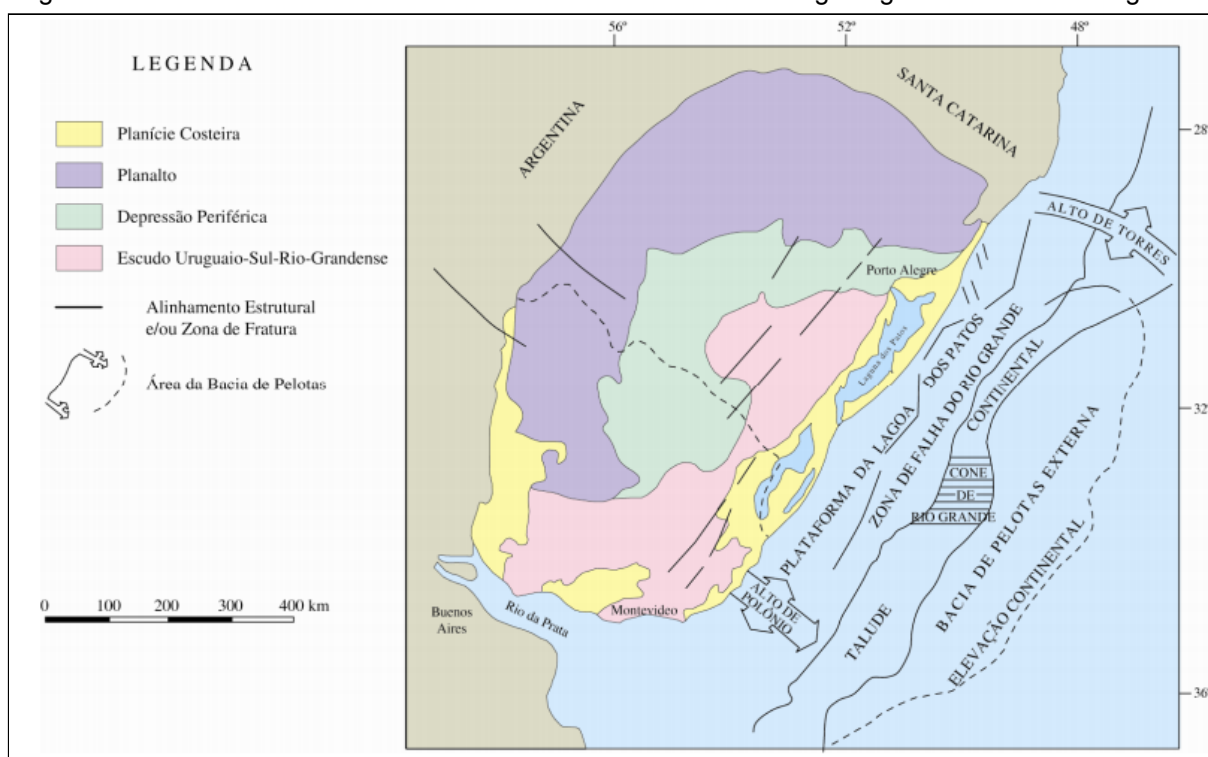


Fonte: Alvéz (2011), modificado pelo autor.

Outra forma de unificar as classificações propostas no Brasil e Uruguai é basear-se no contexto sedimentar da Bacia de Pelotas, cujo limite norte encontra-se no Alto Estrutural de Santa Catarina e o limite sul, justamente, no Alto Estrutural de Cabo Polonio (ANP, 2015). Os depósitos quaternários presentes na costa do Rio Grande do Sul e de Rocha compreendem justamente às fácies de borda dessa bacia, sedimentos emersos da interface continente-oceano na forma de depósitos praias, lagunares, eólicos, entre outros. De Cabo Polonio para sul, ocorre uma significativa inflexão da costa para oeste, deixando uma direção predominantemente NE da fronteira até Cabo Polonio para um predomínio ENE até Punta Del Este, onde a desembocadura do Estuário do Prata impõe direção W-E para a costa (TERENCE, 2013). Segundo a mesma autora, isso tem relação direta com a própria constituição geológica da região, sendo que o segmento norte, de orientação NE, é predominantemente influenciado por sistemas lagunares, ocorrendo um menor número de afloramentos de rochas pré-cambrianas e promontórios rochosos na costa em relação ao segmento à sul de Cabo Polonio. A presença dos promontórios, observadas a partir de La Coronilla, em sentido sul, condiciona a ocorrência recorrente de praias em enseada na costa do Uruguai.

Assim, dentre todas as possibilidades de integração de dados geológicos e geomorfológico entre o sul do Brasil e Uruguai, a de maior facilidade de integração é a análise com base nos limites estruturais e estratigráficos da Bacia de Pelotas. Compreendida entre o Alto Estrutural de Santa Catarina ou, ainda, o Alto Estrutural de Torres (BARBOZA *et al.*, 2008), ao norte, e o Alto Estrutural de Polônio, ao sul, possibilita a fácil compreensão da extensão dos depósitos quaternários ao longo do extremo sul do Rio Grande e litoral atlântico do Uruguai. Na Figura 5.2.6 é possível identificar em mapa os elementos estruturais que condicionam a bacia marginal, bem como a impressão dos resultados na morfologia que o seu limite sul impõe.

Figura 5.2.6: Limites estruturais da Bacia de Pelotas e os domínios geológicos de Brasil e Uruguai.



Fonte: Barboza *et al.* (2008).

5.3 Aspectos Oceanográficos

O oceano é o principal agente modelador da costa, responsável pelos regimes de deposição, transporte e erosão que tornam esse ambiente único. Dentre todos os processos oceânicos, as ondas correspondem ao principal indutor de processos costeiros de curto a médio prazo, conforme delimitam Tessler e Goya (2005). Produto da interação entre águas oceânicas e a condição meteorológica,

encontram-se inseridas em um cenário que aspectos oceanográficos e climáticos estão intimamente conectados, comumente tratados como “clima marítimo”.

A principal variável indutora dos processos costeiros de curto e de médio prazo é o clima de ondas, responsável pelo transporte nos sentidos longitudinal e transversal à linha de costa (Muehe, 1998). É a energia das ondas, a intensidade e a recorrência das tempestades que comandam a dinâmica dos processos de erosão e acúmulo na interface entre continente e oceano. O clima de ondas é determinado pela ação dos ventos originados no Atlântico Sul. (TESSLER e GOYA, 2005, p.14)

Segundo estes autores, os ventos são controlados por três sistemas atmosféricos no Atlântico Sul: a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), o Anticiclone Tropical do Atlântico Sul (ATAS) e os Anticiclones Polares Migratórios (APM). O primeiro sistema está relacionado com a circulação dos ventos na região norte e nordeste do país e pouco contribui para a presente problemática. Por sua vez, o segundo sistema é responsável pela implementação de um centro de alta pressão que realiza influência na incidência de ventos alísios na região. Por fim, o terceiro sistema está relacionado com centros de alta pressão e a passagem de sistemas frontais polares no sul do Brasil e Uruguai.

Na costa sul e sudeste do Brasil, segundo a delimitação de Tessler e Goya (2005) para o setor entre a fronteira sul e a cidade de Cabo Frio/RJ, as ondas que atingem a costa são resultado da interação do oceano com os ventos alísios e sistemas polares. No primeiro caso, possuem origem nos quadrantes nordeste e leste (E-NE) e tem maior incidência durante a primavera e verão. Por sua vez, a passagem dos sistemas polares configura ondas de quadrante sul e sudeste (S-SE) com períodos médios de 10 a 16 segundos e alturas que variam entre 1 e 4 metros.

As ondas de quadrante E-NE, irregulares, de curto período e grande esbeltez, são classificadas como vagas, ou seas, características de uma “Costa de Ondulação Leste” como determinam Calliari e Klein (1993). As ondulações de quadrante S-SE manifestam-se na forma de ondas gravitacionais oceânicas mais regulares, do tipo *swell*, apresentando períodos mais longos e menor esbeltez em comparação com as vagas. O principal centro gerador dessas ondulações é o cinturão tempestuoso subpolar do Atlântico Sul, localizado nas proximidades da latitude 60°S (VILLWOCK e TOMAZELLI, 1995 *apud* TEIXEIRA, 2007). Devido a orientação da costa do Rio Grande do Sul na direção SW-NE, a incidência desses padrões de ondas de

quadrante SE originam correntes de deriva ao longo da costa, com predominância no transporte de sedimentos para NE, conforme delimitam Calliari *et al.* (2006) e a setorização do litoral proposta por Dominguez (2006).

Por sua vez, em relação às correntes oceânicas, Lélis delimita:

Estudos a respeito das correntes oceânicas na região costeira são restritos. Sabe-se que, nessa região, ocorre a confluência entre as correntes do Brasil que provém de N/NE e desloca-se em direção ao S/SE pela borda da plataforma e da corrente das Malvinas que provém de S/SE e desloca-se em direção a N/NE pela parte interna da plataforma, próxima à costa. O limite oeste desta confluência varia em função das variações na intensidade do centro de alta pressão tropical do Atlântico Sul. (LÉLIS, 2003, p.16)

Romeu *et al.* (2010), realizaram um importante diagnóstico dos padrões de vagas e ondulações na costa do Rio Grande do Sul através de uma base de dados de reanálise com 30 anos de informações processadas pelo modelo de geração de ondas pelo vento Wavewatch III (NCEP/NOAA). A partir da confecção de histogramas, identificaram-se padrões de direção dominante: S-SSE e NEE-ENE, cada um com cerca de 30% de representatividade. Dentro deste espectro, identificou-se a predominância de vagas do quadrante Leste e ondulações (*swell*) do quadrante Sul. Seis padrões de mares também puderam ser classificados (com base no quadrante de geração dos ventos): ondulações de Leste, vagas de Leste, vagas de Oeste, vagas de Sul, ondulações de Sul e ondulações distantes de Sudeste. Sendo que todas estas classes puderam ser observadas durante todo o ano, havendo maior ou menor domínio de acordo com as condições climáticas de cada período. Enquanto as ondulações de Sul e Sudeste são mais dominantes no outono e inverno, ondulações de Leste predominam durante a primavera e as vagas, também de Leste, durante o verão. A razão entre ondulações e vagas, de modo geral, também é passível de observação, havendo um predomínio de ondulações em todas direções no inverno. Um padrão de ondas que vai ao encontro com as observações dos autores anteriormente descritos.

As correntes de deriva desempenham um papel de protagonismo no transporte de sedimentos no litoral atlântico do Rio Grande do Sul e Uruguai. No trabalho de Alvarez *et al.* (1981 *apud* LÉLIS, 2003) dados foram apresentados com intuito de quantificar as potencialidades sedimentares que esse agente possui sobre a costa. Em medições realizadas na Praia do Mar Grosso, em São José do

Norte/RS, obteve-se os seguintes padrões de ventos e deriva: ventos de sentido NE, com velocidades entre 3,5 e 10 m/s, e correntes de deriva de sentido SE, com velocidade entre 0,2 e 0,6 m/s, para o verão; ventos de sentido SE, com velocidades entre 5,5 e 7 m/s, e correntes de sentido NE, com velocidade entre 0,2 e 0,6 m/s, para o inverno. Durante o inverno também pôde se delimitar valores máximos para os ventos e correntes de deriva, possivelmente relacionados à eventos extremos, alcançando 16 m/s e 1 m/s, respectivamente.

No contexto da costa atlântica uruguaia, Terence (2013) apresenta um quadro comparativo em relação aos *trends* sazonais de ventos e ondas no país entre 2006 e 2012, os quais são passíveis de correlação com os dados da porção sul do Brasil (Quadro 5.3.1). Vale o destaque para as medições obtidas em Cabo Polonio, onde as ondas de maior incidência tem origem somente no quadrante sul, diferente das demais regiões da costa, o que está diretamente relacionado com a projeção morfológica que o promontório imprime na costa. Assim, a proximidade do Promontório de Polonio em relação à Aguas Dulces acaba por influir nos padrões de incidência de ondas observados localmente no balneário, seja atuando como proteção ou redirecionando os padrões perpetuados na região.

A maré astronômica da região é classificada como do tipo mista semidiurna, apresentando valores de amplitude máxima de 0,32m e alturas médias de 0,30m, de acordo com o trabalho de Toldo *et al.* (2009 *apud* MAIA, 2011). De acordo com os autores, maiores variações podem ser observadas por marés meteorológicas positivas, chegando a três vezes os valores de preamar normais para a região, o que pode acarretar na variação temporal da ocorrência de preamares e baixa-mares, atrasando ou adiantando esses momentos. Segundo Villwock e Tomazelli (1995), as condições impressas nas costas de micromaré são propícias para a configuração de extensas ilhas-barreira (entre 30km e 100km), porém manguezais e marismas tornam-se menos frequentes.

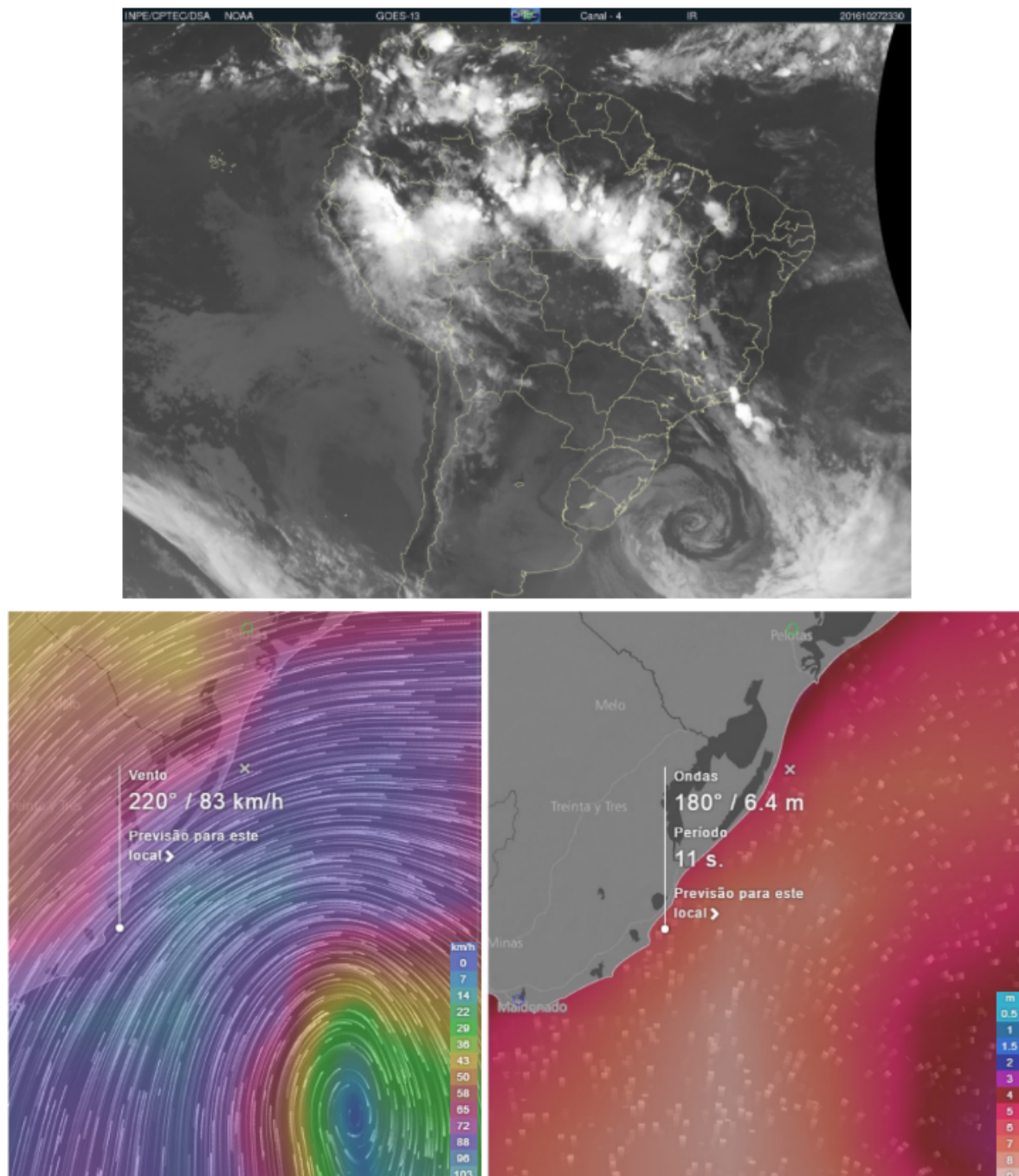
Quadro 5.3.1: Padrões de ventos e ondas na costa do Uruguai 2006-2012 (TERENCE, 2013).

Praia	Coordenadas	Orientação da linha de costa	Distância do ponto de medição	Estação do ano	Ventos (origem)		Ondas (origem)	
					Maior incidência	Maior intensidade	Maior incidência	Maior intensidade
Barra del Chuy	33,7563/ 53,3860	NE-SW	25 km	Verão	NE	SW	E	SE e E
				Outono	NE e SW	SW	SSE e E	SSE
				Inverno	SW	SW	SSE e E	SSE
				Primavera	NE e NNE	SW e NNE	E	E
Cabo Polonio	34,4022/ 53,7950	NE-SW	15 km	Verão	NNE	SW	S	S
				Outono	SW	SW	S	S
				Inverno	WSW	SW	S	S
				Primavera	NE	SW e NNE	S	S
La Aguada	34,6396/ 54,1548	NE-SW	21 km	Verão	NE	SW	SSE	SSE
				Outono	SW	SW	SSE	SSE
				Inverno	SW	SW	SSE	S e SSE
				Primavera	NE	SW	SSE	S e SSE
Montoya	34,9658/ 54,9477	NNW-SSE	19 km	Verão	NNE	SSW	SSE	SSE
				Outono	-	SSW	SSE	SSE
				Inverno	WSW	SW	SSE	SSE
				Primavera	NE	SW	SSE	SSE
Parque del Plata	34,7669/ 55,7140	ENE -WSW	33 km	Verão	NE e SE	WSW	SSE e ESE	SSE
				Outono	-	SW	SSE	SSE
				Inverno	WSW e	SW	SSE	SSE
				Primavera	NE	SW	SE	SSE

Fonte: Terence (2013)

Por sua vez, boa parte dos problemas relacionados com processos erosivos e inundação em orlas urbanizadas submetidas a micromaré é vinculado à marés meteorológicas positivas (*storm surges*), quando a maré astronômica é sobre-elevada sob influência de sistemas climáticos. A intensificação desses processos é observada com a incidência de ondas de tempestade, também relacionadas aos sistemas polares, que acabam por condicionar ondulações de quadrante SW-S-SE, empilhamento de águas e expressiva remobilização de sedimentos em um curto período de tempo (CALLIARI *et al.* 2006). Um exemplo desses eventos ocorreu em Outubro de 2016 com a passagem de um ciclone extratropical no Atlântico Sul que causou danos históricos na costa do Uruguai e do Brasil (Figura 5.3.1). Estas marés meteorológicas são resultado da combinação entre ventos de alta intensidade, neste caso promovidos pelo ciclone extratropical, em conjunto com uma ampla pista de vento para formação de ondas (*fetch*) e baixa pressão. Quando ocorre o processo inverso, com ventos paralelos a costa oriundos dos quadrantes norte, ocorre a diminuição da lâmina d'água e o aparente recuo da linha de costa por um determinado período (maré meteorológica negativa).

Figura 5.3.1: Registro de ciclone extratropical no dia 27 de Outubro de 2016: padrões de ventos (inf. esquerda, escala de 0 a 103km/h) e ondas (inf. direito, escala de 0,5 a 9m).



Fonte: INPE/CPTEC (superior) e Windy.com (inferior).

Segundo Maia (2011), são três os elementos responsáveis pela maré meteorológica positiva: a fricção do vento sobre a superfície do mar, o efeito da pressão sobre o nível do oceano e o aumento da altura de arrebenção de ondas. Ventos intensos, relacionados com tempestades, geram atrito sobre a superfície do mar, resultando na transferência de energia da atmosfera para o oceano em direção

ao continente ao longo de uma extensa pista oceânica, o que gera o empilhamento de águas na costa ou *wind set-up*. Em relação a pressão, baixas pressões barométricas associadas à rotações ciclônicas geram o efeito barométrico inverso, ou *barometric set-up*, elevando o nível do mar. Por fim, o efeito relacionado às ondas, ou *wave set-up*, condiz ao aumento da zona de surfe, possibilitando a ampliação da altura de onda e maior espraiamento na arrebentação, alcançando áreas normalmente não atingidas em condições normais (PUGH, 1987; BENAVENTE *et al.*, 2006 *apud* MAIA, 2011). Estudos realizados no balneário Hermenegildo indicam que os principais responsáveis pela elevação do nível do mar local, em eventos ciclônicos, são o vento, as ondas e a pressão, segundo Maia (2011). Estes processos são os principais responsáveis pela variação do nível do mar em curta escala de tempo.

Em uma análise de cenários futuros, há estudos que apontam a variação positiva do nível do mar global, ou eustático, como assinala o relatório do IPCC (2013): entre os anos de 1901 e 2010 houve variações médias de 1,7 mm ao ano. Durante os anos de 1993 e 2010 a situação se agravou, com elevações médias de 3,2 mm ao ano. Vale lembrar que as variações do nível do mar não são globalmente uniformes, podendo haver regiões que não respondam a essa tendência e outras que vivenciem avanços ainda mais relevantes que as médias mundiais.

Partindo desta premissa, vale observar dados mais próximos em relação as áreas de estudo aqui relacionadas. Segundo relatório do PNUD (2007), o nível do mar subiu cerca de 11cm no Uruguai entre 1902 e 2003, mas essa constatação, mais uma vez, varia de acordo com a escala de análise. De acordo com as curvas apresentadas pelo *Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada* do Uruguai (MVOTMA, 2013), as médias históricas de elevação do nível do mar na costa uruguaia foram de: 9cm (Montevideu, 1902-2006), 18cm (La Paloma, 1958-2006) e 28cm (Punta del Este, 1964-1999).

Por sua vez, como analisado sob a ótica dos processos geológicos, na escala dos milhares de anos, as variações documentadas durante o Quaternário vão de máximos positivos de 25m e mínimos de 130m, segundo Suguio (2003) em relação ao nível do mar atual. Vale notar que, em escala geológica, a variação do nível eustático é condicionada por processos climáticos, tectônicos e gravimétricos.

5.4 Aspectos Climáticos

Em termos de climatológica regional, Nimer (1977) caracteriza a região do Rio Grande do Sul como clima mesotérmico brando, superúmido e sem uma estação seca definida. Com temperaturas médias que variam entre 16° e 20°C, possui as médias superiores entre 22° e 26°C e inferiores entre 10 e 15°C. As precipitações giram entre 1000 e 1500mm anuais, com ocorrência comum de geadas. Ao buscar caracterizações semelhantes para a porção costeira atlântica do Uruguai, as condições pouco se distinguem, com temperaturas médias variando entre 16° e 18,5°C e precipitação entre 1000mm e 1300mm (MVOTMA, 2013). Resultado da localização em uma região de fronteira entre latitudes subtropicais e médias temperadas (NOBRE *et al.*, 1986).

Como descrito anteriormente por Tessler e Goya (2005), os ventos e sistemas climáticos predominantes na região estão diretamente relacionados à atuação do Anticiclone Tropical do Atlântico Sul (ATAS) e dos Anticiclones Polares Migratórios (APM). Esses dois sistemas determinam os padrões de ventos predominantes, de quadrante NE durante verão e primavera, e estão relacionados com o deslocamento de sistemas frontais e linhas de instabilidade, condicionando ventos de quadrantes SW-S-SE mais intensos durante outono e inverno.

Segundo Nobre *et al.* (1986), as maiores perturbações atmosféricas da região estão relacionadas aos sistemas frontais, os quais podem atingir valores de escala sinótica, superior a 3000km de influência. Tendo sua origem vinculada a ondas baroclínicas de latitudes médias sob imersão de ventos de origem oeste, são propagados de SW para NE, acompanhando a costa leste sul-americana até as latitudes tropicais. Outros sistemas, de menor amplitude na escala sinótica também têm influência na região, como os sistemas de vírgula invertida e aglomerados convectivos. O primeiro, originado na retaguarda de sistemas frontais, assumindo o caráter de um vórtice isolado de ar frio que pode ocasionar fortes ventos e precipitação. Enquanto os aglomerados convectivos formam linhas de instabilidade que podem acabar por intensificar sistemas frontais em altos níveis.

Quando trata-se das tempestades oceânicas, as quais resultam em processos erosivos intensos em um curto espaço de tempo no extremo sul do Brasil e costa atlântica do Uruguai, está se falando de eventos ciclônicos de escala sinótica ou

subsinótica (LÉLIS, 2003). A intensidade que esses processos erosivos vão resultar tem relação direta com a orientação da linha de costa, quadrante de propagação de ventos/ondas e a própria fragilidade do setor praiado analisado, levando-se em conta características naturais e antrópicas. No que compreende a área de estudo, destacam-se os ciclones extratropicais, resultado da interação entre os sistemas frontais de origem polar e massas de ar quente provenientes de norte.

A definição de ciclones e anticiclones está relacionada com áreas de baixa e alta pressão, induzindo padrões de circulação de vento horário e anti-horário, respectivamente. São justamente os ciclones, no hemisfério sul, os responsáveis pelas condições de tempestade, tipicamente marcadas por tempo nublado e fortes ventos que tem resultado direto na implementação de marés meteorológicas positivas na costa (MACHADO, 2014).

Em termos de eventos extremos na região, há importantes registros da sua ocorrência no Rio Grande do Sul, sendo possível verificar um aparente aumento na sua frequência ao longo das décadas:

Houve um aumento no número de eventos extremos de velocidade de vento para a costa do Rio Grande do Sul ao longo dos últimos 66 anos (1948-2013). Os principais sistemas atmosféricos geradores de ventos intensos para a costa do RS são os ciclones extratropicais, sendo estes principalmente formados, isto é, com sua ciclogênese entre os paralelos de 30°S a 40°S. As suas trajetórias preferenciais foram primeiramente para sudeste e em segundo para leste. Os ciclones extratropicais de ambas as trajetórias geram erosão e marés meteorológicas para costa do RS. Em relação à velocidade média de propagação dos ciclones extratropicais a maioria apresentou velocidades entre 20 a 40 km/h (61,97%) e em segundo velocidades entre 40 a 60 km/h (38,03%). (MACHADO, 2014, p. 42)

Ainda com base no inventário de dados analisado por Machado (2014), com registros que datam entre 1948 e 2013, é interessante verificar os máximos documentados em relação a erosão costeira, maré meteorológica, velocidade dos ventos e altura de onda durante os eventos extremos no Rio Grande do Sul. Taxa de erosão de 62,96m³ (Farol da Solidão), maré meteorológica de 1,9m (praia do Cassino), velocidade de ventos na ordem dos 94km/h e ondas de 8,79m (Rio Grande/RS) foram registradas neste período de análise.

6 CARACTERIZAÇÃO LOCAL DAS ÁREAS DE ESTUDO

O presente capítulo objetiva traçar um perfil descritivo histórico, político e natural das áreas de risco nas orlas urbanizadas dos balneários Aguas Dulces e Hermenegildo em um escala local de análise. Assim criam-se subsídios para que, nos capítulos seguintes, possa ser desenvolvida a discussão.

6.1 Aspectos Históricos, Demografia e Urbanismo

Neste segmento é apresentada a pesquisa histórica em torno das áreas de risco, bem como dados censitários e padrões de expansão urbana diagnosticados.

6.1.1 *Aguas Dulces: das palafitas às disputas judiciais*

Como delimita Leicht (2012), nunca houve um grande projeto territorial para a costa uruguaia, sendo o resultado de diferentes políticas setoriais que acabaram por imprimir distintos padrões ao longo da zona costeira do país. É a partir da década de 1930 que o governo do Uruguai vê o turismo como uma importante atividade econômica, criando em 1935 a *Dirección Nacional de Turismo* que pautou o desenvolvimento dos balneários costeiros a partir de Montevideu, a mais desenvolvida e povoada cidade costeira do país, com cerca da metade da população nacional. Dentre os principais instrumentos que coordenaram a ocupação da terra nesta faixa está a *Ley de Centros Problados* (1946), o *Código de Aguas* (1978) e a recente *Ley de Ordenamiento Territorial* (2008).

A consolidação dos balneários uruguaios vai ao encontro da tendência vinda da Europa no final do século XIX, quando a orla deixa de ser uma paisagem pouco atraente para o desenvolvimento urbano e começa a ser bem vista através do discurso médico que recomendava banhos de mar. Ao longo do século XX esse ideal é confirmado com a implementação de facilidades em infraestrutura e tecnologia. Logo, o balneário torna-se o espaço para a consolidação de uma utopia, a qual admite múltiplas leituras. Para aqueles que podem usufruir deste espaço, a felicidade manifesta-se na forma de uma residência para os finais de semana e na possibilidade de experimentar linguagens urbanísticas de vanguarda.

O fenômeno da segunda residência manifesta-se a partir desta pretensão, destinada à prática do turismo e recreação de forma sazonal, criando paisagens

culturais enraizadas na história da sociedade de uma determinada região. O modelo urbanístico dos balneários, indo ao encontro com o seu ideal utópico, distingue-se da cidade de origem da maior parte da sua população flutuante, que frequenta o local durante o verão e feriados nacionais. Neles se destacam diferentes malhas urbanas, a convivência com o verde, serviços específicos e a presença da *rambla*, uma avenida beira-mar de amplas calçadas destinadas à interação social e a prática esportiva. A utopia definitiva em oposição à grande cidade, uma válvula de escape para a vida sufocada pela metrópole, colocando o ser humano novamente em contato com a natureza, mesmo que de uma forma controlada (LEICHT, 2012).

Segundo o referido autor, é no século XIX que iniciam-se os primeiros processos de parcelamento do solo para a construção de residências de veraneio, especialmente na costa do Estuário do Prata e a partir de Montevideu em direção à leste. Se anteriormente as praias não eram ocupadas devido a percepção de imprevisibilidade que a costa era encarada pela sociedade, o início dos balneários são acompanhados pela “domesticação da natureza” através de mudanças na paisagem e, em especial nesta região, com o reflorestamento de espécies exóticas, tais como o *Pinus* e *Eucalyptus*. Mudanças que foram acompanhadas pela implementação de infraestrutura e serviços, como a construção de rodovias, *ramblas*, hotéis e novos parcelamentos do solo, resultado da crescente procura.

A zona costeira de Rocha, em específico, está inserido em um cenário de ampla diversidade natural que resulta em diferentes níveis de desenvolvimento dos balneários ali presentes: áreas naturais preservadas, atualmente requisitadas pela expansão do turismo de natureza, lado a lado com porções intensamente fragmentadas pela especulação imobiliária e silvicultura.

A respeito desta fragmentação, destaca-se o trecho compreendido entre La Paloma e Cabo Polonio conhecido como “balneários fantasmas”. Um trecho de 11km dividido em nove balneários, muitos dos quais adquiridos por argentinos na década de 1960 que não puderam arcar com os valores acordados após as variações cambiais dos países, mantendo o território congelado nos últimos 50 anos devido às sérias dificuldades legais para a sua regularização. O equilíbrio entre a conservação de lagunas, dunas e ambientes costeiros acaba por conflitar-se com a intensificação do mercado de segundas residências, a pressão de potenciais compradores, novos

parcelamentos do solo, mudanças no uso da terra e propostas de grandes projetos de infraestrutura, como a construção do porto de águas profundas previsto entre La Paloma e Cabo Polonio. A maior parte dos balneários de Rocha, como é o caso de Aguas Dulces, destaca-se pela presença majoritária de segundas residências, as quais são utilizadas apenas durante o período de verão por turistas da região, de departamentos interiores e oriundos da Argentina (LEICHT, 2012).

É especialmente na década de 1940 que nota-se o início de um processo especulativo em torno da compra e venda de parcelamentos de terra na costa, um processo que se iniciou em Montevideu, estendeu-se para Canelones e Maldonado, até que, finalmente, pudesse ser observado em Rocha. Um ciclo de fracionamento, urbanização e densificação recorrente, que se encerra para inicia-se novamente. O processo, basicamente, acarretou em profunda mudança no uso da terra, transformando áreas rurais próximas à linha de costa em solo urbano com edificações pequenas e sem as condições de infraestruturas ideais, tais como saneamento, sistema de drenagem urbana e distribuição de energia elétrica. Mudanças no uso da terra e o desenvolvimento sem ordenamento territorial estão intimamente relacionados com a interpretação abusiva da *Ley de Centros Poblados* (1946), como é delimitado nas Diretrizes Departamentais de Ordenamento Territorial de Rocha (ROCHA, 2012), onde se estabelecia que os centros urbanos de veraneio poderiam ser enquadrados em um caráter de exceção, passíveis de fracionamento sem a implementação de serviços de água e energia, obrigatórios nas demais áreas. Utilizando-se desse argumento como base legal para o desenvolvimento urbano da zona costeira, em um período de dez anos centenas de propriedades rurais foram fracionadas, originando lotes individuais com 540 metros quadrados de área média, sem abastecimento de água potável, ruas ou saneamento. O resultado foi um contexto urbano caracterizado por *manzanas* (quadras) com lotes pequenos, amontoados e sem sistema de saneamento em uma heterogênea realidade ao longo de todo o departamento. Para algumas destas áreas a urbanização foi consolidada, mas em outras, o modelo se resumiu ao simples parcelamento do solo.

Estudos realizados pela *Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial* (DINOT) em 1999 indicam que 27% dos fracionamentos urbanos costeiros são consolidados e 58% são classificados como semiconsolidados (insuficiente

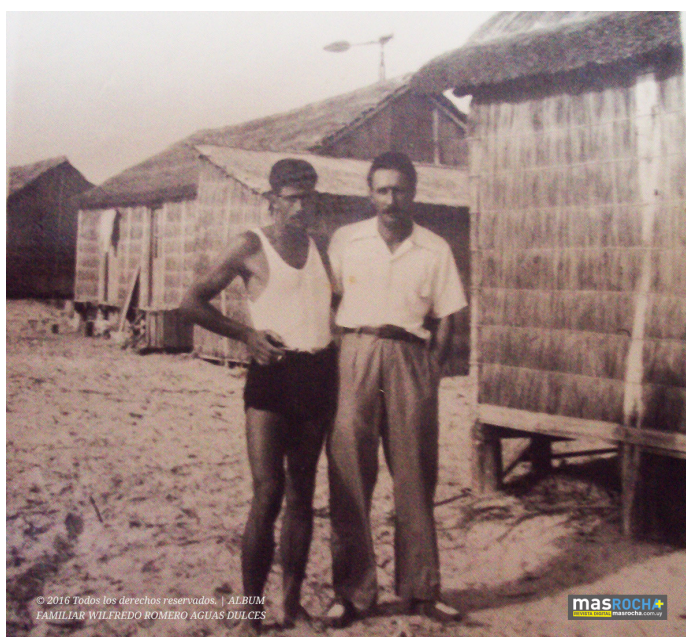
infraestrutura básica - ausência de ruas pavimentadas ou niveladas, serviços gerais, carência de planejamento em espaços públicos) em um contexto que pouco considerou a realidade ambiental local para sua implementação. Segundo relatório do PROBIDES (2002), assentamentos consolidados entre a década de 1940 e 1960 não estabeleceram critérios para o novo uso da terra, estando especialmente preocupados com a divisão máxima do território. A mobilidade de sistemas dunares, a paisagem marítima, a preservação da vegetação nativa e de sua fauna associada foram ignoradas. Como reflexo deste movimento demográfico, novos moradores permanentes chegam à zona costeira, como é evidenciado por dados censitários: em 1963 eram 1.855 moradores em localidades costeiras de Rocha, já em 1996 o número passa para 7.310 (PROBIDES, 2002). Mudanças definitivas nesse processo seriam observadas apenas a partir de 2003 com a implementação do *Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable de la Costa de Rocha*.

No que diz respeito especificamente ao balneário Aguas Dulces, este surgiu como um conjunto de casas em uma zona que servia como referência para embarcações que ali transitavam, em especial pela presença do Cerro de la Buena Vista, um alto topográfico de referência para a localização, e a existência de água doce aflorante na costa de Castillos que marcaram a toponímia local. No século XX, acabou por transformar-se em um balneário com a construção de habitações na forma de palafitas de palha, junco e troncos rústicos de árvores sobre os campos de dunas, já indicando que desde a origem do balneário a construção de assentamentos muito próximos à linha de costa era uma realidade, suscetíveis a ação das variações relativas do nível do mar em terras públicas (Figura 6.1.1.1). Seria em 1999 reconhecido como de interesse nacional, o que possibilitou ações mais objetivas em relação ao ordenamento territorial (CURTO *et al.*, 2011).

Néstor Rocha, escritor e morador da região, relata trechos da história oral do balneário em seus artigos para a revista Más Rocha (2016) que podem ser utilizados para melhor compreender a evolução histórica da paisagem. Segundo o autor, o balneário possui características únicas que estão atreladas diretamente ao padrão de construções em terrenos fiscais e a interferência humana na paisagem natural. Os primeiros relatos do plantio de *Pinus*, *Eucalyptus* e *Acacia* datam da década de 1930, reflexo de uma preocupação com o transporte eólico de sedimentos da costa

em direção aos campos produtivos que permeava discussões locais desde o século XIX. No ano de 1942, o poder executivo remete ao *Consejo de Estado* um projeto de decreto-lei que regulamenta o plantio destas espécies exóticas em regiões serranas, de banhado e para a contenção do avanço dunas costeiras. Assim, o plantio destas espécies deixa de ser uma moda entre proprietários locais e passa a ser uma estratégia governamental com consequências que perduram até os dias atuais.

Figura 6.1.1.1: Construções pioneiras de Aguas Dulces, elevadas e construídas de palha, junco e madeira na década de 1950.



Fonte: álbum de Wilfredo Romero *apud* Rocha (2016).

As primeiras construções do balneário também não se preocuparam com a estabilidade do sensível ambiente, sendo construídas na forma de palafitas, suspensas acima do nível do solo para que a água pudesse avançar sem gerar impactos diretos à edificação, além de evitar a invasão de animais nas residências. As construções em palafita sobre o pós-praia e campos de dunas se tornaram uma identidade visual de Aguas Dulces por décadas, palco de inúmeros embates entre os que ali se fixaram e a força do oceano.

Apesar de haver imprecisão em relação a origem definitiva do balneário, Rocha (2016) se ampara de relatos e documentos históricos para traçar a história centenária de Aguas Dulces. A Ata da Comissão Auxiliar de São Vicente de 31 de Janeiro de 1901 registra a reivindicação de moradores contra o impedimento de

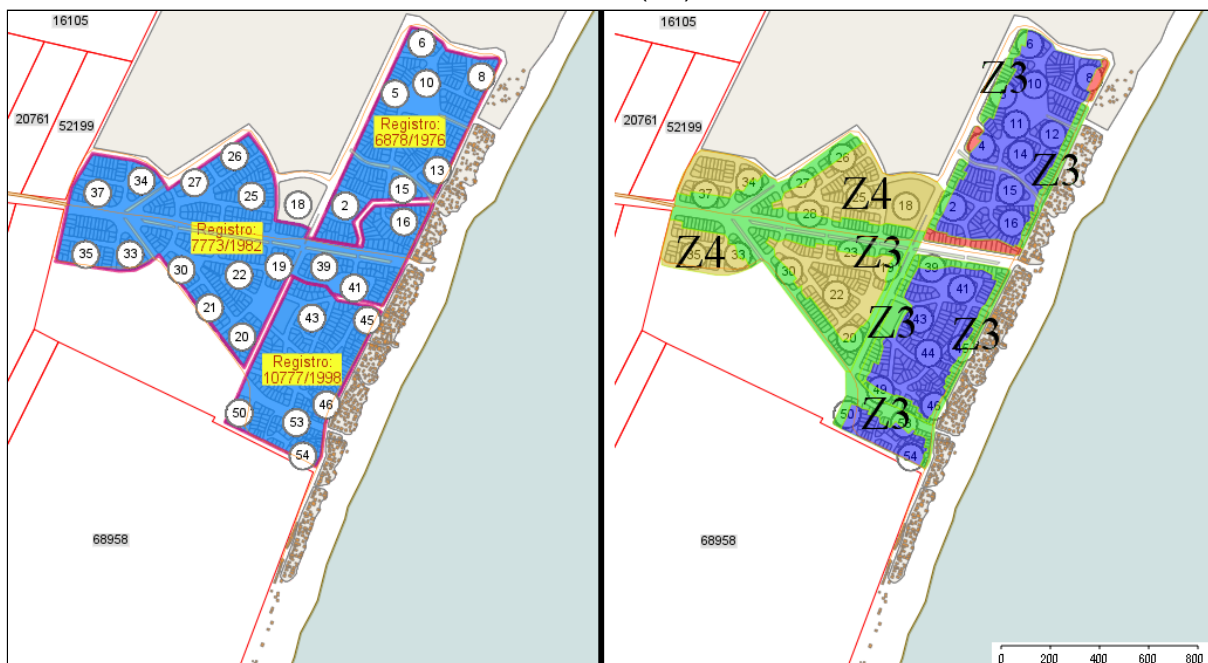
acesso à propriedade de Amabilio Olivera, por onde era realizado o trajeto até Aguas Dulces, demonstrando que o balneário já era um espaço cultural de convivência requisitado na época. Como os relatos indicam, as terras foram doadas ao povoado de Castillos por famílias tradicionais com o intuito de ali consolidar o balneário. Entre as décadas de 1940 e 1950 é construída a *Ruta 16*, interligando a cidade de Castillos com Aguas Dulces, o que acelerou significativamente a evolução do balneário com a implantação de linhas de transporte coletivo e o trânsito frequente de veículos automotores particulares. Neste cenário, entre a natureza intocada e construções de vida útil perene, o balneário crescia sem nenhum plano de ordenamento. No ano de 1967, a Presidência da República decidiu que o *Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca* assinaria um convênio com a *Intendencia de Rocha* para a regularização do balneário. Em 1972 é formada a *Comisión Administradora de Aguas Dulces* com o objetivo de ordenar o desenvolvimento do território, sendo o Engenheiro Agrimensor César Quintana o responsável técnico pelo desenvolvimento dos planos locais, tendo que adaptar sua proposta urbanística aos loteamentos que ali existiam, o que deu à malha urbana do balneário um aspecto único. Em 1976 é aprovada a *Ordenanza de Urbanización del balneario Aguas Dulces*, estabelecendo normatizações para a edificação e infraestrutura. Em 1982, 1999, 2006 e 2015 versões revisadas desta *ordenanza* seriam publicadas, nas três últimas datas sob o título de *Ordenanza de Edificación*.

En vez del damero español, las manzanas cuadradas, se adaptó a una realidad y evitó al máximo las demoliciones que atentaban el derecho de propiedad legítimo porque lo que construyeron no fue violentando ninguna ley. Fue tan trabajoso y esmerado el trabajo que hizo Quintana que sólo se demolieron cuatro viviendas y a una de ellas por sus condiciones humildes el Gobierno Departamental les dio el terreno y les construyó el mismo ranchito. (ROCHA, 2016)

Tais atualizações se refletem na consolidação do espaço urbano do balneário, compondo diferentes etapas de um projeto urbanístico maior idealizado por César Quintana. Na porção proximal, adjacente à linha de costa, entre as avenidas *Cachimbas y Faroles* e *Jose Rondoni*, se observa uma malha urbanística de geometria irregular inserida em um todo de forma retangular paralelo a linha de costa, produto da adaptação às construções ali consolidadas previamente ao planejamento. Por sua vez, na porção distal é reproduzido um projeto urbanístico

idealizado, com geometria em diamante que seria explorado como símbolo de Aguas Dulces (Figura 6.1.1.2).

Figura 6.1.1.2: Evolução do registro fundiário e modelos urbanísticos (esq.) e zoneamento do balneário de acordo com a *Ordenanza de Edificación* (dir.).



Fonte: SIG Rocha (sig.rocha.gub.uy).

Segundo o relato de Antonio Graña (*Director* de Ordenamiento Territorial do Departamento de Rocha), em entrevista, é ainda na consolidação da primeira versão do planejamento urbano, 1976, que se faz a primeira tentativa de negociação com os proprietários em prol da remoção das residências em terrenos públicos na orla. A proposta garantia benefícios fiscais para aqueles que optassem pela mudança para uma área planejada do balneário, sendo estabelecido um prazo máximo de 18 anos para a completa realocação das edificações. Entretanto, o prazo venceu e poucos foram os assentamentos removidos da área fiscal, na época definida como 150 metros a partir da linha de preamar máxima pela *Ley de Centros Problados* (1946).

Frente às dificuldades urbanísticas e de ordenamento territorial presentes, no ano de 1988 é organizado um grupo de trabalho do Ministério do Turismo com o intuito de avaliar os balneários do Departamento de Rocha. Nesta oportunidade se determinou que uma intervenção judicial era necessária para que fossem resolvidos os conflitos em torno dos assentamentos irregulares, mediante ações de desocupação e demolição na área de domínio fiscal. Um dos maiores entraves para

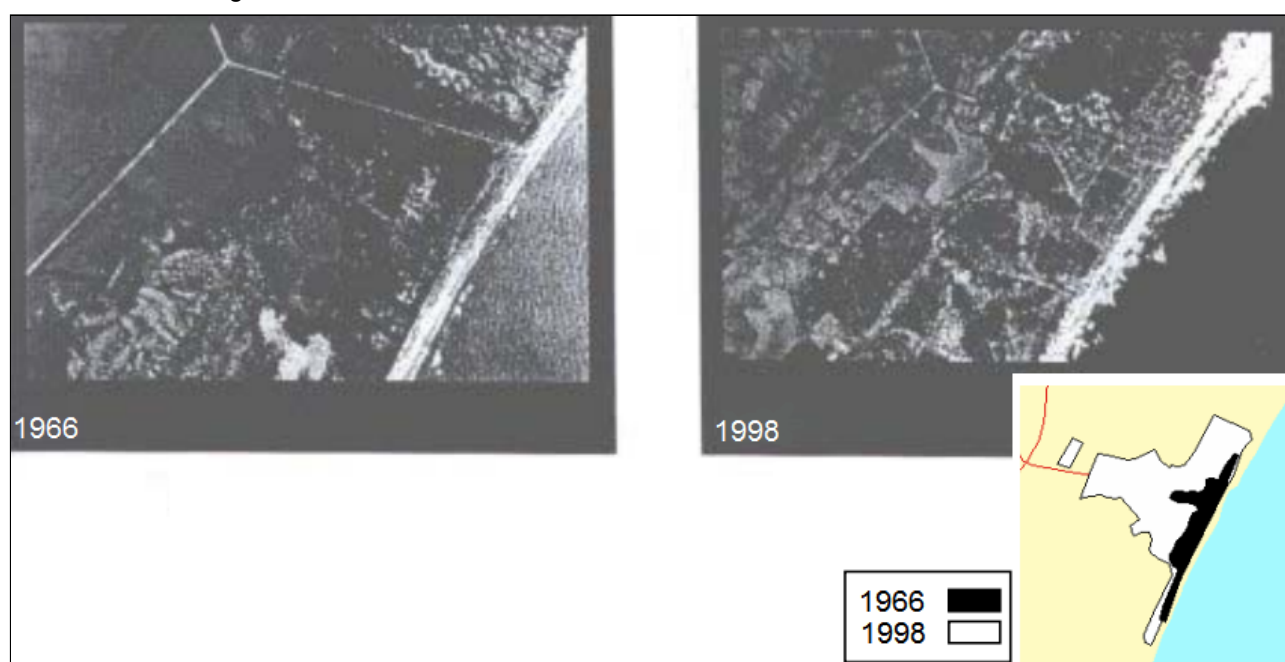
a aplicação destas ações era a suposta sobreposição de competências legais entre as esferas de poder, uma disputa judicial complexa que somente foi resolvida em 1992, conforme relato a seguir. Atualmente, uma faixa de 250 metros, a partir da linha de preamar máxima, é definida como *Faja de Defensa de Costas* (URUGUAI, 2003) e possui jurisdição compartilhada entre a *Dirección Nacional de Medio Ambiente* (DINAMA) e a *Intendencia* Departamental de Rocha.

El integrante de la Comisión Administradora de Aguas Dulces Escribano Israel Uriarte expresó: “La anarquía de las construcciones del balneario se debía a la superposición de competencias, durante mucho tiempo no se supo quien mandaba. Por un lado existía un expediente que el gobierno reconocía a la familia Olivera como propietarios de esos terrenos, luego se demostró que no era así, la Prefectura Naval tiene competencia sobre toda la costa y el Ministerio de Ganadería y Agricultura y Pesca era propietario de algunos padrones”. [...] Convencido el Estado de ser el único propietario transfiere a la Intendencia Municipal de Rocha los padrones 1616, 1617 y 1645 donde se encuentran los núcleos poblados de Aguas Dulces y Barra de Balizas, con la facultad que otorga la Ley 16.335 del 5 de diciembre de 1992. (ROCHA, 2016)

Mudanças no uso da terra podem ser observadas através de dados censitários e fotografias aéreas. Segundo censo de 1963 realizado pelo Instituto Nacional de Estatística do Uruguai (INE), haviam 562 habitações construídas no balneário, organizadas de forma paralela à linha de costa, ocupando uma área de 24 hectares. Boa parte destas edificações foram construídas em terrenos públicos e sem autorização, o que levaria o poder executivo a criar uma comissão especialmente designada a resolver a questão jurídica do precário balneário em desenvolvimento. Analisando as fotografias aéreas de 1966 é possível verificar a orientação da malha urbanística proposta por estes assentamentos: paralela a linha de costa, próxima do limite entre terras emersas e o oceano. Com a análise dos dados de 1998 fica evidente a expansão do balneário em direção ao continente, com a presença de 1.183 habitações, um crescimento de 110% com maior período de avanço entre 1963 e 1975. Em relação às edificações mais próximas à linha de costa, houve um pequeno avanço nas extremidades norte e sul do balneário em comparação com as edificações consolidadas até 1966, mas o eixo principal de crescimento foi perpendicular à linha de costa (PROBIDES, 2002). Literalmente, quem chegou primeiro ficou mais próximo do mar e os demais ocuparam as porções mais distais do balneário (Figura 6.1.1.3). São estes pioneiros que acabaram por construir suas edificações sobre os campos de dunas e a praia, o que se

evidenciaria nas décadas seguintes com a diminuição da largura de praia e, conseqüentemente, a destruição de residências pela erosão costeira. Frente à isso, a população inicia a adoção de medidas para a contenção da força do impacto de ondas sobre as edificações, utilizando blocos de rocha, estruturas de madeira e sacos de areia em um cenário que acaba, invariavelmente, diminuindo o interesse turístico devido a inacessibilidade à praia, depreciação da paisagem cênica e aumento do risco de acidentes para banhistas, moradores e fauna local.

Figura 6.1.1.3: Comparativo entre a ocupação no balneário Aguas Dulces em 1966 e 1998 através da análise de fotografias aéreas.



Fonte: PROBIDES (2002), modificado pelo autor.

Como anteriormente referido em relação aos balneários do Uruguai, a urbanização de Aguas Dulces também não contemplou condições iniciais adequadas para a população, contando com um sistema sanitário, viário e energético improvisado. Tal caráter, historicamente deficitário em relação à infraestrutura, acabou interferindo nos regimes fluviais locais com a fixação dos leitos por edificações e vias urbanas, além da eliminação de resíduos domésticos não tratados, o que gera impactos diretos na fauna, flora e balneabilidade. A orientação da malha urbana em relação à drenagem fluvial e a ausência de um sistema de drenagem pluvial adequado acabam por intensificar processos erosivos no interior do balneário e na zona de deságue, que ocorre na praia, concentrando o

fluxo das águas na área dos sangradouros, potencializando sua erosão. A questão dos esgotos também traz agravantes para o sistema de águas subterrâneas, o qual está inserido regionalmente em um contexto de áreas úmidas e nível freático raso. A exploração de recursos hídricos dos níveis estratigráficos mais profundos, na forma de poços comumente encontrados nas residências, pode não somente intensificar essa contaminação, mas também facilitar o avanço da cunha salina, tornando as águas de poços cacimba impróprias para o consumo em uma situação agravada pela ocupação e destruição das dunas.

A empresa estatal responsável pelo fornecimento de água, *Obras Sanitarias del Estado* (OSE), abastece boa parte das residências, mas não a sua totalidade, situação que se agrava durante o veraneio quando a população local aumenta drasticamente. A condução de águas pluviais é superficial com desembocadura no sistema dunar, explorando a característica de boa permeabilidade dos depósitos sedimentares locais, já que a pavimentação do substrato em vias e quintais é uma exceção (CURTO *et al.*, 2011).

Em termos de erosão costeira, não são identificadas estruturas portuárias ou grandes obras de proteção na região, sendo possível identificar um padrão de proteção costeira individual. Emprega-se madeira, sacos de areia e enrocamento para a construção de barreiras contra a ação das ondas. Tal defesa não está relacionada à ação estatal, sendo uma manifestação adotada por iniciativa dos proprietários dos lotes a beira-mar, o que acaba por transmitir o problema para o vizinho e assim respectivamente. O modelo adotado também induz reflexos na dinâmica sedimentar local, fazendo com que as edificações dispostas sobre o campo de dunas sirvam como uma barreira para o transporte eólico, acarretando em efeitos benéficos sobre ao que seria a avenida beira-mar (*Cachimbas y Faroles* - popularmente conhecida como “*Gorlerito*”), protegendo-a dos ventos frios do inverno e do soterramento pelas areias transportadas (CURTO *et al.*, 2011).

Demograficamente é interessante compreender, em diferentes escalas, as dimensões do balneário Aguas Dulces e seu entorno. O Departamento de Rocha possui 67.479 habitantes (INE, 2011) em um padrão de decréscimo anual médio da população de 0,1 para cada mil habitantes, o que contrasta com o departamento vizinho, Maldonado, cujas taxas de crescimento anual são da ordem de 11,9 para

cada mil habitantes. A maior parte da população de Rocha se concentra na capital departamental, de mesmo nome, com 25.047 habitantes, seguido por Chuy com 9.657 e Castillos com 7.447. Justamente neste último município é que se localiza o balneário Aguas Dulces, com aproximadamente 417 habitantes residentes permanentemente e uma importante população flutuante no período no verão. Para compreender o impacto das segundas residências na vida de Aguas Dulces e demais balneários da costa de Rocha, basta observar os números do censo de 2011: 1589 propriedades privadas, sendo apenas 194 destas ocupadas durante o ano todo. Desta forma, as residências permanentemente ocupadas correspondem à pouco mais que 12% de todas as habitações presentes no balneário, o que indica que durante o verão a população do balneário é aumentada em dezenas de vezes, aquecendo a economia local, mas também levando os sistemas sanitários ao colapso e intensificando conflitos socioambientais.

No que diz respeito ao uso da terra, apesar do Uruguai demonstrar importantes mudanças, especialmente na expansão de cultivos de cereais, as áreas destinadas a pecuária ainda representam a maior parte do território do país. Por sua vez, o que compreende a região de Castillos, é a silvicultura de espécies exóticas que ganha destaque, representando até 6% da área total (MVOTMA, 2013). Isto pode ser confirmado através da análise do Atlas de Uso do Solo (FAO, 2015), onde áreas que compreendem a região de Aguas Dulces são predominantemente classificadas como “*plantación floresta*” (silvicultura próxima à linha de costa e lagunas costeiras), “*herbáceo natural*” (campos nativos destinados a criação de animais, mais frequentes em direção ao interior) e “*áreas desnudas*” (relacionadas à praias, cabos rochosos e campos de dunas no contexto costeiro). Ao analisar as mudanças no uso da terra entre 2000 e 2011, nota-se que região de Aguas Dulces não sofreu profundas mudanças, indicando que tanto a silvicultura quanto a pecuária são práticas antigas na costa de Rocha. A expansão da silvicultura e outras atividades agropecuárias são mais visíveis na região central do país, onde a fronteira agropecuária tem se expandido pelo assédio do mercado internacional, impulsionando o cultivo de monoculturas em detrimento do ambiente natural.

O turismo é a principal atividade econômica de Aguas Dulces, atraindo investimentos e propiciando a melhoria dos serviços locais. Por outro lado, fomentou

um desenvolvimento urbano não ordenado na orla, conflitos ambientais pelo contraste entre interesses coletivos e privados, impactos no meio natural, perda da identidade cultural e alto consumo de recursos em um pequeno intervalo temporal. A caça é proibida em toda a região e a pesca é regulamentada, comunidades tradicionais de pescadores estão presentes somente em Cabo Polonio, Barra de Valizas e Punta del Diablo. Segundo Dadón (1999 *apud* CURTO *et al.*, 2011), o impacto turístico sobre o meio pode ser observado em três fases: (a) uso sem estabelecimento permanente; (b) estabelecimento pioneiro; e (c) consolidado. Aguas Dulces está entre a segunda e terceira categoria, caracterizado pelo avanço de uma urbanização inicialmente paralela à linha de costa, destinada ao turismo e com alta sazonalidade de visitação (b) rumo a um estado de aumento da população turística, estabelecimento de indústrias familiares e a implantação de redes pluviais e sanitárias eficientes (c).

Conjuntamente com o fenômeno das segundas residências e especulação imobiliária, a silvicultura apresenta-se como outra ameaça ao equilíbrio natural dos ambientes costeiros na costa atlântica uruguaia. Como delimita Paruelo *et al.* (2006), o Uruguai, assim como Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina, têm sido palco de importantes mudanças no uso da terra relacionadas ao cultivo de soja e a silvicultura. Na República Oriental, a superfície florestada avançou de 186.000 hectares em 1991 para 661.000 hectares em 2000, sendo que 83% desta área corresponde ao gênero *Eucalyptus*, 15% ao *Pinus* e 2% a salicáceas. Os cultivos anuais, tais como a soja, não tiveram grande expansão em área no Uruguai, mesmo que a produção tenha aumentado nesse período. Por outro lado, a silvicultura teve importante aumento em área cultivada em comparação com países vizinhos como a Argentina, fato constatado no Departamento de Rocha. Isto está diretamente relacionado com uma questão de planejamento nacional que delimita cerca de 20% do território como áreas de “prioridade florestal”. Assim, o cultivo deste tipo, que já é bem estabelecido na costa atlântica do país, acaba por pressionar ainda mais ecossistemas na região e no interior do país, em especial na região adjacente à foz do Rio Uruguai. No contexto costeiro, este tipo de monocultura coloca em risco a dinâmica natural dos processos costeiros ao fixar dunas, atuar como barreira da ação eólica, descaracterizar a paisagem cultural, afugentar espécies (já que poucas

se alimentam de suas folhas), impedir o fluxo gênico, além de causar impactos sobre a hidrodinâmica dos aquíferos. Soma-se a isto a relação que existe entre a plantação de eucaliptos e o risco de incêndios florestais, o que pode acabar por instalar uma condição de vulnerabilidade entre a população, fauna e flora local, se o cultivo e manejo não for realizado de forma adequada.

Em 27 de Outubro de 2016, a passagem de um ciclone extratropical manifestou importantes danos às comunidades costeiras do Uruguai e Rio Grande do Sul. Na ocasião, 23 residências a beira-mar foram destruídas e outras 48 danificadas, segundo a mídia local (SUBRAYADO, 2016). Logo após o evento, a *Intendencia* de Rocha adotou uma firme postura em relação ao ocorrido, impedindo a recuperação das edificações condenadas em território fiscal e encaminhando o processo de demolição. Os moradores organizados entraram com ação judicial que impediu momentaneamente os trabalhos de limpeza da praia por parte do Departamento de Rocha. Em Dezembro do mesmo ano, a governança local assegurou judicialmente o direito de remoção dos resíduos presentes no pós-praia, configurando o cenário observado em caracterização de campo em 2017.

6.1.2 Hermenegildo: dos acampamentos ao mercado imobiliário

A organização dos centros urbanos brasileiros segue a lógica do padrão colonial de assentamento, quando os colonizadores aqui desembarcaram por via marítima e ali formaram os primeiros centros povoados que se conectariam ao interior do continente em uma conformação territorial ao estilo “bacia de drenagem”, uma rede de circulação onde todos caminhos levam à um eixo central que segue em direção ao mar ou ao porto (MORAES, 2007). Porém esse padrão não é uniforme, como toda a organização territorial do Brasil também não é, e o litoral brasileiro acaba por ser povoado de forma descontínua: há zonas marcadas pelo adensamento, mas também isoladas e pouco exploradas. Esta última característica é uma das que torna o litoral sul do Rio Grande do Sul único, sendo o estado que apresenta os menores índices de densidade demográfica na zona costeira brasileira (24 h/km² em comparação aos 207h/km² de Santa Catarina), segundo Moraes (2007). O Rio Grande do Sul, juntamente com o Amapá, são os únicos estados que quebram a lógica do adensamento populacional da exploração colonial, possuindo

menores densidades demográficas na costa que no interior, mesmo que suas capitais sejam litorâneas. No caso riograndense, tal padrão é resultado do perfil agrícola do estado que concentra riquezas na densa rede de cidades médias do interior e afasta a população de áreas costeiras, onde as condições de naturais de solo são menos favoráveis para determinados cultivos. Nesse cenário, de áreas costeiras escassamente povoadas, é que encontra-se o balneário Hermenegildo, manifestado na forma de um pequeno centro povoado centenário composto majoritariamente por segundas residências destinadas a atender a demanda da comunidade de Santa Vitória do Palmar e, mais recentemente, do interesse imobiliário de argentinos e uruguaios.

Urbanisticamente, é no século XIX que novas ideias começam a ganhar força na Europa e Estados Unidos, em uma conjuntura de oposição à clássica cidade industrial existente. Nestas novas interpretações do espaço urbano é priorizada a construção de edifícios isolados e rodeados por espaços verdes, na forma cidades-jardins, dando uma nova cara aos assentamentos urbanos modernos (MACEDO, 2006), justamente no mesmo período em que a sociedade começava a voltar seus olhos para a orla. Assim, o bairro verde manifesta-se como um sonho de consumo da classe média e alta que veem na figura do balneário, assim como na casa de campo, uma possibilidade de viver a utopia durante determinados períodos do ano. Neste cenário, as cidades de veraneio acabam por ganhar forma distante das utopias inicialmente idealizadas, manifestando vícios urbanísticos como condomínios fechados e loteamentos convencionais em xadrez à beira-mar em um todo urbano pouco coeso, intensamente fragmentado e que só atende as necessidade individuais dos proprietários das terras. A prioridade é se apropriar da beleza cênica local a qualquer custo, imprimindo sobre o meio natural padrões convencionais de tecido urbano incompatíveis com as condições ambientais.

Como delimita Macedo (2006), apesar da urbanização da zona costeira ter se desenvolvido no país desde os primórdios da sua formação, concentrando ali a maior parte de sua população, é apenas no século XX que ocorre o loteamento de trechos significativos da orla marítima, sendo socialmente aceito como de interesse urbano. A concepção do bairro e orla de Copacabana é um dos marcos desse processo de despertar (1906: inauguração da avenida Atlântica), transformando o

valor cênico da praia em valor de mercado, sinônimo de *status* e lazer. Desta forma, no ritmo que a infraestrutura local vai se adaptando à demanda e o interesse da sociedade, os bairros praianos e os balneários se multiplicam pelo país, com uso permanente ou estacionário, como é o caso do balneário Hermenegildo. A expansão urbana desacompanhada de fiscalização e o interesse nessas áreas, principalmente naquelas destinadas à segunda residência, não permitiu que se fossem pensadas malhas urbanas adequadas às condições fisiográficas de cada localidade, o que acabou por impactar drasticamente o delicado equilíbrio ambiental dessas áreas, agravado pela ausência de infraestrutura para receber os fluxos populacionais que aumentam, em muito, o uso sazonal dos recursos escassos oferecidos.

Poucos são os municípios que conseguem aparelhar suas sedes para atender contingentes tão grandes de população unicamente com a renda advinda desse tipo de turismo. Observa-se, na maioria dos casos, um estado de deficiência crônica em quase todos os setores, que englobam serviços de abastecimento inadequados de água, ausência total da rede de esgotos, redes viárias precárias, sistemas de espaços livres (se existentes) mal aparelhados, etc. Toda a ocupação é voltada para a exploração máxima dos valores paisagísticos ligados à praia e ao mar, pois esses são os focos de atração desse tipo de ocupação. Em função desses atrativos, vão sendo construídos, ao longo da linha da costa, caminhos que servem de apoio ao assentamento dos loteamentos e que hoje representam um importante papel na indústria imobiliária. (MACEDO, 2006, p.48)

A apropriação social da orla é realizada a partir de valores estritamente urbanos, os quais serão os definidores da qualidade da praia para fins turísticos e, conseqüentemente, o valor da terra. Assim, imprime-se sobre um ambiente natural estruturas morfológicas urbanas que delimitam a figura da praia tipicamente brasileira: praia-mar-edificação (MACEDO, 2006). Apesar do verde ser bem visto, a vegetação é também urbanizada sob a forma de jardins com espécies exóticas e função meramente estética, onde as espécies nativas, quando não eliminadas em prol da padronização, são apenas toleradas como um fundo distante da paisagem. Assim, Macedo (2006) delimita como a evolução dos balneários passa do “paraíso” ao loteamento tradicional, em diferentes escalas temporais de acordo com os interesses locais, o assédio do mercado e a infraestrutura. Os primeiros visitantes chegam e encontram na paisagem rústica e na dificuldade de acesso a imagem do paraíso, um escape para a vida caótica dos centros urbanos. Aos poucos, a praia vai sendo transformada, a infraestrutura de acesso é melhorada, chegam as primeiras pousadas, as residências da população local dão lugar às segundas residências de

turistas e a paisagem natural é substituída pela malha urbana. Por fim, a transformação se consolida com implementação de vias de acesso interligadas com o sistema viário nacional, a paisagem rústica dá lugar à paisagem litorânea urbanizada clássica e a imagem do paraíso natural se mantém apenas como chamariz para a especulação imobiliária. Na situação final, a retícula-padrão dos loteamentos é totalmente incompatível com as condições naturais do meio e acaba por implementar situações de conflito em que ecossistemas são destruídos e problemas, como os danos causados pela erosão costeira, tornam-se frequentes.

Retornando o olhar para a área de estudo, a evolução do balneário Hermenegildo está intimamente relacionada com a história da cidade de Santa Vitória do Palmar, município a qual faz parte, compreendendo o 6º Distrito Atlântico, reconhecido pela Lei Municipal 1.132 de 1969.

A origem de Santa Vitória do Palmar remete à assinatura do Tratado de Santo Idelfonso entre as coroas portuguesas e espanhola em 1777, estabelecendo os limites do, então, Campos Neutrais (FERREIRA, 2012), entre o Taim (norte), Arroio Chuí (sul), Lagoa Mirim (oeste) e Oceano Atlântico (leste). Seria somente no século seguinte que o espaço ali delimitado ganharia o *status* de município. Em 1851 é assinado entre os governos brasileiro e uruguaio um novo tratado para a delimitação dos limites de fronteira entre as duas nações, o que leva, o então Comandante Militar do Rio Grande do Sul, a estabelecer a demarcação de uma área destinada à um futuro povoado. É a partir dessa delimitação que, em 1858, é criado o 2º Distrito do Taim, onde localizava-se a Capela de Santa Vitória do Chuí, pertencente ao município de Rio Grande. Anos depois, em 1872, o povoado emancipa-se, sendo elevado à categoria de município (TAVARES, 2012).

Desenvolvida economicamente a partir de atividades relacionadas ao campo, em especial a rizicultura e a pecuária, Santa Vitória do Palmar estrutura-se com base na propriedade fundiária, fator que é mais evidente no meio rural, mas acaba por se manifestar no urbano pelo protagonismo de agentes locais. O perfil conservador que perpetua o espaço urbano e rural acaba por manifestar-se na malha urbanística local, implementada na cidade na forma de tabuleiro de xadrez, com ruas retas e espaços quadriculares. Estruturação urbanística que replica o padrão das cidades pampeanas de fronteira, caracterizada por uma organização que

valoriza a homogeneização do espaço (RANDLE, 1977 *apud* FERREIRA, 2009), onde a igreja e a praça são dispostas como elementos centrais e há a delimitação de espaços para uso específico, como a rua de comércio, do cemitério, de serviços ou da feira, por exemplo. Assim, a cidade cresce do centro para a periferia, mantendo na região central o protagonismo de negócios e atividades sociais e, conseqüentemente, possuindo maiores valores no preço de terras, cuja posse pertence à famílias tradicionais detentoras dos meios de produção. Novos bairros surgem nos limites da cidade para suprir a necessidade de moradia das fatias da população com menor poder aquisitivo ou recém-chegadas à região. Nestes bairros periféricos, as condições de infraestrutura tendem a ser inferiores em comparação ao centro, mantendo uma hierarquização da sociedade que nem sempre aparenta ser gritantemente desigual.

Nesse contexto, à luz da evolução de Santa Vitória do Palmar, é que se desenvolve toda a história do balneário Hermenegildo, mais precisamente no final do século XIX, às margens do Riacho Tertuliano (TAVARES, 2012). Da mesma forma que ocorreu no Uruguai, nesse momento a população começava a voltar seus olhos para o ambiente costeiro. Antes visto como selvagem e tempestuoso, agora apresenta-se como atrativo em uma mudança de concepção impulsionada pelas recomendações médicas de banhos de mar e fuga da cidade perpetuadas na Europa. Entretanto, a não ocupação do espaço que viria a ser o balneário não estava somente relacionada à aspectos culturais, havia uma dificuldade logística em transpor os banhados e dunas que separavam Santa Vitória do Palmar do futuro balneário Hermenegildo. Soma-se a isto o próprio microclima local da sede do município, mais quente durante o verão em relação ao ambiente costeiro, sendo mais um atrativo constante nos movimentos migratórios sazonais rumo a costa.

Com o estímulo terapêutico frente à um surto de gripe que assolava o município em 1870 é que se demarcou, nas margens do Arroio Chuí, o primeiro caminho até o oceano. Em travessia organizada por um grupo estancieiros liderados por João Ladislau Corrêa, o trajeto de 40km era percorrido em três dias de caminhada. Chegando nas proximidades do litoral, eram instalados acampamentos em áreas de latifundiários, como João Pedro Pereira, cujo acampamento originou o balneário de Barra do Chuí, como sintetiza Tavares (2012).

O artigo dos supracitados autores também destaca que o hábito de ir à praia era uma exclusividade dos mais ricos, já que nem mesmo o direito às férias era reconhecido nesse período, o que somente ocorreu em 1943 com a Consolidação da Leis do Trabalho (CLT). Com o tempo, as caravanas em direção ao oceano tornaram-se um hábito no verão das famílias abastadas, quando grupos percorriam dezenas de quilômetros e se assentavam no litoral entre novembro e dezembro em um êxodo precursor do que seriam os fluxos de veraneio observados até hoje. Observando esta tendência, José Antônio Ferreira, uma influente figura local que via em rotas menos extensas entre a cidade e o mar uma oportunidade de negócio, acaba firmando sociedade com Hermenegildo Silva em 1890 com o intuito de explorar todo o conhecimento que o estancieiro possuía da região (TEIXEIRA, 2007). Assim era inaugurado o “Passo do Hermenegildo”, que da mesma forma que ocorreu na Barra Chuí, possibilitou o surgimento de acampamentos temporários às margens de sangradouros e, posteriormente, a construção de ranchos de junco, palha e madeira que eram alugados para famílias em períodos de veraneio. Levou tempo até que as edificações mudassem os materiais de sua constituição, principalmente devido às dificuldades de acesso ao balneário, imprimindo um ritmo lento de expansão que manifestava-se na forma de ocupação desordenada às margens dos sangradouros (Figura 6.1.2.1).

Figura 6.1.2.1: Padrão de ocupação durante as décadas de 1940 e 1950 no balneário Hermenegildo, construções de palha e madeira próxima de sangradouros.



Fonte: planetsul.com.br

Não era somente o Hermenegildo que sofria com o isolamento, a própria cidade de Santa Vitória do Palmar dependia, única e exclusivamente, do acesso através da Lagoa Mirim como ligação com o Brasil, sendo mais fácil manter o contato com terra uruguaia do que brasileiras, o que claramente se manifestou em suas características urbanísticas. Com a popularização do transporte terrestre, as distâncias se encurtaram. As primeiras empresas de ônibus facilitaram a ligação de Santa Vitória do Palmar com a cidade do Rio Grande, em um trajeto feito pela ininterrupta faixa de areia entre os balneários Barra do Chuí, Hermenegildo e Cassino, balneários com gritantes diferenças em seu nível de desenvolvimento. O primeiro a realizar comercialmente esse trajeto foi José Benito de Los Santos, um uruguaio de Rocha que começou a fazer viagens regulares entre as cidades com veículos Ford 1934 e 1936. Ainda na década de 1940, já contava com ônibus em sua frota, a empresa Atlântica (RODRIGUES, 2017). Em 1959, um novo acesso era inaugurado, a BR-471, facilitando o trânsito entre Santa Vitória do Palmar e cidades vizinhas, como Rio Grande e Pelotas (TAVARES, 2012).

Seria justamente a popularização dos veículos automotores, nas décadas de 1950 e 1960, o principal catalisador de mudanças profundas no Hermenegildo, como salienta Tavares (2012). Em 1956 é construída a primeira casa de alvenaria do balneário. A casa pertencente a Nisseu Oliveira foi destruída poucos anos depois, em 1958, por um evento intenso de maré meteorológica positiva que destruiria não somente sua casa como a maior parte das construções localizadas às margens de sangradouros e na praia no que, talvez, seja o primeiro registro de danos massivos por erosão costeira no balneário. A expansão rodoviária continua a manifestar-se na região e, em 1963, era concluída a RS-833 interligando a sede do município com o balneário. Possivelmente, a inauguração desta rodovia foi o principal *driver* de mudanças (força norteadora) no uso da terra na região, acelerando mudanças em andamento e abrindo fronteiras que faltavam para a consolidação definitiva da especulação imobiliária sobre o espaço costeiro, na forma de segundas residências construídas sob nenhum modelo de ordenamento.

O modelo de ocupação, muito próximo à linha de costa, não é recente. A análise de fotografias aéreas de 1947 e 1964 realizada por Koerner (2009) constata que o padrão paralelo à linha de costa já é observado desde os primeiros registros.

Como já relatado anteriormente, a própria relação dos moradores com a erosão costeira também não é atual, reflexo direto do modelo de ordenamento territorial, ou da sua ausência. Segundo relatos do geógrafo e historiador Homero Vasques Rodrigues contida na supracitada publicação, o processo de proteção das edificações para as dinâmicas do ambiente costeiro é observado desde a década de 1960. Em um primeiro momento, que desenvolveu-se até a década de 1970, as construções mais próximas da linha de costa utilizavam-se de estruturas de madeira e vegetação para conter a energia das ondas que ali espriavam, estruturas mais flexíveis à possíveis variações da linha de costa. A partir da década de 1970 e 1980, com a facilidade logística do transporte de materiais de construção, começam a ser instalados enrocamentos que fixam a linha de costa. Estruturas rígidas que, apesar de pesadas, não possuem fundação e acabam erodidas a partir de sua base. Koerner (2009) constata que, em 2009, 57% das edificações na orla apresentavam algum tipo de proteção, porcentagem a qual certamente foi superada em uma análise atual. Uma discussão mais aprofundada da evolução das estruturas de contenção é realizada no Capítulo 6.3 com a caracterização da área de risco.

Conflitos judiciais relacionados à erosão costeira também não são novidade no balneário. Segundo Teixeira (2007), em 2005 a Prefeitura de Santa Vitória do Palmar assinou um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) que é fruto de uma ação do Ministério Público Federal em que se estabeleceu a garantia de resguardar a ocupação em uma faixa de 300 metros da linha de preamar máxima, conforme estabelecido pela CONAMA 303/2002. Mesmo que ainda não cumprido e finalizado, o TAC resultou em mudanças no ordenamento territorial com a execução de planos de gestão, como o Plano de Manejo de Dunas (NEMA, 2009), Diretrizes para o Ordenamento Territorial Costeiro (NEMA, 2013) e a incorporação do balneário ao Plano Diretor (2015) com base no relatório de 2013, contratado por investidores estrangeiros.

Segundo dados do censo promovido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2010, existem 2402 domicílios particulares e coletivos nos dez setores que compõem o Balneário Hermenegildo, inseridos no Distrito Atlântico de Santa Vitória do Palmar/RS. Apenas 9,5% destes domicílios são ocupados permanentemente, 229 unidades no total, sendo que 2127 dos que não foram

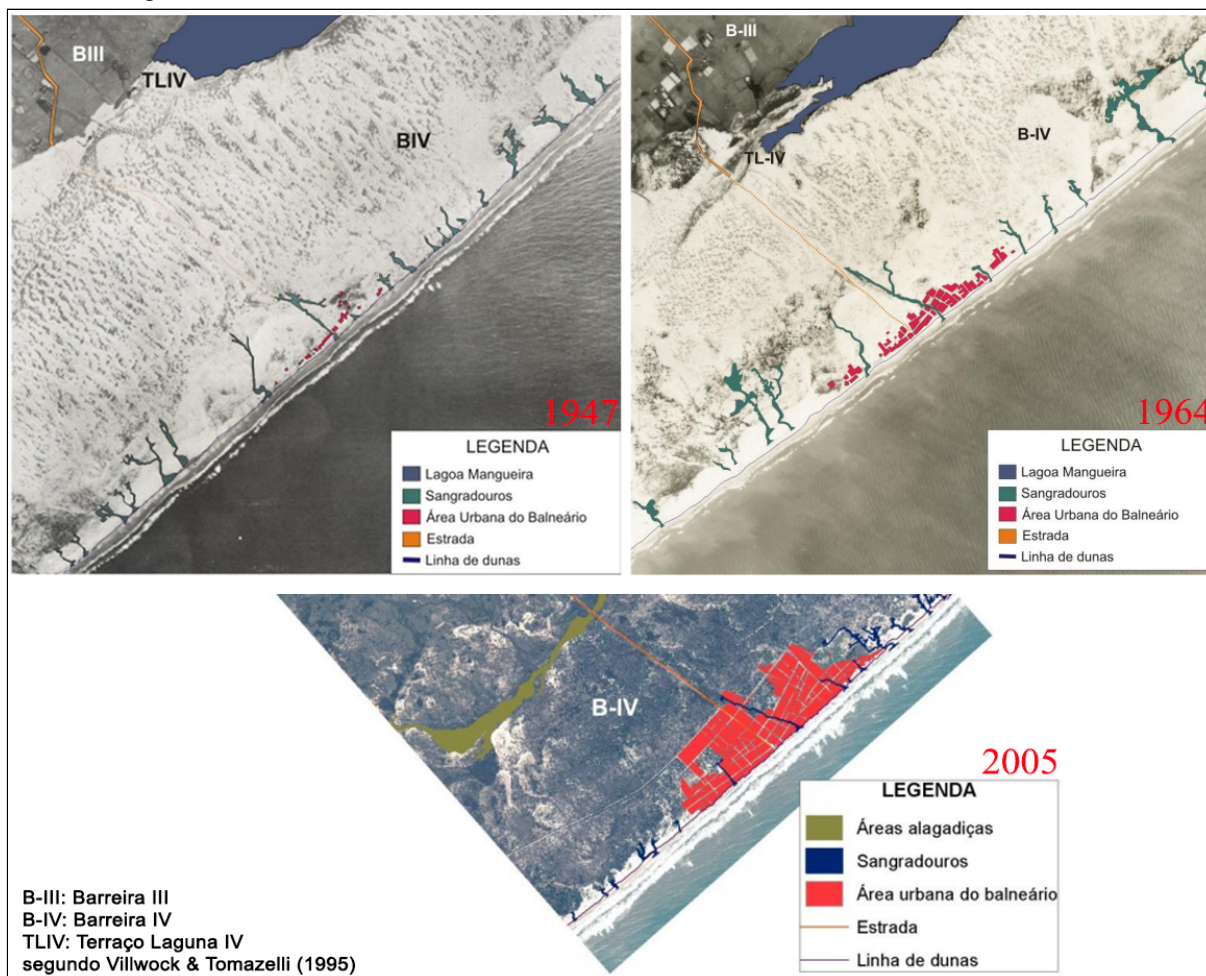
incluídos nessa categoria são classificados como domicílios particulares permanentes não ocupados de uso ocasional. O número total de residentes permanentes também é bastante inferior ao número de edificações, 530 no total, evidenciando a influência das segundas residências na construção do espaço urbano e a intensidade do fluxo migratório durante os períodos de veraneio. Para efeito de comparação, o município de Santa Vitória do Palmar, como um todo, possui 30.990 habitantes, segundo o mesmo censo.

Mudanças nas paisagem podem ser mais evidentemente observadas através da análise histórica de fotografias aéreas e imagens de satélite. Koerner (2009) realizou análise da expansão urbana com base nas fotografias aéreas de 1947 e 1964, bem como de imagem de satélite de 2005 (Figura 6.1.2.2). Segundo a análise do autor, na fotografia mais antiga nota-se a ausência de vegetação sobre as dunas transgressivas locais, cujo aumento pode ser evidenciado a partir da fotografia de 1964. Trata-se de um período em que a estrada de acesso ao balneário ainda era indefinida sobre os campos de dunas, tendo um novo traçado reconstruído todos os verões de acordo com as condições do momento. É em 1962 que a estrada ganha trajeto definitivo e, logo, nota-se a expansão urbana acompanhando a chegada da rodovia, vide a fotografia de 1964 com uma importante expansão radial paralela a costa em relação ao registro anterior. Como consequência da estrada, mudas de acácia foram plantadas junto à estrada, em um modelo de implementação de espécies nativas já em voga no litoral sul-riograndense. Mudanças na conformação das drenagens fluviais são evidentes na análise histórica das fotografias aéreas, seja pela ação antrópica, com o aterramento do córrego central, ou pelo avanço da migração dunar sobre corpos de água.

Por fim, ainda segundo a análise de Koerner (2009), a imagem de 2005 demonstra a expansão urbana, com crescimento radial da área urbanizada e adensamento nas porções centrais do balneário, em um padrão predominantemente paralelo a costa. Também evidencia-se que a linha de construções mais próximas da linha de costa já coincide com o limite entre dunas e o pós-praia, indicando um possível limite da ação das ondas em eventos de maré meteorológica positiva. No que diz respeito às dunas, nos 41 anos que separam a última fotografia e a imagem de satélite, quase que a totalidade da área de dunas encontra-se vegetada, seja por

espécies exóticas ou nativas, o que altera drasticamente sua mobilidade original.

Figura 6.1.2.2: Expansão urbana no balneário Hermenegildo com base nas fotografias aéreas, 1947 e 1964, e imagem de satélite de 2005.

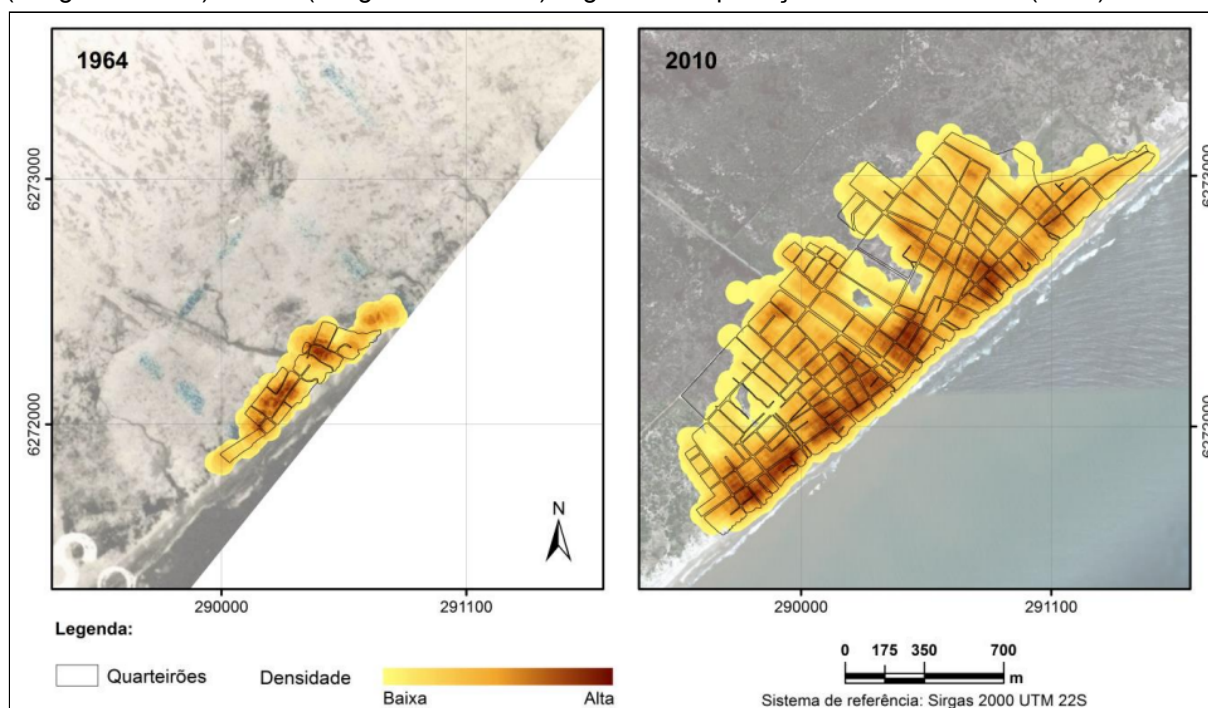


Fonte: Koerner (2009), originalmente sem escala, modificado pelo autor.

Por sua vez, Grabski *et al.* (2015) desenvolvem um trabalho estatístico acerca da expansão urbana dos balneários Hermenegildo e Barra do Chuí, através da confecção de mapas de cobertura e uso do solo com base nos mosaicos fotográficos, em escala 1:50.000, de 1964 e 1996, bem como em imagens Quickbird de 2010, com resolução espacial de 2,6 metros. A partir da quantificação e análise percentual das classes de cobertura foi constatado que o período de maior crescimento urbano foi entre 1964 e 1996, sendo que a malha urbana registrada foi de 0,65% em 1964, 5,21% em 1996 e 5,98% em 2010. Desta forma, o intervalo 1996-2010 tem como principal característica o adensamento urbano, consolidando os espaços ocupados nas décadas anteriores e massificando a densidade de

construções nos setores mais próximos da faixa de praia. Numericamente, evidenciou-se um crescimento de 664% na quantidade de construções identificadas entre 1964 e 2010, partindo de 375 na data inicial, 1.280 em 1996 e 2.864 em 2010 (Figura 6.1.2.3). Vale destacar que os valores absolutos de edificações apresentados pelo artigo de Grabski *et al.* (2015) diferem dos apresentados pelo IBGE (2010) devido à diferenças nas propostas metodologias empregadas na coleta de dados.

Figura 6.1.2.3: A densificação de residências junto à orla urbanizada do Hermenegildo entre 1964 (fotografia aérea) e 2010 (imagem de satélite) segundo interpretação de Grabski *et al.* (2015).



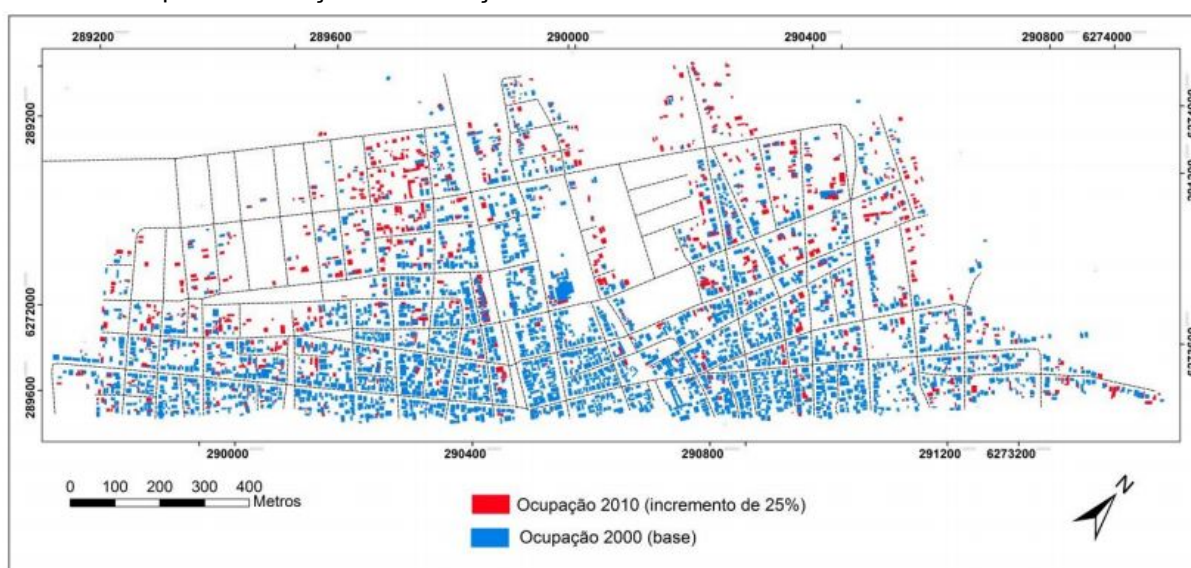
Fonte: Grabski *et al.* (2015).

Ainda segundo os mesmos autores, áreas identificadas como dunas também sofreram uma redução significativa neste período, passando de 43,74% em 1964 para 18,50% em 1996 e 7,70% em 2010. Partindo para uma interpretação visual das mudanças no uso da terra, nota-se que os campos de dunas próximos à praia foram ocupados, majoritariamente, pelo uso urbano. Não por acaso, na imagem de satélite de 2010 não é mais possível delimitar porções de dunas em perímetro urbano, como era possível nas anteriores, ocorrendo o término da malha urbana diretamente na faixa de praia, o que evidencia a densificação urbana próxima a linha de costa. Em porções mais distais, em direção ao interior, as dunas também perderam espaço, mas, desta vez, devido ao desenvolvimento de vegetação arbustiva, fixando dunas

transgressivas que avançavam em direção ao continente.

Em termos quantitativos e em uma escala mais recente de análise, Alves (2013) determina a variação da área edificada no balneário entre 2000 e 2010: um aumento de 25%, partindo de 185.931m² (2000) para 231.558m² (2010). Os principais vetores de expansão são as porções sudoeste e, secundariamente, noroeste do balneário, com destaque para as novas construções realizadas na porção distal da linha de costa, principalmente nos eixos W-E de dispersão para Santa Vitória do Palmar. Na faixa de orla, mais vulnerável aos processos relacionados a erosão costeira, destacam-se novas edificações nos extremos norte e sul do balneário, sendo que a área central, com maior densidade de habitações, possui menor aderência de novos registros, mas ainda evidencia novas construções próximas da linha de costa (Figura 6.1.2.4). Em relação aos danos computados nesse período, cerca de 470m² de área construída foram identificados como ausentes ao final dos dez anos de análise, correspondendo a porções edificadas que se encontravam junto a linha de costa. Neste período, quatro grandes eventos erosivos intensos foram identificados: 2001, 2002, 2005 e 2007 (*op. cit.*).

Figura 6.1.2.4: Vetores de urbanização do balneário Hermenegildo no começo do século XXI demonstrado pela vetorização de edificações de 2000 e 2010.



Fonte: Alves (2013).

Importantes eventos meteorológicos determinam a deflagração massiva de danos à construções causados por erosão costeira no balneário. Registros são

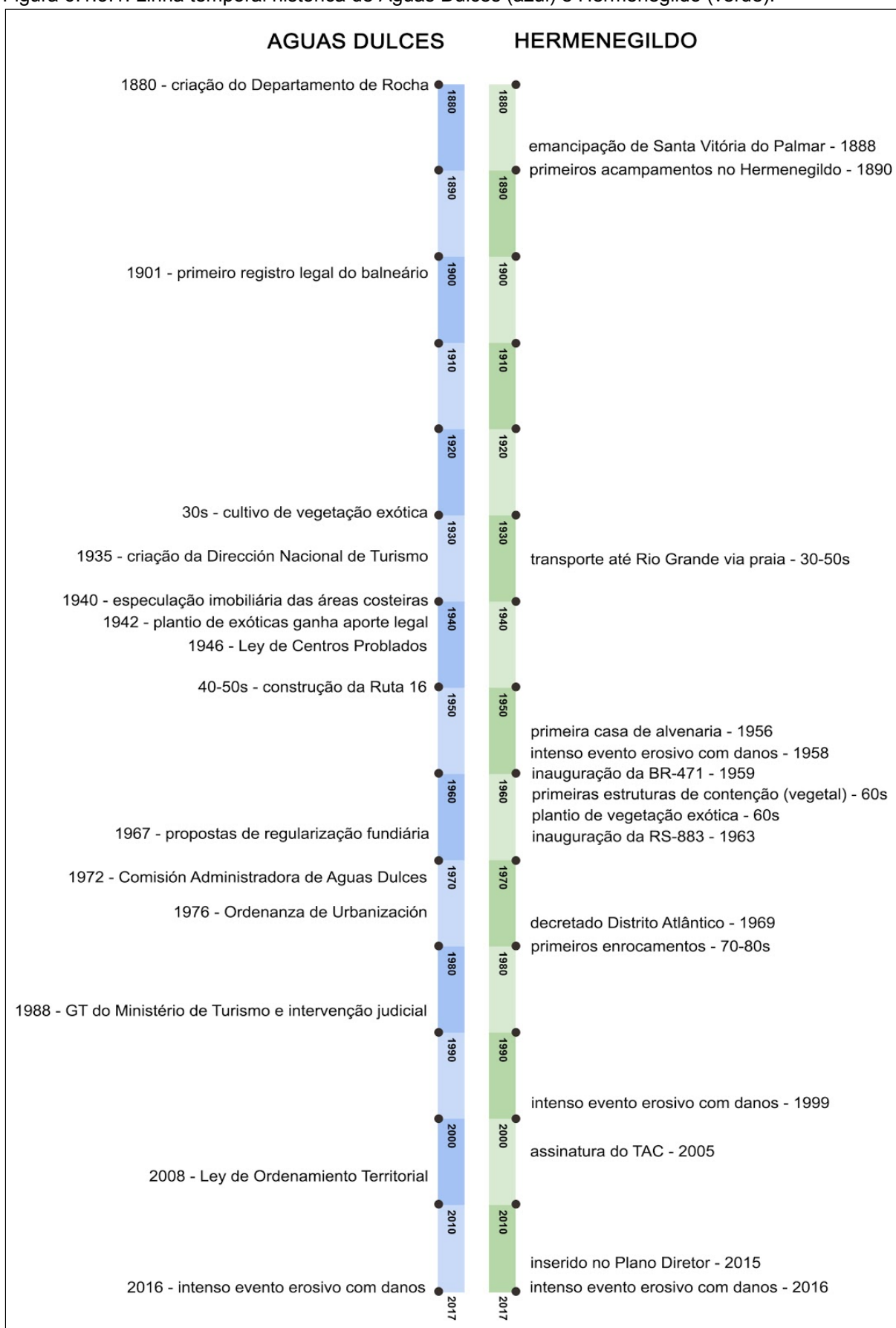
documentados desde a década de 1950, com diferentes intensidades e sinistros contabilizados. O mais recente ocorreu em 27 de Outubro de 2016, quando um ciclone extratropical avançou pelo Atlântico Sul. O evento acabou por reacender antigas disputas jurídicas entre moradores, a Prefeitura e o Ministério Público. Segundo informações da mídia local, cerca de 30 casas foram destruídas e 50 danificadas (ZERO HORA, 2016). Outros eventos de elevada energia hidrodinâmica causaram danos na orla e ficaram registrados na história recente, Teixeira (2007) identifica que os ocorridos nos anos de 1991, 1995, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005 e 2006 estão entre os mais lembrados pela comunidade local.

Dentre esses, um dos mais recorrentes na bibliografia foi o documentado em 1999, o qual teve análise realizada por Esteves *et al.* (1999). Segundo os autores, no dia 16 de Abril de 1999 um sistema meteorológico de mesoescala evoluiu para um ciclone de grande intensidade, registrando ventos de 75km/h, rajadas de 115km/h, maré 80cm acima do habitual e ondas de até 8 metros na região. Na época, 110 casas haviam sido identificadas a beira-mar, sendo que 61% destas possuíam algum tipo de estrutura de contenção. Ao final do evento, apenas 88 casas restaram e grande parte das estruturas foi destruída.

6.1.3 Traçando Paralelos

A pesquisa histórica em torno da evolução dos balneários Aguas Dulces e Hermenegildo permite traçar paralelos entre os centenários núcleos costeiros, encontrando similaridades e diferenças ao longo de uma linha temporal que vai desde a sua origem até os dias atuais (Figura 6.1.3.1).

Figura 6.1.3.1: Linha temporal histórica de Aguas Dulces (azul) e Hermenegildo (verde).



Fonte: autor.

Com origem anterior ao início do século XX, Aguas Dulces e Hermenegildo acabaram por constituir-se como balneários homólogos em distintos aspectos apesar de estarem em diferentes países. Impulsionados por uma mudança cultural iniciada na Europa no final do século XIX, na qual a praia deixa de ser encarada como um ambiente intimidador para a população e começa a ter sua visita incentivada por práticas médicas que objetivavam o controle epidemiológico em áreas urbanas e a saúde mental dos pacientes. Assim, criava-se a cultura dos balneários e do “veraneio”: fugas planejadas do clima urbano e da insalubre rotina das cidades em busca de tranquilidade próximo da natureza. No Brasil, destaca-se a consolidação do bairro de Copacabana (Rio de Janeiro/RJ), com a construção em 1906 da Avenida Atlântica, e a criação do balneário Cassino (Rio Grande/RS) em 1890, o mais antigo do país. No Uruguai nota-se processo similar, com importantes parcelamentos do solo às margens do Estuário do Prata e em Montevideu ainda no final do século XIX (LEICHT, 2012).

No que tange especificamente às áreas de estudo, o ano de 1890 é considerado o marco de criação social do balneário Hermenegildo, com a implementação dos primeiros acampamentos às margens de sangradouros em uma proposta de otimização das rotas entre Santa Vitória do Palmar e o oceano que eram primordialmente realizada às margens do Arroio Chuí (TEIXEIRA, 2007). Data não muito distinta é esperada para a origem de Aguas Dulces, visto que, apesar de não haver um registro similar dos primeiros acampamentos, existem documentos de 1901 que comprovam a reivindicação da população local em continuar a usufruir o espaço costeiro na iminência do fechamento da principal rota de acesso (ROCHA, 2016). Desta forma, pode-se considerar que a origem dos balneários é contemporânea, remetendo ao final do século XIX.

Desde então, modificações na paisagem começaram a se desenvolver nas duas localidades. A partir da década de 1930 destaca-se a implementação de vegetação exótica na costa do Uruguai, o que transformou-se em estratégia governamental delimitada em decreto-lei em 1942 (ROCHA, 2016). O próprio incentivo ao turismo, que posteriormente impulsionaria o fenômeno das segundas residências, também se desenvolve neste período com a criação da *Dirección Nacional de Turismo* (1935). A observação dos primeiros fluxos especulativos em

torno dos terrenos costeiros acontece em seguida, ainda na década de 1940, especialmente fomentados pela *Ley de Centros Problados* (1946) que abria exceções para o surgimento de núcleos balneários de veraneio sem a necessidade de implementação da infraestrutura básica (ROCHA, 2012). Desenvolvimento territorial e especulação que se consolidam a partir da década de 1950, com a inauguração da *Ruta 16*, interligando Castillos e Aguas Dulces.

Não muito distinta foi a evolução do Hermenegildo, cujas mudanças na paisagem foram mais firmemente estabelecidas com a transposição das barreiras logísticas entre a sede de Santa Vitória do Palmar e o balneário. A operação do transporte entre Santa Vitória do Palmar e Rio Grande, através de uma rota pela praia, possibilitou que o balneário ganhasse em facilidade de acesso. Na década de 1930 era criada a Empresa Atlântica (RODRIGUES, 2017), que contou com carros e ônibus até o final da década de 1950, quando foram construídas a BR-471 (1959) e RS-883 (1963). As facilidades logísticas então implementadas propuseram um novo ritmo no desenvolvimento do balneário, propiciando profundas mudanças no cenário local. Em 1956 era construída a primeira casa de alvenaria do balneário (TAVARES, 2012) e o plantio de espécies exóticas na costa era consolidado na década de 1960.

Aos poucos, a paisagem natural, foco dos primeiros fluxos turísticos e migratórios para a região, era substituída pela antropogenização da paisagem com a implementação de espécies exóticas para o controle da migração dunar, construções sobre o pós-praia e dunas, estruturas de contenção e modelos de ordenamento territorial espontâneos, que pouco se preocupavam com o arcabouço natural. Como resultado disto, surgiam os primeiros conflitos socioambientais, no limiar entre a força do oceano e a defesa das propriedades edificadas sobre terrenos públicos.

Em Aguas Dulces é, ainda, no ano de 1967 que essa questão é colocada em discussão, quando a Presidência da República decidiu que o *Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca* deveria interceder na regularização fundiária do balneário, impedindo a construção de novas edificações em terrenos fiscais. Como resultado disto, em 1972 é criada a *Comisión Administradora de Aguas Dulces* com o intuito de ordenar o desenvolvimento territorial. Como consequência deste esforço é publicada em 1976 a *Ordenanza de Urbanización*, a qual continha uma proposta urbanística que visava evitar demolições, mas, ao mesmo tempo, propor um modelo

de planejamento para Aguas Dulces (ROCHA, 2016). Entretanto, mesmo com uma intervenção precoce sobre o problema, a questão dos assentamentos irregulares na orla não foi resolvida e conflitos judiciais em torno do direito à propriedade se estendem desde então, sendo renovados na deflagração de situações de crise relacionadas a erosão costeira.

Apesar dos conflitos já implementados no Hermenegildo até então, a intervenção de esferas estatais superiores ocorre em momento bastante posterior ao observado em Aguas Dulces. Por mais que muitas construções tivessem sido feitas sobre os campos de dunas e pós-praia, ferindo a legislação ambiental do Brasil, é no ano de 2005 que a Prefeitura de Santa Vitória do Palmar assina um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) do Ministério Público Federal para a regularização fundiária das construções na orla. Apesar de não ter sido cumprido em sua totalidade, o TAC fomentou a publicação de novos documentos para a gestão territorial do balneário, o que permitiria que, pela primeira vez, o balneário Hermenegildo fosse incluído no Plano Diretor municipal em 2015. Assim, nota-se que a intervenção estatal junto a problemática territorial do Hermenegildo é tardia, o que impossibilitou qualquer tentativa de implementação de um modelo urbanístico melhor adequado às condições locais, como feito em 1976 em Aguas Dulces.

Vale ressaltar que a maior parte das construções presentes hoje nos dois balneários são segundas residências, o que traz novamente a questão da especulação imobiliária para o centro da discussão. Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística do Uruguai (INE, 2011), Aguas Dulces possui 417 habitantes residentes e 1589 propriedades privadas, sendo apenas 12% delas ocupadas de forma permanente. Por sua vez, no Hermenegildo existem 530 moradores residentes e 2402 domicílios particulares e coletivos, sendo que apenas 9,5% destes são ocupados permanentemente (IBGE, 2010). É este o perfil predominante dos proprietários de residências que se encontra nos conflitos judiciais na orla, em uma longínqua batalha entre a propriedade privada e o áreas públicas.

Assim, nota-se que, desde as origens dos balneários, o turismo foi um importante vetor de mudanças na paisagem e expansão territorial, em um contexto urbanístico carente de infraestrutura para comportar os densos fluxos migratórios do verão que multiplicam na escala de dezenas a população local. Uma realidade

comum em muitos balneários da América do Sul.

Com base na análise de fotografias aéreas e imagens de satélite, é possível identificar distintos padrões de expansão do espaço urbano nos balneários. Em uma comparação entre as fotografias aéreas de Aguas Dulces de 1966 e 1998 (PROBIDES, 2002), nota-se um crescimento de 110% no número de construções, com maior período de crescimento entre 1963 e 1975. Entretanto, vale ressaltar que, apesar da significativa expansão urbana observada nesse período, os limites laterais do balneário pouco se alteraram desde 1966, resultado das intervenções estatais realizadas a partir de 1967 (Figura 6.1.1.3). Assim, Aguas Dulces apresentou uma pequena expansão dos terrenos com propriedade privada na faixa da orla (NE-SW), direcionando a ocupação para a porção distal do balneário (NW) através da implementação de normativas de ordenamento territorial e de um projeto urbanístico bem delimitado. Isso impediu que a área de risco de erosão costeira existente hoje fosse ainda maior.

O mesmo não pode ser dito em relação ao Hermenegildo. A análise das fotografias aéreas de 1964 e 1996 (GRABSKI *et al.*, 2015) quantifica remotamente o aumento aproximado de 80% da área identificada como urbana. Porém, diferentemente do que foi evidenciado no caso uruguaio, esta expansão ocorreu de forma radial, partindo do centro para nordeste, sudoeste e noroeste. Os dois primeiros vetores de expansão acabaram por ampliar significativamente a porção da orla edificada, o que resultou em uma maior área de risco atual, o que fica explícito ao fazer a comparação da fotografia de 1964 com a imagem de satélite de 2010 (Figura 6.1.2.3). Esse padrão radial de crescimento urbano pode ter relação com as políticas tardias de ordenamento territorial implementadas no balneário, permitindo que novas construções fossem edificadas na zona mais sensível do ambiente.

A respeito do risco, a pesquisa histórica permite evidenciar que a convivência com a erosão costeira foi uma constante na história destes balneários. Enquanto em Aguas Dulces as primeiras construções já eram construídas na forma de palafitas para resistir as variações temporárias do nível do mar (ROCHA, 2016), no Hermenegildo a primeira construção de alvenaria, datada de 1956, seria destruída dois anos depois em um evento de maré meteorológica positiva que causou danos severos às edificações (TAVARES, 2012). As estruturas de contenção que marcam a

paisagem cênica de ambos os balneários nos dias atuais também não são uma novidade, constituídas de madeira e material vegetal na década de 1960 e enrocamentos rochosos a partir da década de 1970 no Hermenegildo (KOERNER, 2009). Embates entre as construções e a força do mar estão presentes na memória popular, possibilitando definir o risco de desastres como um elemento histórico dessas comunidades.

6.2 Aspectos Políticos: Legislação e Ordenamento Territorial

Neste segmento são listados, descritos e analisados os principais instrumentos de políticas públicas e marcos legislativos responsáveis pelo ordenamento territorial nas áreas de estudo.

6.2.1 Aguas Dulces: planejamento e ordenamento territorial

A organização territorial da República Oriental do Uruguai é dada com base na subdivisão em departamentos, os quais são governados por um Intendente, representante do poder executivo, e uma Junta Departamental composta por 31 membros, representantes do poder legislativo, por um período de cinco anos, eleitos em regime eleitoral de sufrágio universal direto, conforme consta na Constituição da República do Uruguai (1997):

[...] el Gobierno y Administración de los Departamentos, con excepción de los servicios de seguridad pública, serán ejercidos por una Junta Departamental y un Intendente. Tendrán su sede en la capital de cada departamento e iniciarán sus funciones sesenta días después de su elección. (URUGUAI, 1997, Art. 262)

Internamente, cada departamento possui municípios em localidades com população superior a 2000 habitantes. A criação deste terceiro nível governamental de administração aconteceu com a Lei 18.567 de 2009 e a sua complementação, a Lei 18.664 de 2010. O município, ou *alcadía*, é governado por um órgão formado por cinco membros, todos eleitos mediante voto direto no mesmo processo eleitoral em que são escolhidos os representantes do departamento. O mais votado recebe o título de presidente deste órgão, ou *Alcalde*, e os demais membros são os *Concejales*.

Como pode ser notado, a implementação do terceiro nível de governo e

administração, na forma dos municípios, é bastante recente na histórica política uruguaia, ainda em fase de implementação. Conforme delimitam Schelotto e Abreu (2012), o modelo institucional construído ao longo do início do período republicano, entre os conflitos dos séculos XIX e início do XX, não atendia às exigências reivindicadas pelo nível local de organização. Assim, implementou-se um modelo de governo híbrido que estava entre uma proposta provinciana e local. Neste contexto se iniciaria uma divisão do território, culminando na criação dos 19 departamentos existentes hoje, a partir de uma divisão que sofreu influência de iniciativas locais, história hispânica, projetos de nacionalização de territórios fronteiriços e especulações eleitorais.

A primeira divisão departamental do território é de 1816, no período de emancipação política em que se dividiu o país em seis departamentos, tendo como base a organização em Cabildos, em especial durante o governo de José Artigas. Outros três departamentos seriam criados durante a ocupação portuguesa, entre 1817 e 1825. Em 1827, os Cabildos são extintos e é aprovada a primeira Constituição do Estado em 1830, dando uma organização política unitária sobre o território dos nove departamentos, os quais são administrados por uma autoridade delegada pelo governo nacional na figura de um chefe político. A organização final dos departamentos, tal como se conhece hoje, é de 1885 com a criação do Departamento de Flores (QUETGLES, 2011). O Departamento de Rocha, no qual localiza-se o balneário Aguas Dulces, separou-se do Departamento de Maldonado mediante a Lei nº 1.475 de 7 de Julho de 1880.

Apenas em 1908 ocorreria a criação das primeiras *Intendencias* Municipais, um avanço real em matéria de descentralização e democratização local (SCHELOTTO e ABREU, 2012), 23 anos após a consolidação dos 19 departamentos. Como salientam os autores, a Constituição de 1918 determinaria que os governos departamentais fossem integrados por um poder executivo, na figura do *Intendente*, e um poder legislativo, na forma da Junta Departamental. Assim consolidava-se um modelo que iria perdurar pela maior parte do século XX, um híbrido entre a organização do território a nível local “quase municipal”, de matriz hispânica, com o modelo centralista de departamentos originário da França.

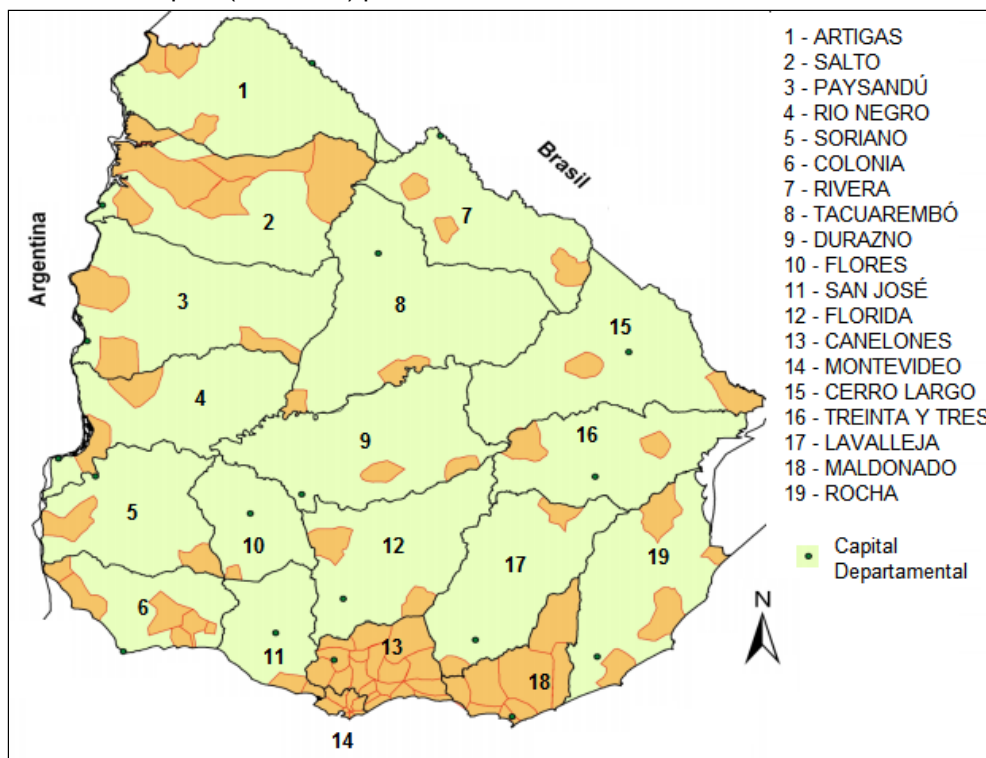
Seria na Reforma da Constituição de 1996 que surgiria pela primeira vez a

proposta para um terceiro nível de governo no Uruguai, porém apenas com a Lei 18.567 de 13 de setembro de 2009 que, finalmente, foi implementada. A *Ley de Descentralización Política y Participación Ciudadana* compromete-se com a criação de uma nova escala local, o município. Modificações nesta lei levaram à criação da Lei 18.644 aprovada em 4 fevereiro de 2010 que estabeleceu um prazo de dez dias para que cada departamento definisse os municípios a serem criados e três meses para a sua regulamentação e implementação (QUETGLES, 2011). A base para a definição de um novo município foi determinada, especialmente, pelo tamanho de sua população, mas também aspectos sociais e culturais, mesmo que superficialmente delimitados e havendo espaço legal para exceções (Lei 18.567, 2009). Para efeito de implementação, ainda se determinou em lei que a consolidação desses municípios deveria ser realizada em duas etapas, a primeira em 2010 para municípios com mais de 5.000 habitantes e, uma segunda em 2015, para localidades com mais de 2.000 habitantes.

Com isso configurava-se um novo mapa político-administrativo para o país, com 89 municípios distribuídos em um padrão desigual (Figura 6.2.1.1), resultado das diferenças de densidade populacional presentes no território nacional, tendo o número de inscrições eleitorais como o principal critério para a individualização das áreas (QUETGLES, 2011). Sendo a divisão dos seus territórios um critério estabelecido pelos próprios departamentos, alguns como Montevideu, Canelones e Maldonado optaram por uma divisão integral do seu território em municípios, incluindo áreas urbanas e rurais, como ocorre no Brasil. Por sua vez, Rocha e demais departamentos optaram pela descentralização parcial do seu território, gerando um padrão salpicado ou de “pele de leopardo”, como os arquitetos Schelotto e Abreu (2012) classificam, permitindo a existência legal de áreas rurais que não possuem jurisdição municipal.

No caso específico do departamento de Rocha, a Lei 18.653 de 15 de março de 2010 e o Decreto nº5/10 da Junta Departamental determinam a criação e os limites de quatro municípios: La Paloma, Lascano, Chuy e Castillos; este último onde está localizado o balneário Aguas Dulces. A cidade de Rocha, mesmo sendo a mais populosa do departamento, com 25.422 habitantes (INE, 2011), não é considerada como município por ser a capital departamental.

Figura 6.2.1.1: Distribuição dos municípios em 2011 (em laranja) e áreas departamentais não pertencentes a municípios (em verde) pela Lei 18.567/2009.



Fonte: Quetgles (2011), modificado pelo autor.

Como observado, é a partir da década de 1990 que o Uruguai começa a realizar profundas mudanças políticas-administrativas em relação ao desenvolvimento e gestão territorial. Destaca-se neste período, as inovações implementadas a partir de 2005, após a ascensão do governo progressista, acarretando em mudanças institucionais aceleradas que refletem no território e em aspectos sociais, culturais e demográficos ao propor transformações que aumentam a complexidade de um sistema de governança multinível (SCHELOTTO e ABREU, 2012). Ainda segundo os autores, dentre os principais avanços legais ocorridos a partir de 1990, estão:

- 1990: Criação do Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA);
- 1994: Lei nº16.466 de Avaliação de Impacto Ambiental;
- 1996: Reforma da Constituição;
- 2000: Lei nº17.234 que criou o Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- 2000: Lei nº17.283 que implementou o General de Protección del Medio Ambiente;
- 2004: Reforma no artigo 47 da Constituição, relacionada à água;
- 2005: Criação do Ministerio de Desarrollo Social (MIDES);

- 2005: Criação do Programa Agenda Metropolitana;
- 2007: Lei nº18.093 que autoriza os governos departamentais para acordar entre si ou com o Poder Executivo, entres autônomos e prestadores de serviços descentralizados a prestação de serviços;
- 2008: Lei nº18.308 de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible;
- 2009: Lei nº18.565 para a criação do Fondo de Inversión Departamental;
- 2009: Lei nº18.567 de Descentralización Política y Participación Ciudadana;
- 2009: Lei nº18.610 que criou a Política Nacional de Aguas;
- 2009: Lei nº18.821 para a criação do Sistema Nacional de Emergencias;
- 2011: Lei nº18.786 para a implementação de contratos de participação público-privada na realização de obras de infraestrutura e prestação de serviços.

Dentre estes novos marcos legais, destaca-se a Lei 18.308 de 30 de Junho de 2008, a política nacional de *Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible* (LOTDS), o instrumento que estabelece as diretrizes máximas para o planejamento territorial do Uruguai. Esta lei foi responsável pela modernização da legislação em relação ao tema, estabelecendo direitos e deveres territoriais aos cidadãos, além de criar instrumentos de ordenamento territorial, tais como: *directrices y programas nacionales* (escala nacional), *estrategias regionales* (escala regional), *directrices y ordenanzas departamentales* e *planes locales* (escala departamental), *planes interdepartamentales* (escala interdepartamental) e *instrumentos especiales*. Seus objetivos gerais são apresentados em seu Art. 1º:

- a) *Define las competencias e instrumentos de planificación, participación y actuación en la materia.*
- b) *Orienta el proceso de ordenamiento del territorio hacia la consecución de objetivos de interés nacional y general.*
- c) *Diseña los instrumentos de ejecución de los planes y de actuación territorial.* (URUGUAI, 2008, Art 1º)

Organizada em 8 títulos e 48 artigos, é ampla e diversificada, estabelecendo conceitos para os termos em uso, categorizações de elementos fundamentais e diretrizes descritivas. Assim, em síntese, estabelece: as disposições gerais do ordenamento territorial (Título I), os direitos e deveres territoriais das pessoas (Título II), instrumentos de planejamento territorial e desenvolvimento sustentável de âmbito nacional e regional (Título III, Capítulo II), instrumentos de planejamento territorial de âmbito departamental e interdepartamental (Título III, Capítulo III), instrumentos especiais de planejamento territorial (Título III, Capítulo IV), o procedimento para

elaboração dos instrumentos de ordenamento territorial (Título III, Capítulo V), a categorização dos tipos de uso do solo para o planejamento e desenvolvimento sustentável (Título IV, Capítulo I), a determinação dos direitos e deveres gerais aos proprietários de terra (Título IV, Capítulo II e III), a garantia de sustentabilidade ambiental ao ordenamento territorial (Título IV, Capítulo IV), as normas de ação e controle territorial (Título V), os instrumentos de participação social (Título VI), a criação de coordenadorias nas diferentes escalas de atuação, como o *Comité Nacional de Ordenamiento Territorial* e o *Sistema Nacional de Información Territorial* (Título VII) e delimita disposições especiais (Título VIII).

No que tange especificamente à problemática deste trabalho, a LOTDS (2008) prevê que para os fracionamentos da faixa costeira já aprovados, mas não consolidados, unicamente será autorizada a construção apresentando um *Plan Especial* que estabeleça o reordenamento, reagrupamento e reparcelamento da área sem prejuízos ambientais com base na *Ley de Evaluación del Impacto Ambiental* (Lei 16.466/1994) conforme analisa Curto *et al.* (2011).

Conforme estabelecido pela LOTDS em seu Art. 8º, diversos tipos de instrumentos de ordenamento territorial poderão ser utilizados em escala regional e local para a gestão do uso da terra no Uruguai. Para a área de estudo que compreende este trabalho, constata-se que a maior parte das publicações foi realizada após 2008, ano de publicação da Lei 18.308. Entretanto, existem também planos anteriores com relevância para o tema. No que compreende o balneário Aguas Dulces e seus arredores, destacam-se os seguintes instrumentos, aqui organizados da escala regional para a local de análise: *Plan Estratégico de Desarrollo de la Región Este* (2012), *Diretrizes Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible* (2012), *Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable de la Costa Atlántica* (2003), *Plan Local de Ordenamiento Territorial Los Cabos* (2015), *Plan Local de Ordenamiento Territorial Lagunas Costeras* (2010) e *Ordenanza de Edificación* (2015).

Diferentemente das leis, engessadas pela necessidade de uso do jargão jurídico, os planos têm um enfoque mais técnico, em um formato de relatório que torna mais fácil a obtenção de dados e, conseqüentemente, democratiza o acesso à informação. Neste tipo de publicação é realizada uma contextualização da área em

destaque, apresentando os antecedentes ao plano, bem como dados demográficos, econômicos, fisiográficos, estratégicos e políticos-administrativos, fundamentais para a compreensão da problemática em questão.

O *Plan Estratégico de Desarrollo de la Región Este* (PDR) foi publicado em junho de 2012 e é resultado de um esforço conjunto de quatro governos departamentais (Rocha, Maldonado, Treinta y Tres e Lavalleja), do governo nacional e de instituições locais com apoio financeiro da União Européia (UE) e *Oficina de Planeamiento y Presupuesto* (OPP), responsáveis pelo programa *Uruguay Integra*, criado em 2007 para promover o fortalecimento da descentralização e promoção do desenvolvimento regional com equidade territorial. Trata-se de um plano destinado ao desenvolvimento ordenado da região leste do Uruguai, com o intuito de corrigir antigas desigualdades territoriais que se instalaram ao longo das décadas, pautando um prognóstico para a região focado no equilíbrio entre suas necessidades socioeconômicas e ambientais, conforme destacado no prólogo do documento: *“este documento representa la visión de un futuro para nuestra región, una región que debe ser capaz de brindar mejor oportunidades de vida para todos nuestros ciudadanos en un ambiente sano y bien administrado”* (URUGUAI, 2012, p.5).

Conforme contextualização apresentada pelo próprio plano, a região leste do Uruguai possui cerca de 334.000 habitantes e observa, ao longo de várias décadas, a constante migração da população em direção à zona costeira. Tal tendência acaba por manifestar problemas de coesão territorial e desigualdade social na região, tornando-se necessária a intervenção em três objetivos estratégicos até o ano de 2020, com base em análise dos últimos 15 anos, destacando os pontos fortes, oportunidades e fragilidades para diferentes segmentos: promoção de maior desenvolvimento econômico regional, com ênfase no capital humano e na coesão social e territorial; proteção dos recursos naturais e redução do impacto ambiental; e melhorias na infraestrutura que facilitem o desenvolvimento equitativo das localidades, promovendo a coesão regional.

Em seguida, a análise estabelece oito eixos prioritários para a intervenção, relacionados à um dos três objetivos estratégicos, os quais serão levados ao campo político através de vinte e seis medidas: i) gerar valor agregado e desenvolver novos e melhores serviços na economia regional; ii) desenvolver o capital humano da

região e promover o surgimento de vagas de emprego de qualidade, especialmente para a juventude; iii) melhorar a coesão social e territorial da região com enfoque nas regiões mais vulneráveis; iv) fomentar o manejo integrado das bacias hidrográficas; v) melhorar o manejo dos resíduos sólidos urbanos; vi) melhorar a conectividade do transporte intra e interdepartamental; vii) potencializar os pólos logísticos regionais; viii) desenvolver energias alternativas a partir da experiência regional. Estas medidas propiciarão a formulação de projetos regionais, ou “*banco de proyectos*”, a partir dos quais será buscado o financiamento para a implementação.

El Plan Estratégico de Desarrollo de la Región Este (PDR) tiene por objetivo general generar las capacidades institucionales supra-departamentales para impulsar políticas de desarrollo del territorio desde una perspectiva regional amplia e inclusiva. En este sentido, es un instrumento para el diseño de políticas de desarrollo, su ejecución y financiamiento. Asimismo es una estrategia para la articulación de políticas públicas entre las intendencias, el gobierno nacional y la sociedad civil. (URUGUAI, 2012, p.7)

O PDR também individualiza eixos estratégicos transversais, os quais envolvem diferentes temáticas e que precisam, obrigatoriamente, ser contemplados durante a proposição e implementação de projetos derivados das medidas propostas, são eles: inclusão social e igualdade de gênero, impactos sobre o meio ambiente e ordenamento territorial. No que diz respeito aos dois últimos, enfoque direto deste trabalho, destaca-se o trecho em que é delimitado a indissociável relação entre desenvolvimento econômico e as condições ambientais, uma constante nos planos e leis do país:

La sostenibilidad ambiental está íntimamente ligada al desarrollo económico; ninguna actividad productiva que se realice a expensas del medio ambiente es, a largo plazo, sostenible. Muchos recursos del medio ambiente son finitos, y una vez destruidos, obstaculizarán el desempeño de generaciones futuras. Es necesario promover un desarrollo económico que sea eficiente, socialmente aceptable y ambientalmente seguro. (URUGUAI, 2012, p.125)

No que diz respeito ao ordenamento territorial, o plano em questão foi desenvolvido contemporaneamente com as *Diretrizes Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible* (2012) elaboradas pela *Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial* (DINOT) e, por esse motivo, destaca dois eixos fundamentais que precisam ser respeitados para o pleno desenvolvimento das políticas regionais:

1) *Adecuar la planificación de desarrollo regional (PDR) y los proyectos que surjan de la misma con las nuevas Estrategias Regionales de Ordenamiento Territorial en el marco de la Ley 18.308 de Ordenamiento Territorial y Sustentable. Esto implica, por un lado, fortalecer las instancias de coordinación y complementación con DINOT; y por otro, favorecer la participación del ámbito privado y la sociedad civil, tal como lo estipula la Ley.*
 2) *Generar la institucionalidad necesaria para encarar conjuntamente los desafíos regionales, generando un desarrollo económico trans-departamental que sea compatible con la cohesión social y territorial. Esto significa compartir experiencias y recursos a nivel regional, tanto humanos como materiales.* (URUGUAI, 2012, p.123)

Por fim, o PDR ainda estabelece critérios para a seleção e priorização de projetos, estabelecendo critérios obrigatórios, desejáveis e resultados esperados. Assim, busca orientar gestores e equipe técnica para a elaboração de projetos que estejam de acordo com os eixos prioritários e medidas, potencializando os pontos fortes da região, bem como explorando oportunidades, sanando áreas em situação de fragilidade e interferindo em ameaças.

Da mesma forma que ocorre com o PDR, o documento *Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible* (DOTDS), publicado em novembro de 2012 pelo Departamento de Rocha, é também apresentado na forma de relatório, contando com aspectos conceituais e caracterização regional nos capítulos que antecedem os assuntos estratégicos de ordenamento territorial. Em termos conceituais, as diretrizes departamentais delimitam o ordenamento territorial como um projeto político de longo prazo com base na sua legislação hierarquicamente superior, a Lei 18.308/2008, mas também reconhecem diferentes escalas de atuação em relação ao ordenamento do território na realidade político-administrativa do país:

El Ordenamiento Territorial (OT) es en consecuencia el ámbito de coordinación entre las políticas de desarrollo económico, social, cultural y ambiental, y las políticas de planificación física de corte sectorial, por lo que es esencialmente transversal. [...] En su formulación, las Directrices de OT reconocen tres escenarios diferentes en lo que refiere a la gestión del territorio: i) un escenario de control (aquellos asuntos en lo que la competencia de la Intendencia Departamental es exclusiva); ii) un escenario transaccional (asuntos sobre los que la Intendencia Departamental tiene competencia pero también la tienen otros niveles de gobierno); iii) un escenario o contexto externo (aquellos asuntos sobre los que la Intendencia no tiene control). (ROCHA, 2012, p.5-6)

Antes de discutir o papel das DOTDS (2012), torna-se necessário compreender qual o papel dos instrumentos departamentais para a proposição de

diretrizes de ordenamento em seu território, observando até onde se estendem suas obrigações e poderes. Como anteriormente destacado, a Constituição da República (URUGUAI, 1997), no Art. 262, estabelece que o governo departamental, na figura do Intendente e da Junta Departamental, são responsáveis pelo pleno exercício, com exceção dos serviços de segurança pública.

Até a aprovação da Lei 18.308 em 2008, a jurisprudência nacional entendia que cabe ao departamento todas as competências relacionadas ao urbanismo, o que atualmente é estabelecido pelo seu Art. 14:

[...] los Gobiernos Departamentales tendrán la competencia para categorizar el suelo, así como para establecer y aplicar regulaciones territoriales sobre usos, fraccionamientos, urbanización, edificación, demolición, conservación, protección del suelo y policía territorial, en todo el territorio departamental mediante la elaboración, aprobación e implementación de los instrumentos establecidos por esta ley, en el marco de la legislación aplicable". (URUGUAI, 2008, Art. 14)

A mesma lei, conforme apresentado anteriormente, também é a responsável pela identificação dos instrumentos legais utilizados pelo departamento para gestão territorial, tendo alguns a sua elaboração e aprovação competência exclusiva dos governos departamentais: *directrices departamentales, ordenanzas departamentales e planes locales*.

Outra lei nacional que concedeu plenos poderes à esfera departamental sobre o uso da terra foi a *Ley de Centro Poblados* (Leis 10.723 e 10.866 de 1946), a qual atribui a competência de autorizar a subdivisão dos prédios rurais com o objetivo de formar, direta ou indiretamente, centros povoados. Esta lei nacional possui um caráter genérico que serve para todos os departamentos, mas permite ser complementada e alterada para usos específicos de cada um. Outras leis de caráter nacional que possuem relevância no ordenamento territorial são: Lei 15.239 de *Uso y Conservación de Suelos y Aguas* de 1981, Lei 16.466 de Impacto Ambiental de 1994, Lei 17.234 do *Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas* de 2000 e Lei 17.283 de *Protección del Medio Ambiente* de 2000.

Retornado à escala departamental, o instrumento mais abrangente está na forma das *Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible* (DOTDS), definidas pelo Art. 16 da LOTDS como o instrumento que estabelece o ordenamento do território departamental, determinando as principais

escolhas para o processo de ocupação, desenvolvimento e uso do mesmo. Em termos gerais, seu objetivo é planejar o desenvolvimento integrado e ambientalmente sustentável do território departamental mediante o ordenamento do uso do terra e da previsão dos processos de transformação do mesmo. Sendo o conceito de desenvolvimento algo subjetivo, passível de diferentes interpretações, cabe ao documento delimitar a visão do Departamento de Rocha em relação ao desenvolvimento, sendo definida como:

[...] una articulación virtuosa entre la conservación y uso sustentable de los valores ambientales; el desarrollo territorial y del hábitat; el desarrollo productivo (agropecuario, agroindustrial, turístico y de servicios); y el desarrollo humano y social de las generaciones presentes y futuras, fin último de las políticas públicas. (DOTDS, 2012, p.8).

DOTDS (2012) apresenta uma importante delimitação conceitual, com base em outros instrumentos e leis, definindo classificações de uso da terra (*categorías de suelo* – Art. 31 da Lei 18.308), dos regimes de uso (*regímenes de gestión del suelo* – Decreto Departamental nº17/2011) e da potencialidade de transformação (*atributo potencialmente transformable* – Art. 34 da Lei 18.308). Quanto às classificações de uso da terra, divide em: *suelo rural (rural productivo; rural natural)*, *suelo urbano (urbano consolidado de uso residencial permanente; urbano consolidado de uso residencial estacional; urbano no consolidado de uso residencial estacional)*, *suelo suburbano (suburbano de uso logístico, industrial o residencial; suburbano de uso residencial estacional; suburbano protegido)* e *area costera*. Em relação aos regimes de uso, se estabelecem três regimes de gestão: *general* (uso geral, quando não diferenciado, todos os tipos de regime se enquadram nessa categoria), *patrimonial* (de interesse histórico e cultural) e *específico* (usado para casos especiais, como por exemplo um parque departamental). Por sua vez, as áreas com potencialidade de transformação são aquelas previamente aprovadas para mudanças no uso da terra pela legislação em vigor, somente elas poderão ter sua categoria de uso alterada.

Estruturalmente, as diretrizes para o ordenamento territorial do Departamento de Rocha contam com a delimitação de oito linhas estratégicas de ação, organizadas em quatro grandes temas, todas as quais contam com uma abordagem analítica que inclui a contextualização da problemática, os resultados esperados e as ações a realizar. Em consideração à problemática analisada, destaca-se a linha

estratégica sete: Gestão Integrada e Sustentável da Zona Costeira.

Anterior à publicação da Lei 18.308/2008, mas de fundamental importância para a compreensão dos modelos de ordenamento territorial, destaca-se o *Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable de la Costa Atlántica*, o Decreto nº12 publicado em 1 de setembro de 2003 pelo Departamento de Rocha. Sua origem está vinculada ao *Proyecto de Ordenanza Costera del Departamento de Rocha*, de onde se origina a maior parte do texto original publicado em Abril de 2000 (*Documentos de Trabajo* nº24) pelo *Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este* (PROBIDES). Organizado em 9 capítulos e 53 artigos, traz considerações específicas para a ocupação da zona costeira do departamento, com destaque para a delimitação espacial da área de aplicação do plano (Capítulo 2 – *Ámbito territorial de aplicación del Plan*), setorização da zona costeira e classificação do uso da terra (Capítulo 3 – *Sectorización de la costa y clasificación de suelos*), zoneamento ambiental (Capítulo 4 – *Zonificación estratégica*), diretrizes gerais para os planos parciais (Capítulo 5 – *Directrices generales para los planes parciales de ordenamiento territorial*), definição dos instrumentos de aplicação do plano (Capítulo 6 – *Instrumentos de aplicación de esta ordenanza*), regulação tributária da zona costeira (Capítulo 7 – *Regulación tributaria de la costa*) e punições (Capítulo 8 – *Sanciones*).

De carácter pragmático nas delimitações que se propõe, o modelo de plano, conforme observado anteriormente, resume-se somente ao título do decreto, apresentando uma organização na forma de lei. A exceção se resume aos anexos, relacionados à delimitação conceitual e caracterização física regional. Dentre seus princípios está a ideia de que:

[...] *la planificación racional como medio indispensable para conciliar las diferencias que puedan surgir entre las exigencias del desarrollo y la necesidad de proteger y mejorar el medio ambiente*” e *“la gestión integrada de la zona costera y marina, utilizando dichos espacios de forma sustentable y garantizando su carácter público”* (ROCHA, 2003, Art. 2º).

Como observado, o argumento de que o interesse comunitário está sempre acima do interesse particular se repete ao longo da publicação, como também aparece no artigo supracitado: *“compatibilizar los intereses particulares con los intereses comunes o generales; subsidiariamente, se subordinan los primeros*

respecto de los últimos” (ROCHA, 2003, Art. 2º). Surge ainda, o conceito de solidariedade intergeracional como princípio básico do decreto: “*es responsabilidad ineludible de todos, proteger la integridad de la costa, conservarla como propiedad de todos y legarla en estas condiciones a las generaciones futuras, atendiendo a los intereses departamentales, nacionales y globales*” (ROCHA, 2003, Art. 2º). Considerações que têm impacto direto sobre a gestão dos recursos naturais e a qualidade ambiental de um território.

No Capítulo 2 do decreto é estabelecida a delimitação espacial da área em que vigoram as diretrizes, que compreende toda a costa atlântica do Departamento de Rocha, bem como alguns conceitos legais relacionados à proteção costeira. A *Zona de Protección Costera* (Art. 8º) compreende à um conceito amplo, englobando espacialmente em seu interior a *Ribera Marítima*, a *Faja de Exclusión*, *Faja de Defensa de Costas* e termina junto à *Zona de Interfase*. A *Ribera Marítima* (Art. 9º) é o espaço compreendido entre o fim da ação das ondas em maré baixa e o limite médio das maré altas registradas nos últimos vinte anos, sendo um domínio público, inalienável, imprescritível e inembargável. A *Faja de Exclusión* (Art. 10) é definida pelo Art. 13 da *Ley de Centro Poblados*, tendo início onde termina a zona anterior e possui largura de 150 metros. Para essa faixa não se admite, a partir da data de promulgação do decreto, a construção de vias públicas paralelas à linha de costa, o fracionamento do solo para fins urbanos e novas construções. A *Faja de Defensa de Costas* compreende a faixa de 250 metros a partir da ribera marítima, sendo que toda atividade que pretenda ser realizada nesta faixa precisa ser admitida perante as normas vigentes e o tipo de uso da terra delimitado. Por fim, a *Zona de Interfase* é contígua à anterior, onde as modalidades de uso da terra têm influência direta sobre a costa e, assim, precisam obedecer à um estatuto de ordenamento específico.

Os Capítulos 5 e 6 do Decreto 12/2003 relacionam-se aos instrumentos de planejamento e aplicação das diretrizes, sempre considerando a bacia hidrográfica como universo de análise e observando a sua integridade em todas as escalas de análise (Art. 24.2). Enquanto o Capítulo 5 apresenta os itens fundamentais para o desenvolvimento de planos parciais e demais instrumentos de planejamento territorial, o capítulo seguinte é responsável pela definição desses instrumentos, determinando suas potencialidades e limitações.

Sanções, multas e a predisposição para a criação de taxas para a proteção da zona costeira também são contempladas no decreto, com destaque para o Art. 47 que determina a criação de uma taxa para a conservação da *faja costera* (*Tasa de Defensa de la Faja Costera*) e o Art. 48 que define o procedimento de sanções contra infratores do modelo de ordenamento territorial.

No que diz respeito à área de estudo, o balneário Aguas Dulces encontra-se no *Sector III* “Cabo Polonio – Punta Palmar” (Art. 13 – *Sectorización*), classificado como *suelo urbano* (Art. 14 – *Clasificación de suelos*) e áreas de desenvolvimento urbano-turístico com base na proposta de zoneamento estratégica, conjuntamente à Barra de Valizas e Punta del Diablo (Art. 17):

Son ocupaciones irregulares de la ribera y de la faja de defensa que por su grado de consolidación deben ser objeto de planes especiales. Actualmente se encuentran en proceso de regularización por parte del Gobierno Departamental. Los planes especiales deberán tener como objetivo restituir la ribera a su estado natural así como conservar la faja de defensa de costas y la zona de interfase de acuerdo a las directivas de la presente normativa. Como principio básico de la ordenación futura de estas situaciones, se debe considerar que la ilegalidad, o las situaciones de hecho, nunca podrán ser fuente de derechos adquiridos por los infractores. Las construcciones ilegales, ya se trate de asentamientos o edificaciones dispersas, que el plan especial identifique como inapropiadas en tanto alteren la morfología y estructura de la costa, o perturben la accesibilidad del público hacia la zona de la playa o degraden el medio natural con residuos sólidos y/o líquidos, deberán ser eliminados, restituyendo posteriormente el territorio a su estado original. (ROCHA, 2003, p.10)

Do ponto de vista dos planos locais ou parciais, conforme estabelecido pelo Decreto 12/2003 do Departamento de Rocha, até então, existem dois instrumentos elaborados: *Plan Local de Ordenamiento Territorial Lagunas Costeras* (2010) e *Plan Local de Ordenamiento Territorial Los Cabos* (2015). De modo geral, estes planos locais são estabelecidos de acordo com o Art. 13 do *Plan de Ordenamiento Territorial de La Costa Atlántica de Rocha* (2003), no qual é estabelecida a setorização da costa atlântica do departamento. O primeiro plano, de 2010, contempla o *Sector I* desta publicação, que diz respeito às “*Lagunas Costeras*”, compreendido entre a Laguna de Rocha (leste), a Ruta nº 9 (noroeste), Laguna Garzón (sudoeste) e o Oceano Atlântico (sudeste). Assim, não contemplando a área de estudo.

Por sua vez, o Plano Los Cabos (ROCHA, 2015a) compreende à uma versão estendida do *Sector II* do mesmo Art. 13, compreendendo a área costeira entre La

Paloma (sudeste) e Aguas Dulces (nordeste). O documento é organizado integralmente na forma de normativa, hierarquizado em 9 capítulos e 37 artigos que partem de diretrizes gerais a delimitações específicas para cada tipo de balneário presente no perímetro. Como já observado em planos anteriormente comentados, o Plano Los Cabos também faz um zoneamento estratégico e a classificação do uso da terra em sua área de abordagem. Segundo essa classificação, o balneário Aguas Dulces é enquadrado como uma Área Costeira de Uso Residencial em um Núcleo Urbano Consolidado (Art. 6º), conjuntamente com Barra de Valizas, La Paloma, La Pedrera, Punta Rubia e outros balneários consolidados ou não da região. Nesta região também encontra-se a localidade destinada ao futuro porto de águas profundas (Art. 7º – Áreas Logísticas e Industriais), o Parque Nacional Cabo Polonio (Art. 8º – Áreas Protegidas e de Conservação da Natureza) e áreas rurais (Art. 9º). No que diz respeito a categorização do tipo de uso da terra, destaca-se o fato que, enquanto o Plano Departamental se restringia à delimitar as categorias, o Plano Local delimita espacialmente as áreas destinadas a cada classificação de uso da terra e, inclusive, estabelece parâmetros específicos para cada categoria.

No Capítulo 4 do *Plan Los Cabos* (2015), de Uso e Ocupação do Solo, são estabelecidas normas específicas para o uso da terra em balneários não consolidado ou em processo de fracionamento, determinando qualitativa e quantitativamente as exigências técnicas que devem ser respeitadas na construção de novas edificações. A introdução deste capítulo, na forma do Art. 16, salienta que as normas de uso e ocupação do solo para os balneários consolidados é estabelecida pela *Ordenanza General de Edificación* (2015), a qual será analisada a seguir. Os capítulos seguintes contemplam aspectos relacionados à gestão ambiental das áreas: os tipos de vegetação permitidos, especificações técnicas para a implementação de esgotos sanitários e as normas para a apresentação de projetos de urbanização.

A *Ordenanza de Edificación* é o instrumento departamental de ordenamento territorial e planejamento urbano com a escala mais local de atuação, tendo sido inicialmente apresentada em conjunto com a proposta do desenho urbanístico do balneário, discutida no capítulo anterior. Responsável por definir especificações técnicas quantitativas e qualitativas a respeito dos projetos que podem ou não ser

construídos. Publicada originalmente sob o título de *Ordenanza de Urbanización del balneario Aguas Dulces* em 1976 e atualizada em 1982, 1999, 2006 e 2015 pelo Departamento de Rocha como *Ordenanza General de Edificación*, conta com a delimitação de normas específicas para diferentes zonas do departamento, além de definir as taxas e procedimentos técnicos que devem ser apresentados para a obtenção da outorga para construir, demolir ou reformar qualquer edificação, seja com fins residenciais, comerciais ou industriais, visto que qualquer ação do tipo necessita da completa ciência da *Intendencia Municipal*, como consta no Art. 1º do referido instrumento:

Todo propietario que desee edificar, demoler, o reformar un edificio deberá solicitar autorización a la Intendencia Municipal. Lo anterior es aplicable a las zonas urbanas, suburbanas o centros poblados y en zonas rurales del Departamento dentro de la faja comprendida entre el Océano Atlántico y mil metros al noroeste de la ruta 10, mil metros al oeste de la ruta 16 y mil metros al oeste de la ruta 9 en el tramo comprendido de Castillos a Chuy. También se deberá solicitar permiso dentro de los cincuenta metros a ambos lados de las restantes rutas nacionales y caminos departamentales. (ROCHA, 2015b, Art 1º)

Dentre as especificações próprias para cada zona e região do departamento, há a individualização de normas específicas para os balneários, visto sua distinta realidade ambiental. Assim, consta no documento uma espécie de instrumento interno, referente às normas de construção para o balneário Aguas Dulces, em exclusivo. Neste item, entitulado *Ordenanza de Edificación para Balneario Aguas Dulces*, constam especificações técnicas quanto aos materiais que podem ser utilizados nas edificações (Art. 1º), a hierarquia de ruas e avenidas que o balneário deve respeitar e quais as suas dimensões (Art. 2º) e quais as características permitidas para a construção nas diferentes zonas que compõem o balneário, bem como se podem contar com imóveis comerciais ou não (Arts. 3º a 8º).

Conforme consta no instrumento, o balneário Aguas Dulces é compartimentado em quatro zonas, possuindo normas técnicas específicas para as dimensões da construção e o percentual de endereços comerciais e residenciais que podem coexistir naquela zona, em prol de uma evidente padronização das construções. Por não apresentar mapas anexados ao seu documento, é necessário buscar informações geoespaciais referentes a delimitação do zoneamento proposto através do contato direto com a *Intendencia* ou do sistema de informações

geográficas do Departamento de Rocha.

Dois sistemas de informações geográficas merecem atenção em relação ao objeto de análise. O primeiro é de escala nacional, o *Sistema de Información Territorial* (SIT), e compreende um extenso catálogo de dados georreferenciados, projeções cartográficas e leis que podem ser acessados em ambiente GIS online através da página oficial do *Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial e Medio Ambiente* (MVOTMA) na internet. O segundo é de escala departamental, o sistema de informações geográficas do governo de Rocha, onde podem ser acessados mapas temáticos de diversas escalas, dados georreferenciados e a legislação vigente no território através do página oficial do departamento. Duas ferramentas relevantes em prol da democratização da informação, possibilitando que aspectos legislativos, como o zoneamento e normas para edificação, possam ser acessados em uma base cartográfica georreferenciada em constante atualização.

6.2.2 Hermenegildo: normativas vigentes

Diferentemente do que ocorre no Uruguai, a estrutura federativa brasileira acaba por condensar os instrumentos de ordenamento territorial em duas escalas de atuação polarizadas: federal e municipal. Enquanto no modelo uruguaio temos uma supervalorização das normativas em escala departamental, na forma de diretrizes departamentais e planos locais, no Brasil a escala estadual possui a menor influência no planejamento das cidades, tendo destaque apenas sobre legislações específicas que têm ligação com o uso e ocupação da terra, como as leis ambientais que tem uma importante presença de instituições públicas estaduais em sua gestão, especialmente em temas que envolvem a regulamentação de atividades de médio e alto impacto sobre o ambiente.

Em relação à legislação nacional, a Constituição Brasileira (1988) delimita a zona costeira como um patrimônio nacional (Art. 225, §4º), tendo sua preservação assegurada por lei:

§4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. (BRASIL, 1988a, Art. 225)

Partindo da escala nacional para a escala municipal de vigência, a normativa que tornou-se referência para o planejamento urbano e ordenamento territorial no país é o Estatuto das Cidades, publicada sob a forma da Lei 10.257 em 10 de Julho de 2001, alterando os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal brasileira. Responsável por estabelecer as diretrizes gerais da política urbana nacional, determina os instrumentos que devem ser aplicados nas cidades do país: *“estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”* (BRASIL, 2001, Art 1º). Os principais avanços implementados pelo Estatuto das Cidades e seus instrumentos correlatos puderam ser observados a partir de 2003, com a criação do Ministério das Cidades (MC) que deu uma nova roupagem para a gestão urbana do país.

No Art. 2º, o Estatuto define suas diretrizes gerais em dezoito itens, os quais destacam a garantia: do direito a cidades sustentáveis, direito à terra urbana, à moradia, à infraestrutura e ao saneamento ambiental (I); de gestão democrática (II); do planejamento do desenvolvimento das cidades e do território dos municípios (IV); integração urbano-rural (VII); de proteção, preservação e recuperação do ambiente natural, bem como do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico (XII); de regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda (XIV). Dentre estes e demais itens, destaca-se o item VI, que diz respeito à “ordenação e controle do uso do solo” como fundamento para evitar situações que envolvem: a utilização inadequada dos imóveis urbanos, proximidade de usos incompatíveis, o parcelamento do solo ou usos inadequados da infraestrutura urbana, a exposição da população a riscos de desastres, poluição e degradação ambiental.

No Art. 3º são apresentadas as atribuições da União, ente federal, em relação à política urbana, destacando a sua posição de legislar sobre normas gerais de direito urbanístico, promover cooperação com Estados e Municípios para o equilíbrio do desenvolvimento, implementação de projetos de moradias e melhoria nas condições de infraestrutura, bem como elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenamento territorial, desenvolvimento econômico e social. Justamente em relação a elaboração e execução dos planos é que trata-se o

Capítulo II (Seção I, Art. 4º), onde são estabelecidos os instrumentos da política urbana, classificados como: planos nacionais, regionais, estaduais, metropolitanos, de microrregiões e municipais. Neste momento fica evidente o papel dos municípios no planejamento, havendo a individualização de diversos instrumentos de ordenamento territorial na escala municipal, com destaque para o plano diretor, mas também englobando outros instrumentos amplamente utilizados no planejamento, como leis de parcelamento, uso e ocupação do solo, zoneamento ambiental, plano plurianual, diretrizes orçamentárias, projetos setoriais e planos de desenvolvimento socioeconômico.

Dentre estes, o que recebe maior destaque por sua ampla utilização em municípios, de diferentes realidades e dimensões, é o plano diretor. Trata-se do único instrumento que possui uma delimitação específica no Estatuto, representado pelo Capítulo III (Arts. 39 a 42) e definido como:

Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

§1º O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas.

§2º O plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo.

§3º A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos.

§4º No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipais garantirão:

I – a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade;

II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos;

III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos. (BRASIL, 2001, Art. 40)

Devido a heterogenia entre a realidade dos municípios do Brasil, fica evidente que os planos diretores ainda não são uma exigência para todos, visto que muitas pequenas localidades nem comportam equipe técnica suficiente para a sua elaboração, aplicação e discussão. Assim, o plano diretor é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas, áreas de especial interesse turístico, inseridas na área de influência de atividades com significativo impacto ambiental e, ainda, que se enquadram no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de risco elevado, inundações ou processos geológicos e hidrológicos deflagradores de desastres.

Dentre as especificações técnicas que devem constar no documento está a delimitação das áreas urbanas passíveis de parcelamento, edificação e utilização compulsória, com especificações de acordo com a existência de infraestrutura e demanda para utilização. Também torna-se necessário a criação de um sistema de acompanhamento e controle para o plano, desenvolvendo a fiscalização e a efetivação das diretrizes propostas.

Para aqueles municípios enquadrados dentro do cadastro nacional de áreas de risco de desastres (Art. 42-A), o plano diretor precisa, obrigatoriamente, contemplar parâmetros específicos para o parcelamento e uso do solo, o mapeamento atualizado de áreas suscetíveis à ocorrência de eventos perigosos, o planejamento de ações de intervenção preventiva, a realocação de população em áreas de risco de desastres, medidas de drenagem urbana necessárias para a mitigação dos danos decorrentes de desastres, diretrizes para a preservação das áreas verdes municipais e a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares. Tais exigências foram inseridas no Estatuto das Cidades em 2012, com a publicação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), Lei 12.608. Vale ainda ressaltar, com base nas supracitadas leis, que a identificação das áreas de risco é feita através de cartas geotécnicas e os municípios devem adequar seus planos diretores de acordo com estas novas exigências. Para aqueles municípios que ainda não possuíam plano diretor e se enquadram nessa situação, a revisão da lei dá um prazo de cinco anos para a sua elaboração.

Por fim, o último artigo do Estatuto das Cidades referente ao plano diretor (Art. 42-B) diz respeito às zonas de expansão urbana, traçando exigências, as quais mais uma vez, foram atribuídas pela publicação da Lei 12.608/2012 para todos os municípios que pretendam ampliar seu perímetro urbano. Assim, o plano deve contemplar, no mínimo, a demarcação do novo perímetro urbano, delimitação dos trechos com restrições à urbanização, previsão de áreas para habitação de interesse social, definição de diretrizes para a proteção ambiental e o patrimônio histórico-cultural.

Como confirmado, conjuntamente com o Estatuto das Cidades, o plano diretor municipal é o principal instrumento de ordenamento territorial no Brasil, transpondo diretamente diretrizes entre o ente federal e local. Entretanto, antes de analisar a

legislação do município de Santa Vitória do Palmar, onde localiza-se o balneário Hermenegildo, é preciso conhecer outros instrumentos nacionais de grande importância na gestão de zonas costeiras: Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC, 1990) e o Projeto Orla (MMA, 2006).

A origem do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) está direta e indiretamente relacionada com avanços em relação ao tema no Brasil e no mundo, como a Lei do Mar, discutida desde 1982 pela IV Conferência das Nações Unidas para o Direito do Mar e ratificada em 1994, se tornando a legislação referência mundial para o tema. No Brasil, as discussões em relação ao tema renderam resultados penecontemporâneos ao avanço internacional. Em 1974 foi criada a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), a partir do Decreto 74.557 de 12 de setembro de 1974, um colegiado coordenado pela autoridade máxima da Marinha, composta por representantes de 18 órgãos da administração pública federal. Também é na década de 1970 que surge a Secretaria Especial de Meio Ambiente em 1973, resultado das discussões em torno da Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Urbano no ano de 1972 em Estocolmo. É a partir destes marcos que surgiria, em 1980, a Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM) e vários outros planos a ela relacionados, como: Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira e o Plano Setorial para o Recursos do Mar. Em 1990 é apresentado o PNGC I, após resolução do CIRM sobre a Lei 7.661 de 1988, resultado das interações entre a Política Nacional para os Recursos do Mar (1980) e a Política Nacional do Meio Ambiente (1981), com o objetivo de gerenciar e planejar de forma integrada, participativa e descentralizada *“as atividades socioeconômicas na zona costeira, garantindo a utilização sustentável, por meio de medidas de controle, proteção, preservação e recuperação dos recursos naturais e dos ecossistemas”* (MMA, 2015, p.18).

O PNGC I (1990) é marcado pelo seu caráter descentralizador em relação aos agentes do gerenciamento costeiro através da implementação de políticas de apoio aos órgãos estaduais na elaboração do zoneamento costeiro (MMA, 1996 *apud* MMA, 2015). Em termos de resultados, estabeleceu uma base legal para o planejamento ambiental da zona costeira, elevando o zoneamento à uma condição

de alta prioridade que deve estar em harmonia com os demais instrumentos do gerenciamento costeiro (MMA, 2015). É na lei que institui o PNGC I, Lei 7.661/1988, que consta a delimitação das praias como bens públicos:

Art. 10. As praias são bens públicos de uso comum do povo, sendo assegurado, sempre, livre e franco acesso a elas e ao mar, em qualquer direção e sentido, ressalvados os trechos considerados de interesse de segurança nacional ou incluídos em áreas protegidas por legislação específica.

§ 1º. Não será permitida a urbanização ou qualquer forma de utilização do solo na Zona Costeira que impeça ou dificulte o acesso assegurado no caput deste artigo. [...] (BRASIL, 1988b, Art. 10)

Com intuito de cobrir a necessidade que surgia de desenvolver uma visão integradora da zona costeira federal após a implementação de uma política descentralizada, é publicado em 1996 o Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha (MDZC), uma espécie de atlas que contempla relatórios técnicos e cartografia temática a respeito das tendências de ocupação da zona costeira, caracterização fisiográfica, potencial de risco ambiental, unidades de conservação e legislação incidente, além da apresentação dos níveis de criticidade da gestão ambiental do litoral brasileiro. A segunda versão do MDZC foi publicada em 2008 com atualizações pertinentes às mudanças ocorridas ao longo de uma década.

Avançando em relação ao PNGC I, a segunda versão do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (1997) busca corrigir os entraves no diálogo entre a União e os municípios, já que a primeira versão focava na esfera estadual de atuação. Assim, são propostas modificações para uma atuação mais integrada entre as diferentes instâncias governamentais, criando o Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO) com o intuito de orientar o uso sustentável e a gestão do espaço costeiro na forma do Plano de Ação Federal da Zona Costeira (PAF-ZC), a partir de instrumentos de ordenamento com a elaboração de planos que envolvem diferentes esferas governamentais. Outro item visto como inovação na nova versão do documento é a incorporação do Princípio da Precaução definido pela Agenda 21, dando um enfoque para *“medidas eficazes para impedir ou minimizar a degradação do meio ambiente, sempre que houver perigo de dano grave ou irreversível, mesmo na falta de dados científicos completos e atualizados”* (MMA, 2015, p.23). Os instrumentos de planejamento propostos pelo PNGC II são: Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), Plano Municipal de Gerenciamento

Costeiro (PMGC), Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC). Os instrumentos de apoio ao planejamento são: Sistema de Informação da Zona Costeira (SIGERCO), Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira (SMA-ZC), Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira (RQA-ZC) e Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC). A segunda versão do plano traz também mudanças na delimitação da zona costeira, definindo a zona costeira como: na faixa marítima, todo o mar territorial que compreende 12 milhas náuticas a partir da linha base da costa, estabelecida pelo Decreto 1.290/1994; na faixa terrestre, todo o território dos municípios classificados como costeiros pelo PNGC II, tendo relações diretas e indiretas com as dinâmicas costeiras.

Dentre estes instrumentos de escala nacional, são dois os que possuem publicações recentes: Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha (2008) e Plano de Ação Federal para a Zona Costeira (2016). O primeiro, como descrito anteriormente, tem um caráter de atlas, trazendo capítulos relacionados à Geomorfologia, Biodiversidade, Riscos Naturais, Sociais e Tecnológicos, acompanhados de cartografia temática para cada item. Em relação à problemática estudada por este trabalho, com enfoque na erosão costeira no balneário Hermenegildo, o relatório pouco contribui em uma escala local de análise, já que tem como propósito apresentar uma visão ampla do problema, em escala nacional. Neste contexto, a região do balneário Hermenegildo é classificada como em “retrogradação” na representação cartográfica, mas não é determinada nenhuma categoria de risco para tal.

Por sua vez, o PAF-ZC (2016) traça um planejamento estratégico situacional da zona costeira brasileira, com intuito de destacar questões principais e ações prioritárias para a região. Também de caráter generalista, propõe soluções, medidas e ações para o biênio 2015-2016, indicando os entes responsáveis e o prazo proposto para conclusão. Uma ferramenta de gestão e comunicação das ações do GI-GERCO, cuja aplicação efetiva só será desenvolvida mediante interações entre as diferentes escalas governamentais. O PAF-ZC define medidas de grande importância para a resolução de problemas locais, através da priorização de ações fundamentais para a resolução das problemáticas em torno do ambiente costeiro, assim trata-se de um instrumento que poderá trazer resultados na escala municipal a

médio e longo prazo. A implementação de planos de ação é de fundamental importância para que ocorram avanços no ordenamento territorial da zona costeira, incluindo o tema na agenda das discussões políticas nacionais.

Apesar da criação do PNGC remeter à Lei 7.661 de 1988 e ter dois planos publicados em 1990 e 1997, é somente no ano de 2004 que a Presidência da República regulamenta as diretrizes do PNGC II através do Decreto 5.300, oficializando conceitos e instrumentos de gestão ali propostos sob o pretexto: “dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências” (BRASIL, 2004, subtítulo). Apresentando conteúdo que compila os avanços do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro de 1988 a 2004, destaca-se no Art. 21 do Decreto 5.300/2004 a definição da praia como um bem público e que o poder municipal, com auxílio dos órgãos ambientais, têm a responsabilidade de manter o acesso democrático através do planejamento urbano, questão que é fundamental para a problemática aqui analisada. O Decreto Federal também define regras específicas para o uso e ocupação do solo na zona costeira, bem como diretrizes para a gestão da orla marítima, sendo de total responsabilidade dos estados e municípios a elaboração de planos de gerenciamento costeiro.

Art. 21. As praias são bens públicos de uso comum do povo, sendo assegurado, sempre, livre e franco acesso a elas e ao mar, em qualquer direção e sentido, ressalvados os trechos considerados de interesse da segurança nacional ou incluídos em áreas protegidas por legislação específica.

§1º O Poder Público Municipal, em conjunto com o órgão ambiental, assegurará no âmbito do planejamento urbano, o acesso às praias e ao mar, ressalvadas as áreas de segurança nacional ou áreas protegidas por legislação específica [...] (BRASIL, 2004, Art.21)

Por sua vez, o Projeto Orla (MMA, 2006) é um instrumento de vanguarda para o ordenamento territorial da zona costeira, trazendo subsídios conceituais e metodológicos para a sua implementação em localidades com malha urbana consolidada ou em processo de consolidação. Uma proposta que busca garantir a mediação de conflitos, bem como a participação cidadã em uma articulação contínua com outros instrumentos de planejamento, gestão e regularização fundiária. Organizado em quatro volumes, traz desde uma contextualização da história de ocupação da costa brasileira até diretrizes para gestores implementarem melhorias

em áreas de conflito socioambiental costeiras em uma premissa de integração entre os avanços das políticas ambientais e urbanísticas brasileiras.

Como destacado, uma das grandes preocupações do Projeto Orla está na implementação de uma gestão participativa, promovendo a normativa através de oficinas para gestores municipais e população. Um dos volumes, intitulado “Manual de Gestão” é dedicado integralmente a esse assunto. Em dois modelos de oficinas, nas quais são desenvolvidas as bases conceituais e determinações técnicas, são expostas as intenções do projeto para a regularização de situações de conflito na costa urbanizada. O volume “Fundamentos para a Gestão Integrada” enfoca na fundamentação teórica e no nivelamento de conhecimentos fundamentais para a plena compreensão das propostas.

Neste último, o Projeto Orla delimita os três níveis de gestão territorial: nacional, regional e local. Também salienta a importância de normativas e instrumentos anteriormente citados, mas também da Lei 9.636 de 1998, referente ao Patrimônio da União, condicionando os terrenos de marinha, áreas que são patrimônio federal e vão de acordo com as determinações da Constituição Federal e do Decreto-lei 9.760 de 1946:

Art. 2º - São terrenos de marinha, em uma profundidade de 33 (trinta e três) metros, medidos horizontalmente, para a parte da terra, da posição da linha do preamar médio de 1831:

a) os situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés;

b) os que contornam as ilhas situadas em zonas onde se faça sentir a influência das marés.

Parágrafo único. Para os efeitos deste artigo a influência das marés é caracterizada pela oscilação periódica de 5 (cinco) centímetros pelo menos do nível das águas, que ocorra em qualquer época do ano.

Art. 3º - São terrenos acrescidos de marinha os que se tiverem formado, natural ou artificialmente, para o lado do mar ou dos rios e lagoas, em seguimento aos terrenos de marinha. (BRASIL, 1946, Art.2º)

A definição dos terrenos de marinha é vinculada à um marco referencial fixo, a Linha de Preamar Média de 1831, um *datum* que carece de delimitação precisa por ausência de dados, mas que foi mantido com o intuito de preservar o direito adquirido de proprietários públicos e privados ainda no período colonial, considerando as possíveis variações da morfologia costeira (MMA, 2006), mesmo que as praias sejam tratadas como bens públicos de uso comum pela Constituição. A delimitação da Linha de Preamar Média possibilita a demarcação da Linha Limite

de Terrenos de Marinha, a qual é utilizada pela Secretaria de Patrimônio da União (SPU) para a cobrança de taxas anuais por aqueles que estão enquadrados nesta zona, sob influência do Decreto-lei 2.398/1987.

Como o próprio nome indica, o Projeto Orla trabalha sobre o conceito espacial de orla marítima, uma zona compreendida geograficamente dentro da zona costeira, conforme delimitado na Fundamentação Teórica, que é aqui explorada como unidade-base para o ordenamento territorial. Os seus limites genéricos são definidos no documento como: na zona marinha, a isóbata de dez metros; e na porção terrestre, cinquenta metros em áreas urbanizadas ou duzentos metros em áreas não urbanizadas a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas, tais como praias, dunas frontais, escarpas, falésias, costões rochosos, restingas, manguezais, marismas, lagunas, canais ou braços de mar. Há delimitações para casos específicos, como em áreas sujeitas à erosão, onde se deve realizar um estudo dos eventos erosivos pretéritos para a delimitação da orla marítima.

Cabe ainda ao documento, a proposta de classificação dos tipos de orla e do diagnóstico da paisagem. Dentre as classificações propostas, o balneário Hermenegildo poderia ser classificado como uma orla exposta em processo de urbanização: “ambiente sujeito à alta energia de ondas, ventos e correntes com baixo a médio adensamento de construções e população residente, com indícios de ocupação recente, paisagens parcialmente antropizadas e médio potencial de poluição” (MMA, 2006, p.35). Vale ressaltar que apesar do Hermenegildo se tratar de um balneário centenário e com um adensamento urbano passível de observação histórica, sua orla não é classificado como “consolidada”, pois o Projeto Orla propõe que os balneários predominantemente compostos por segundas residências são conceituados como “em processo de urbanização”.

Em relação ao diagnóstico da paisagem, o balneário apresenta histórico registro de eventos erosivos com influência de dinâmicas naturais e antrópicas, especialmente pela ocupação sobre campos de dunas, com adensamento do substrato e remoção de vegetação nativa destas áreas de preservação permanente. Uma orla horizontal com acesso direto à praia prejudicado pelos processos erosivos em um modelo de tecido urbano linear, com uso convencional normal e informal na forma de loteamentos de segunda residência. Assim, enquadra-se como uma

Paisagem Semi-Rústica (orla “Classe B”) ao se considerar as áreas de entorno e as áreas de expansão urbana como espectro de análise, com condições naturais preservadas nos limites do perímetro urbano e uso rural nos arredores: “urbanização de pequeno ou médio porte, configurando manchas e corredores, de caráter habitacional ou turístico; [...] a vegetação ocupa sempre mais de 50% da área do setor, seja ela nativa, reflorestada ou para produção” (MMA, 2006, p.59). Desta forma, tratam-se de áreas passíveis de desenvolver urbanização de forma sustentável, desde que administradas de forma correta. Tal classificação genérica, direciona o gestor para ações preventivas, corretivas e planos de intervenção específicas para cada situação, possibilitando a formulação de cenários futuros.

O volume intitulado “Subsídios para um Projeto de Gestão” é uma coletânea com importantes discussões técnicas conceituais e metodológicas em torno das dinâmicas naturais e humanas do ambiente costeiro, fundamentais para a plena compreensão das mudanças observadas nesses ambientes. Destaca-se as proposições preliminares para o estabelecimento da largura de zona de proteção costeira com base em prognósticos de elevação do nível relativo do mar (Capítulo 2 por Dieter Muehe), a classificação das praias por níveis de ocupação (Capítulo 3 por Antônio Carlos Robert Moraes) e a discussão de modelos de urbanização de cidades litorâneas (Capítulo 4 por Sílvio Soares Macedo). O último volume, “Guia de Implementação”, é destinado aos gestores, trazendo uma panorama institucional em torno do projeto e estratégias para a implementação e gerenciamento do Projeto Orla sob a coordenação de diferentes esferas governamentais.

Partindo para a escala municipal de planejamento, o plano diretor do município de Santa Vitória do Palmar foi aprovado em outubro de 1995 sob a forma da Lei 2.715. O plano não foi desenvolvido por técnicos da Prefeitura Municipal, o que é destacado ainda na apresentação do documento, onde consta “a necessidade da estruturação de um corpo técnico para garantir a continuidade entre a fase que ora encerra e o processo de aplicação” (SVP, 1995, p.1).

O documento inicia-se com uma breve contextualização a respeito do município, com aspectos históricos, econômicos, demográficos, infraestrutura, equipamentos sociais e um, demasiadamente sintético, tópico a respeito das condições ambientais, no qual é destacada a intenção de realizar um “trabalho de

Macro Zoneamento e identificação de áreas de interesse de preservação” (SVP, 1995, p.4). Avançando em relação aos aspectos introdutórios do documento, o instrumento é dividido com intuito de contemplar a definição do perímetro urbano, uso e ocupação do solo, definição de áreas especiais e o sistema viário urbano.

A supracitada lei “delimita as Áreas Urbana e de Área de Contenção da Sede do Município de Santa Vitória do Palmar [sic], regula o Uso e a ocupação do Solo e estabelece o plano viário, a fim de orientar seu desenvolvimento” (SVP, 1995, Art. 1º). Também determina, nos artigos iniciais, que os alvarás para localização e funcionamento, bem como obras de construção, reconstrução, reforma ou acréscimo de edificações não poderão serem feitas sem a prévia aprovação da Prefeitura.

O Capítulo II delimita a área urbana da sede do município, informação que deveria estar representada, com suas coordenadas, na “prancha número 01” (Art. 4º), entretanto este documento não consta anexada à lei no portal oficial do governo municipal. A descrição do perímetro urbano não é apresentada, sendo promulgada a sua futura publicação na forma de decreto em um prazo de até 90 dias (Art. 6º).

O Capítulo III, da referida lei, diz respeito ao uso e ocupação do solo, dividindo a área do município em seis zonas (Art. 7º), as quais também têm sua representação direcionada à “prancha nº1” não anexada. Em cada uma das zonas propostas são estabelecidos os usos permitidos e proibidos, sendo compilados na forma de quadros anexados ao final da publicação. São vinte e duas categorias de usos proibidos passíveis de inserção às seis zonas, passíveis de sanções de acordo com as leis estaduais da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM), o órgão estadual de fiscalização e emissão de licenças para atividades que imprimem diferentes níveis de impacto ambiental. Nos quadros são delimitadas as especificações técnicas para as edificações nas diferentes zonas, tal como sua altura e afastamento. A Seção V, do referido capítulo, determina as áreas de proteção ambiental, onde é enquadrado, unicamente, “às margens do Riacho” com a descrição das sanções em caso de “modificação não autorizada, destruição, desfiguramento ou desvirtuamento da feição original”. Nenhuma outra área é incluída nesta categoria, incluso áreas de proteção permanente estabelecidas pela legislação ambiental.

A Lei 2.175/1995 ainda determina especificações para vagas de

estacionamento, áreas especiais, multas e penalidades, sendo destacado no Art. 36 a necessidade do plano sofrer revisão após cinco anos da sua publicação, o que viria a acontecer pontualmente nos anos de: 1996 (Lei 2.832 que altera as especificações técnicas dos depósitos de gás de cozinha), 1999 (Lei 3.131 que altera o zoneamento e a prancha de referência), 2003 (Lei 3.458 que acrescenta que os loteamentos, arruamentos e condomínios por unidades autônomas somente serão permitidos dentro do perímetro urbano), 2015 (Lei 5.661 que expande o número de zonas para onze, acrescenta a zona de expansão urbana costeira e adiciona novos mapas e quadros ao plano diretor) e 2016 (Lei 5.754 que altera pontualmente especificações técnicas de três zonas).

Torna-se interessante salientar, dentro do escopo deste trabalho, que, apesar do plano diretor de Santa Vitória do Palmar ter sido publicado em 1995, é somente vinte anos depois, em 2015, que o balneário Hermenegildo e áreas de interesse residencial costeiro foram incorporadas ao plano diretor, recebendo especificações técnicas exclusivas para a sua situação também peculiar em relação ao restante da cidade. É a Lei 5.661 de 31 de Dezembro de 2015 que altera e insere novas zonas ao município, adicionando o “quadro nº3” ao plano diretor e as zonas 7, 8, 9, 10, 11 e de expansão urbana costeira, agora decretadas como “Perímetro Urbano Costa Marítima Atlântica”. Apesar da criação de um novo mapa, “mapa nº2” (Art. 1º), para contemplar essas áreas, mais uma vez, a representação cartográfica não é anexada à legislação na página oficial do governo municipal. Mesmo frente ao longa espera para a inserção do balneário ao plano diretor, o reconhecimento oficial do balneário é bem mais antigo, datado de 1969 pela Lei 1.132, quando a câmara legislativa municipal criou o 6º Distrito da cidade de Santa Vitória do Palmar (TEIXEIRA, 2007).

O que gera certo ruído em torno desta observação é o fato que já existiam outras leis anteriores ao plano diretor referentes a delimitação dos limites do balneário, como é o caso da Lei 2.094 de 9 de Janeiro de 1989, cuja súmula específica: “fixa os limites urbanos do balneário Hermenegildo”. A lei resume-se, quase que integralmente ao Art. 1º, no qual são delimitados de forma descritiva os limites leste, norte, sul e oeste do balneário, sendo revogadas todas as leis anteriores relacionadas à isso (Art. 2º). No que está relacionado ao objeto deste estudo, destaca-se a delimitação do limite leste do balneário:

Ao Leste: com o Oceano Atlântico, por uma linha com extensão de 2.600 metros, tendo ponto de partida o eixo formado pela Alameda das Acácias, que distribui em ângulo de 180°, na direção norte a extensão de 1.350 metros e na direção sul por uma linha de 1.600 metros. (SVP, 1989, Art 1º)

Em 2004, a Lei 3.540 altera os limites fixados para o balneário, revogando a lei original e outras leis relacionadas ao tema. A metodologia utilizada é a mesma base descritiva de 1989, delimitando os limites leste, norte, sul e oeste do balneário, onde é possível observar uma evidente expansão da malha urbana, para norte e sul, ao longo de quinze anos:

Ao Leste: com o Oceano Atlântico, por uma linha com extensão de 7.255ms, tendo como ponto de partida o eixo formado pela Alameda das Acácias, que distribuiu em ângulo de 180 graus, na direção norte a extensão de 5.150ms e na direção sul por uma linha de 2.105ms. (SVP, 2004, Art 1º)

Uma lei municipal mais recente em relação ao ordenamento territorial na orla marítima é a Lei 5.468 de 2014, possivelmente a premeditora das importantes mudanças no Plano Diretor de Santa Vitória do Palmar de 2015. Nela é instituída “a zona urbana na costa marítima do município” e também as áreas “*non aedificandi*”, estas últimas que estão inseridas no perímetro urbano, mas não fazem parte da zona urbana. Neste documento é realizada uma descrição mais precisa dos limites (Art. 4º), envolvendo coordenadas e uma representação cartográfica anexa. A área foco desta legislação está entre os balneários Hermenegildo e Barra do Chuí (Figura 6.2.2.1), delimitando assim uma importante área entre os dois balneários como de expansão urbana, passível de se aplicar as leis de parcelamento do solo urbano. Porções de terra dispostas a oeste das estradas que interligam os dois balneários, no sentido continente, foram indicadas como áreas de expansão urbana. A área classificada como “*non aedificandi*” obedece uma zona de 300 metros paralela a linha de costa, o que compreende, na parte não antropizada, aos campo de dunas, mas também por uma importante faixa com edificações no Hermenegildo, construídas sobre áreas de preservação permanente. Tais mudanças indicam um evidente interesse do capital imobiliário na expansão urbana dos balneários do município, respeitando, dessa vez, uma distância mínima de 300 metros a partir da linha de costa para a sua consolidação.

A incorporação dos balneários ao plano diretor do município em 2015 e a delimitação de zonas de expansão urbana entre Hermenegildo e Barra do Chuí tem

relação direta com dois relatórios elaborados pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA) em 2009 e 2013, respectivamente: Plano de Manejo das Dunas Costeiras do Município de Santa Vitória do Palmar e Diretrizes para o Ordenamento Territorial da Região Costeira Marinha. Relatórios, os quais, são fruto da assinatura de um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) em 2005 entre a Prefeitura de Santa Vitória do Palmar e o Ministério Público Federal com intuito de realizar a regularização fundiária do balneário e evitar a construção de novos assentamentos. É neste TAC que, pela primeira vez, é delimitada a faixa de preservação de 300 metros a partir da preamar máxima ou, ainda, qualquer extensão que contenha vegetação fixadora de dunas ou mangue. A justificativa baseia-se na categorização das dunas da área, sob o conceito de “restinga”, como uma área de preservação permanente (APP) definida pela CONAMA 303/2002:

VIII - restinga: depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorrem mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e arbóreo, este último mais interiorizado (CONAMA, 2002, Art. 2º)

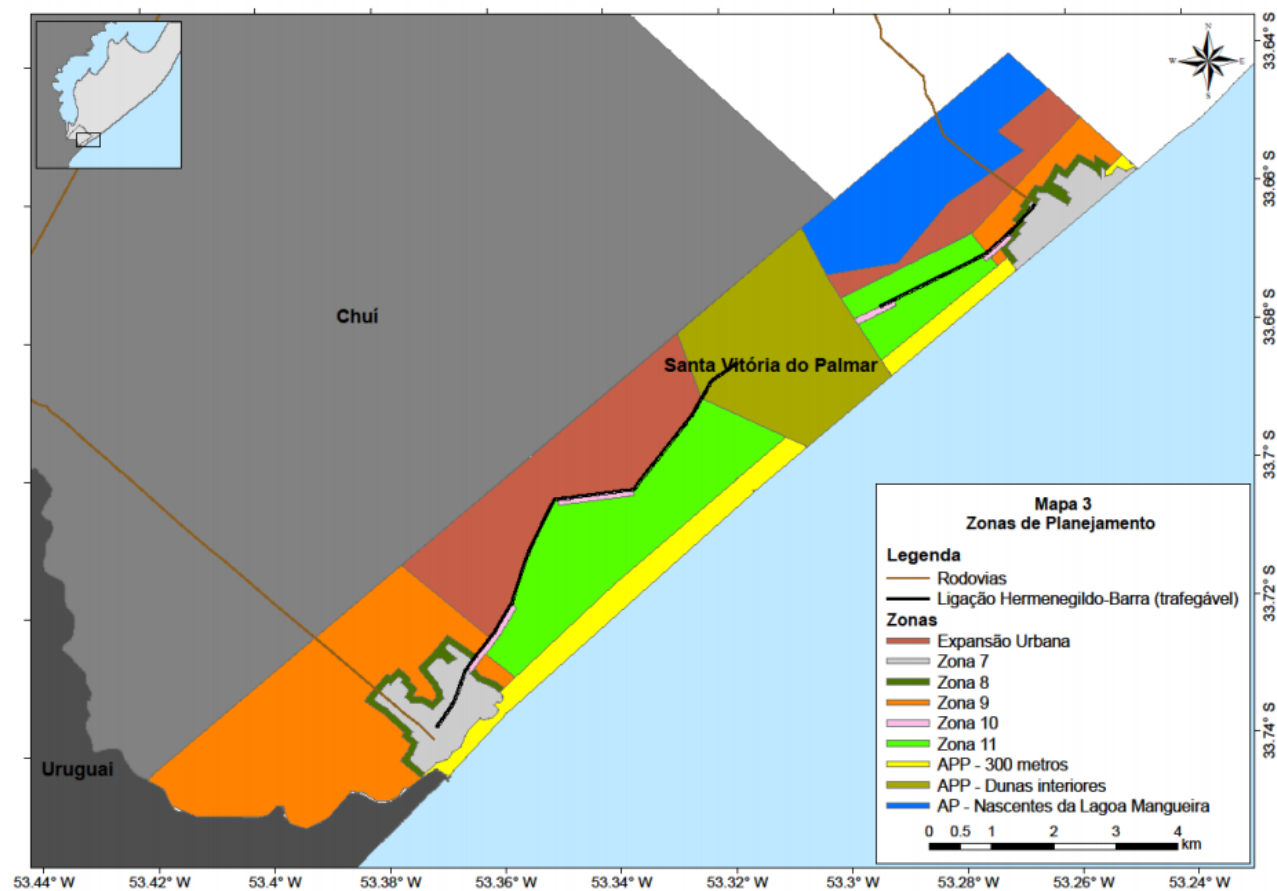
Um ruído surge em 2012, quando é publicado o Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) que especifica as áreas de preservação permanente e seu perímetro de proteção correspondente. Acontece que, nesse documento, as restingas seguem sendo consideradas como APP, mas a sua área de proteção não é delimitada, se mantendo a ideia que devem ser preservadas em sua totalidade. Esse impasse, quanto a validade ou revogação da CONAMA 303/2002, abre um novo cenário do debate jurídico.

O Plano de Manejo e Conservação de Dunas (NEMA, 2009) foi contratado pela Prefeitura de Santa Vitória do Palmar e é um instrumento destinado à definir normativas para a conservação e remediação de impactos ambientais já estabelecidos sobre a geomorfologia e ecossistema dos campos de dunas. Assim, é feita uma categorização de unidades ambientais, uso antrópico atual e uso amigável planejado, passível de correlação com as classificações propostas pelo Projeto Orla. Neste contexto, a área que compreende o balneário Hermenegildo (“Sub-região 3.1”) é caracterizada pela presença de: dunas móveis, fixas e campos de dunas

totalmente ocupados por construções no perímetro urbano, praia urbana, arroios de drenagem natural e urbana; frente da praia com grande urbanização e alta erosão, urbanização com ocupações de segunda residência, estrutura urbana subdivisionada para o veraneio, comércio dimensionado para o veraneio, presença de esgoto na drenagem urbana, aquífero comprometido por fossas sépticas e invasões urbanas na orla. Desta forma, o referido relatório expõe a delicada situação ambiental estabelecida pelo modelo urbanístico adotado no balneário, o que acarreta em danos ao equilíbrio ambiental. Neste documento já é destacada a faixa de 300 metros a partir da linha de costa como área de preservação permanente e, portanto, de não edificação, como posteriormente seria decretado pela Lei 5.468/2014 e pela diretriz a seguir.

Por sua vez, as Diretrizes para o Ordenamento Territorial Costeiro (NEMA, 2013) trazem uma caracterização ambiental e de ocupação da área de estudo, aplicando bases legais da legislação ambiental e urbanística para que, enfim, sejam traçadas diretrizes para a delimitação do perímetro urbano, zoneamento ambiental, parcelamento do solo e sistema viários no polígono compreendido entre os balneários Hermenegildo e Barra do Chuí. O documento traz inúmeras recomendações para ajuste legislativo do plano diretor e demais leis relacionadas ao ordenamento territorial, muitas das quais não se efetivaram em mudanças reais. Algumas destas recomendações são a criação de um novo perímetro urbano em torno da orla marítima, a criação de um novo zoneamento para o plano diretor, uma nova lei de parcelamento do solo urbano e um sistema viário adequado às características locais. Cabe ressaltar que a criação de um novo perímetro urbano e o zoneamento para a costa foram adotados pela Lei 5.468/2014 e na atualização do Plano Diretor de Santa Vitória do Palmar (Lei 5.661/2015), inclusive, transcrevendo integralmente trechos do texto apresentados no relatório, como a descrição das classes, por exemplo. O balneário Hermenegildo foi enquadrado, em sua porção consolidada, como Zona 7 do zoneamento municipal (Figura 6.2.2.1). O documento foi contratado por investidores estrangeiros e doado para a Prefeitura local.

Figura 6.2.2.1: Zoneamento proposto pelas Diretrizes para o Ordenamento Territorial da Região Costeira Marinha de Santa Vitória do Palmar (NEMA, 2013) e oficializado pela Lei 5.468/2014.



Fonte: NEMA (2013).

Outras normativas nacionais, estaduais e municipais têm influência direta e indireta sobre o ordenamento territorial do balneário, sendo utilizadas como parâmetro para a delimitação de diretrizes. Dentre as normativas que se enquadram nesse aspecto, estão: Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), Lei de Unidades de Conservação (Lei 6.902/1981), Código Florestal (Lei 12.651/2012), Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998), Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), Lei do Parcelamento do Solo Urbano (Lei 6.766/1979), Lei do Patrimônio Cultural (Decreto-lei 25/1937), Política Nacional de Saneamento Ambiental (Lei 11.445/2007), Lei de Regularização Fundiária (Lei 11.977/2009), Lei de Compra de Imóveis por Estrangeiros (Lei 6.634/1970), Lei Estadual de Desenvolvimento Urbano (Lei 10.116/1994), Lei Municipal de Meio Ambiente (Lei 3.372/2002) e Lei Municipal de Parcelamento do Solo (Lei 2.716/1995).

6.2.3 Traçando Paralelos

Da mesma forma do que ocorre em relação aos aspectos históricos das áreas de estudos, é também possível traçar paralelos entre as políticas públicas de ordenamento territorial atuantes sobre a jurisdição dos dois balneários. Apesar da distinta estrutura política que compõe as Repúblicas do Brasil e Uruguai, se identifica similaridades nas normativas e instrumentos de gestão do território costeiro, mesmo que os resultados, muitas vezes, não se materializem da mesma forma.

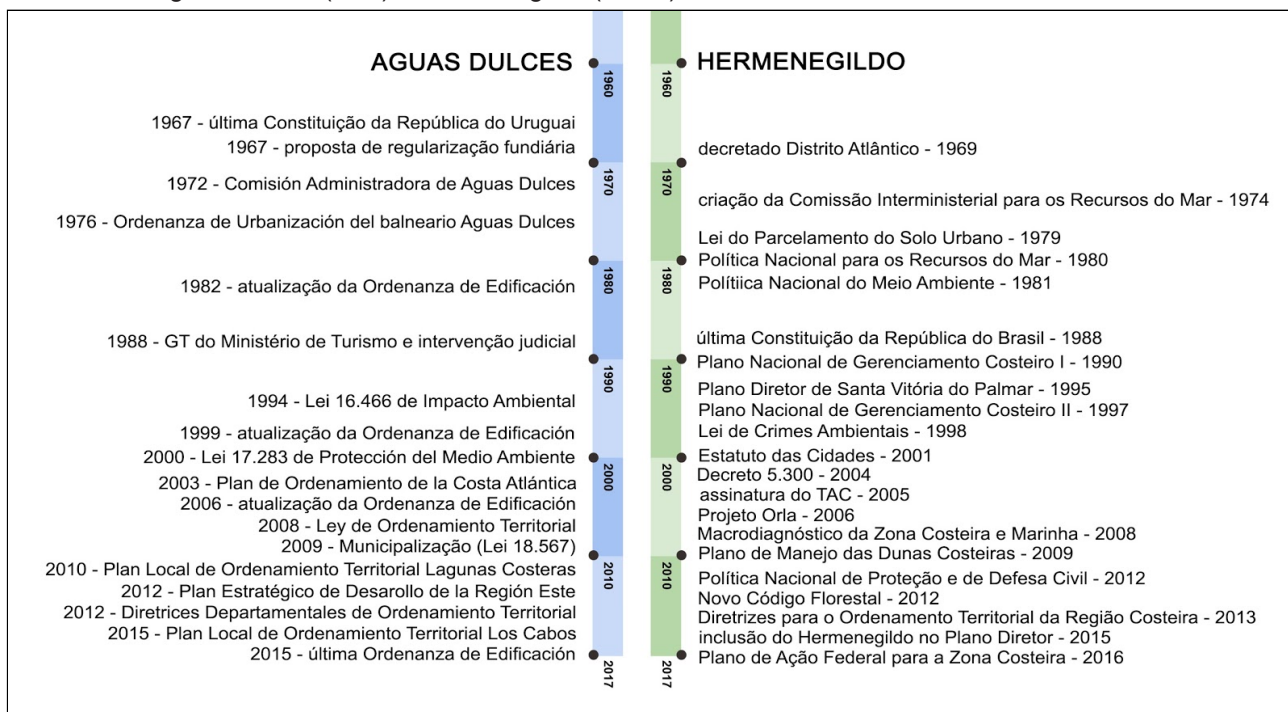
Como resultado direto das diferentes estruturas políticas das duas nações, a distinta polarização das escalas mais atuantes sobre o território é um dos primeiros aspectos evidenciados. No que se trata de Uruguai, devido a recente municipalização do país ocorrida a partir de 2009 (Lei 18.567), nota-se a concentração das políticas de ordenamento territorial na esfera departamental de ação. Desta forma, apesar da legislação de cunho nacional ditar as diretrizes máximas do ordenamento (Lei 18.308/2008), são nas *directrices* e *ordenanzas* departamentais, bem como nos *planes locales*, que reside a real delimitação do uso do solo de uma localidade.

Não muito diferente ocorre no Brasil, apesar das esferas de destaque serem outras. No caso brasileiro a escala estadual tem papel reduzido em relação a interface entre os entes federal e municipal, se limitando, principalmente, a fiscalização ambiental, a gestão da água e saneamento. O Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001) determina diversos instrumentos de ordenamento e planejamento urbano (Art. 4º), mas é na figura do plano diretor que reside todo o destaque, um instrumento de gestão municipal que rege de forma multidisciplinar o uso e ocupação do solo (Art. 40). Tal distinção se deve, entre outros fatores, da evidente diferença na dimensão territorial entre Uruguai e Brasil, bem como da história política dessas nações.

De qualquer forma, vale notar que é possível observar uma tendência de modernização das políticas de ordenamento territorial a partir da década de 1990 nos dois países, um episódio mais recente da tentativa histórica de ordenar o desenvolvimento de regiões já parcialmente consolidadas inseridas na heterogênea realidade de cada território. A Figura 6.2.3.1 apresenta uma linha temporal com a evolução dos aspectos políticos de ordenamento territorial atuantes em Aguas

Dulces e Hermenegildo a partir da década de 1960, quando normativas nacionais, departamentais/estaduais e locais ganharam evidência.

Figura 6.2.3.1: Linha do tempo com os principais marcos políticos em relação ao ordenamento territorial de Aguas Dulces (azul) e Hermenegildo (verde).



Fonte: autor.

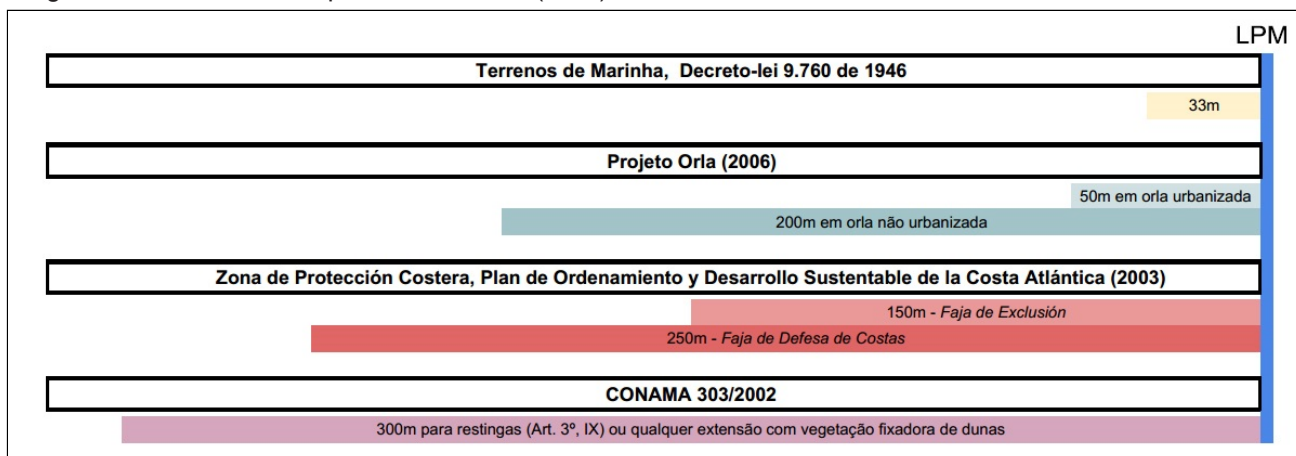
Outro paralelo passível de observação é a existência de políticas e instrumentos públicos destinados exclusivamente a zona costeira em ambos os países, uma proposta distinta para um ambiente de característica também peculiares. No Brasil, esse movimento ganha destaque em 1974 com a criação Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), que é procedida por importantes marcos, como: Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro I e II (1990 e 1997), Projeto Orla (2006) e o Plano de Ação Federal para a Zona Costeira (2016). Centrados na esfera federal, buscam articular e capacitar os entes estaduais e municipais visando a implementação de estratégias de gerenciamento costeiro adequadas, reforçando a ideia presente na Constituição (1988) de que a zona costeira compreende um “patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais” (BRASIL, 1988a, Art. 225). A própria menção da constante “preocupação” com o equilíbrio ambiental não é uma exclusividade dos

instrumentos voltados à zona costeira e outros biomas valorados em Constituição, estando presente em diversas normativas brasileiras não diretamente voltadas ao meio ambiente, como é o caso do Estatuto das Cidades, que delimita em suas diretrizes gerais: “planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente” (BRASIL, 2001, Art. 2º).

No Uruguai o processo é similar, mas os instrumentos relacionados ao gerenciamento costeiro são mais comuns na esfera departamental, logicamente fomentados por legislação, planos e programas nacionais. Um desses programas nacionais é o EcoPlata, criado em 1991 a partir de um acordo entre o governo uruguaio e a Dalhousie University do Canadá, que favoreceu a colaboração entre diversos entes públicos do país, de ministérios a universidade, em prol da gestão integrada da zona costeira (ERACHE, 2009). Neste cenário de integração é que diversas normativas foram implementadas, como o *Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable de la Costa Atlántica* (2003), *Plan de Ordenamiento Territorial Lagunas Costeras* (2012) e *Plan de Ordenamiento Territorial Los Cabos* (2015), todos de âmbito departamental. Como o plano de ordenamento costeiro de Rocha e muitos outras normativas nacionais destacam ainda no seu título, como a *Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible* (Lei 18.208/2008), as questões que envolvem o desenvolvimento sustentável e a preocupação com o equilíbrio ambiental permeiam muitas das obras legislativas atuais do país. O que vai ao encontro com a tendência de modernização das normativas ocorrida no Uruguai a partir da década de 1990 e, inclusive, com a imagem publicitária escolhida pelo Ministério do Turismo para a promoção do país: “*Uruguay Natural*”.

Logicamente, há distinções técnicas entre as normativas de ordenamento territorial costeiro dos dois países, visto sua constante discussão e atualização. A Figura 6.2.3.2 exemplifica estas diferenças com base nas propostas para a faixa de não edificação apresentadas pelo *Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable de la Costa Atlántica* (2003), Projeto Orla (2006) e CONAMA 303/2002.

Figura 6.2.3.2: Esquema comparativo das normativas de ordenamento territorial costeiro no Brasil e Uruguai com base na linha preamar máxima (LPM).



Fonte: autor.

Uma constante preocupação entre aqueles que trabalham com o gerenciamento costeiro e planejamento urbano é a distância entre a publicação das normativas e sua execução. Se a efetividade de promissores instrumentos de ordenamento territorial acaba questionada em grandes cidades costeiras, a relação é ainda mais complexa nas pequenas localidades, sendo necessária a integração entre as esferas superiores de governança para a manifestação de mudanças reais na paisagem, especialmente onde não há profissionais tecnicamente habilitados para isso. Identificando essa fragilidade, uma considerável fração dos volumes do Projeto Orla (2006) é destinada a gestão participativa e capacitação técnica dos agentes públicos, fundamental para que as mudanças realmente possam ser transferidas da legislação para a realidade local.

Desta forma, a incapacidade de materialização das normativas no tecido urbano e a histórica passividade dos agentes locais na fiscalização e ordenamento do seu território acaba por resultar em situações de conflito socioambiental. A intervenção tardia e, por vezes tecnicamente inadequada, acaba por catalisar o problema, criando um cenário de impasse jurídico entre a propriedade privada e o Estado em que premissas em prol da preservação do ambiente, um bem público assegurado em lei, são deixadas em segundo plano.

Esta situação pôde ser observada nos dois balneários, com diferentes velocidades de resposta política. Enquanto propostas de intervenção sobre o ordenamento da orla do Hermenegildo se desenvolvem a partir de 2005 com a

assinatura do Termo de Ajuste de Conduta (TAC) entre a Prefeitura de Santa Vitória do Palmar e o Ministério Público Federal, o mesmo processo começava em 1967 em Aguas Dulces, com a requisição do governo nacional para a implementação de uma comissão administradora local e a elaboração de um projeto urbanístico para o balneário. Assim, apesar do reconhecido em lei como Distrito Municipal desde 1969, é apenas em 2015 que o Hermenegildo é inserido no plano diretor, ganhando uma proposta de zoneamento direcionada à sua realidade. Com proposta similar, a *Ordenanza de Urbanización de Aguas Dulces* é de 1976, sendo constantemente atualizada até os dias atuais. Independentemente da discrepância na velocidade de resposta entre as duas áreas de estudo, boa parte dos terrenos públicos da orla já haviam sido ocupados quando essas ações foram realizadas, o suficiente para impedir uma plena resolução do conflito.

Desta maneira, nenhum dos dois balneários conseguiu resolver a questão das áreas de risco de erosão costeira que ali se consolidaram, sendo a regularização fundiária um processo ainda em disputa. Por outro lado, é necessário reconhecer que a intervenção estatal trouxe importantes avanços em relação ao ordenamento do território em ambas as situações, não deixando brechas para que novas áreas de expansão urbana justifiquem o mesmo erro. Além disso, o caso uruguaio demonstra bem como um projeto urbanístico adequado tem significativo poder de controle sobre a expansão urbana, impedindo que novas áreas de risco venham a surgir. Não por coincidência, o aumento das edificações na orla do balneário Aguas Dulces, desde a década de 1960, foi muito menor que o evidenciado no Hermenegildo, onde observou-se uma expansão radial que ampliou consideravelmente as áreas de risco. A linha temporal que divide em 39 anos as ações nos dois balneários se manifesta no espaço urbano construído, demonstrando que é possível evitar o surgimento de novos conflitos socioambientais e áreas de risco de desastre através do planejamento territorial, seja de forma mitigatória ou adaptativa.

6.3 Aspectos Naturais e Caracterização do Risco

O presente capítulo objetiva delimitar aspectos naturais determinantes para a implementação da erosão costeira e caracterizar as áreas de risco nas orlas

urbanizadas de Aguas Dulces e Hermenegildo. A compilação descritiva em torno do risco de erosão costeira é sintetizada no Quadro 6.3.1.

Quadro 6.3.1: Características das áreas de risco nos balneários Aguas Dulces e Hermenegildo.

ASPECTO	AGUAS DULCES	HERMENEGILDO
Orientação da linha de costa	NE-SW (azimute aproximado = 25°)	NE-SW (azimute aproximado = 48°)
Geometria da costa	levemente embaiada	retilínea
Tipo de praia	praias arenosas de areia fina a média, dissipativa a intermediária (escarpas de erosão)	
Sentido de deriva predominante	norte (inverno)	
Principal <i>trend</i> de ondas	SW-S-SE (<i>swell</i> , empilhamento de ondas, maré meteorológica)	
Estado das dunas na orla urbana	ocupadas, fixas e compactadas; obliteração de dunas frontais	
Principal período de erosão	inverno; eventos meteorológicos extremos do outono a primavera	
Exposição de paleoambientes	Fósseis quaternários retrabalhados na praia	Fósseis e afloramentos quaternários <i>in situ</i>
Razão = residências permanentes/ocupadas	1589 / 194 (417 habitantes permanentes) - INE, 2011	2127 / 229 (530 habitantes permanentes) - IBGE, 2010
Perfil socioeconômico	turismo sazonal (dez-jan-fev), predomínio de segundas residências	
Malha urbana	irregular, limite paralelo à linha de costa	xadrez, semi-paralela à linha de costa
Consolidação da ocupação	1950 - 1960s	
Plantio de espécies exóticas	1940	1960
Intervenção estatal	1967 e 1972 (Comisión Administradora)	2005 (TAC, MPF)
Ordenamento territorial	1976 (<i>Ordenanza de Urbanización</i>); atualizado em 1982, 1999, 2006 e 2015	1969 (Lei Municipal 1.132 cria o 6º Distrito); 2015 (incorporado ao Plano Diretor)
Classificação do desastre (erosão costeira)	evolução gradual, de médio a grande porte, origem mista/ambiental, crises manifestadas por eventos meteorológicos extremos	
Ameaças presentes	erosão costeira (principal); inundação e migração dunar (subordinadas)	
Indicadores de erosão	pós-praia estreito; retrogradação em escala decadal; escarpamentos em depósitos recentes; exposição de paleoambientes; presença pontual de minerais pesados; estruturas de contenção sobre o pós-praia	
Causas possíveis	naturais: hidrodinâmica, balanço sedimentar negativo e geometria da costa; antrópicas: planejamento urbano incompatível, obras inadequadas, ausência de plano de gestão de conflitos e intervenção tardia ou inadequada sobre o território	
Suscetibilidade	erosão costeira: todo o perímetro adjacente à linha de costa/sistema praia; inundação: principalmente nas proximidades dos sangradouros; migração dunar: áreas de expansão urbana irregular, nos limites da área ocupada adjacentes ao sistema praia-duna	
Zoneamento do perigo (erosão costeira)	faixa de 2,5km a beira mar, descontínua nos extremos; 139 lotes analisados	faixa de 2,5km a beira mar, distribuição contínua; 162 lotes analisados
Danos possíveis	colapso e condenação de edificações, destruição de obras de contenção e infraestrutura urbana, avarias em construções passíveis de reparo, redução da faixa de praia, lesões à usuários e fauna pela presença de obras inadequadas e escombros na faixa de praia	
Elementos vulneráveis	população local, população turística, fauna local, paisagem cênica, potencial turístico, edificações e infraestrutura urbana (o grau de vulnerabilidade é inversamente proporcional ao investimento em proteção costeira: + investimento - vulnerabilidade)	
Capacidade de enfretamento	ações individuais de proteção costeira, sem planejamento coletivo ou estatal	
Tipos de estruturas presentes	sacos de areia, sacos de concreto, barramentos de madeira (muros e postes finos), enrocamentos, muros de concreto, lonas e geotextil, palafitas, resíduos de construção, aterro com areia, dunas vegetadas, acessos em madeira e concreto	pneus com concreto, barramentos de madeira (muros e postes grossos), enrocamentos, sacos grandes de areia, concreto projetado, blocos de concreto pré-moldado, muros de concreto, aterro com areia, lonas, pneus, entulho, dunas residuais, acessos de madeira e concreto
Caracterização do risco	condicionado pela exposição ao perigo (posição em relação a linha de costa) e vulnerabilidade individual (presença e tipo de proteção costeira)	

Fonte: autor.

6.3.1 Aguas Dulces: risco e capacidade de enfrentamento

Como discutido anteriormente, o balneário Aguas Dulces, localizado na costa do Departamento de Rocha e parte integrante do município de Castillos, apresenta uma íntima relação entre erosão costeira e sua história de ocupação. Um processo natural da dinâmica exógena da Terra que acaba por implementar uma situação de risco quando os danos à elementos valorados pela sociedade são eminentes, neste caso: edificações e infraestrutura urbana. O risco só existe porque também existe a urbanização e a apropriação da paisagem natural pela sociedade em uma área suscetível a processos naturais passíveis de serem classificados como ameaças. Este “embate” entre o ser humano e a “natureza indomável” é uma visão antiga ainda carregada pela sociedade em relação ao ambiente que o cerca, sendo intensamente revisada nos tempos atuais.

Aguas Dulces repete essa história ao longo de sua orla urbanizada com a constante presença de entulhos, estruturas de contenção individuais e uma praia que se torna mais estreita e difícil de ser explorada turisticamente ao longo das décadas. A erosão costeira na localidade não é nenhuma novidade, mesmo assim são raros aqueles que aceitam remover suas casas localizadas sobre os campos de dunas (mesmo mediante incentivos fiscais), optando por priorizar a defesa de propriedades privadas localizadas em terrenos públicos, o que acarreta na amplificação dos conflitos já consolidados.

A orientação da linha de costa na localidade do balneário possui direção NE-SW, com azimute aproximado de 25°, o que favorece a incidência de ondulações oriundas dos quadrantes SW-S-SE. Visto a inflexão da costa pelo promontório de Cabo Polonio, cerca de 6km a sul de Aguas Dulces, que serve de proteção à incidência direta de ondulações dos quadrantes SW e S sobre o balneário, ondulações *swell* relacionadas com tempestades oceânicas terão incidência direta quando provenientes de SE.

As ondulações dos quadrantes sul são as principais causadoras dos processos erosivos, agravadas pelo fenômeno de empilhamento de ondas em situações de maré meteorológica positiva que acabam por elevar o nível do mar momentâneo à valores superiores aos previsto pela Tábua das Marés. Um regime de ondas que é mais comum durante o inverno, quando a incidência de ondulações

destes quadrantes é mais frequente devido a predisposição climática propiciada pelo avanço de massas polares que condicionam maiores taxas erosivas nesse período do ano. Importantes eventos de retrogradação da linha de costa ocorrem também durante outono e primavera, quando a incidência de eventos extremos relacionados a ciclones extratropicais é comum, delimitando um padrão erosivo sazonal. Nestas estações, a deriva litorânea, que é bidirecional em escala anual, apresenta sua maior capacidade de transporte de sedimentos em sentido preferencial norte.

Outro aspecto que diferencia Aguas Dulces do Hermenegildo é a geometria da praia. Mesmo que em uma escala local de análise, considerando apenas o perímetro da orla urbanizada, Aguas Dulces aparente certa retilinearidade, é em uma escala mais ampla de observação, compreendendo todo o arco praiial Punta del Diablo - Cabo Polonio, que observa-se um padrão levemente embaiado da costa, havendo a intensificação de sua curvatura a partir de Aguas Dulces rumo ao sul. A própria percepção daqueles que encontram-se no balneário confirma isto, sendo possível avistar o Cerro Buena Vista, ao sul, de forma bastante proeminente na linha do horizonte a partir de uma linha de visada cuja origem parte da orla de Aguas Dulces para sudeste.

A geometria levemente embaiada e a localização proximal do balneário em relação ao promontório de Cabo Polonio determina características únicas em relação ao caso brasileiro. A proximidade com o promontório pode servir como uma proteção contra a incidência direta de ondas dos quadrantes SW e S, mas também pode propiciar a refração de ondas e seu redirecionamento. Praias em enseada apresentam também diferentes padrões sazonais de erosão/deposição ao longo do seu perímetro, delimitando focos preferenciais de processos erosivos e a rotatividade do balanço sedimentar entre as células de deriva litorânea ao longo do ano. Infelizmente, esse arco praiial carece de estudos morfodinâmicos quanto ao balanço sedimentar sazonal e padrões de ondulação até o presente momento.

Em termos de urbanização, esta intensificou-se entre as décadas de 1950 e 1960 pela relativa popularização logística manifestada, ampliando o acesso à veículos automotores e, assim, facilitando a construção das primeiras casas com material de construção mais pesado, como as palafitas que consagraram a imagem do balneário, bem como casas de alvenaria. A ocupação de porções de terra

localizadas sobre dunas e pós-praia é observada desde o início do processo de ocupação. Inicialmente sem nenhum tipo de política de ordenamento, foi responsável pela presença de edificações irregulares em terrenos públicos nos dias atuais. São justamente estas que se encontram em situação de risco, fileiras de casas localizadas entre a avenida *Cachimbas y Faroles* (que seria a avenida beira-mar) e a linha de costa, ausentes no planejamento territorial oficial do balneário e, assim, sendo classificadas como assentamentos irregulares (Figura 6.3.1.1).

Figura 6.3.1.1: Assentamentos irregulares (laranja) entre a proposta urbanística de avenida beira-mar (*Cachimbas y Faroles*) e a linha de costa, cuja numeração condiz ao registro departamental.



Fonte: SIG Rocha (sig.rocha.gub.uy), fotografia aérea de 2010.

A malha urbana de Aguas Dulces é irregular devido ao planejamento urbanístico tardio, quando já haviam muitas residências ali consolidadas na década de 1970. Visando uma melhor adaptação dos interesses estatais com a situação já configurada, surgiu o padrão que observa-se hoje, no qual se evidencia uma linha de urbanística melhor definida nas porções mais distantes em relação a linha de costa. Como retrato dessa ocupação irrestrita do ambiente costeiro, os assentamentos irregulares sobre as dunas encontram-se amontoados paralelamente ao contato terra-oceano, sem a presença de vias urbanas entre as edificações. Por sua vez, a porção intermediária, entre as avenidas *Cachimbas y Faroles* e *Jose Rondoni*, possui vias irregulares, não retilizadas e *manzanas* com formatos diversos, como resultado de uma medida de preservação do que já havia sido construído até 1976. Na porção mais distal, após a avenida *Jose Rondoni* em direção ao continente, é possível observar o padrão em diamante da malha urbana, característico da localidade e que retrata um ideal urbanístico para a expansão do balneário.

A ocupação é predominantemente composta por segundas residências. Das 1589 residências permanentes existentes no balneário, apenas 194 são ocupadas durante todo o ano. A população fixa anual, estimada em 417 habitantes (INE, 2011), é multiplicada durante o verão, trazendo milhares de turistas oriundos de Castillos, Rocha, interior do Uruguai e Argentina para a localidade, fomentando o mercado de segundas residências e incitando a resistência jurídica dos proprietários em relação às ações de desocupação oriundas do Estado.

Aplicando conceitos desenvolvidos no Capítulo 4, Fundamentação Teórica, caracterizou-se as áreas de risco de erosão costeira presentes na orla urbanizada do balneário, bem como os elementos vulneráveis do sistema.

Com enfoque na erosão costeira, a ameaça pode ser classificada como de evolução gradual, de médio a grande porte, origem mista ou ambiental. Suas crises são condicionadas pela ocorrência de eventos meteorológicos extremos que alteram as condições oceanográficas de ondas, maré e nível relativo do mar corroborando para o desenvolvimento de episódios erosivos intensos, conforme delimita a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE, 2012).

Segundo a mesma fonte, a classificação de intensidade determina que um desastre de médio porte é aquele onde os recursos próprios da área sinistrada são

suficientes para a recuperação, o que vem sendo feito de forma individual pelos proprietários, mas de uma maneira distante do ideal. Por sua vez, desastres de grande porte necessitam de aporte externo para a reconstrução, situação que deveria ser a ideal para o balneário, trocando iniciativas individuais por uma solução conjunta com auxílio de entidades estaduais e federais. Em termos gerais, processos erosivos são classificados como de evolução gradual, pois seu desenvolvimento é contínuo, tornando sua evolução mais evidente ao longo da análise de um intervalo temporal mais longo. Entretanto, como já delimitado, a existência de uma sazonalidade anual da predominância de processos erosivos e deposicionais, faz com que os eventos de intensas marés meteorológicas positivas sejam os deflagradores da situação de desastre, com a destruição de infraestrutura e danos em quantidade considerável. Assim, a erosão costeira, como uma erosão linear ou voçoroca, possui evolução gradual em escala decadal de análise, mas está submetida pontualmente a intervalos de maior intensidade, cuja compreensão é fundamental no contexto dos riscos por condicionar as crises.

O processo de retrogradação da linha de costa pode, ainda, ter outras ameaças associadas, em especial a inundação e a migração dunar em direção ao continente. A inundação é uma ameaça hidrológica que está associada diretamente aos eventos meteorológicos extremos, elevando o nível relativo do mar por um curto período de tempo e possibilitando que as águas do oceano e dos sangradouros invadam as vias urbanas. Mais comum nas proximidades das drenagens naturais, esse processo é recorrente em contextos de erosão costeira em orla urbanizadas, onde a ocupação sobre campos de dunas prejudica o escoamento da água e sua infiltração. A migração dunar, por sua vez, é um processo mais gradual que desenvolve-se continuamente pelo avanço do sistema duna-praia em direção ao continente, visto a redução do pós-praia. Se o limite terra-mar é empurrado lentamente para retroterra, o mesmo tende ocorrer com o limite duna-praia, fazendo com que as dunas móveis avancem em direção ao interior do continente. Este processo só pode ser observado nos locais onde os campos de dunas transgressivas não foram ocupados ou fixados, sendo que em balneários de consolidada urbanização, como é o caso de Aguas Dulces, a observação só é possível nos limites urbanos, onde ainda há proximidade entre edificações e dunas

não obliteradas. Este tipo de ameaça tende a ser uma das primeiras observadas em um contexto de erosão costeira, podendo soterrar residências e trazer transtornos logísticos ao migrar sobre vias públicas e infraestrutura urbana, por exemplo. Esse processo de avanço do sistema duna-praia em direção ao continente também pode trazer consequências à qualidade dos aquíferos locais, facilitando o avanço da cunha salina no sentido das reservas de água doce.

Dentre os indicadores de erosão costeira (Quadro 4.2.1) delimitados por Souza *et al.* (2005), puderam ser identificados em atividade de campo: pós-praia muito estreito ou inexistente devido à inundação permanente durante as preamares de sizígia (item I); retrogradação geral da linha de costa nas últimas décadas, evidenciado pelo colapso de edificações e destruição da infraestrutura urbana (item II); presença de escarpamentos em depósitos marinhos e eólicos atuais (item IV); exumação e erosão de depósitos paleolagunares, evidenciado pela presença de fósseis da fauna quaternária depositados no pós-praia (item VI); construção e destruição de estruturas artificiais erguidas sobre depósitos marinhos ou eólicos holocênicos (item VIII); presença de concentrações de minerais pesados em determinados trechos da praia (item X).

Durante trabalho de campo realizado em Agosto de 2017 foi possível identificar fósseis retrabalhados de megafauna pleistocênica no pós-praia de Aguas Dulces, com destaque para um fragmento de carapaça de *Glyptodon sp.* localizado junto à depósitos concentrados de bioclastos marinhos e minerais pesados. Apesar da ocorrência fossilífera ser comum em praias do extremo sul do Rio Grande do Sul (LOPES, 2009), inclusive no Hermenegildo, a exposição de depósitos paleoambientais ainda não havia sido observada no pós-praia do balneário uruguaio durante outras atividades de campo deste trabalho.

A análise histórica do processo de erosão no balneário evidencia que a sua localização é suscetível a processos de retrogradação, entretanto é por causa da fixação da linha de costa com a construção de edificações sobre as dunas é que a componente humana impõe sua influência no equilíbrio do sistema. Assim, as causas da erosão costeira são originalmente naturais, relacionados a dinâmica de circulação costeira, aporte sedimentar insuficiente, orientação da linha de costa em relação aos principais *trends* de ondas de alta energia e atuação local de derivas

litorâneas. Mas, mesmo que a origem do processo seja natural, a implementação de uma situação de risco e a maximização da suscetibilidade à erosão é uma marca antropogênica, oriunda da ação e omissão na gestão do território local e regional. Souza *et al.* (2005) delimita ações humanas que desenvolvem uma relação de causa-efeito com processos de retrogradação da linha de costa, aqui destaca-se as que podem ter alguma relação com a realidade da área de estudo: urbanização da orla, obliteração de dunas, presença de ocupação sobre o pós-praia e impermeabilização de terraços holocênicos marinhos; implementação de obras de infraestrutura; configuração de armadilhas de sedimentos por obras, impedindo a dinâmica sedimentar natural; exploração de areia das praias, dunas e da bacia hidrográfica de influência regional (barragens, desmatamento, mineração e obras na Bacia do Prata e outras drenagens locais).

Desta forma, toda a faixa urbanizada da orla, no limite como o sistema praias, pode ser classificada como suscetível à erosão costeira. Por sua vez, a porção suscetível a inundações é principalmente aquela disposta de forma adjacente aos principais sangradouros, já que durante a elevação da maré, acabam por sofrer transbordamentos potencializados pela impermeabilização/compactação do solo e falta de infraestrutura de drenagem urbana adequada. Por fim, outra ameaça que pode estar relacionada à retrogradação da linha de costa é a migração dunar, a qual não se desenvolve atualmente na maior parte da orla urbanizada visto que as dunas foram encobertas e fixadas por construções, sendo sua mobilidade somente possível nos extremos sul e norte da orla. Nas porções mais distais, as dunas encontram-se com cobertura vegetal desenvolvida, o que compromete sua mobilidade.

A distribuição espacial das áreas urbanas suscetíveis à ameaças possibilita delimitar os limites do zona de perigo e área de risco de erosão costeira, perímetro no qual os elementos do sistemas valorados pela sociedade possuem probabilidade de danos maiores que zero, sendo eles: colapso e condenação de edificações, destruição de obras de contenção e infraestrutura urbana, avarias em construções passíveis de reparo, redução da faixa de praia, lesões à usuários e fauna pela presença de obras inadequadas e escombros na faixa de praia.

Em Aguas Dulces, a zona de perigo compreende a faixa de contato entre a urbanização e o pós-praia, um perímetro com 2,5km de extensão, aproximadamente,

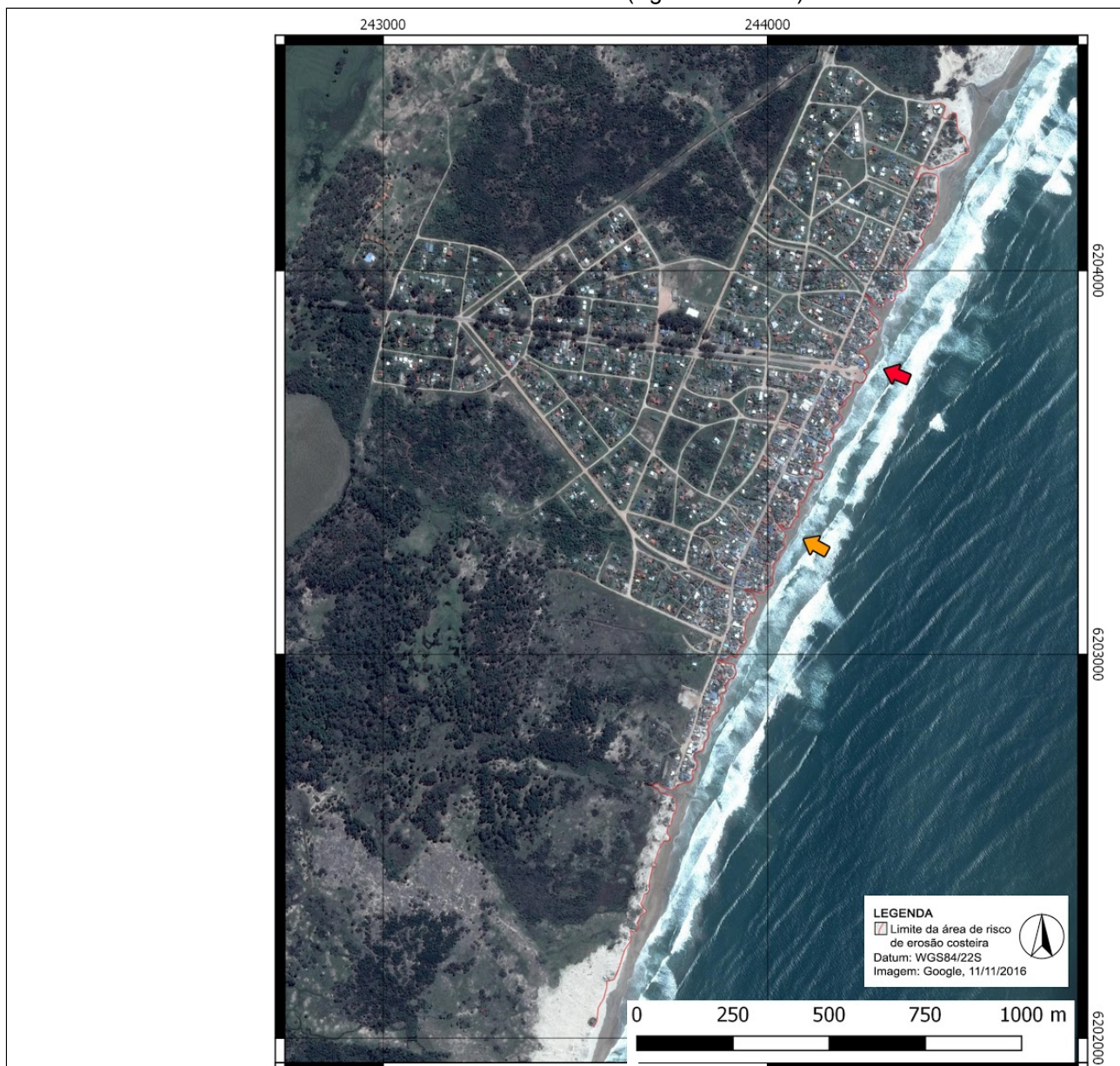
considerando as construções nos extremos norte e sul dispostas de frente para a linha de costa (Figuras 6.3.1.2). Sendo os primeiros 1,9km, a partir do extremo norte da orla, de urbanização contínua e a porção restante, no extremo sul da praia, descontínua. A primeira fileira de casas, sobre dunas e de frente a linha de costa, é a que possui maior risco de danos em eventos de maré meteorológica e evolução da erosão costeira devido a sua ampla exposição ao processo perigoso, entretanto as fileiras seguintes também podem estar expostas à ameaça sob uma condição de risco menor. O grau de risco destas construções é condicionado também pelo nível de vulnerabilidade individual de cada construção, sendo que aquelas que possuem uma melhor estrutura de proteção costeira tornam-se menos vulneráveis e, logo, em menor risco que as em situação oposta.

Dentre os elementos vulneráveis, materiais e imateriais, destacam-se: edificações, infraestrutura urbana, população local, população turística, fauna e flora, paisagem cênica e potencial turístico. O grau de vulnerabilidade de uma edificação é inversamente proporcional ao potencial de investimento em estruturas de proteção costeira de seus proprietários. Assim, aqueles que podem arcar com estruturas de contenção mais resistentes estão menos vulneráveis do que aqueles impossibilitados de implementar iniciativas de proteção costeira ou que utilizam-se de estratégias com baixa eficiência.

Pelo fato do processo erosivo não ser uma novidade e acompanhar a história do balneário Aguas Dulces desde os primeiros parcelamentos do solo destinados a construção de residências permanentes, o convívio com o risco e o desenvolvimento de uma capacidade de enfrentamento pela população é notável. Historicamente conhecido pela presença de palafitas, já indicava uma tentativa de adaptação às condições naturais que pouco se alterou em relação a forma de proteger a propriedades dos danos impostos pela força das ondas e a exposição à inundação.

A forma de enfrentamento presente hoje no balneário ainda é predominantemente individual, com a construção de estruturas rígidas sem fundação ou estudo geotécnico utilizando blocos de rocha, sacos de areia e estruturas em madeira, bem como a implementação de acessos, na forma de escadas e rampas de madeira ou concreto (Figura 6.3.1.3).

Figura 6.3.1.2: Delimitação do perímetro em situação de risco de erosão costeira no balneário Aguas Dulces e detalhe com trecho do mosaico da orla urbanizada (Agosto de 2017).

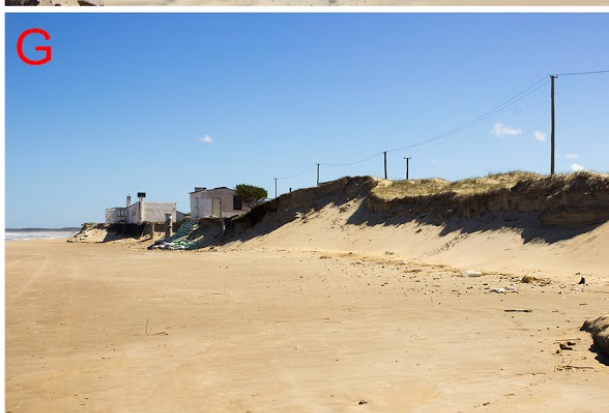


TRECHO DO MOSAICO DA ORLA URBANIZADA DE AGUAS DULCES (SEM ESCALA)



Fonte: montagem (autor), fotografias do mosaico (Ulisses Rocha de Oliveira), imagem (Google).

Figura 6.3.1.3. Erosão costeira em Aguas Dulces (Novembro de 2016): proteção com sacos de areia e postes de madeira (A), muros de concreto (B), lona e enrocamento (C), muros de madeira (D); escarpas erosivas em dunas (E, F e G); presença de minerais pesados e entulhos no pós-praia (H).



Fonte: autor.

Logicamente, por não se tratar da forma mais adequada de lidar com o problema da erosão costeiras em áreas urbanas, estas estruturas rígidas de proteção costeira tornam-se perenes e requerem constante manutenção, além de liberar resíduos pelo pós-praia, o que pode ocasionar acidentes àqueles que utilizam a praia para banho e lazer. Iniciativas individuais, como são, não se importam com uma uniformização das soluções aplicadas, muito menos a adequação técnica, o que acaba por resolver a questão localmente e transfere o foco do problema para porções mais vulneráveis.

Neste cenário, observa-se que a prioridade é a defesa da propriedade privada, elencando preocupações com a degradação ambiental, prejuízos à paisagem cênica ou danos à balneabilidade para uma posição subordinada. Em pontos onde o limite entre a orla urbanizada e a praia não ocorre sob o domínio de uma propriedade privada, a erosão torna-se mais acentuada, já que estes locais pouco protegidos encontram-se cercados por residências com obras rígidas de contenção que as tornam “ilhas-fortalezas”: cercadas pela água, potencializando a chance de inundação pelos flancos. Essa situação é mais comum próximo de sangradouros já que, diferentemente do Hermenegildo, as vias públicas de circulação não chegam até o limite com a praia.

Em eventos extremos, como o ocorrido em Outubro de 2016, ações estatais foram observadas em prol da remoção de entulhos e da condenação de edificações por um corpo técnico público, prática que foi questionada por grupos de moradores que entraram com ação civil contra a ação. Segundo relato do *Intendente de Rocha*, Aníbal Pereyra, cerca de 4.500m³ de entulhos foram retirados da praia nas primeiras semanas que sucederam o ciclone de 2016. Ainda de acordo com o mesmo, tratava-se de escombros “*producido por construcciones que están donde no tienen que estar*” (SUBRAYADO, 2016). Como saldo final da crise, 25 construções foram destruídas e outras 6 receberam notificação para demolição, totalizando cerca de 9.000m³ removidos pelo governo departamental até Dezembro de 2016, segundo informações cedidas pelo Engenheiro Antonio Graña em entrevista. Impasses jurídicos são constantes entre Estado e proprietários, visto que as construções em área de risco são consideradas irregulares, assentamentos sobre terrenos fiscais em que os proprietários não possuem registro legal e direito sobre o solo.

Durante o trabalho de campo realizado em Agosto de 2017 se constatou a materialização na paisagem da posição do *Intendente de Rocha* em impedir a reconstrução ou reparo das construções destruídas ou condenadas, sendo que o número de residências na orla era menor que no ano anterior. Tal ação possibilitou o surgimento de “lotes vazios”, os quais ampliaram localmente a faixa de praia e, em alguns casos, chegaram a desenvolver dunas frontais logo a frente das residências.

Apesar dos pontos positivos imediatos promovidos pela intervenção estatal, é preciso também destacar que, agora, algumas residências que não sofriam com os danos diretos da erosão, por se encontrarem protegidas atrás da primeira fileira de construção, agora estão expostas, tendo que atualizar seus padrões construtivos para a proteção costeira. Em contrapartida, muitos têm adotado o desenvolvimento de dunas frontais como estratégia, inclusive utilizando-se de vegetação para a fixação e adequando a geometria dunar ao desenho arquitetônico da edificação. Assim originam-se estruturas de contenção híbridas, unindo a implementação de estruturas rígidas com o fomento ao desenvolvimento de novas dunas frontais.

Uma coleta de dados com intuito de caracterizar estatisticamente os padrões de proteção costeira individual foi realizada no dia 23 de Agosto de 2017, sendo feito um registro fotográfico de toda a orla, organizado na forma de mosaico, em uma condição atípica de maré meteorológica negativa, resultado da atuação de um anticiclone próximo a costa que se manifestou alguns dias antes da visita e ainda se refletia na paisagem. Vale lembrar que, desde Outubro de 2016, nenhum evento erosivo de caráter histórico se manifestou no balneário (implementação de situação de crise), o que possibilitou realizar um registro histórico das medidas de recuperação implementadas pela governança local.

Cerca de 129 construções foram identificadas na orla de Aguas Dulces passíveis de ação direta da energia de ondas, sendo que sua maioria conta com algum tipo de estrutura ou forma de contenção aos processos erosivos. Somam-se à esse número, 10 lotes vazios intercalados às edificações, sendo que muitos destes possuem resíduos de construção ou alguma forma de proteção costeira resultante de uma possível remoção recente, totalizando assim um total amostral de 139 casas e lotes compreendidos sobre o pós-praia e campos de dunas. Na porção central do balneário, a organização da malha de propriedades é mais densa, em especial ao

sul do eixo central de acesso ao balneário, a avenida *Los Palafitos*. Nas extremidades norte e, especialmente, sul é possível observar residências esparsas intercaladas por dunas com escarpas de erosão. O perímetro que incorpora a construção mais ao norte com o extremo sul da orla urbanizada do balneário compreende a área de perigo e de risco atual com, aproximadamente, 2,5km.

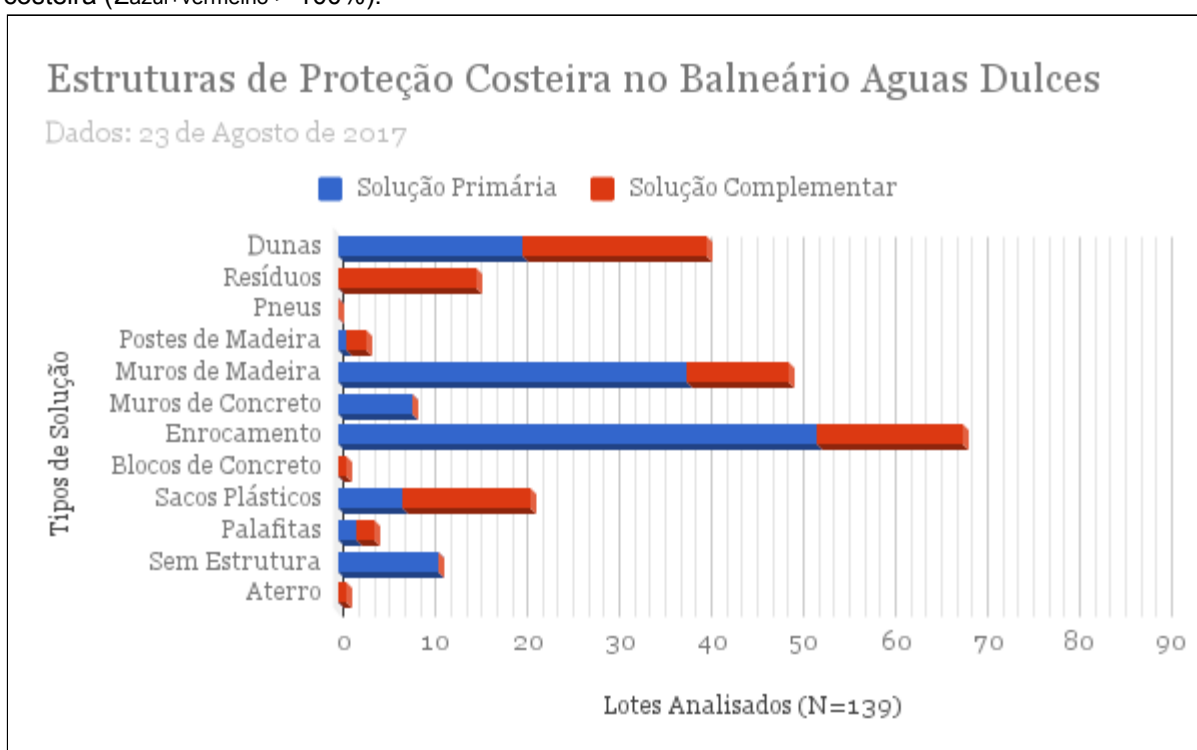
Dentre as estruturas de proteção à erosão costeira presentes no balneário, na referida data, se observou a presença de dunas, resíduos de concreto, postes de madeira, muros de madeira, muros de concreto, enrocamento, blocos de concreto, sacos plásticos preenchidos (com areia, de forma geral), palafitas e aterro como estratégia de contenção. Como solução primária descrita nos 139 lotes amostrados, predominou o uso de enrocamentos rochosos (37,4%), seguido por muros de madeira (27,3%), dunas (14,4%), muros de concreto (5,8%), sacos de areia (5%), palafitas (1,4%) e postes de madeira (0,7%). Cerca de 8% dos lotes analisados não possuíam nenhum tipo de estrutura de contenção.

Porém, notou-se que é comum a opção por estruturas rígidas mistas, em soluções que compreendem mais de um material em sua concepção. Neste cenário até três tipos de materiais puderam ser identificados simultaneamente nas estruturas de proteção costeira, sendo que os enrocamentos estavam presentes em, aproximadamente, 48,9% das estruturas de contenção, seguido por 35,2% dos muros de madeira, 28,8% das dunas e 15,1% dos sacos de areia. As palafitas, símbolo histórico do balneário, foram observadas como forma primária ou secundária de proteção em apenas 2,9% das edificações. Outro elemento de destaque é a utilização combinada de estrutura rígidas com a preservação parcial de dunas, em geral vegetadas, o que pôde ser constatado como forma de proteção em 27 construções, cerca de 21% das 129 edificações caracterizadas. A notável expressão destas estruturas híbridas na paisagem atual pode manifestar-se como uma tendência futura local, visto a sua rápida aderência pela comunidade. A compilação com o número de ocorrências de todas as estruturas classificadas no balneário é apresentada na Figura 6.3.1.4.

Em termos de distribuição, a presença de dunas como solução primária de proteção costeira é mais recorrente no extremo norte da orla, ocorrendo de forma complementar em todo o perímetro. Por sua vez, a distribuição de enrocamentos é

observável em toda a extensão analisada, mas possui maior concentração no segmento central e norte do balneário, justamente onde a densidade de construções é mais expressiva. O extremo sul de Aguas Dulces é marcado por construções esparsas com estruturas diversificadas, sempre intercaladas por dunas escarpadas em trechos que variam de dezenas a centenas de metros de extensão.

Figura 6.3.1.4: Representação estatística da ocorrência de materiais em estruturas de contenção à erosão costeira em Aguas Dulces mediante caracterização de campo. Em azul, soluções principais empregadas nas 139 edificações e lotes da orla ($\Sigma_{\text{azul}} = 100\%$); em vermelho, ocorrência das soluções de forma complementar, alcançando até três tipos de materiais por obra de proteção costeira ($\Sigma_{\text{azul+vermelho}} > 100\%$).



Fonte: autor (obtenção, classificação e tratamento dos dados).

Em entrevista realizada com o *Director* de Ordenamento Territorial do Departamento de Rocha, Engenheiro Antonio Graña, foi possível compreender melhor as ações de planejamento territorial e gestão dos riscos implementadas pelo governo departamental ao longo dos anos. *Director* na Intendencia Departamental desde 2005, confirmou que as construções presentes entre a linha de costa e a avenida *Cachimbas y Faroles* são consideradas *asentamientos irregulares* por estarem sobre terrenos fiscais. Ausentes no planejamento oficial, seus proprietários não possuem direitos legais sobre o solo por não tratar-se de uma área apropriadamente fracionada, sendo os contratos de compra e venda classificados

como informais perante à *Intendencia*, um simples acordo entre pessoas físicas firmado em cartório sobre a estrutura física construída. Como delimitado pela *Ordenanza General de Edificación* (ROCHA, 2015), qualquer reforma das construções do balneários precisa ser comunicada à autoridade departamental, mas no caso dos assentamentos em área de risco a situação se torna mais específica, visto que a expansão da área edificada não é permitida.

Com carga tributária distinta em relação às edificações presentes no planejamento oficial do balneário, estas residências pagam um encargo fiscal distinto devido sua situação de irregularidade, o *Impuesto a las Edificaciones Inapropiadas*. Esta carga tributária onera em cerca de quatro vezes mais as propriedades dispostas em áreas ilegais em comparação às demais, edificadas sob o planejamento urbano oficial do balneário. Esta é uma das estratégias departamentais para se incentivar a desapropriação nas porções além dos limites legais de Aguas Dulces, sendo feitas negociações entre proprietários de assentamento irregulares e o ordenamento territorial governamental desde 1976, através de incentivos fiscais que facilitam a compra de terrenos em áreas devidamente fracionadas por aqueles que possuem propriedades em áreas impróprias, desde que garantam a demolição da construção.

Quarenta anos depois, a aderência por parte daqueles que possuem construções a beira-mar foi tímida, entretanto a posição departamental não mudou e a estratégia se mantém: a desocupação dos assentamentos irregulares é necessária e uma nova etapa de negociações deve ser inaugurada em breve. Enquanto tais mudanças não se manifestam na paisagem, a posição da *Intendencia* de Rocha também é mantida em relação aos danos causados pela erosão costeira: casas destruídas ou condenadas não podem ser reconstruídas ou reformadas por estarem em edificadas em terrenos fiscais. Apesar das ações da praia terem sido realizadas pelo governo departamental na última situação de crise, em 27 de Outubro de 2016, os encargos com a demolição de uma construção cabem aos seus proprietários, o que acaba por fomentar novas disputas judiciais e conflitos.

6.3.2 Hermenegildo: área de risco e intervenção na paisagem

Da mesma forma do que ocorre em Aguas Dulces, o balneário Hermenegildo possui uma histórica relação com a erosão costeira. Como relatado no Capítulo 6.1, que aborda aspectos históricos da ocupação na localidade, as primeiras construções de caráter permanente já sofriam com danos causados pela erosão costeira. Isso demonstra a suscetibilidade ao processo erosivo no local escolhido para ocupar o balneário e um componente histórico-cultural atuante desde a sua origem, o qual fez com que as pessoas que ali exploraram a paisagem decidissem por construir sobre o pós-praia, margens de sangradouros e dunas. E é com essa consolidação de residências dentro de um contexto de dinâmica costeira que se consolidou o risco, um processo histórico, gradual e cujo planejamento territorial só foi evocado tardiamente.

Com orientação da linha de costa NE-SW, em azimute aproximado de 48° de uma costa de geometria localmente retilínea, o balneário Hermenegildo está inserido em um contexto fisiográfico regional onde há um padrão bidirecional de deriva litorânea, com predominância no transporte de sedimentos no sentido norte, em especial durante o inverno. É justamente nessa época do ano que os processos erosivos tornam-se mais acentuados, pela incidência de padrões de ondulações (*swell*) oriundas dos quadrantes SW-S-SE, associados a eventos sinópticos de alta intensidade no sul do Oceano Atlântico que também manifestam-se com relevância na primavera e outono, especialmente próximo do início e término do inverno.

Apesar do balneário possuir uma história centenária de apropriação cultural da paisagem, é a partir da década de 1950 que nota-se a intensificação da produção do espaço urbano com edificações permanentes, especialmente pelas facilidades logísticas surgidas entre as décadas de 1950 e 1960. O modelo urbanístico perpetuado no balneário repete o padrão observado em Santa Vitória do Palmar: em xadrez. Com disposição das vias de forma semi-paralela a linha de costa, a malha urbana pouco se adapta às características geomorfológicas locais, sendo uma simples transposição de um projeto do papel para o terreno. As dunas, na porção urbanizada do território, foram totalmente ocupadas, tornando-as fixas e reduzindo a capacidade de permeabilidade do solo, o que limita a promoção de serviços

ecossistêmicos relacionados ao balanço sedimentar e a implementação de habitats para espécies nativas nas formações eólicas costeiras.

Segundo números do IBGE (2010), existem cerca de 2127 residências permanentes em todo o balneário Hermenegildo, sendo apenas 229 destas ocupadas durante todo o ano. A população que ali residente é da ordem de 530 habitantes anuais, sendo esse número multiplicado durante o período de veraneio, em especial entre dezembro e fevereiro, com a chegada de turistas do extremo-sul riograndense, Uruguai e Argentina. Isso evidencia o papel influenciador das segundas residências na organização do território, correspondendo a 89,2% das residências permanentes existentes. Tal característica também reflete nas formas de enfrentamento do problema da erosão costeira, iniciativas individuais e sem projeto técnico adequado. O mesmo vale para a situação de risco observada hoje: resultado da permissibilidade e priorização da propriedade privada, mesmo sobre terrenos essencialmente fiscais, em detrimento de um bem público de uso coletivo – a praia.

No que diz respeito a caracterização do risco, da ameaça e demais conceitos passíveis de aplicação no contexto da erosão costeira, a retrogradação da linha de costa na orla urbanizada do Hermenegildo trata-se de um processo de evolução gradual, com possibilidade de danos de médio a grande porte conforme delimita a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE, 2012). Com origem classificada como ambiental ou mista, por envolver condicionantes causais de origem natural e humana, o risco é consolidado pela ausência de planejamento territorial adequado e pela implementação de intervenções na paisagem que potencializam o processo erosivo. Apesar da ameaça desenvolver-se de forma gradual, as crises tendem a ocorrer de forma aguda, estando relacionadas a ocorrência de eventos meteorológicos extremos que imprimem a elevação momentânea do nível relativo do mar por incidência de ondas e ventos de quadrantes SW-S-SE. Este padrão de ondas é o responsável pelos principais eventos erosivos e colapso de edificações, mesmo sendo a erosão um processo tipicamente de médio e longo prazo de perpetuação com o recuo da linha de costa que desenvolve-se na escala de dezenas, centenas e milhares de anos.

Além da erosão costeira propriamente dita, outras ameaças estão intrinsecamente relacionadas com a retrogradação da linha de costa: inundações e

migração dunar. As inundações são mais comuns na proximidade de sangradouros, mas também podem ocorrer quando a infraestrutura urbana edificada na orla dificulta o escoamento das águas, que vencem o contato entre o espaço urbano e o sistema praial, tendo dificuldades para retornar ou infiltrar. Por sua vez, em ambientes menos antropizados, a migração dunar é um dos primeiros indicadores da retrogradação costeira. Em um modelo de causa-efeito, quando a interface terra-oceano avança em direção ao continente, todo o sistema praia-duna também avança e, se nesse processo, encontrar anteparos fixos na paisagem, tais como casas e prédios, o processo de soterramento se desenvolve. A implementação de uma malha urbana que não considera estes processos vinculados à dinâmica natural desses ambientes acaba por fixar campos de dunas transgressivas e sofre com a constante invasão de sedimentos. No caso do Hermenegildo, tal processo só tem possibilidade de ocorrência nas margens da urbanização, nos extremos norte e sul da orla, visto que as dunas foram integralmente ocupadas no perímetro urbano.

Pouco diferente do observado em Aguas Dulces e com base na delimitação conceitual de Souza *et al.* (2005) apresentada no Quadro 4.2.1, os principais indicadores de erosão costeira evidenciados em campo foram: pós-praia muito estreito ou inexistente devido à permanente inundações durante as preamares de sizígia (item I); retrogradação geral da linha de costa nas últimas décadas, evidenciado pelo colapso de edificações e destruição da infraestrutura urbana (item II); presença de escarpamentos em depósitos marinhos e eólicos pleistocênicos atuais (item IV); exumação e erosão de depósitos paleolagunares, com o retrabalhamento de fósseis e a exposição de afloramentos holocênicos *in situ* no pós-praia (item VI); construção e destruição de estruturas artificiais erguidas sobre depósitos marinhos ou eólicos holocênicos (item VIII); presença de concentrações de minerais pesados em determinados trechos da praia (item X).

Durante as saídas de campo realizadas em Novembro de 2016 e Agosto de 2017, depósitos lagunares puderam ser identificados aflorando no pós-praia do balneário, com ocorrência recorrente no extremo sul da orla urbanizada. Soma-se a isto o recorrente registro de fósseis de vertebrados terrestres nos depósitos arenosos do pós-praia, produto do retrabalhamento de depósitos quaternários que ocorrem desde a zona de arrebentação até dezenas de metros em profundidade na

plataforma continental (LOPES, 2009). Resultado direto da hidrodinâmica local, como um *hotspot* erosivo na costa sul-riograndense, esse fenômeno possibilita o acúmulo de assembléia fóssil retrabalhada no litoral, bem como dos extensos depósitos de bioclastos. Os “concheiros”, como popularmente ficaram conhecidos, chegaram a tornar o balneário Hermenegildo uma referência nacional, porém atualmente sua ocorrência é restrita devido a condições naturais e ação humana sobre um rico espectro amostral que englobava bioclastos, fósseis de mamíferos, aves, répteis, peixes, equinodermos e crustáceos (*op. cit.*).

No que diz respeito à suscetibilidade na porção urbanizada do balneário, a situação é comum entre os dois balneários, havendo uma exposição ao evento perigoso do tipo erosão costeira em todo o perímetro que corresponde a orla urbanizada do balneário, de frente para a linha de costa. Por sua vez, a ocorrência de inundação tem maior suscetibilidade nas proximidades de sangradouros e nas vias públicas perpendiculares a linha de costa cuja topografia apresenta declividade no sentido da retroterra. Estas vias, se não possuírem um adequado sistema de drenagem pluvial, podem sofrer com alagamentos e inundações em períodos de exposição a maré meteorológicas positiva e intensos índices pluviométricos.

Desta forma, a zona de perigo de erosão costeira do balneário Hermenegildo compreende a uma faixa de, aproximadamente, 2,5km que corresponde a toda *front* da orla urbanizada, o contato entre o espaço urbano consolidado e o sistema praias sob influência da retrogradação da linha de costa (Figura 6.3.2.1). Nesse perímetro, onde também se consolida a área de risco, o nível de risco é condicionado pela exposição ao processo erosivo e pelo nível individual de vulnerabilidade dos elementos do sistema passíveis de dano, sendo maior junto às construções mais próximas da linha de costa e que não possuam estruturas de proteção costeira. Para aquelas edificações que dispõem de proteção costeira ou estão na segunda fileira de casas, por exemplo, o risco torna-se menor.

Figura 6.3.2.1: Delimitação do perímetro em situação de risco de erosão costeira no balneário Hermenegildo e detalhe com trecho do mosaico da orla urbanizada (Agosto de 2017).



Fonte: montagem (autor), fotografias do mosaico (Ulisses Rocha de Oliveira), imagem (Google).

De toda forma, a posição mais recuada em relação a linha de costa não impede que as fileiras adjacentes à beira-mar e o interior do balneário estejam isentos de uma condição de risco associada a erosão costeira. A situação pode ser implementada ou agravada sob uma condição da erosão alcançar as construções dispostas na sequência da primeira fileira de construções em um momento futuro ou pela ocorrência de inundações associadas à ressacas do mar, por exemplo.

O risco é um elemento dinâmico e mutável, logo a área de risco delimitada no presente momento não será a mesma do futuro, havendo novos elementos em situação de exposição. As próprias ações implementadas pela comunidade, como a construção das atuais estruturas rígidas de proteção ou a implementação de uma grande obra infraestrutura na região, como um quebra-mar ou uma barragem na bacia hidrográfica, irá alterar toda a dinâmica sedimentar e, por consequência, a suscetibilidade e o risco ali presentes.

Dentre os danos possíveis no balneário, destacam-se: o colapso e condenação de edificações; a destruição de obras de contenção e infraestrutura urbana; avarias em construções passíveis de reparo; redução da faixa de praia - gerando impactos no potencial turístico, prejuízos à balneabilidade e paisagem cênica; e lesões à usuários e fauna pela presença de obras inadequadas e escombros na faixa de praia.

Assim, diversos elementos da paisagem enquadram-se como vulneráveis aos efeitos da erosão costeira, tais como edificações, infraestrutura urbana, população local e sazonal, fauna, paisagem cênica e o potencial turístico, o que compromete diretamente a economia local, a qual é pautada no turismo de veraneio. E, da mesma forma que ocorre no caso uruguaio, o grau de vulnerabilidade dos elementos é inversamente proporcional ao investimento em proteção costeira, delimitando um perfil desigual da vulnerabilidade, pautado, principalmente, no caráter econômico.

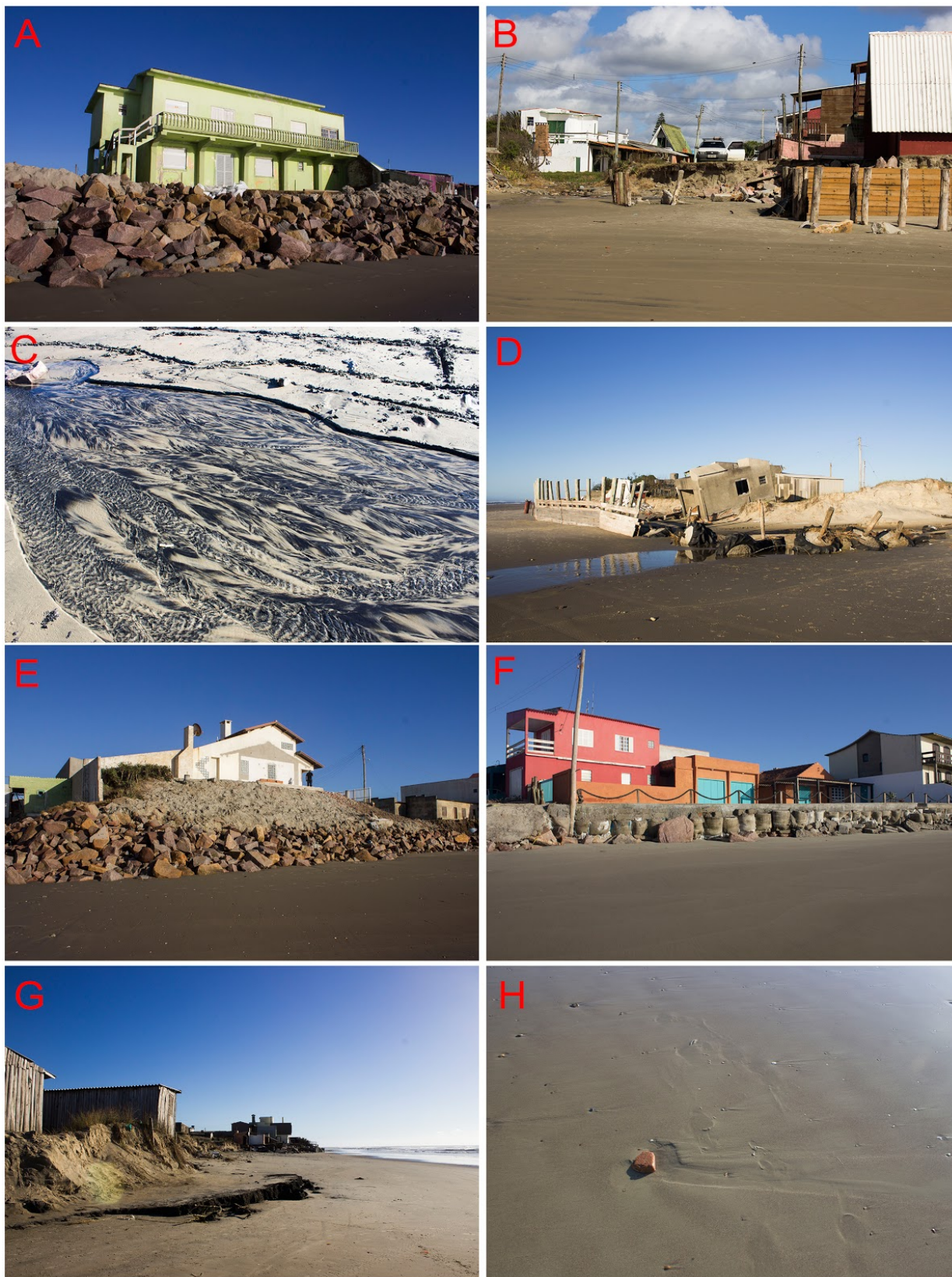
Em relação a capacidade de enfrentamento da comunidade, da mesma forma que ocorre em Aguas Dulces, manifesta-se na forma de iniciativas individuais: estruturas de contenção comumente sem fundação ou conformidade geotécnica. Cada proprietário constrói a proteção para sua residência da forma que lhe convém, com a ausência de um projeto coletivo, proposta estatal ou preocupação com o equilíbrio ambiental ou infraestrutura urbana. Tratam-se de iniciativas que objetivam

unicamente atuar sobre a fração natural da origem da ameaça, ignorando componentes antrópicos como os modelos de ordenamento territorial, tudo isto em prol de soluções rígidas de engenharia que fixam a linha de costa para conter a energia de ondas. São estruturas de proteção que utilizam tábuas de madeiras, troncos, sacos de areia, concreto, pneus e enrocamentos rochosos para constituir espécies *sea walls* improvisados sobre o pós-praia, protegendo a base das construções que encontram-se elevadas sobre as dunas frontais (Figura 6.3.2.2).

A forma individual como é tomada a iniciativa de proteção costeira no Hermenegildo traz também consequências diretas na dinâmica sedimentar, alterando os *hotspots* erosivos da face praial. Ao implementar estruturas rígidas na proteção de algumas residências, enquanto as demais, com menor ou nenhuma proteção, acabam sendo mais expostas a energia transmitida pelo oceano do que anteriormente por efeito da refração das ondas. Tal situação fica mais evidente ao observar áreas da costa que não possuem estruturas de proteção, comum quando o limite entre a área urbana e o sistema praial corresponde à terrenos públicos, como uma via de circulação, por exemplo. Nestes casos, mais vulneráveis, o avanço do processo erosivo é mais acentuada, fazendo com que a orla deixe de ficar alinhada, formando ilhas de proteção cercadas por zonas menos protegidas.

O “efeito ilha” favorece aqueles que podem arcar com investimentos maiores na proteção de suas propriedades (menos vulneráveis) e pune aqueles que utilizam materiais mais frágeis e baratos (mais vulneráveis), além de alavancar os gastos com reparo da infraestrutura pública urbana. Assim, o modelo individual de proteção, além de prejudicar o bem público em prol da proteção desigual de propriedades privadas, também acarreta prejuízos aos cofres públicos por potencializar os efeitos erosivos nos pontos mais frágeis da orla urbanizada, em geral, terrenos públicos. Não o bastante, as vias públicas além de não estarem protegidas com estas estruturas, ainda sofrem com a erosão pluvial de um sistema de drenagem inadequado, maximizando o foco erosivo sobre áreas públicas.

Figura 6.3.2.2: Erosão costeira no balneário Hermenegildo (Novembro de 2016): estruturas de proteção com enrocamento (A), muros de madeira (B), postes e pneumáticos (D), aterros com revestimento de concreto projetado (E), muros e calçadas de concreto (F); presença de minerais pesados (C), exposição de paleoambientes (G) e fragmentos de construção no pós-praia (H).



Fonte: autor.

Uma das evidentes diferenças entre a realidade de Aguas Dulces e Hermenegildo diz respeito a produção científica em relação ao tema. Enquanto as produções sobre o balneário uruguaio são esparsas e remetem ao planos estatais, não se pode dizer o mesmo em relação ao caso brasileiro. Gomes (2015) publicou uma compilação dos trabalhos realizados no balneário vitoriense e destacou ao menos 19 trabalhos de referência relacionados à erosão costeira entre 1993 e 2014, entre esses: artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses. Em relação ao total de publicações, cerca de 79% destes trabalhos são posteriores a 2000, sendo que 37% abordam conceitos relacionados ao risco de desastres, 31% estruturas de contenção a processos erosivos e 26% a análise de eventos de alta energia hidrodinâmica.

Devido a este relativamente rico espectro de dados amostrados no balneário, é possível reconhecer melhor as condições com que a dinâmica natural se manifesta na geomorfologia local.

Em uma escala de detalhe, Koerner (2012) compila diferentes abordagens metodológicas, realizadas por diversos autores, na tentativa de quantificar a retrogradação da costa no balneário. De forma geral, trata-se de uma praia intermediária com tendência dissipativa, segundo a classificação de Short e Hesp (1982), com predominância de areias finas, alta energia de ondas e uma baixa taxa de permeabilidade impressa pela presença de turfas no subsolo praial, o que, segundo Pereira (2005), favorece processos erosivos. Em relação às taxas de erosão, os dados compilados por Koerner (2012) contemplam metodologias e resultados distintos para a mesma área de pesquisa: 0,5m/ano (SPERANSKI e CALLIARI, 2006) através de cinco anos de monitoramento e perfis de praia; 0,8m/ano (TOZZI, 1999) por análise de dados morfológicos em um intervalo de cinco anos e cálculo de variação volumétrica; 1,22m/ano (KOERNER, 2009) através da análise de fotografias aéreas e a retração de dunas em relação a orla urbanizada entre 1964 e 2005; 3,4m/ano (ESTEVES, 2008 a partir do mapeamento de seis linhas de costa com DGPS entre 1999 e 2006; 3,6m/ano (MACHADO e CALLIARI, 2011) por análise das diferenças dos perfis de praia realizados em 1996 e 2011; 4m/ano (TOLDO JR. *et al.*, 2005) por comparação entre uma linha de água de 1999 obtida por GPS cinemático e cartas náuticas de 1975.

Importantes estudos acadêmicos também discutiram a questão das estruturas de contenção utilizadas na defesa costeira contra os processos erosivos. Conforme delimita o relato de Homero Rodrigues (*apud* KOERNER, 2009), dois padrões podem ser individualizados na história de construção destas estruturas: do início do século XX até meados da década de 1970; e da década 1970 até os dias de hoje. No primeiro momento, as edificações que eram construídas próximo da linha de costa recebiam proteção constituída por estruturas de madeira ou, ainda, de vegetação local. No segundo momento, possivelmente ao se notar a necessidade em aprimorar as obras, se recorreu a implementação de enrocamentos de rocha, estruturas pesadas responsáveis pela fixação da linha de costa. A partir da década de 1990 esta característica torna-se a escolha predominante entre os proprietários à beira-mar, empregando concreto e outros materiais.

Como também delimita Koerner (2009), no trabalho de Teixeira (2007) é apresentada uma metodologia de monitoramento dos tipos de obras de contenção presentes no Hermenegildo, o que permite desenvolver uma análise temporal da sua evolução ao longo de diferentes publicações. A análise, com espectro amostral entre os anos de 1999 e 2009, indicou a evolução do número de casas com estruturas de proteção variando de 67 (1999) para 84 (2009), havendo oscilações neste intervalo, o que não torna uma evolução linear, visto a ocorrência de eventos de elevada energia que destruíram parcialmente ou integralmente certas obras. Em 1999, por exemplo, no mês de Fevereiro haviam 67 construções protegidas, mas em Abril apenas 23, já que neste mês um forte evento erosivo causou severos danos na localidade. Mesmo assim, após estes eventos, as estruturas tendem a ser reconstruídas e reparadas, demonstrando a tendência crescente do seu uso como forma de proteção individual. Quanto ao tipo de projeto utilizado, nota-se uma discreta diminuição no uso de muros de contenção, sejam eles de madeira ou concreto, a partir de 2005, sendo substituídos por enrocamentos, estacas ou estruturas mistas (muros com enrocamentos). Assim, em Agosto de 2009, das 147 edificações presentes no *front* erosivo: 34% das casas não apresentavam nenhum tipo de proteção; 9% utilizavam-se de entulhos (recorrentemente oriundos dos próprios processos erosivos); 15% enrocamentos e outros tipos de revestimento; 13% muros de madeira; 2% muros de concreto; 20% muros com enrocamento; e 7%

estacas de madeira. Por fim, vale destacar que muitas das casas classificadas como sem obras de proteção em 2009 utilizavam-se de um serviço ecossistêmico natural de proteção promovido pelo cordão de dunas frontais. Atualmente, as dunas frontais são praticamente inexistentes na porção urbanizada do balneário, o que acarretou em novas importantes mudanças da paisagem.

Oliveira e Koerner (2014) expandem a caracterização das estruturas de contenção na orla do Hermenegildo, apresentando um panorama entre 2009 e 2013. Nele, nota-se a relevante supressão das dunas frontais, em torno de 15% dos lotes analisados por ação erosiva ou antrópica, e a ascensão das estruturas mistas, variando de 20% para 55% do total. Também destacou-se a diversificação das estruturas presentes na orla, passando por: resíduos de demolição (entulhos), pneumáticos, postes de madeira, muros de madeira, muros de concreto, enrocamento, blocos pré-moldados de concreto, tetrápodes e sacos de areia.

Não bastasse a questão quantitativa referente ao números de terrenos com estruturas de contenção, uma análise espacial da sua distribuição também é necessária. Koerner *et al.* (2013) discutem, com base na elaboração de perfis de praia e técnicas de geoprocessamento, os impactos das diferentes estruturas na geometria da costa. Cerca de 89% das casas presentes no setor central possuem estruturas de contenção, sendo que este valor cai para 63% na porção sul e 29% no setor norte. Uma desigual distribuição de estruturas de contenção ao longo da costa é retrato de ocupação central mais antiga, da maior densidade urbana e do desenho urbanístico, com vias mais adensadas no centro e mais espaçadas em direção a periferia. Tudo isto se reflete na morfodinâmica, com a porção central mais projetada no sentido do oceano em relação aos extremos norte e sul, tornando-se também o foco principal da energia de ondas pela consolidação de uma macro geometria convexa da costa nesta porção do balneário.

Durante coleta de dados de campo realizada em 22 de Agosto de 2017 foi possível constatar o padrão atual predominante na escolha de materiais para as estruturas de proteção costeira do balneário Hermenegildo, a partir da caracterização das estruturas e o registro de um mosaico fotográfico, conforme metodologia de Oliveira e Koerner (2013). Com os dados compilados, dois tratamentos estatísticos foram realizados, o primeiro considerando o tipo de

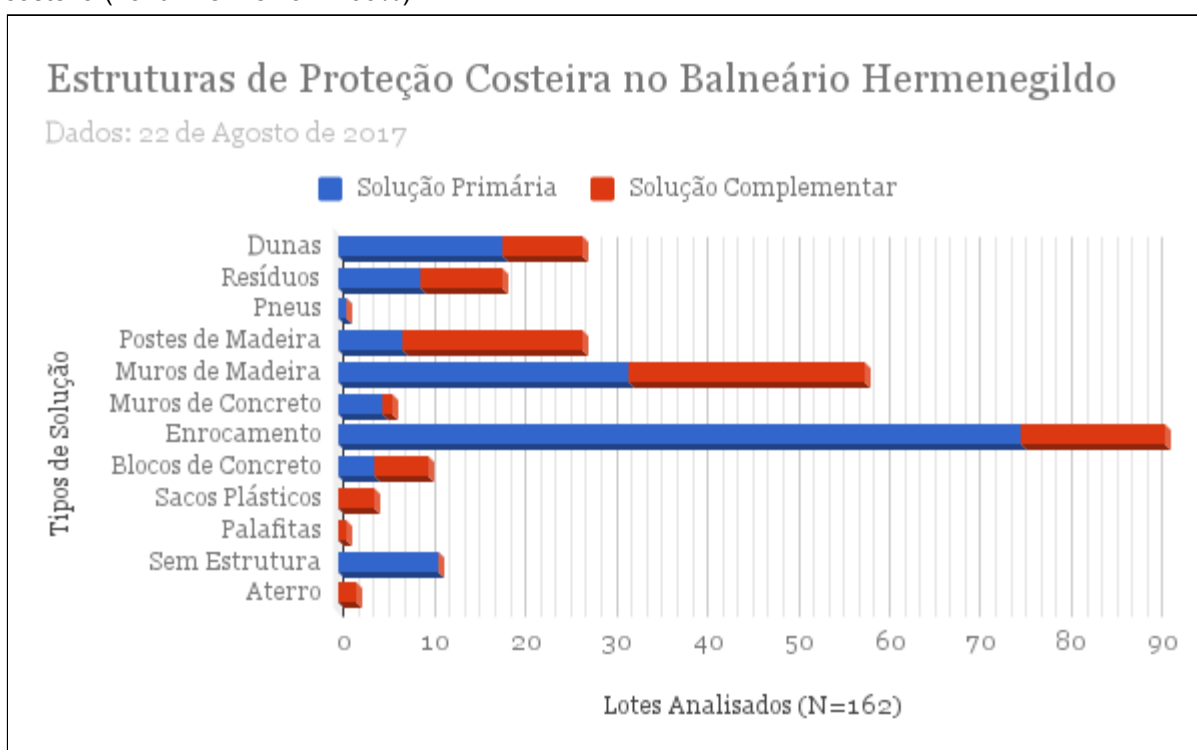
material/estrutura escolhido como solução primária (aquela que predomina na obra de contenção) e, um segundo, considerando que mais de uma solução poderia ser empregada, delimitando assim o uso dos materiais/estruturas como solução secundária na proteção costeira. Em um universo amostral que contempla 162 lotes analisados, a classificação aborda edificações, limites de vias públicas, terrenos públicos e lotes vazios em posição frontal a linha de costa, compondo a interface entre urbanização e sistema praial. Deste total, cerca de 132 dos lotes analisados apresentam edificações, 22 correspondem ao limite de vias públicas com o sistema praial e 8 dizem respeito a lotes vazios.

Analisando somente a solução primária empregada, constatou-se o amplo predomínio de enrocamentos rochosos como estrutura mais recorrente (46,3%), seguida por muros de madeira (19,8%), dunas residuais (11%), resíduos de concreto (5,6%), postes de madeira (4,3%), muros de concreto (3,1%), blocos de pré-moldados de concreto (2,5%) e pneus (0,6%). Cerca de 6,8% dos lotes analisados não apresentaram nenhum tipo de estrutura de contenção, bem como ausência de dunas.

Considerando a ocorrência primária e secundária de todos os materiais e estruturas, podendo ocorrer mais de uma por lote analisado, constatou-se novamente a presença de enrocamento em 56,2% das estruturas, seguido por muros de madeira (35,8%), dunas (16,7%), postes de madeira (16,7%), postes de madeira (16,7%) e pneus (11,1%). Enrocamentos e muros de madeira não são somente as soluções mais empregadas na proteção costeira individual, mas a combinação mais recorrente na paisagem do Hermenegildo. Uma estrutura mista que utiliza os muros de madeira como forma de contenção e proteção dos depósitos arenosos de duna em que as construções foram construídas e o enrocamento como proteção adicional para bloquear que a energia ondas atinja a base das construções. Assim, atuam contra a perda de sedimentos da fundação e restringem a energia erosiva atuante sobre o local, evitando a escavação da base da estrutura de contenção ou da escarpa da duna e, conseqüentemente, o colapso da construção. A listagem completa das ocorrências primárias e secundárias destas soluções nas obras de contenção é sintetizada na Figura 6.3.2.3.

Em relação a distribuição espacial das estruturas de contenção é possível constatar que a ocorrência atual de enrocamentos se faz mais comum nas proximidades da porção central do balneário, justamente onde a ocupação é mais antiga, adensada e a geometria da costa possui um *layout* projetado. Em contrapartida, é justamente nos extremos da orla urbanizada que as dunas são encontradas de forma mais recorrente, contrapondo-se ao padrão de estruturas rígidas que se perpetua como modelo mais comum na costa.

Figura 6.3.2.3: Representação estatística da ocorrência de materiais em estruturas de contenção à erosão costeira no balneário Hermenegildo mediante caracterização de campo. Em azul, soluções principais empregadas nas 162 edificações e lotes da orla (Σ azul = 100%); em vermelho, ocorrência de soluções de forma complementar, alcançando até três tipos de materiais por obra de proteção costeira (Σ azul+vermelho > 100%).



Fonte: autor (obtenção, classificação e tratamento dos dados).

Em alguns segmentos da costa, em especial na porção central, é possível verificar a ocorrência de propostas de contenção coletivas, envolvendo um pequeno grupo de construções, dando uma uniformidade a proteção costeira e, inclusive, podendo expandir seus limites sobre áreas públicas, especialmente nos limites de vias. Apesar desta aparente organização pontual da comunidade romper com os padrões individuais perpetuados no balneário, sua ocorrência é restrita e não chega a envolver mais de sete lotes em uma proposta unificada, se resumindo aos limites

de uma quadra. Estas manifestações padronizadas puderam ser identificadas em ao menos cinco trechos da orla urbanizada, normalmente utilizando-se de estruturas baseadas em enrocamento e muros de madeira.

Vale ressaltar que desde os eventos climáticos registrados em Outubro de 2016, apenas pequenos eventos erosivos foram registrados até a data da coleta de dados de campo. Este fator, somado à um evento de maré meteorológica negativa registrado nos dias que antecederam a visita *in situ*, favoreceram um perfil com pós-praia mais amplo e com ocorrência de depósitos eólicos mais desenvolvidos em relação ao observado na visita de campo realizada em Novembro de 2016.

Com intuito de aferir informações e reconhecer aspectos da governança territorial do balneário, foi realizada uma entrevista com o Secretário do Planejamento de Santa Vitória do Palmar, Antonio Souza Filho.

Um das primeiras constatações que se pôde fazer em comparação com o balneário uruguaio diz respeito a regularização fundiária, visto que as construções em atual situação de risco do Hermenegildo são, normalmente, regulamentadas. Reconhecidas em um processo histórico de parcelamento do solo, possuem matrícula, escritura e, inclusive, pagam a mesma carga tributária que os demais imóveis do balneário, em um situação muito distinta da encontrada em Aguas Dulces. Esta posição dificulta ações estatais em prol da realocação destas edificações, tornando ações de negociação com este objetivo ainda mais complexas. Soma-se a isto a própria resistência dos moradores em relação à ações de remanejamento, conforme apontou Teixeira (2007): com um universo amostral de 78 entrevistados no balneário, 75% deles afirmaram que mudar a residência de local é uma opção descartada e 65% apoiariam uma taxa em prol de um projeto que solucionasse o problema. Tal constatação vai ao encontro com a nota divulgada no jornal eletrônico Diário Popular (2005) que apontava a insatisfação de alguns moradores com a assinatura do TAC pela Prefeitura de Santa Vitória do Palmar, demonstrando a situação conflituosa em torno do tema.

Sob este contexto jurídico, a reconstrução e reforma de residências que sofreram danos pela erosão costeira em 27 de Outubro de 2016 pouco sofreu interferência do ente governamental local, apesar das exigências do Ministério Público Federal (MPF). Aparentemente, a remoção das construções não é vista

como uma estratégia no presente momento do balneário, estando na busca por aporte financeiro externo destinado à projetos de engenharia uma possibilidade para a redução do risco de desastres, adequação sanitária e projeto de drenagem urbana. Em meio às negociações do Termo de Ajuste de Conduta entre a Prefeitura e o MPF, o cenário do balneário segue indefinido, tendo nas ações individuais a única forma de intervenção realmente manifestada na paisagem local.

6.3.3 Traçando Paralelos

Ao se traçar um paralelo entre a situação descrita nos balneários Aguas Dulces e Hermenegildo, evidenciam-se similaridades e diferenças na caracterização atual do risco de erosão costeira. Resultado de uma conjuntura de fatores históricos, políticos e naturais manifestados na paisagem, a análise das áreas de risco tem caráter mutável, visto as contínuas alterações promovidas no espaço que se consolidam através de dinâmicas naturais e humanas em uma escala temporal passível de acompanhamento. Assim, os produtos do presente trabalho, sejam eles analíticos ou documentais, são um registro histórico passível de ser explorado na reconstrução espaço-temporal da paisagem, bem como base para análises futuras.

Mesmo que inseridas em um mesmo contexto geológico regional, a caracterização de aspectos naturais das áreas de estudo se diferencia sob a escala local de análise. Praias arenosas de areia fina a média, possuem orientação NE-SW da linha de costa. Enquanto Aguas Dulces está inserido em uma geometria levemente embaiada, com azimute aproximado de 25°, o balneário Hermenegildo pode ser caracterizado como uma praia retilínea, com leve inflexão para um padrão convexo em sua porção central, em azimute aproximado de 48°. Sob essa configuração, a predominância de processos erosivos é condicionada pela sazonalidade: no inverno e na ocorrência de ciclones extratropicais entre outono e primavera. Esse arcabouço climático sazonal, materializado na forma de marés meteorológicas positivas e ondulações (*swell*) de quadrante sul, é responsável pela modelagem geomorfológica local, mais precisamente ondas de quadrante SW-S-SE no Hermenegildo e em Aguas Dulces, sendo que a presença do promontório de Cabo Polonio atua como proteção parcial ao impacto direto de ondulações dos quadrantes SW e S sobre o balneário uruguaio. A deriva litorânea classificada como

bidirecional em escala anual, tem sua maior capacidade de transporte constatada justamente nos períodos em que a erosão é mais atuante, com sentido preferencial norte e fonte de sedimentos proveniente de drenagens locais e do Estuário do Prata.

Em relação às mudanças no uso da terra e políticas de ordenamento territorial historicamente atuantes sobre a paisagem é observada semelhança em relação à ocupação urbana sobre as dunas frontais, as quais encontram-se fixadas e compactadas pela construção de edificações por toda a extensão dos balneários, inclusive no limite com o pós-praia. Balneários marcados pelo turismo sazonal e o predomínio de segundas residências, tiveram nas décadas de 1950 e 1960 a consolidação da ocupação da orla a partir da popularização logística promovida pela facilidade de acesso à veículos automotores e a inauguração de rodovias. A “domesticação” da paisagem é evidenciada desde então com a implementação de espécies exóticas a partir da década de 1940 em Aguas Dulces e 1960 no Hermenegildo, bem como a utilização de rústicas estruturas de proteção costeira desde os primeiros assentamentos na orla, com relatos históricos do embate entre construções e a energia de ondas desde a década de 1950.

Entretanto, por mais que a história de origem dos balneários seja semelhante, importantes distinções são passíveis de verificação quando o assunto é intervenção estatal e planejamento urbano. Mesmo que ambos os balneários sejam caracterizados por uma intervenção tardia das autoridades de governança local em relação ao ordenamento do território, é ainda em 1967 que esta constatação é realizada pelo governo uruguaio, tomando providências que se manifestaram no desenho urbano local ainda em 1976 com a publicação da lei de *Ordenanza de Urbanización* para Aguas Dulces. Situação semelhante ocorreria no balneário Hermenegildo somente em 2005 com a assinatura de um Termo de Ajuste de Conduta entre a Prefeitura de Santa Vitória do Palmar e o Ministério Público Federal, resultando na contratação de estudos e na inserção do balneário ao Plano Diretor municipal em 2015. Tal defasagem na tomada de decisão foi suficiente para configurar notáveis diferenças na dimensão das áreas de risco e exposição ao perigo nos dois balneários. Enquanto observou-se a ampliação da área que contempla construções em situação de risco à erosão costeira no balneário Hermenegildo da década de 1960 até os dias atuais, o mesmo não foi constatado na

mesma escala em Aguas Dulces, onde os limites norte e sul da orla urbanizada pouco se alteraram desde a intervenção.

Evidências de erosão costeira puderam ser identificadas em ambos os balneários, sendo elas: pós-praia muito estreito ou inexistente; retrogradação geral da linha de costa nas últimas décadas, evidenciado pelo colapso de edificações e destruição da infraestrutura urbana; presença de escarpamentos em depósitos marinhos e eólicos atuais; exumação e erosão de depósitos paleolagunares, evidenciado pela presença de fósseis quaternários depositados na praia pela ação de ondas e o afloramento de depósitos estratigraficamente mais antigos no pós-praia; construção e destruição de estruturas artificiais erguidas sobre depósitos marinhos ou eólicos holocênicos; concentração de minerais pesados em determinados trechos da praia.

Quanto a caracterização do risco, ambas as orlas urbanizadas apresentam extensão semelhante em relação às edificações localizadas de frente a linha de costa e mais expostas aos processos erosivos, cerca de 2,5km considerando o espaço compreendido entre a construção do extremo norte até a do extremo sul. Porém é necessário ressaltar que o perímetro analisado em Aguas Dulces não é totalmente contínuo como no caso do Hermenegildo, sendo que os últimos 600 metros do extremo sul do balneário são compostos por construções esparsas, dispostas entre campos de dunas escarpadas. Uma das distinções entre a orla dos dois balneários está no desenho urbano, com a presença de vias públicas perpendiculares a faixa de praia no Hermenegildo, não sendo poupadas dos processos erosivos no seu limite com o pós-praia.

Com 139 lotes analisados no balneário uruguaio e 162 no brasileiro, a orla compreende edificações com estruturas de proteção costeira individuais, dunas parcialmente preservadas e áreas públicas. Este padrão individual de intervenção em relação à ameaça acaba por condicionar uma situação de risco distinta entre as construções a beira-mar, sendo que aquelas que possuem estruturas de contenção de maior porte acabam por estar em uma situação de risco menor em relação às vizinhas que não possuem proteção costeira ou esta é executada de forma simplificada. Desta forma, a própria condição de risco dos elementos do sistema na orla edificada dos balneários torna-se um reflexo da desigualdade, condicionando o

maior avanço da linha de costa e maiores danos causados pelos processos erosivos justamente onde a capacidade orçamentária para investir em proteção costeira é menor e, por consequência, a vulnerabilidade individual e o risco tornam-se maiores.

Por sua vez, a forma como é desenvolvida a contenção da erosão no limite das vias públicas com o sistema praias varia de uma situação para outra, normalmente acompanhando os padrões estruturais propostos pelas residências em suas adjacências, visto que atuação da governança estatal é ausente na realidade brasileira. Em outros casos, a presença de proteção é ausente, fomentando o desenvolvimento da retrogradação nesses pontos, um foco erosivo na costa. Na orla de Aguas Dulces, vias públicas para o trânsito de veículos automotores estão ausentes entre a Avenida *Cachimbas y Faroles* e a praia, havendo apenas caminhos irregulares para o trânsito de pedestres entre os assentamentos, distribuídos sem malha urbana padronizada. Ainda em relação ao desenho urbano, os balneários desenvolvem-se a partir de uma avenida central disposta perpendicularmente a linha de costa. Estas áreas públicas sofrem com os constantes danos causados pela energia de ondas por, recorrentemente, optar por muros e escadas de concreto como opção de engenharia para suportar a erosão costeira. A manutenção destas estruturas é frequente.

Desta forma, é na figura destas estruturas de proteção costeira individuais que a comunidade manifesta sua capacidade de enfrentamento à ameaça da erosão costeira. Sem projeto de engenharia ou investigação geotécnica para este fim, constituem-se, de forma geral, por estruturas rígidas que utilizam-se de enrocamentos, muros de madeira, blocos pré-moldados de concreto, sacos de areia e outros materiais como solução para conter a energia de ondas e possíveis inundações. As dunas, que naturalmente compõe a paisagem local, foram suprimidas com a construção de edificações sobre a sua morfologia (Figura 6.3.3.1), ocorrendo apenas de forma pontual e residual na orla após longos períodos em que processos deposicionais prevalecem em relação a erosão ou, ainda, em trechos onde a especulação imobiliária poupou lotes vagos.

Em termos quantitativos, enrocamentos e muros de madeira são a solução com maior expressão na orla dos dois balneários. Dispostos sobre o pós-praia na forma de estruturas de proteção costeira, não apresentam nenhum projeto de

fundação adequado (Figura 6.3.3.1) e atuam sobre a dissipação da energia de ondas e contenção dos depósitos arenosos que são a base para das edificações, respectivamente. Esta combinação, na forma de estrutura de contenção mista, é recorrente no balneário Hermenegildo, se tornando uma das opções mais adotadas pela comunidade local. No caso de Aguas Dulces, mesmo que em um número reduzido em relação aos enrocamentos e muros de madeira, destaca-se a recente incorporação das dunas vegetadas no projeto das estruturas de contenção. Uma estrutura híbrida, por conjugar soluções rígidas com a adaptabilidade dos depósitos eólicos, que ganhou espaço após um período em que os processos erosivos ocorreram em menor intensidade, o que foi observado entre Novembro de 2016 e Agosto de 2017 (Figura 6.3.3.2).

Figura 6.3.3.1: Edificação com fita de isolamento instalada pelas autoridades de governança local de Aguas Dulces (esq.) com detalhe de sua fundação evidenciada por processos erosivos (dir.) em projeto inapto à realidade geotécnica do substrato (dunas).



Fonte: autor.

Ainda em relação a este período, é necessário ressaltar diferenças na governança das áreas de risco em relação ao período pós-crise instaurado a partir da passagem do ciclone extratropical de Outubro de 2016. Após a destruição e o dano constatado em dezenas de construções da orla dos balneários, o governo de Rocha, no papel do *Intendente* departamental, foi taxativo em relação às ações que seriam tomadas: edificações destruídas ou condenadas não poderiam ser reconstruídas ou reformadas (SUBRAYADO, 2016). Tal posição foi constatada durante trabalho de campo realizado em Agosto de 2017, mesmo diante da oposição da comunidade local, sendo identificados lotes vazios na orla de Aguas Dulces, o

surgimento de novas dunas frontais incorporadas no projeto de proteção costeira de muitas residências, a ampliação do pós-praia em alguns trechos e edificações condenadas. Por sua vez, a governança do Hermenegildo não seguiu pelo mesmo caminho, possibilitando que construções pudessem ser reconstruídas e reformadas, havendo somente a perda do terreno erodido pela ação das ondas e o manutenção do restante da metragem do imóvel.

Figura 6.3.3.2: Estruturas mistas com muros de madeira e enrocamento no Hermenegildo (sup.) e estruturas híbridas com dunas vegetadas e enrocamento de Aguas Dulces (inf.) em Agosto de 2017.



Fonte: fotografias de Ulisses Rocha de Oliveira.

A própria remoção dos resíduos na orla após a passagem do ciclone foi distinta, enquanto o governo departamental de Rocha se responsabilizou e assegurou judicialmente a limpeza da praia no pós-crise, a Prefeitura de Santa Vitória do Palmar não interviu na situação, deixando seguir mediante as escolhas dos proprietários locais e os futuros desdobramentos do Termo de Ajuste de Conduta do Ministério Público Federal assinado em 2005 (Figura 6.3.3.3).

Figura 6.3.3.3: Padrões de intervenção identificados em Agosto de 2017: resíduos de construção (A1 e A2); projeção de construções na orla (B1) e a consolidação de aterros sobre o pós-praia (B2); readequação de sangradouros (C1) e reconstrução de estruturas de proteção costeira (C2).



Fonte: autor.

Vale ainda ressaltar que esta diferente forma de intervenção sobre a ocupação na orla é resultado de um modelo também distinto de ordenamento territorial, visto que, no caso uruguaio, as construções foram removidas, pois os proprietários não possuem direito sobre o solo, que é patrimônio público não fracionado, não contemplado pelo planejamento urbano em vigor (assentamentos irregulares). No caso brasileiro a situação muda, visto que as construções possuem regularização fundiária reconhecida pela governança local, pagando os mesmos

impostos e possuindo os mesmos direitos que as edificações mais distantes da orla. Logo, instala-se um conflito jurídico em torno da terra, onde, de um lado, estão os proprietários de lotes a beira-mar e, de outro, a ordem de não-edificação sobre Áreas de Preservação Permanente (APP). Como elemento complicador das duas situações, soma-se a fiscalização deficitária e fracionamentos irregulares, embasando a origem de novas construções na orla.

Esta diferença notável na gestão do risco indica uma divergência durante a construção dos cenários futuros para os dois balneários analisados, o que acarreta em diferentes prognósticos para o conflito socioambiental instalado.

7 DISCUSSÃO

Nos capítulos a seguir são discutidos aspectos relevantes à realidade das áreas de estudo e origem das áreas de risco de desastre, objetivo deste trabalho.

7.1 A Gênese do Risco

O presente capítulo visa discutir as interações entre elementos da dinâmica natural e humana que possuem influência sobre a consolidação de áreas de risco de desastre. Para isso, parte-se dos subsídios apresentados nos capítulos anteriores, embasados no estudo de caso dos balneários Aguas Dulces e Hermenegildo, em conjuntura com publicações acadêmicas relacionadas ao tema.

7.1.1 O risco como uma construção histórica

Como pode ser constatado no território brasileiro e uruguaio, mas também em ampla porcentagem do planeta, grandes centros populacionais estão localizados na zona costeira ou próximo dela, passíveis de sua influência. Conforme Moraes (2007) delimita para o Brasil, a organização dos centros urbanos do país está intimamente relacionada com o padrão de assentamento implementado durante a colonização. Uma configuração territorial ao estilo “bacia de drenagem”, onde a malha dos centros povoados se ramifica para o interior a partir de uma cidade litorânea principal ou um porto de referência. Apesar deste padrão não ser uma unanimidade no heterogêneo território brasileiro, ele é recorrente, fazendo com que a ampla maioria dos estados apresentem uma maior densidade demográfica em suas zonas costeiras que no interior. Não muito diferente ocorre no Uruguai, com a região metropolitana de Montevideu concentrando mais da metade da população do país às margens do Estuário do Prata (INE, 2011). Mesmo diante da significativa relevância das cidades costeiras na história desses países, não seria antes do final do século XIX que a paisagem costeira tornaria-se valorada pela sociedade, despertando o interesse para um modelo de ocupação mais próximo da linha de costa.

A progressão da vulnerabilidade é um processo complexo, cujas raízes mergulham na colonização latina e, sobretudo, no período pós-colonial, que coincidiu com o abandono ou a ausência de controle do meio e má qualidade do controle da expansão urbana em um contexto natural frágil. (VEYRET, 2015, p. 90)

A consolidação dos balneários sul-americanos segue uma tendência originada na Europa no final do século XIX, quando a comunidade médica passou a recomendar banhos de mar como uma alternativa terapêutica à contrastante insalubridade das cidades da época (LEICHT, 2012). Neste período ainda perpetuava uma sensação de perigo em torno das cidades, industriais em sua essência, especialmente na Europa e Estados Unidos:

A relação do território com o risco tem variado de acordo com a época e com as culturas. Assim, enquanto nos séculos XVIII e XIX o campo estava associado à estabilidade (a ordem eterna dos campos, conforme Rousseau), à sabedoria, ao trabalho, a um espaço em que os riscos, especialmente os sociais, são reduzidos, a cidade era vista por meio de uma dupla percepção: como lugar de riscos e de devassidão, de perdição. (VEYRET, 2015, p.27-28)

E assim, olhando para os fluxos em direção à zona costeira manifestados em diferentes continentes, é na fuga dos riscos da cidade que se constrói um ideal urbanístico em torno do balneário, espaço para a consolidação de uma utopia através de linguagens urbanísticas de vanguarda sobre um arcabouço natural intocado. Logicamente, não se tratavam de projetos destinados a todos, sendo explorados inicialmente pelas classes médias e altas da sociedade local como um novo sonho de consumo: uma fuga planejada da cidade por determinados períodos de tempo. Aos poucos, a materialização dos projetos e a perpetuação do ideal de consumo se disseminam, mas vícios urbanísticos também se materializam na paisagem costeira. A utopia dá espaço à loteamentos convencionais e à ocupação não ordenada em um todo intensamente fragmentado que só atende aos interesses dos proprietários das terras e não à comunidade coletivamente (MACEDO, 2006).

Os primeiros loteamentos da orla uruguaia são registrados ainda no final do século XIX através de parcelamentos do solo para a construção de casas de veraneio no Estuário do Prata e de Montevideu rumo a leste. Este processo se intensifica a partir da década de 1930, quando o turismo torna-se um interesse nacional com a criação da *Dirección Nacional de Turismo* (LEICHT, 2012). Não muito diferente ocorre no Brasil, sendo no final do século XIX e começo do século XX que importantes trechos da orla são loteados. Logo, a apropriação social da orla é realizada a partir de valores estritamente urbanos, os quais serão os definidores da qualidade da praia para fins turísticos e, conseqüentemente, o valor da terra. Como

consequência, imprime-se sobre o ambiente natural estruturas morfológicas urbanas incompatíveis, como o recorrente padrão praia-mar-edificação (MACEDO, 2006).

O padrão de apropriação das orlas naturais, seja em um modelo histórico ou atual, segue uma evolução recorrente em termos de mudanças na paisagem. Macedo (2006) sintetiza, em um exemplo conceitual, as transformações no uso da terra que envolvem desde a descoberta do sistema natural inexplorado até a consolidação de orlas urbanizadas a beira-mar. Na figura dos primeiros visitantes é que se consolida o interesse primário sobre as áreas, ao encontrarem na paisagem natural uma possibilidade de escape temporário dos centros urbanos. A dificuldade de acesso torna o ambiente único, dando um tom de exclusividade para a já valorada paisagem. Aos poucos a área vai perdendo seu tom exclusivo, sendo conhecida por um número maior de potenciais visitantes e desperta interesse potencial econômico voltado ao turismo. A infraestrutura é aprimorada para receber esse novo perfil de turistas, sendo implementadas facilidades logísticas e de acomodação, como pousadas e restaurantes. No seguinte momento, os poucos habitantes que ali viviam começam a ser rodeados pela proliferação de segundas residências daqueles turistas que deixam de ser ocasionais e passam a ser sazonais, transformando a passividade da governança local em possibilitar novos parcelamentos do solo na chance de construir próximo da linha de costa. A evolução da paisagem se consolida com a transformação do cenário natural em uma malha urbana clássica, cuja retícula-padrão de loteamentos é incompatível com as condições fisiográficas do meio, resultando em decréscimo da qualidade ambiental, conflitos sociais e inadequação sanitária. Mesmo perante essas diferenças, o estímulo econômico em torno do turismo nessas áreas segue incentivado, adaptando-se à realidade do novo perfil de usuários através da prestação serviços específicos ou da especulação imobiliária.

Em relação, especificamente, à realidade das áreas de estudo, os balneários Aguas Dulces e Hermenegildo não fogem muito dos padrões perpetuados na costa. Mesmo levando em conta sua realidade específica de pequenos e centenários balneários em regiões de baixa densidade demográfica, conflitos em torno da propriedade da terra e especulação imobiliária não podem ser ignorados. Isto pode ser facilmente diagnosticado através do perfil demográfico atual dos balneários, cuja

razão entre residências permanentes e ocupadas evidencia um cenário predominantemente dominado pelas segundas residências. Atualmente, apenas 9,5% das residências do Hermenegildo são ocupadas durante todo o ano (IBGE, 2011). Em Aguas Dulces este número evolui para 12% (INE, 2011), resultado da adequação da paisagem costeira aos interesses das classes médias e altas da região ao longo de décadas. Por mais que uma aparente homogeneização do padrão socioeconômico tenha se desenvolvido entre a origem dos balneários e os dias atuais, popularizando o turismo de veraneio para outros segmentos sociais, trata-se de um modelo desigual de construção do espaço urbano que acaba, também, por manifestar desigualdades na própria proteção costeira.

Retornando o olhar para a origem dos balneários com intuito de compreender a instalação da atual realidade diagnosticada, a história de Hermenegildo e Aguas Dulces remete ao final do século XIX e começo do XX, com o registro dos primeiros acampamentos no Hermenegildo (1890) e a reivindicação formal da população local de Castillos pelo direito de acesso ao balneário Aguas Dulces (1901). Assim, é possível definir que, desde o referido período, ambos os balneários já constituíam uma área de interesse social, valoradas e culturalmente presentes na memória popular. Um processo que ocorre em consonância com o despertar para a paisagem costeira como sinônimo de lazer e bem-estar oriundo da Europa.

Inicialmente organizados na forma de acampamentos temporários e construções de materiais leves, como junco e madeira, não demorou muito para que a paisagem fosse modificada com o intuito de controlar os processos naturais que ali se manifestavam. É ainda na década de 1930 que o plantio de espécies exóticas é fomentado na costa com o objetivo de controlar o transporte eólico e o avanço dos campos de dunas transgressivas na costa do Departamento de Rocha, sendo assegurado como estratégia governamental em 1942 (ROCHA, 2016). Neste mesmo período, os primeiros assentamentos definitivos se multiplicavam na faixa mais próxima do sistema praias, incentivados por normativas permissivas em relação ao saneamento ambiental dos loteamentos, como é o caso da *Ley de Centro Problados* de 1946, que norteou o ordenamento territorial do Uruguai por décadas (ROCHA, 2012). Um processo de antropogenização da paisagem que se intensifica na década de 1950 com a inauguração da *Ruta 16*, entre Castillos e Aguas Dulces.

Enquanto isso, o mesmo movimento desenvolvia-se no balneário Hermenegildo, sem um olhar cauteloso ao ordenamento territorial e incentivado pelas facilidades logísticas que se implementaram entre as décadas de 1930 e 1960. Em 1930 começa a operar o primeiro transporte regular entre a sede do município e o balneário (RODRIGUES, 2017), em 1959 era inaugurada a BR-471 e em 1963 a RS-883. Em paralelo, e diretamente relacionado à infraestrutura rodoviária, era construída a primeira casa de alvenaria em 1956 (TAVARES, 2012) e o plantio de espécies exóticas é iniciado na década de 1960.

É justamente nesse período que os primeiros danos por erosão costeira foram documentados no balneário brasileiro. Em 1958, durante um evento de maré meteorológica positiva, a primeira construção de alvenaria do balneário seria destruída (TAVARES, 2012), dando indícios da suscetibilidade natural deste ponto da costa como um *hotspot* erosivo e da inadequação do modelo de ordenamento implementado frente a dinâmica do ambiente. Memórias como esta também estão presentes no imaginário dos habitantes de Aguas Dulces, como destaca Rocha (2016) em uma passagem acerca da edificação de Carmelo Barone, destruída por um evento erosivo no início da década de 1980. Um relato literário que, além de resgatar a memória documental, demonstra a recorrência desses eventos na costa, a histórica capacidade de enfrentamento da comunidade e a conformação espacial da orla na época, já que no relato, a antiga palafita localizava-se a frente das dunas:

Tenía un palafito de pajas y troncos desafiando el mar, las aguas embravecidas del océano no pudieron tumbarlo y llevárselo; un día como tantos otros de recibir los embates del mar estaba su propietario rodeado de agua en su vivienda, empacado tenazmente en no abandonar su palafito y tuvo que intervenir funcionarios de prefectura para rescatarlo visto que Carmelo estaba dispuesto a no dejar su vivienda de veraneo, ya era una persona nonagenaria. [...] Unos diez metros atrás de la casa de Don Carmelo existían unos médanos altos y numerosas personas presenciaban la batalla del mar con lo que creó el hombre con sus manos; fue dura y sin pausas el embate del mar... de pronto viene una enorme ola rebota en los médanos que servían de tribuna a los espectadores y al regreso la masa de agua envuelve al palafito de Barone y atrás venía otro alud de agua igual o mayor que la anterior y ahí claudica la vivienda para siempre. Se lo llevó flotando como una balsa [...] (CORREA apud ROCHA, 2016)

Assim, eventos erosivos intensos e danos causados pela incidência de marés meteorológicas positivas na orla de Aguas Dulces e Hermenegildo se perpetuam na memória de moradores e visitantes dos balneários, tendo se tornado mais

recorrentes ao longo das décadas. Teixeira (2007) desenvolveu uma análise baseada em entrevistas e identificou que os eventos ocorridos nos anos de 1991, 1995, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2005 e 2006 foram os mais lembrados pela população do balneário brasileiro. Soma-se a esta lista o evento ocorrido em Outubro de 2016, quando dezenas de casas foram destruídas nos dois balneários.

Como reflexo do modelo de ordenamento territorial em vigor e dos recorrentes danos causados pela hidrodinâmica da costa, a capacidade de enfrentamento da comunidade também foi se adaptando. Enquanto em Aguas Dulces se perpetuou o uso de palafitas como forma primária de adaptação às variações do nível relativo do mar, o balneário Hermenegildo registra o uso de estruturas rígidas de proteção costeira desde a década de 1960, com a utilização de soluções baseadas em madeira e material vegetal inicialmente e, a partir da década de 1970, os enrocamentos rochosos já estavam presentes na costa (KOERNER, 2009). Um processo de enfrentamento individual em constante evolução, demonstrando a histórica resiliência da comunidade em lidar com a problemática, mas também a ausência de amparo técnico para o desenvolvimento de um projeto coletivo que priorize a resolução do conflito e a qualidade ambiental de um bem público.

A análise de fotografias aéreas das décadas de 1940 e 1960 permite compreender os diferentes padrões de expansão e adensamento urbanos perpetuados nas, já antropizadas, paisagens dos balneários. Enquanto observou-se um crescimento de 110% no número de construções em Aguas Dulces entre 1966 e 1998 (PROBIDES, 2002), no Hermenegildo registra-se o aumento em 80% da área edificada entre 1964 e 1996 (GRABSKI *et al.*, 2015). Porém, as diferenças mais significativas encontram-se nos vetores espaciais desta expansão, visto que, enquanto os limites da orla edificada de Aguas Dulces pouco se alteraram entre a fotografia aérea de 1966 e os dias atuais, o mesmo não pode ser dito do Hermenegildo. Neste período, a expansão urbana do balneário uruguaio se deu quase que exclusivamente de forma perpendicular a linha de costa, no sentido noroeste. Por sua vez, no caso brasileiro ocorreu de forma radial em comparação com a fotografia de 1964, partindo da região central. Essa geometria da expansão acabou por ampliar de forma significativa a orla edificada do Hermenegildo, ampliando também a área de risco de desastres por processos erosivos costeiros.

A contenção da ampliação da área de risco em Aguas Dulces é resultado da intervenção estatal sobre o ordenamento territorial ainda em 1967, sendo seguida pela criação da *Comisión Administradora de Aguas Dulces* (1972) e do planejamento urbano para o balneário (1976). Mesmo que de forma tardia em relação a ocupação irregular na orla, desenvolvida entre as décadas de 1940 e 1960, essa iniciativa foi fundamental para conter a especulação imobiliária sobre dunas frontais e pós-praia, algo que seria feito de forma mais incisiva no caso brasileiro a partir de 2005, quando a Prefeitura de Santa Vitória do Palmar foi notificada pelo Ministério Público Federal (MPF). Neste contexto, conflitos jurídicos se consolidam entre aqueles detentores de propriedades (ilegais, no caso de Aguas Dulces, e legalmente matriculadas, no caso do Hermenegildo) e agentes fiscalizadores, representados, neste caso, pelo Departamento de Rocha e Ministério Público Federal, nos casos uruguaio e brasileiro, respectivamente.

Desta forma, evidencia-se como a situação de risco de desastres existente hoje nas orlas urbanizadas, a qual manifesta recorrentemente episódios de crise, é resultado de escolhas políticas e transformações culturais ao longo da evolução histórica dos balneários e territórios correlatos. Tal constatação vai ao encontro com a conceitualização de risco de Veyret (2015):

Uma parte dos riscos se inscreve no quadro das relações natureza/sociedade que, em geografia, fundam a abordagem ambiental. Os riscos naturais impõem o reconhecimento da álea, da dinâmica, da epiderme da terra (litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera). Os riscos industriais implicam às vezes uma análise socioeconômica, uma abordagem espacial e uma dimensão ambiental; seus efeitos afetam também os solos, o ar, a água. A gestão dos riscos, sejam eles ambientais, industriais, econômicos (na verdade, sociais), traduz as escolhas políticas e as decisões finais de organização dos territórios. (VEYRET, 2015, p.12)

A permissividade inicial das governanças locais diante da ocupação em áreas suscetíveis aos danos causados pela dinâmica natural, seja por incapacidade técnica ou direcionamento dos seus interesses, e a ausência de um planejamento adequado na concepção dos balneários permitiram a manifestação de danos no passado e um cenário de vulnerabilidade para o futuro destas áreas. Acabou, também, por fomentar a degradação ambiental do sistema costeiro com a justificativa da proteção de propriedades privadas (segundas residências) que encontram-se inseridas em um contexto de terrenos públicos e áreas de

preservação permanente. O cenário que se consolida é de ações individuais que, ao mesmo tempo que pouco colaboram na redução definitiva do risco de desastres, ainda catalisam processos erosivos sobre um patrimônio público – a praia.

Assim, o risco apresenta-se como um elemento histórico, dinâmico e mutável, o qual adota uma determinada conformação de acordo com as pressões sociais, econômicas e culturais manifestadas na sociedade sobre um sensível ambiente, cuja natureza dinâmica é incompatível com as ações rígidas implementadas pelo pensamento dominante de outrora. Uma concepção que precisa ser constantemente revisitada, com o rigoroso reconhecimento dos erros do passado para que novas áreas de risco não venham a surgir no futuro.

Por fim, a compreensão do risco como resultado de escolhas políticas e históricas retira uma possível posição de gestores e planejadores em relação aos desastres como um elemento do fatalismo ou do imprevisível. No contexto das áreas de estudo, uma relação histórica com o risco foi perceptível, já que evidências da suscetibilidade de processos erosivos e da incompatibilidade do modelo de ocupação adotado foram documentados desde as primeiras construções ali estabelecidas, mas, mesmo assim, ações tardaram a serem implementadas. Uma visão crítica em relação às decisões políticas torna-se necessária no estudo das áreas de risco de desastres, visto que desdobramentos da intervenção ou omissão serão, sempre, perceptíveis no futuro.

7.1.2 Omissão, intervenção e aderência de políticas públicas

Como observado ao longo de uma histórica linha temporal, é em um contexto de omissão sobre o ordenamento territorial, ao longo de décadas, que situações de risco se consolidam. Ações, mesmo que tardias, acabam por trazer avanços significativos para a redução do risco de desastres e a qualidade ambiental, já que, mesmo sem retroceder definitivamente a vulnerabilidade da orla para níveis ideais, controlam sua ampliação. Por sua vez, o manutenção de uma postura de não-intervenção acaba por adiar indefinidamente a busca por uma solução, intensificando conflitos sobre a construção de um espaço urbano moldado ao longo de secular evolução em que a propriedade privada disputa espaço com um patrimônio público de uso coletivo.

Perante ao cenário de permissividade que se perpetuou ao longo de décadas e contribuiu com a consolidação das atuais áreas de risco, uma crítica em relação a inexistência de instrumentos de políticas públicas sobre o ordenamento territorial costeiro seria discurso comum, mas tal colocação não é de todo verdadeira. Em resposta aos conflitos históricos perpetuados na paisagem, importantes avanços em torno de políticas urbanas e governança da zona costeira foram implementados no Brasil e Uruguai a datar das décadas de 1960 e 1970, com destaque para normativas que atualizaram todo o arcabouço político sobre o tema a partir de 1990, como Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (1990), Estatuto das Cidades (2001), Projeto Orla (2006), Plano de Ação Federal para a Zona Costeira (2016) no Brasil; *Plan de Ordenamiento de la Costa Atlántica* (2003), *Ley de Ordenamiento Territorial* (2008), *Directrices Departamentales de Ordenamiento Territorial de Rocha* (2012) e *Plan Local de Ordenamiento Territorial “Los Cabos”* (2015) no caso do balneário uruguaio. Logo, não é por falta de leis que erros ainda se repetem em relação ao ordenamento territorial, mas sim na sua execução junto a heterogênea realidade dos centros urbanos, seja na resolução de conflitos já implementados ou sobre áreas recém parceladas. Uma constatação passível de ser observada em diferentes contextos, encontrando paralelos entre a distinta realidade de pequenos balneários costeiros dominados por segundas residências e o direito à moradia em grandes núcleos urbanos brasileiros, como Maricato (2014) aborda:

Essa verdadeira terra de ninguém não foi criada por falta de planos e nem de leis. O Estatuto da Terra, de 1964, relaciona a reforma agrária à “melhor distribuição de terra” e à “justiça social”. Segundo ele, “é dever do poder público: promover e criar condições de acesso do trabalhador rural à propriedade da terra”. O Estatuto da Cidade, de 2001, é tido como um exemplo para o mundo, sendo objeto de cursos para urbanistas até na Holanda. Ele restringe e limita o direito de propriedade, subordinando-o ao “bem coletivo” e ao “interesse social”. A função social da propriedade e o direito à moradia estão previstos na Constituição Federal, mas entre a retórica e a prática vai um abismo. É comum que a aplicação da lei ocorra de forma inversa ao motivo que a inspirou – isto é, na prática, se afirma a concentração da propriedade [...] (MARICATO, 2014, p. 186)

Traçando paralelos entre os dois balneários, um dos primeiros aspectos divergentes que chamam atenção ao se analisar as políticas públicas de ordenamento territorial atuantes sobre as áreas no Brasil e Uruguai é a estrutura política em que estão inseridas. Enquanto os instrumentos mais inovadores e avançados manifestam-se na escala federal brasileira, sendo heterogeneamente

implementados na escala municipal, no Uruguai tais normativas se concentram na esfera departamental, sendo a legislação nacional apenas uma articuladora para o desenvolvimento de planos moldados à realidade de cada departamento. Assim, concentra-se o papel do planejamento urbano no Brasil ao Estatuto das Cidades (2001) e a figura dos plano diretores municipais, implementados de acordo com a capacidade técnica dos gestores e planejadores locais ou, ainda, a partir da contratação de uma equipe externa. Por sua vez, no formato uruguaio a *Ley de Ordenamiento Territorial* (2008) delimita instrumentos de planejamento a serem implementados de acordo com a realidade de cada departamento, possibilitando certa autonomia no ordenamento territorial mesmo após a recente municipalização. Sob esta relação, a distância entre entes governamentais apresenta-se como um entrave à plena efetivação de normativas, visto que, por mais que diretrizes de vanguarda estejam em vigor na escala nacional, a frágil capacidade técnica e distinta vontade política local não faz frente à sua materialização no município.

A divergente realidade territorial das duas nações e, conseqüente, estrutura política também se refletem em um cenário de constância das políticas públicas implementadas no espaço urbano. Em entrevista realizada com o *Director* de Ordenamento Territorial de Rocha, no cargo desde 2005 com uma equipe técnica que quase não mudou desde então, evidenciou-se que, desde a proposição do planejamento urbano para Aguas Dulces em 1976, iniciativas em prol realocação das construções dispostas sobre terrenos fiscais na faixa de orla do balneário vêm sendo realizadas. Uma iniciativa que, mesmo não surtindo o efeito desejado até então, ainda é vista como a resposta para a renaturalização da paisagem e redução do risco de desastres, fomentando a cobrança de um imposto diferenciado para essas segundas residências irregulares e uma nova rodada de negociações fiscais prevista. Por sua vez, no espectro político brasileiro ainda é comum deparar-se com uma realidade perene na aplicação de políticas públicas, quando iniciativas e interesses são renovados a cada quatro anos, com a alternância governamental local e regional, comprometendo a implementação de estratégias contínuas para a resolução de históricos conflitos socioambientais. A cada renovação da equipe, os interesses mudam e a solução para o conflito é redesignada. No que diz respeito a redução do risco de desastres e ordenamento territorial, a alternância de propostas

sob a forma de políticas de governo, essencialmente perenes, não é uma realidade bem-vinda, havendo a necessidade de vencer barreiras e interesses políticos escusos em busca de sua designação como políticas de Estado duradouras.

Saindo do contexto específico das orlas analisadas e partindo para uma visão crítica em torno das áreas de risco de desastres, como um todo, reside no protagonismo da terra, ou mais precisamente da propriedade da terra, um importante papel central em diversos conflitos ambientais. Segundo Maricato (2014, p.183), “no campo ou na cidade, a propriedade da terra continua a ser um nó na sociedade brasileira”. A autora ressalta, em um olhar histórico para a problemática no Brasil, que mesmo com o passar das décadas da consolidação da democracia ou da conquista de espaços para a gestão participativa, a questão da propriedade, quando se relaciona com a terra, ainda é um assunto intocado na cidade, no campo ou sobre áreas públicas. Mesmo com grandes avanços propiciados pelo Estatuto das Cidades, assinalando a necessidade de um uso social para a terra, pouco se modificou nas relações de poder que a consideram como uma propriedade soberana. Por maiores que sejam os avanços e a participação pública, o persistente poder de atores que detém o controle das ações na configuração do território se mantém operante através do controle da terra, mesmo quando esta se consolida sobre terrenos públicos, despertando impasses jurídicos que se estendem ao longo das décadas. Neste contexto, salvo as devidas proporções, Corrêa sintetiza o processo de urbanização:

É consequência da ação de agentes sociais concretos, históricos, dotados de interesses, estratégias e práticas espaciais próprias, portadores de contradições e geradores de conflitos entre eles mesmos e com outros segmentos da sociedade. (CORRÊA, 2011, p. 41)

Assim, torna-se necessário compreender que os fatores que interferem na transformação da paisagem natural em urbana, em suas diferentes escalas, são o resultado de um imbricado movimento de atores, cada um com interesses específicos e poderes determinados. Aqueles atores que detém a hegemonia sobre a produção do espaço tendem a capacidade de subjugar as necessidades demais, impondo suas vontades e interesses.

Tendo em vista esta premissa e com intuito de compreender os mecanismos por trás da origem das áreas de risco de desastre em diferentes contextos, Maricato

delimita duas situações específicas em que o risco se consolida nos centros urbanos. A primeira diz respeito ao contínuo processo de expulsão daqueles que não tem condições de arcar com os custos da propriedade para áreas periféricas, muitas vezes susceptíveis a desastres naturais, o que ela chama de “cidade ilegal” (MARICATO, 2003), além do planejamento urbano oficial. Esse fenômeno é mais perceptível nas grandes e médias cidades, quando o valor da terra se torna elemento condicionador dos fluxos migratórios internos sob um contexto de déficit habitacional. Um processo social que explica de forma pontual alguns casos presentes nas orlas urbanizadas foco deste trabalho, estando longe de ser uma unanimidade identificada nestes cenários.

Sem qualquer alternativa legal, grande parte da população urbana, invade terra para morar. As terras que não interessam ao mercado imobiliário e são ocupadas pela população de baixa renda são exatamente as áreas de ecossistema frágil, sobre as quais incide a legislação de proteção ambiental. Áreas de proteção de mananciais, mangues, dunas, beira de córregos, várzeas, encostas íngremes e espaços cobertos por matas nativas são as que sobram para a maioria da população. (MARICATO, 2014, p.185).

Porém, seria errado pensar que a ilegalidade no uso da terra, de acordo com o planejamento oficial, é uma exclusividade daqueles que não podem arcar com os custos de uma propriedade em uma região central. Residências de veraneio e condomínios em áreas de proteção permanente (APPs) se multiplicam em cobijados destinos turísticos e no entorno das cidades, diversas vezes em desacordo com projetos de zoneamento, planos diretores ou a legislação ambiental e de uso do solo em vigor. Logo, fica claro que a situação torna-se distinta quando se desenvolve perante à um diferente ator social, expondo a capacidade dos que detém o poder local de alterar o planejamento para legitimar a questionável situação fundiária destes projetos. Tal situação é historicamente exemplificada por Maricato (2014):

A ilegalidade da propriedade da terra urbana não diz respeito só aos pobres. Os loteamentos fechados que se multiplicam nos arredores das grandes cidades são ilegais, já que o parcelamento da terra nua é regido pela lei federal 6766, de 1979, e não pela que rege os condomínios, a lei 4591, de 1964. [...] Eles usufruem privadamente de áreas verdes públicas e também vias de trânsito que são fechadas intramuros. Para viabilizar a privatização do patrimônio público, na forma de um produto irresistível ao mercado de alta renda, há casos de prefeituras e câmaras municipais que não titubearam em se mancomunar para aprovar leis locais que contrariam a lei federal. Ou seja, bem de acordo com a tradição nacional de aplicação da lei de acordo com as circunstâncias e o interesse dos donos do poder, aprova-se a legislação ilegal (MARICATO, 2014, p.188-189)

Desta forma, segundo Maricato (2014), dois processos se destacam na consolidação das áreas de risco de desastres: o primeiro diz respeito à necessidade de deslocamento daqueles que não têm condição de arcar com a moradia nos centros das cidades, sendo direcionados aos limites do planejamento, os limites da cidade legal. Neste contexto, por uma falta de opção imposta pelo valor do preço da terra, acabam por ocupar áreas suscetíveis a deslizamentos, inundações, erosão e outros processos da dinâmica exógena da Terra, tendo a legalidade de suas moradias postas em xeque entre a legislação ambiental, leis de uso do solo, planos diretores e de Defesa Civil.

O segundo processo diz respeito a ocupação por aqueles que detêm influência e poder dentro da sociedade política, alcançando o consentimento e aval legislativo para que possam construir em áreas ambientalmente sensíveis e de preservação. Assim, ao resistirem judicialmente e legalizarem suas propriedades, acabam por restringir o acesso à áreas de melhor qualidade ambiental, direcionando seu uso para um pequeno grupo privilegiado da sociedade e transformando o patrimônio público em propriedade privada, de forma efetiva ou subentendida. Logo, a própria condição ambiental torna-se reflexo da desigualdade, induzindo àqueles com menor poder aquisitivo para áreas com suscetibilidade de desastres e, ao mesmo tempo, favorecendo o uso prioritário de regiões de melhor qualidade ambiental e paisagens socialmente valoradas por um grupo privilegiado. Porém, vale ressaltar que, mesmo diante do reconhecimento legal da ocupação nestas áreas, ao não se considerar as dinâmicas naturais e o sensível ambiente em que estão inseridas na implementação de um projeto, o risco é igualmente manifestado.

Com o objetivo de regular a ocupação e uso da terra é que políticas públicas de ordenamento territorial são implementadas, um poderoso instrumento que tem reflexo direto nas normativas relacionadas à redução do risco de desastres. Tais políticas, desenvolvidas através de leis de uso do solo, zoneamento e plano diretor, são elaboradas dentro da esfera municipal. Porém, é na ocorrência de desastres, anualmente recorrentes, que evidencia-se o despreparo de alguns gestores e planejadores locais em sua busca por soluções de curto, médio e longo prazo, adiando indefinidamente a resolução dos conflitos socioambientais presentes no seu território. Logo, instrumentos de políticas públicas de vanguarda são transformados

em peças decorativas, quase nunca devidamente apropriados pela equipe técnica local. Ou, ainda pior, são produzidos sob um regime de encomenda a empresas terceirizadas por obrigação legal, resultando, diversas vezes, em uma tímida possibilidade de uso na realidade do planejamento municipal.

É responsabilidade dos municípios administrar o uso do solo e investir na prevenção e na preparação para a eventualidade de um desastre. Mas o quadro desolador que emerge no cenário do desastre denuncia a omissão da maioria dos prefeitos. "Vê-se omissão do poder público na ocupação desordenada do solo, na ausência de sistema de alerta adequado, no tempo de resposta muito grande, em inúmeros problemas. O desastre mostra em que pé está o País, o Estado, o município. Quando acontece, toda desorganização, toda falta de planejamento, de dificuldade de educação, toda desinformação são colocadas à vista. São inúmeras pessoas batendo cabeça, inúmeras instituições com dificuldade de gerenciar o desastre" [...] (BEZERRA, 2009 apud EUZÉBIO, 2009)

Da mesma forma que observa-se seletividade em relação a fiscalização do uso do solo nos centros urbanos, com a ocupação de áreas de preservação permanente e patrimônio público por diferentes perfis demográficos, a materialização do plano diretor e outros instrumentos locais de planejamento também não possuem um perfil unânime de execução. Tal discrepância na forma com que políticas públicas se materializam na realidade urbana de cada município demonstra o grau de aderência que os instrumentos políticos possuem na gestão local, fazendo com que, muitas vezes, normativas eficientes sejam completamente esquecidas pela governança do território, seja por incapacidade técnica ou simples desinteresse. Esta distância entre planejamento e gestão acaba por desperdiçar o enorme potencial de mitigação e adaptação presente em diversas normativas, tornando necessária a busca por uma forma de fomento em prol de sua plena manifestação na realidade cotidiana dos entes da governança local, estatais e comunitários.

A distância entre plano e gestão se presta ainda ao papel ideológico de encobrir com palavras e conceitos modernos (e mais recentemente pós-modernos), práticas arcaicas: a) as obras são definidas pelas megaempreiteiras que financiam as campanhas eleitorais; b) suas localizações obedecem à lógica da extração de renda imobiliária e do bem-estar da cidade oficial; c) o conjunto delas forma um cenário segregado marcado por simbologia exclusiva; d) as leis se aplicam a uma parte apenas da cidade: a fiscalização é discriminatória; e e) a política habitacional inexistente ou é constituída apenas por ações pontuais compensatórias. (MARICATO, 2001, p. 116)

Retornando à realidade analisada nas orlas urbanizadas de Aguas Dulces e Hermenegildo, fica bastante evidente o impacto que a intervenção estatal possui

sobre o ordenamento do território, através da atualização de políticas públicas destinadas à resolução e controle de conflitos socioambientais. Entretanto, fica também evidente que apenas reconhecer a problemática histórica manifestada no espaço não é o suficiente, sendo necessária presença de vontade política para, ao menos, adaptar-se e desenvolver um planejamento que contemple a redução do risco de desastres como estratégia contínua. Normativas e instrumentos de políticas públicas com este fim estão presentes na realidade de Brasil, Uruguai e outros países latino-americanos, mas reside na transposição desses aspectos legislativos para o espaço urbano real o grande desafio, questionando incongruências legais e a injustiça histórica manifestada na paisagem.

7.1.3 Ambiente, planejamento e risco de desastres

Outra questão que está intrinsecamente relacionada com a problemática das áreas de risco de desastre é o fato do planejamento urbano nem sempre contemplar as dinâmicas naturais de uma determinada área na sua concepção. Por vezes, se parece esquecer que as condicionantes naturais são as responsáveis pela fundação de uma cidade e, até mesmo, pelo seu desenvolvimento desigual, como observado por Moraes (2007) em relação ao ambiente costeiro. Diretamente relacionado à fatores histórico-culturais da própria fundação dos municípios, não são poucos os exemplos em que o arcabouço fisiográfico foi determinante para a construção heterogênea do espaço urbano.

Partindo para uma análise da relação entre o meio natural e a consolidação urbana, nota-se que muitas vezes os aspectos fisiográficos da paisagem são apenas destacados na iminência de conflitos ambientais, seja em questões relacionadas ao abastecimento público de água ou a implantação de uma situação de crise por inundação, deslizamento e erosão, por exemplo. E é justamente neste cenário, da interação entre o meio natural e social, que se configura a dimensão do “ambiental”, sob a influência de dinâmicas naturais e humanas lado a lado.

Uma primeira perspectiva analítica pode ser a da compreensão do que seja o ambiental nas cidades. Com muita frequência, associa-se o ambiental apenas ao natural, quando sabemos que ele contempla o social, pois, sobretudo na cidade, o ambiente não se restringe ao conjunto de dinâmicas e processos naturais, mas das relações entre estes e as dinâmicas e processos sociais. [...] O ambiental como resultado das relações entre o natural e o social deve ser visto, como de resto tudo o mais, a partir da

dimensão temporal. Trata-se, neste caso, das formas como se articulam ou entram em contradição duas escalas temporais - a da natureza e a da sociedade. A cidade, resultado maior da capacidade social de transformar o espaço natural, não deixa, em função disso, de ser parte desse espaço e de estar submetida às dinâmicas e processos da natureza. (SPÓSITO, 2003, p.295).

Como apresentado anteriormente, diferentes atores impõem suas pressões e necessidades sobre o planejamento e gestão da cidade. Nesse embate de interesses, com adendos impostos sobre planos diretores, leis de uso do solo e zoneamento, é gerido o espaço urbano que acaba por excluir uma parte de sua população do pleno direito à cidade. Não por coincidência, as áreas não cobiçadas pelo mercado imobiliário são aquelas vulneráveis a desastres e protegidas por leis ambientais, como encostas e várzeas de rios, por exemplo. No contexto costeiro a situação muda, visto que, muitas vezes, a orla é reconhecida como uma área de interesse por sua paisagem cênica, um ideal valorado pela sociedade e pelo mercado que, recorrentemente, pouco considera as peculiaridades de sua dinâmica natural na implementação de um modelo de uso e ocupação. Desta forma, diferentes atores se apropriam da paisagem de formas distintas, originando áreas cobiçadas pelo setor imobiliário, mas também excluídas, ambas passíveis da manifestação do risco como resultado da interação com o sensível ambiente em que estão inseridas.

Neste cenário de um heterogêneo padrão de ocupação, normativas ambientais são seletivamente fiscalizadas até que uma crise se manifeste. Vale lembrar que, com exceção das áreas destinadas a exclusivamente a conservação, as áreas de preservação permanente (APPs) das cidades contemplam, em sua maioria, áreas suscetíveis à ocorrência de eventos perigosos, ou seja, estruturas ali construídas estão submetidas a um risco eminente. Assim, além da degradação ambiental da paisagem promovida pela ocupação irregular, manifesta-se a exposição ao risco de morte e de perdas materiais.

Desta forma, torna-se possível relacionar o controle ambiental diretamente com a segurança e qualidade de vida da população, em uma complexa relação de causa e efeito. Quando trata-se de segurança, se está relacionando diretamente ao risco, seja ele relacionado à probabilidade de danos por desastres ambientais, desenvolver problemas respiratórios devido a poluição atmosférica, consumir água

contaminada ou estar exposto a um maior número de agentes infecciosos, por exemplo. Quando trata-se de qualidade de vida, isto está relacionado desde os índices de poluição (solo, água, ar, som, etc.) até o controle climático local (microclimas) e a disponibilidade de espaços públicos para o lazer. Assim, a questão ambiental e a gestão de APPs em perímetro urbano vai muito além da conservação, compõe um amplo rol de serviços ecossistêmicos com impacto direto na vida da população. Neste cenário, enquadram-se as dunas frontais, por exemplo, que além de constituírem um habitat para espécies nativas, atuam como proteção costeira, contribuindo com o equilíbrio do balanço sedimentar local em eventos erosivos.

Se bem explorada, a valorização dos elementos naturais no planejamento pode, inclusive, fomentar o direito à cidade. Porém, sem o devido cuidado, acaba favorecendo só uma pequena fração da população, transformando ambientes favoráveis e o acesso à condições básicas em um privilégio, o que vai contra os ideias de justiça ambiental e perpetua a desigualdade. O mesmo processo é observável quando propriedades privadas se utilizam de áreas públicas, transformando um bem de todos em uma exclusividade capitalizável.

Não diferente ocorre com os desastres ambientais, ao não se considerar os impactos que a retificação de rios, fixação da linha de costa ou construção sobre uma área úmida causam, acaba por expor a população de uma localidade à situações de risco ainda mais severas que as originalmente suscetíveis.

Desta forma, o planejamento precisa vencer as barreiras históricas da simples transposição de um modelo urbano do papel para o substrato natural sem considerar as consequências que isso pode causar. É preciso revisar o traçado urbano e intervir sobre as áreas em conflito, reconhecendo potencialidades e fragilidades naturais do meio. Uma discussão já intensamente difundida no contexto dos grandes centros urbanos, com intuito de reduzir o risco de desastres e aprimorar a qualidade ambiental do território, mas ainda pontualmente explorada em pequenos núcleos populacionais. Paralelamente à intervenção sobre um modelo de ordenamento territorial inadequado à realidade natural, é necessário reconhecer os erros cometidos no passado, fundamentais para a consolidação do risco conhecido hoje. Somente reconhecendo os padrões perpetuados e as consequências por eles gerados é que se evitará o surgimento de novas áreas de risco de desastres.

Como Maricato (2000, p.184) delimita: “a predação ambiental e social, quando atinge as dimensões atingidas em nossas cidades, exige do Estado, quando se dispõe a enfrentar o problema, uma intervenção integrada e participativa”. Em torno deste cenário, a autora sugere condições a serem incorporadas ao planejamento, em sua dimensão prática, com intuito realizar a plena transposição das normativas para a realidade dos centros urbanos. Neste escopo destaca-se: a criação de um espaço destinado ao debate democrático para o reconhecimento de conflitos; a implementação de um Plano de Ação com carácter de aplicação em paralelo ao Plano Diretor; e o fomento à uma infraestrutura de informação para a gestão urbana.

O processo de formulação participativa de um plano já faz parte da realidade de grande parte dos espaços de governança local e regional, o que vai ao encontro do ideal perpetuado pelo conceito geral de planejamento urbano, uma expressão democrática da sociedade que supre com representatividade a sua natural heterogênea. Tal processo torna-se necessário, em sua forma plena de execução, para suprir as reais necessidades da comunidade em um plano, abandonando antigas posturas de planejadores e elites locais que consideravam a população como simples objeto e não como atores ativos, como são (MARICATO, 2000). Sua organização é mutável de acordo com as necessidades e características locais de cada centro urbano, entretanto é preciso, em um processo contínuo, buscar formas efetivas para que se efetivem espaços democráticos abertos à participação das distintas realidades presentes no todo cidadão. Assim, se abre espaço para a ampla discussão de temas de interesse comum e, finalmente, se estabelecem diretrizes básicas que embasam o planejamento. Somente com a constituição de um espaço participativo realmente operante, eliminando os vícios burocráticos da simples formalidade exigidos em lei, é que a construção do espaço urbano será feita de forma menos desigual.

No que diz respeito ao Plano de Ação, ainda segundo a supracitada autora, quatro aspectos são destacado em seu entorno, sempre com o objetivo de efetivar a transposição do planejamento para a gestão urbana, da visão de futuro para a realidade local: controle e orientação dos investimentos; criação de sistema de fiscalização do uso e ocupação do solo; integração de ações sociais, ambientais e econômicas; e o detalhamento dos planos executivos específicos.

Uma das formas eficientes de realizar o controle e destinação dos investimentos municipais é através do Orçamento Participativo, ampliando a participação democrática da população, sua relação com a governança local e, ao mesmo tempo, possibilitando que investimentos possam ser aplicados em problemáticas historicamente não contempladas pelo direcionamento financeiro. Assim, em sua plena implementação, quebram-se monopólios ideológicos na definição dos investimentos em infraestrutura, possibilitando a diminuição da segregação territorial e assegurando que os investimentos favoreçam sempre o espaço público de uso coletivo.

Como já discutido anteriormente, a intervenção estatal sobre o ordenamento territorial e a sua efetivação através de ações de fiscalização e controle do uso da terra são instrumentos fundamentais para conter a expansão de áreas de risco de desastre e a degradação ambiental, bem como a apropriação de áreas públicas de interesse coletivo pela especulação imobiliária. Neste sentido, Maricato (2000) elenca o controle urbanístico e a fiscalização do uso e ocupação do solo ao papel de instrumento fundamental na aplicação do planejamento urbano, um poder de polícia em relação ao uso da terra exercido pela governança local que garante cumprimento das normativas e a ocupação não predatória do território. Porém, não bastasse a recorrente não adequação das propostas de planejamento com a realidade ambiental, ainda é preciso encarar o frágil aparato de fiscalização presente na realidade dos municípios e estados, que acabam por incentivar processos de ocupação de terras públicas e apropriação de áreas com melhor qualidade ambiental pelo interesse imobiliário. Tal processo acaba, também, por fomentar arcaicas práticas eleitoreiras, onde leis de anistia são periodicamente aprovadas pelo poder legislativo como moeda de troca pelo apoio popular, perdoando construções ilegais e dando aval legal para parcelamentos do solo em terrenos públicos.

Desta forma, não bastasse a inadequação técnica das propostas de planejamento urbano em vigor na realidade de muitos municípios, mesmo quando estas são bem desenvolvidas e amparadas por normativas de vanguarda, o ordenamento territorial ainda esbarra na incapacidade de fiscalização e na falta de vontade política para o pleno cumprimento das diretrizes, ficando a mercê dos interesses dos atores que controlam as políticas de governo a cada período. Vencer

estas barreiras e elevar o ordenamento territorial à uma política de Estado, com o amparo técnico para a fiscalização, gestão e planejamento em um projeto vitalício, é a base para impedir que novas áreas de risco de desastre venham a surgir.

Não há compromisso entre os Planos Diretores (normativos) e o controle urbanístico, como é frequente não haver relação entre as equipes técnicas de planejamento e as de fiscalização, que deveriam garantir o cumprimento das leis de uso e ocupação do solo. Verifica-se aí a distância entre quem pensa a cidade e quem a operacionaliza. O Plano de Ação deve incorporar o controle urbanístico como uma questão central e rever completamente os procedimentos de fiscalização, expressiva fonte de corrupção das cidades. Vale lembrar as atitudes permissivas dos governos conservadores, que não se opõem às ocupações em áreas de preservação ambiental (desprezadas para o mercado imobiliário), mas protegem terras valorizadas pelo mercado privado. (MARICATO, 1996 apud MARICATO, 2000, p.182-183)

Ainda em relação ao Plano de Ação, torna-se necessário desenvolver o constante diálogo entre os diferentes setores do governo, evitando que ações gerem impactos desnecessários na realidade urbana, consolidando conflitos no distanciamento e sobreposição de competências entre distintas esferas internas de atuação. Por mais que a fragmentação de competências seja uma necessidade em termos gerenciais, é preciso haver canais livres de diálogo entre técnicos e representantes das mais distintas áreas de atuação, visto que o meio urbano, como um sistema complexo adaptativo, sempre reproduzirá consequências positivas e negativas das decisões tomadas. Assim, nesta indissociável relação de causa-efeito, é que planos e ações econômicas irão influir sobre a qualidade ambiental, os modelos de zoneamento terão reflexo sobre a saúde pública e a fiscalização do uso da terra terá impacto direto sobre a justiça social, por exemplo. Subestimar esta interação acaba por potencializar conflitos socioambientais passíveis de serem mitigados ainda em sua concepção, sendo, muitas vezes, de difícil resolução posterior justamente por estarem inseridos na penumbra que recobre a disputa de jurisdição, intragovernamental e intergovernamental, sobre a situação.

Por fim, mas não menos importante, a produção de informação deve receber um papel de destaque na realidade urbana, possibilitando que gestores e planejadores conheçam a cidade, como ela realmente é, e a população tenha acesso aos dados que regem a sua percepção. Infelizmente, mesmo perante à um momento de facilidade na aquisição de dados perpetuado pela popularização tecnológica, em especial em torno de softwares e hardwares de código aberto (*open*

source, livres de patentes), a informação ainda é muitas vezes apropriada sob um viés ideológico pela governança local, impedindo uma gestão transparente. Assim, a população segue submetida à um modelo de gestão de dados subordinada aos interesses dos governantes, utilizada seletivamente segundo um ritmo de políticas de governo e não de políticas de Estado, o que seria o ideal. Como consequência, a cidade real é pouco conhecida por seus técnicos e cidadãos, sendo que muitas vezes já existem dados suficientes para a resolução de uma problemática instalada. O acesso universal à informação não possibilita somente a promoção da educação cidadã, mas o questionamento, em tempo integral por parte dos habitantes, em relação às ações e planos em desenvolvimento, contribuindo para a plena aplicação de uma prática democrática e participativa na resolução de problemas urbanos.

No contexto das áreas de risco de desastres tal situação não é diferente, possibilitando a preparação da comunidade para situações de crise, a melhor percepção dos técnicos em relação à realidade das áreas vulneráveis e o fomento à gestão participativa do risco, com técnicos e comunidade trabalhando ativamente, lado-a-lado, em um ambiente com significativa autonomia.

Entretanto uma ressalva precisa ser feita, visto que não basta a criação de espaços de gestão participativa, plataformas de informação livre ou Planos de Ação para garantir que a realidade urbana seja melhor compreendida pela população e normativas sejam efetivamente implementadas pelos técnicos locais, é necessário assegurar que esses instrumentos realmente sejam utilizados de acordo com a sua proposta. O Plano de Ação, por exemplo, tem como objetivo efetivar a execução do que foi planejado e proposto através do Plano Diretor. Logo, a simples apropriação universal deste segundo pela comunidade já cumpriria este mesmo objetivo e um novo plano não precisaria ser criado para isso.

Assim, mais uma vez, se esbarra na vontade política para que ocorra a transposição do planejamento para a realidade urbana de forma plena e contínua. De modo contrário, pode-se repetir o mesmo erro de outrora: criam-se planos e políticas públicas de notável qualidade técnica, mas que jamais se materializam na realidade das comunidades. Desta forma, assegurar que os instrumentos básicos já desenvolvidos e debatidos sejam implementados sobre o território torna-se o caminho mais simples para a resolução de conflitos e o desenvolvimento

sustentável. E, ao notar-se a necessidade em transpor barreiras governamentais internas e externas, a execução de novos planos deve ser encarada como uma possibilidade, sempre desenvolvida de forma transparente e participativa em prol da atualização de conceitos e do interesse coletivo.

7.2 Construção de Cenários Futuros

No que diz respeito às discussões técnicas e acadêmicas em torno de conflitos ambientais, redução do risco de desastres ou implementação de modelos de ordenamento territorial, por exemplo, a dimensão temporal é condicionante permanente em todas as escalas de análise. E é, justamente, sobre esta componente temporal bem delimitada que duas atividades essenciais para a construção sustentável do espaço se manifestam: gestão e planejamento.

Diversas vezes empregados erroneamente como sinônimos, não são conceitos passíveis de uso intercambiável por possuírem distinto referencial temporal como subsídio básico de sua delimitação. Como define Souza (2015), a gestão remete ao presente, trata-se da capacidade de administrar uma situação dentro das limitações de recursos disponíveis no presente momento com o objetivo de atender necessidades imediatas. Essencial para o pleno desenvolvimento de uma atividade ou para assegurar a correta tomada de decisão em prol do funcionamento adequado de um sistema, a gestão manifesta-se como um amplo universo de materialização do planejamento, bem como a capacidade de adaptar-se às mudanças repentinas e retomar à uma condição de estabilidade da forma mais breve possível. Não por acaso, na esfera do risco de desastres e sob a manifestação de uma crise, ambas de caráter espaço-temporal bem delimitado, se utiliza o termo “gestão de riscos” e “gestão de crises”, respectivamente.

Todavia, mesmo reconhecendo o importante papel que a gestão possui na governança de um processo em análise, esta torna-se limitada quando é necessário extrapolar situações para além do momento presente. Neste contexto, remetendo ao futuro, manifesta-se o planejamento: uma tentativa de prever a evolução de um sistema (SOUZA, 2015). Este exercício de simulação busca reconhecer padrões e explorar os possíveis desdobramentos de um fenômeno com o objetivo de estar melhor preparado para as possíveis fragilidades e oportunidades que possam surgir

dentro do rol de variáveis previstas para os enésimos elementos condicionantes do sistema. Como o supracitado autor delimita, o planejamento nada mais é que a preparação para a gestão futura e, desta forma, gestão e planejamento não podem ser encarados como sinônimos ou concorrentes, mas sim instrumentos distintos e complementares.

Partindo do pressuposto que a abdicação do planejamento não é uma opção aceitável, visto a completa imprevisibilidade e insegurança que se assumiria, torna-se necessário realizar uma reflexão crítica em relação aos possíveis desdobramentos de uma situação atual para que, então, o planejamento se desenvolva. Extrapolação de tendências, prognóstico, predição e modelagem, este exercício de “imaginação do futuro” é realizado sob distintos conceitos não intercambiáveis na literatura acadêmica, presente na forma de diferentes metodologias aplicadas nas ciências naturais, exatas e sociais. Dentro de um escopo de matriz qualitativa destaca-se a construção de cenários como alternativa na simulação de desdobramentos futuros, sem necessariamente limitar-se a quantificação probabilística ou a delimitação de um número finito de possibilidades.

Com base na abordagem em torno dos conceitos de predição e previsão, Souza (2015) delimita três estágios com o objetivo de lidar com prognósticos futuros no escopo complexo do planejamento urbano. O primeiro estágio diz respeito a capacidade de prognóstico, a qual busca na análise de dados e aspectos teóricos subsídios para a construção de diversos cenários alternativos inseridos na dinâmica sócio-espacial local. O segundo estágio complementa-se ao primeiro, estando relacionado a capacidade de reação à uma crise possível, ou seja, a preparação da governança local para uma resposta eficiente na ocorrência de eventos traumáticos que fujam da normalidade do sistema. Por fim, o último estágio está relacionado com a constante adaptação da governança ao desenvolver capacidade de aperfeiçoamento a partir de acontecimentos passados.

É neste contexto, mais precisamente no primeiro estágio proposto pelo supracitado autor, que reside a construção de cenários para a presente dissertação. Considerando a história das áreas analisadas, sua evolução e as formas de intervenção propostas pela governança local, quais os cenários para as orlas urbanizadas de Aguas Dulces e Hermenegildo? E qual o impacto dessas escolhas?

Visto o constatado protagonismo que a intervenção possui sobre mudanças na paisagem e configuração de áreas de risco, cinco cenários foram propostos para as orlas urbanizadas dos balneários tendo como base o tipo de intervenção realizada pela governança local sobre a problemática da erosão costeira, sendo eles: Cenário I – de Não-Intervenção; Cenário II – de Intervenção Pontual; Cenário III – de Intervenção Estrutural A; Cenário IV – de Intervenção Estrutural B; Cenário V – de Intervenção Integrada.

Para cada cenário construído é discutida a eficiência da proposta no que diz respeito a redução do risco de desastres, bem como os impactos positivos e negativos sobre a orla urbanizada. O impacto que a estratégia de intervenção tem sobre o desenvolvimento e autonomia das comunidades afetadas também será alvo de discussão, formando uma tríade de avaliação: impactos positivos - impactos negativos - impactos ao desenvolvimento.

Com este propósito, aqui será considerado o termo impacto vinculado ao conceito de impacto ambiental, definido por Sánchez (2006) como a alteração da qualidade ambiental de um sistema resultado de modificações nos processos naturais e sociais por ação antropogênica.

Por sua vez, para o autor deste trabalho a ideia de desenvolvimento é condizente com o conceito expandido de desenvolvimento sócio-espacial proposto por Souza (2015) que o define como uma mudança social positiva resultado da melhoria da qualidade de vida de uma comunidade e aumento da justiça social. Do ponto de vista operacional, tanto qualidade de vida quanto justiça social estão condicionadas com a autonomia relativa da comunidade, seja ela individual ou coletiva, o que tem real importância no que diz respeito à áreas de risco de desastres por habilitar a comunidade, como um todo, a desenvolver sua capacidade básica de enfrentamento em períodos pré e pós-crise. Contrapondo-se a ideia de desenvolvimento estritamente econômico, a qual não resulta necessariamente em melhores condições de vida para todo o universo analisado, trata-se de uma abordagem que destaca a importância da espacialidade em sua concepção, vista como o palco, fonte de recursos e elemento condicionador de todo o sistema.

Ao justapor desenvolvimento social e aspectos espaciais, se possibilita traçar uma íntima relação entre sociedade e ambiente, condicionando um elo entre a

melhor qualidade de vida e a melhor qualidade ambiental, bem como o aumento da justiça ambiental – universal e democrática. Desta forma, a ideia de desenvolvimento sócio-espacial do supracitado autor é expandida para um contexto ainda mais amplo, ao colocar sociedade e ambiente lado a lado, como elementos necessariamente concordantes no processo de desenvolvimento, em um modelo de desenvolvimento socioambiental pleno e sustentável, no sentido amplo da palavra.

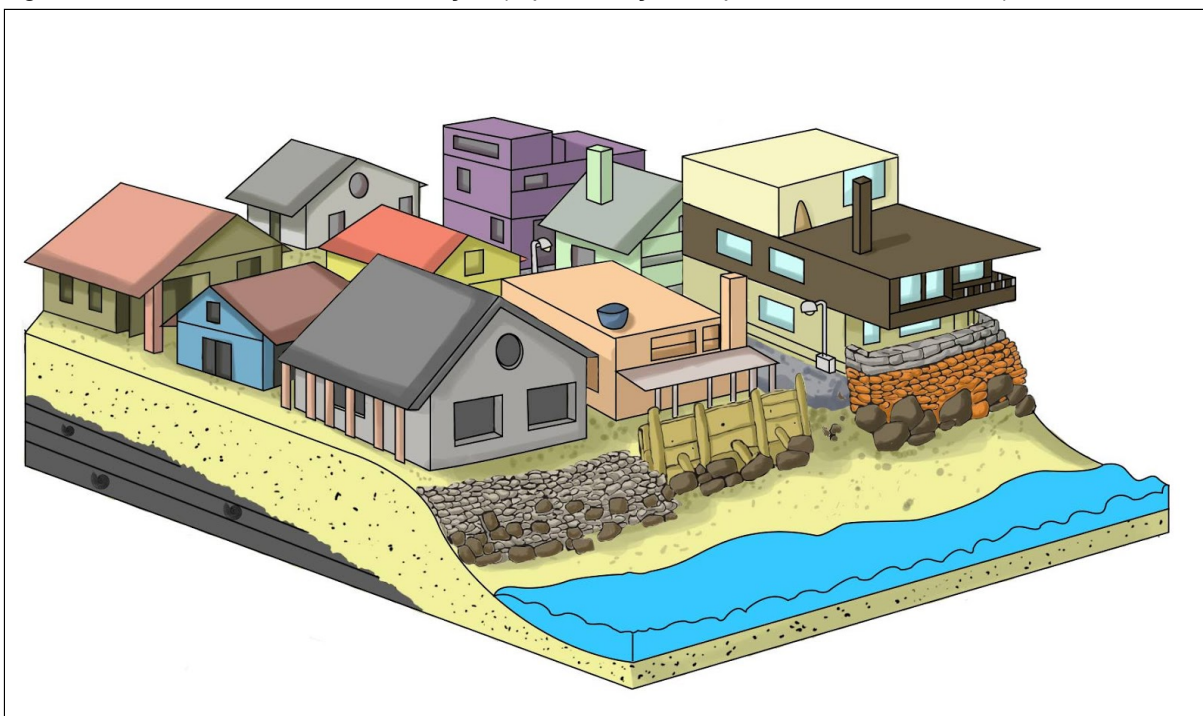
- **Cenário I: Não-Intervenção**

A construção do Cenário de Não-Intervenção é baseada na análise do balneário Hermenegildo e, basicamente, consiste no manutenção do seu cenário atual para o futuro das orlas costeiras. A realidade manifestada na paisagem é de uma estreita faixa arenosa com estruturas de contenção individuais dispostas sobre o pós-praia com o intuito de impedir o avanço de processos erosivos na base das construções e infraestrutura urbana, consolidadas sobre os campos de dunas. Como observado ao longo dos anos por estudos acadêmicos e na manifestação de crises, com o colapso de edificações (como a ocorrida em 2016), não trata-se de uma estratégia plenamente eficiente na controle do avanço dos processos erosivos, considerando a totalidade da orla e o sistema praial. O padrão individual de proteção costeira e a ausência histórica de um órgão regulador efetivo sobre o ordenamento territorial acaba por manifestar diferenças socioeconômicas na paisagem ao condicionar *hotspots* erosivos de acordo com infraestrutura localmente oferecida (onde a proteção costeira é mais modesta, a retrogradação da linha de costa é maior). Assim, esse cenário evidencia o manutenção do risco de danos por erosão costeira ou, ainda, pode desdobrar-se para um aumento do número de elementos do sistema em situação de vulnerabilidade, com a possibilidade de danos materiais e imateriais ampliada sobre constituintes da comunidade e ecossistema (Figura 7.2.1).

Impactos positivos: ausentes, manutenção da situação atual.

Impactos negativos: ineficiência perante o processo erosão costeira sobre a praia (diminuição do pós-praia em escala decadal); custos contínuos com reparo de estruturas de proteção costeira e infraestrutura; manutenção da situação de risco na orla; risco de lesão para usuários e fauna local por resíduos sobre o pós-praia; poluição da praia com resíduos; redução contínua do potencial turístico local.

Figura 7.2.1: Cenário de Não-Intervenção (representação esquemática e sem escala).



Fonte: autor (concepção) e Felix Rafael Wisneski (ilustração).

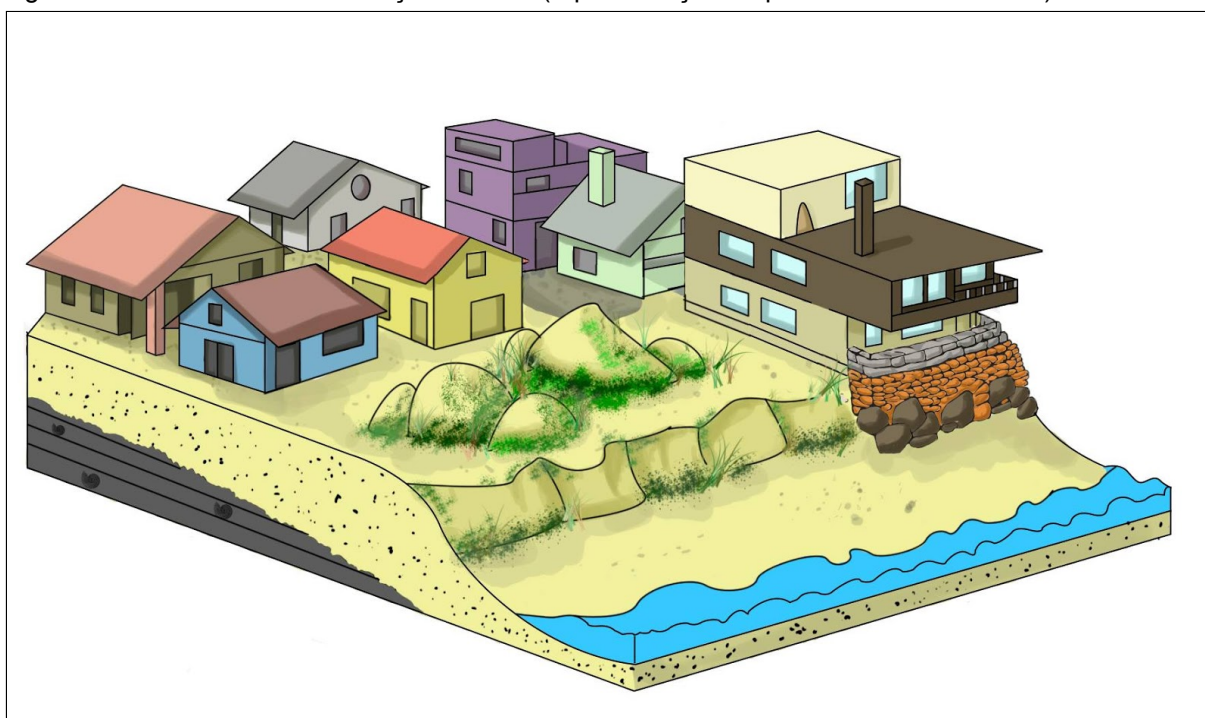
Impactos sobre o desenvolvimento local: não propicia o desenvolvimento local por promover um padrão desigual de proteção costeira pautado na individualidade e na proteção da propriedade privada ao custo do manutenção da degradação de uma área pública. Neste cenário, aqueles que tem condições financeiras de arcar com estruturas de proteção com maior custo construtivo se beneficiam, enquanto terrenos públicos e áreas menos favorecidas tornam-se *hotspots* do avanço erosivo na costa. Ao longo do tempo, a não-intervenção pode acabar por comprometer definitivamente o uso do pós-praia para fins turísticos defronte ao balneário, condenando a paisagem cênica e também a área destinada ao turismo balneário como explorada hoje, o que se reflete em consequências negativas à economia local e na mudança do perfil de turistas sazonais.

- **Cenário II: Intervenção Pontual**

O Cenário de Intervenção Pontual é inspirado no perfil de tomada de decisão promovido pela governança de Aguas Dulces após a manifestação do desastre em Outubro de 2016. Como descrito anteriormente, após os eventos que acarretaram no colapso e condenação de dezenas de residências na orla urbanizada do balneário, a

Intendencia de Rocha manteve uma postura de fiscalização ao impedir a reconstrução ou reparo destas construções gravemente afetadas, o que veio a constituir novos lotes vazios na orla em uma análise posterior. O surgimento desses lotes teve dois resultados imediatos na localidade: expansão local do pós-praia (aumentando a área de dissipação de energia) e o surgimento, também localizado, de dunas frontais, muitas das quais incorporadas ao projeto de proteção costeira individual de alguns proprietários. Apesar de não resolver em definitivo a problemática do risco de erosão costeira manifestado no balneário, a médio e longo prazo este cenário pode ser responsável por uma importante redução na exposição ao risco da comunidade local, bem como fomentar o aumento do potencial turístico, propiciando uma melhoria na percepção dos usuários em relação à beleza cênica e o potencial de uso recreativo, mesmo que a suscetibilidade erosiva possa permanecer. Assim, a simples fiscalização e efetivação da legislação de ordenamento territorial, mesmo que de forma tardia, pode gradualmente trazer benefícios à qualidade ambiental e à própria comunidade, reduzindo o risco de desastres, incentivando a economia e propiciando avanços na qualidade ambiental para a comunidade e ecossistema (Figura 7.2.2).

Figura 7.2.2: Cenário de Intervenção Pontual (representação esquemática e sem escala).



Fonte: autor (concepção) e Felix Rafael Wisneski (ilustração).

Impactos positivos: recomposição do pós-praia; reconstrução localizada de dunas frontais e incentivo ao seu uso como estrutura de proteção costeira; redução do risco de desastres a médio e longo prazo por remoção das construções; renaturalização da paisagem, revertendo parcialmente a ação humana sobre a paisagem (geomorfologia antropogênica); possibilidade de valorização a médio e longo prazo do potencial turístico local; manutenção dos custos de manutenção com as obras de proteção costeira por entes públicos e privados.

Impactos negativos: a lentidão com que os benefícios se manifestam na paisagem propiciará a persistência do risco e a recorrência de danos sazonais na orla por longo prazo; a remoção e interdição de residências fomentará novos conflitos jurídicos entre proprietários e governança estatal; a efetivação do cenário não garante que ameaças relacionadas à erosão costeira sejam cessadas, podendo se desenvolver sobre os lotes adjacentes à atual área de risco no futuro, visto a suscetibilidade local para os processos.

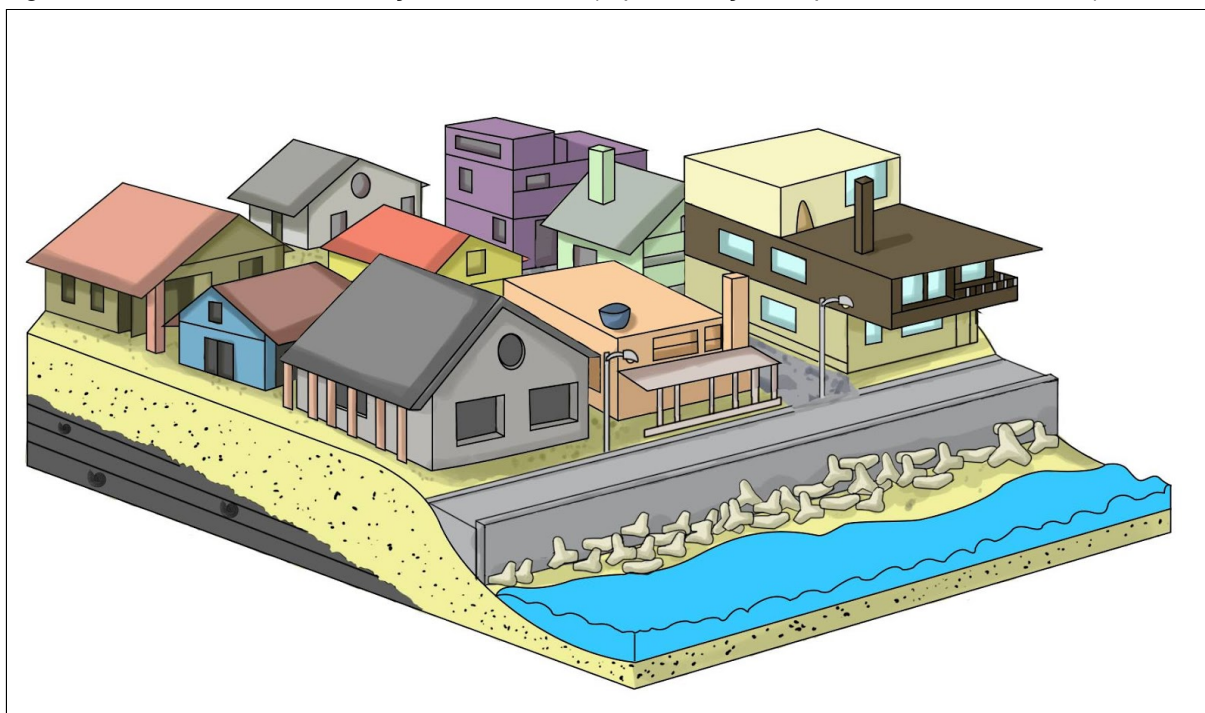
Impactos sobre o desenvolvimento local: a perspectiva de redução dos danos promovidos pela erosão costeira, pós-praia mais amplo e o enfraquecimento dos conflitos ambientais, mesmo que a longo prazo, podem acarretar na promoção turística e incentivo à economia local. A recuperação dos serviços ambientais promovidos pelas dunas e pós-praia propiciam um avanço em termos de qualidade ambiental, o que resulta em uma melhor qualidade de vida em um ambiente coletivo, público e de uso comum. Em contrapartida, a proteção costeira segue um padrão individual que não contempla a integridade da orla e os interesses coletivos, colocando a legitimidade da governança estatal em uma delicada posição de fiscalização e tomada de decisão que, nem sempre, será amplamente apoiada pela comunidade, resultando em novos conflitos judiciais.

- **Cenário III: Intervenção Estrutural A**

A concepção do cenário de Intervenção Estrutural A é baseada em soluções de proteção costeira que optaram pela fixação da linha de costa através de estruturas rígidas de contenção subordinadas à um projeto de engenharia adequado. Amplamente utilizadas no contexto portuário e nas grandes cidades costeiras, se compõem de *seawalls*, *bulkheads* e enrocamentos rochosos para compor um limite

físico na dissipação da energia de ondas e invasão de águas em marés meteorológicas positivas. Estruturas de grande porte como são, requerem investigação geológica-geotécnica, projeto adequado à realidade ambiental e um alto investimento para instalação. Eficientes na redução do risco de desastres por erosão costeira e inundações, constituem uma solução frequentemente utilizada quando o valor dos elementos vulneráveis do sistema é significativamente maior que o seu remanejamento ou a mitigação dos impactos ambientais negativos. Também é comumente empregada quando o elemento vulnerável é extremamente sensível a variações do risco no sistema, sendo essencialmente uma questão de segurança, como ocorre no caso de portos, infraestrutura urbana de uso intensivo ou centros de importância estratégica regional (como uma usina nuclear, por exemplo). No que diz respeito ao cenário em questão, especificamente, a intervenção estrutural se resume à construção de um *seawall* que compreende toda a orla urbanizada dos balneários, impedindo o avanço da retrogradação da linha de costa sobre a posição atual das edificações (Figura 7.2.3). No contexto de orlas urbanizadas, o emprego dessa solução pode ser exemplificado pelo caso da Praia da Armação, em Florianópolis.

Figura 7.2.3: Cenário de Intervenção Estrutural A (representação esquemática e sem escala).



Fonte: autor (concepção) e Felix Rafael Wisneski (ilustração).

Impactos positivos: efetiva redução do risco de erosão costeira e inundação com a fixação da linha de costa; se construído de acordo com a aptidão geotécnica do meio, pode constituir uma solução duradoura e com custo de manutenção passível de planejamento a longo prazo; possibilidade de readequação do projeto urbanístico da orla à um ideal debatido pela comunidade e governança local.

Impactos negativos: redução da, já restrita, faixa de praia, podendo levar a completa supressão do pós-praia se outras soluções não forem efetivadas em conjunto (como engordamento de praia e quebra-mar, por exemplo); possibilidade de redução do potencial turístico ou mudança no perfil dos seus frequentadores devido a brusca alteração da paisagem cênica; elevado custo de projeto e execução; custos contínuos com manutenção a serem arcados pela governança local com auxílio de órgãos estaduais/departamentais e nacionais; a brusca mudança da paisagem pode acarretar em perdas na paisagem cultural e no sentimento de pertencimento da comunidade; artificialização pode acarretar em impactos sobre a fauna, flora e balanço sedimentar regional.

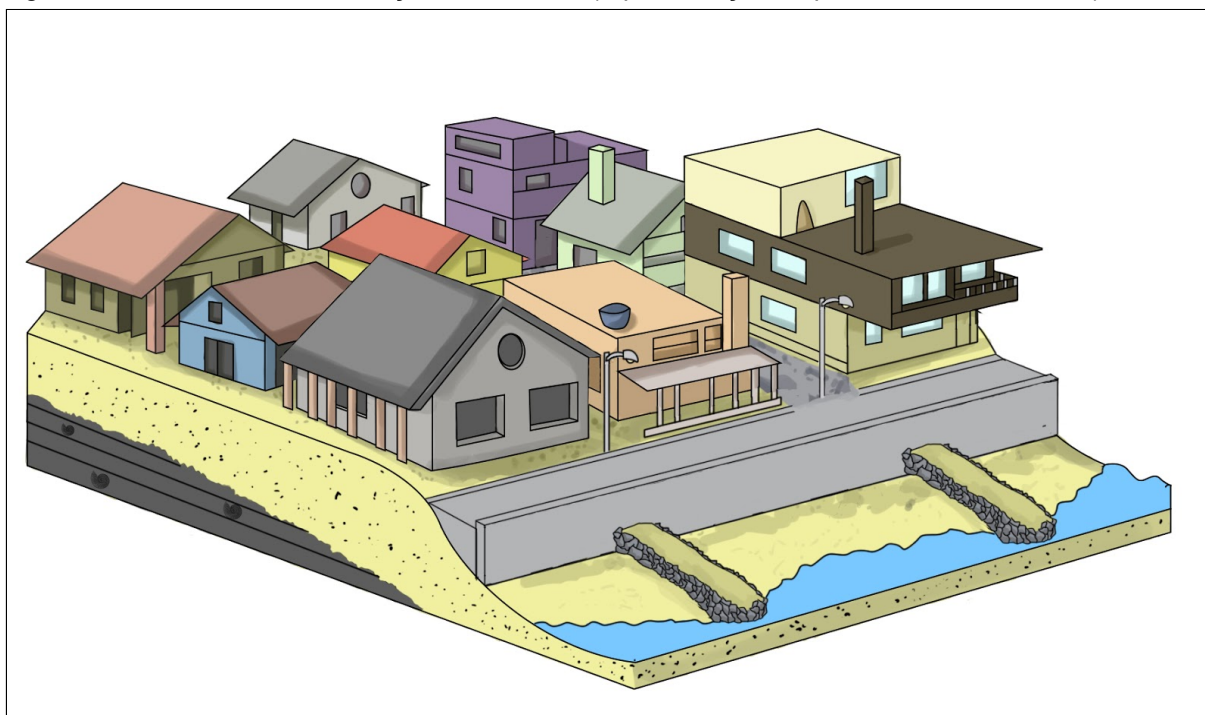
Impactos sobre o desenvolvimento local: se adequadamente projetado, o Cenário III propicia uma resolução definitiva ao risco de erosão costeira e inundação, mas sob uma contrapartida de custo elevado – a brusca mudança cênica dos pequenos balneários, a redução da faixa de praia, a transformação da concepção turística local e a artificialização da paisagem, restringindo processos ecossistêmicos por ela naturalmente desempenhados. A fixação da linha de costa pode acabar por intensificar os processos erosivos localmente, o que intensificaria a redução da faixa de praia e impactaria negativamente o turismo sazonal e economia local. De forma adicional, o alto custo de projeto e execução da obra resultaria em uma constante dependência da comunidade local de incentivos dos entes estatais superiores para a manutenção do cenário. Sem o devido apoio e cooperação para a sua manutenção, novos conflitos socioambientais poderiam ser instalados na esfera do risco de desastres, podendo, inclusive, retomar a situação de risco de desastres de outrora.

- **Cenário IV: Intervenção de Estrutural B**

Da mesma forma que o anterior, o Cenário de Intervenção Estrutural B baseia-se em soluções de engenharia para conter o risco implementado pela

ameaça da erosão costeira em orlas urbanizadas. Entretanto, neste cenário opta-se por soluções que atuam diretamente sobre o controle do balanço sedimentar local dos sistemas praias ao utilizar-se de estruturas do tipo espigão e quebra-mares, bem como o engordamento de praias. O fornecimento artificial de areia para o pós-praia, por si só, garante a expansão momentânea da faixa de areia, porém com a suscetibilidade local a retrogradação da linha de costa este processo teria que ser renovado constantemente sob altos custos de execução. Neste sentido, os espigões (perpendiculares a linha de costa) e quebra-mares (paralelos) atuam com o intuito de conter, respectivamente, o transporte de sedimentos pela deriva litorânea e a energia de ondas. Assim, a praia é segmentada por células que impedem a perda demasiada de sedimentos naturais e artificiais ali depositados, podendo ser desenvolvida em conjunto com a solução do cenário anterior e integrada à infraestrutura urbana (Figura 7.2.4). Um exemplo da representação cênica desta intervenção está presente na cidade balneária de Piriápolis, no Uruguai, que sofreu com problemas de erosão ao suprimir as dunas frontais para o provimento da infraestrutura urbana.

Figura 7.2.4: Cenário de Intervenção Estrutural B (representação esquemática e sem escala).



Fonte: autor (concepção) e Felix Rafael Wisneski (ilustração).

Impactos positivos: efetiva redução do risco de erosão costeira e inundação com a manutenção da linha de costa e de uma zona de dissipação da energia de ondas (praia); renovação do potencial turístico ao reduzir o risco e manter a possibilidade de uso recreativo do pós-praia; possibilidade de melhorias na percepção de usuários em relação a paisagem cênica; com uma concepção adequada à aptidão geotécnica do arcabouço litológico, pode constituir uma solução duradoura e com custos de manutenção passíveis de planejamento a longo prazo; potencialidade para a readequação do projeto urbanístico da orla à um ideal que seja de interesse da comunidade e governança local.

Impactos negativos: mudança no perfil dos seus frequentadores devido a alterações sobre a paisagem cênica; elevado custo de projeto e execução; custos contínuos com manutenção a serem arcados pela governança local com auxílio de órgãos estaduais/departamentais e nacionais; mudanças na paisagem podem acarretar em perdas na paisagem cultural e no sentimento de pertencimento da comunidade; artificialização pode acarretar em impactos sobre a fauna, flora e balanço sedimentar regional.

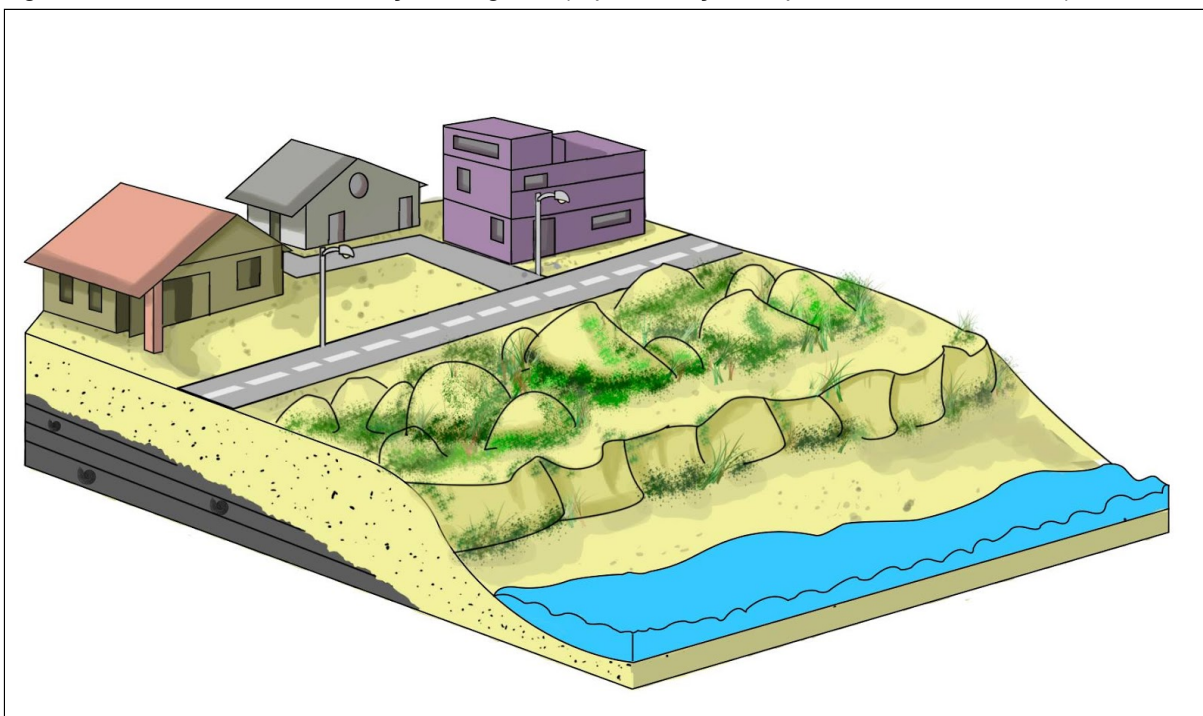
Impactos sobre o desenvolvimento local: da mesma forma que o anterior, o Cenário IV propicia uma resolução definitiva ao risco de erosão costeira e inundação em orlas urbanizadas, desde que haja a adequação do projeto às condições naturais da dinâmica costeira em situações normais e de eventos extremos. Por sua vez, a principal contrapartida da solução anterior é suprimida, havendo a possibilidade de manter e reconstruir a faixa de praia e, assim, fomentar a renovação do potencial turístico local, mesmo que ainda sob um espectro de artificialização da paisagem. O alto custo de projeto, execução e manutenção são o principal entrave à implementação do cenário, acarretando na constante relação de dependência dos pequenos balneários ao financiamento de entes estatais superiores, visto a constante manutenção necessária. Assim, por mais que a implementação do cenário se consolide com um incentivo à economia local é necessário haver ciência em relação aos custos sazonais com manutenção que a intervenção reivindica, fator que reflete diretamente sobre a autonomia da governança local na administração do balneário. Por sua vez, a ausência de manutenção adequada pode resultar no surgimento de novas situações de risco.

- **Cenário V: Intervenção Integrada**

O Cenário de Intervenção Integrada consiste na proposição de soluções de proteção costeira com forte subsídio no ordenamento territorial e renaturalização das paisagens através de técnicas flexíveis (recuperação de dunas) e remoção de construções sobre dunas frontais e pós-praia. Com o subsídio da reconstrução histórica da paisagem, considerando a evolução de processos naturais e humanos que condicionaram a geomorfologia local, é elaborado um novo planejamento e desenho urbano para a orla. Neste cenário, a realocação de edificações para áreas com aptidão para urbanização e a renaturalização do sistema praiial estão entre as diretrizes primordiais. A recuperação de dunas frontais deve ser promovida, fomentando a sua formação natural através da implementação de projetos que facilitem a deposição de sedimentos. Por fim, vale ressaltar que mesmo com a renaturalização do pós-praia e reconstituição dos campos de dunas frontais, os processos erosivos podem persistir em uma condição de suscetibilidade natural local, sendo que possíveis custos com a implementação de projetos de proteção costeira incorporados ao novo traçado urbano não podem ser ignorados. Assim, com a implementação de um modelo urbanístico adequado à dinâmica ambiental, em conjunto com a renaturalização da paisagem e proteção costeira, o Cenário V não somente atua na redução do risco de desastres, mas possibilita o incremento da qualidade ambiental, angariando benefícios para a comunidade, fauna, flora e serviços ambientais (Figura 7.2.5).

Impactos positivos: ampliação do pós-praia; redução do risco de erosão costeira e inundação; redução do risco de acidentes com banhistas e fauna local devido a presença de resíduos na praia; proteção costeira com fomento ao potencial adaptativo natural, a partir da reconstituição de dunas frontais; promoção do potencial turístico, acarretando em impactos positivos sobre a economia local; reconstituição do ambiente natural e seus serviços ambientais; possibilidade de atualização do desenho urbano, adequação sanitária e recuperação de sangradouros; possibilidade de implementar um melhor sistema de controle sobre o ordenamento territorial e fiscalização ambiental; possibilidade de implantação de um modelo urbano com ampla participação da comunidade.

Figura 7.2.5: Cenário de Intervenção Integrada (representação esquemática e sem escala).



Fonte: autor (concepção) e Felix Rafael Wisneski (ilustração).

Impactos negativos: custo com negociação, indenização e realocação de proprietários da orla (considerando um acordo entre esfera pública e privada); investimentos contínuos com a manutenção da praia (caso se confirme a necessidade de incorporação de outras propostas de proteção costeira); conflitos jurídicos e resistência dos proprietários em relação a remoção das edificações da orla; necessidade de interação entre a governança local e entes estatais superiores para a obtenção de fundos para a implementação de obras e manutenção (confirmando sua necessidade); estudos técnicos constantes de monitoramento para aferir a evolução dos processos hidrodinâmicos.

Impactos sobre o desenvolvimento local: a implementação de melhorias na qualidade ambiental do balneário se reflete na qualidade de vida da comunidade e redução do risco de desastres, enquanto a expansão do pós-praia promove benefícios à paisagem cênica que podem se traduzir em um maior fluxo turístico. Apesar da manutenção da praia se manter necessária de forma constante, esta pode ser desenvolvida pela governança local (estatal e comunidade) se devidamente capacitada, surgindo a necessidade de ajuda externa somente em casos de implementação de novos projetos de proteção costeira ou manutenção de obras de

contenção, o que garante maior autonomia relativa à população em comparação aos cenários anteriores. A valorização de um patrimônio público, a praia, acarreta em benefícios para a população regional, bem como nacional e internacional (no contexto fronteiro de Aguas Dulces e Hermenegildo), ao se tornar uma área com interesse turístico em ascensão, dentro de um modelo de desenvolvimento sustentável.

Logicamente, estes cinco cenários não esgotam o rol de possibilidades para o futuro das orlas urbanas de Aguas Dulces e Hermenegildo. Traçar os possíveis desdobramentos que cada tipo de ação pode desencadear, mesmo que de forma qualitativa, como feita aqui, é um importante exercício inicial para o planejamento e resolução de conflitos ambientais. De acordo com escolhas apontadas nesta etapa, parte-se para estudos mais detalhados de viabilidade econômica e ambiental para sua execução. O trabalho de Koerner (2012) desenvolve uma interessante discussão em torno das alternativas para o manejo dos processos erosivos no balneário Hermenegildo, servindo de base conceitual ao que foi aqui proposto.

Como recomendação à gestores e planejadores, indica-se o exercício dos cenários como um potente catalisador de discussões na busca por soluções para a enraizada problemática das áreas de risco de desastres inseridas na heterogênea realidade municipal. Trata-se de uma ação inicial que, se desenvolvida seriamente com representantes de toda a sociedade (governo local, universidades, técnicos e comunidade), pode evoluir para soluções concretas e participativas em prol de um modelo pleno de desenvolvimento. Com isto, parte-se para o estágio seguinte, construindo estratégias de resiliência e capacidade de enfrentamento em um todo democrático e plural. Um constante exercício de autoavaliação, com o olhar constantemente voltado para experiências passadas e para o futuro que toma forma.

7.3 O Futuro no Contexto das Mudanças Climáticas

No que diz respeito à caracterização das áreas de risco de desastres e a construção de cenários futuros para orlas urbanizadas, abordar um prognóstico sob a égide das mudanças climáticas torna-se procedimento atualmente necessário,

visto o grau de complexidade que é inserido ao sistema em análise e sua consequência na vulnerabilidade das comunidades a médio e longo prazo.

Com cerca de 40% da população mundial vivendo em uma faixa de até 60km da costa (PBMC, 2016b), a zona costeira configura um ambiente único por seu dinamismo, o que acaba por implementar situações de risco geológico e hidrológico quando os modelos urbanísticos propostos são inadequados com as condições geomorfológicas, geotécnicas, hidrológicas, oceanográficas e climáticas locais. Movimentos gravitacionais de massa e inundações, as ameaças mais recorrentemente abordadas no contexto sul-americano não-andino, somam-se a erosão costeira, inundações por maré meteorológica positiva, rajadas de vento relacionadas a ciclones e salinização de aquíferos, ampliando o rol de eventos perigosos presentes no contexto costeiro.

Segundo projeções do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) em seu *Fifth Assessment Report* (2013), a previsão para 2100 é de um aumento entre 2,6 e 4,8°C da temperatura média global com o manutenção dos níveis atuais de emissão dos gases de efeito estufa (PBMC, 2016a), havendo consequências previstas mesmo que variações nas taxas antropogênicas de emissão desses gases estejam em vigor

Sob esse quadro geral de aquecimento planetário, uma das consequências diretas das mudanças climáticas que tem impacto sobre a zona costeira diz respeito a variação positiva do nível médio marinho, resultando em variações ainda mais significativas em eventos de maré meteorológica positiva. Registros de marégrafo e altimetria analisados entre 1901-2010 indicaram uma variação positiva do nível do mar médio na ordem de 0,19m, com variações entre 0,17 e 0,21m em escala global. Com a análise realizada por altimetria via satélite a partir de 1993, estimou-se uma elevação anual superior a 3,2mm/ano, com variações entre 2,8 e 3,6mm/ano. Em relação à projeções, as estimativas do IPCC (2007) indicam uma variação positiva entre 0,18 e 0,59m até 2100, porém o relatório de 2013 ampliou o prognóstico para valores entre 0,26 e 0,98m. Em termos de nível relativo do mar, as projeções globais do IPCC (2013) definem uma variação positiva entre 0,26 e 0,55m, em um cenário otimista, e 0,45 e 0,82, para um cenário pessimista, até 2100 (PBMC, 2016b).

Um estudo publicado pelo Banco Mundial em 2014 (*apud* PBMC, 2016b) indica que todas as cidades costeiras do mundo são vulneráveis à um cenário de elevação do nível relativo do mar. Neste contexto, uma variação de 0,20m para 2050 poderia representar prejuízos econômicos anuais da ordem de US\$ 940 milhões para 22 das cidades mais populosas da América Latina, sendo esta estimativa elevada para US\$ 1,2 bilhões em uma elevação do nível médio do mar de 0,40m.

Porém não é somente em relação a elevação do nível médio dos oceanos que se tem traçado projeções de intensificação dos processos físicos sobre a costa, padrões de ondas, incidência de *storm surges*, ciclogênese e frequência de eventos extremos, como um todo, também requerem atenção.

Um trabalho baseado em 60 anos de dados de reanálise calibrados com informações de odógrafos e altimetria de satélite (entre os anos 1992 e 2008) permitiram melhor compreender os padrões de ondas perpetuados na costa do Brasil (REGUERO *et al.*, 2015 *apud* PBMC, 2016b). Através deste estudo evidenciou-se a tendência de aumento da altura média e significativa de onda relacionada a eventos extremos, alcançando os valores máximos na região sul do Brasil com taxas de 6mm/ano e 3cm/ano, respectivamente. Porém, como o próprio relatório do PBMC (2016b) deixa claro, tais dados ainda são inconclusivos visto que é necessário um maior número de estudos para se delimitar tais extrapolações.

Neste sentido, as publicações da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL, 2012) e Losada *et al.* (2013 *apud* PBMC, 2016b) buscaram quantificar a variação positiva dos padrões de ondas de tempestade na costa atlântica da América Latina, obtendo valores na ordem de 1,5mm/ano para a região sul do Brasil, sendo progressivamente menores no sentido norte, em uma análise realizada entre 1950 e 2008 (PBMC, 2016b). Em adição, temperaturas mais elevadas tendem a interferir no movimento de massas de ar, contribuindo com alterações dos padrões de incidência de eventos extremos, como é o caso dos ciclones cuja gênese está relacionada com a temperatura da superfície do mar (tropicais e subtropicais) e o avanço de sistemas frontais polares sob influência de variação térmica horizontal (extratropicais).

Em termos de consequências das mudanças climáticas sobre a zona costeira, destaca-se o aumento do nível médio do mar, mudanças na frequência de

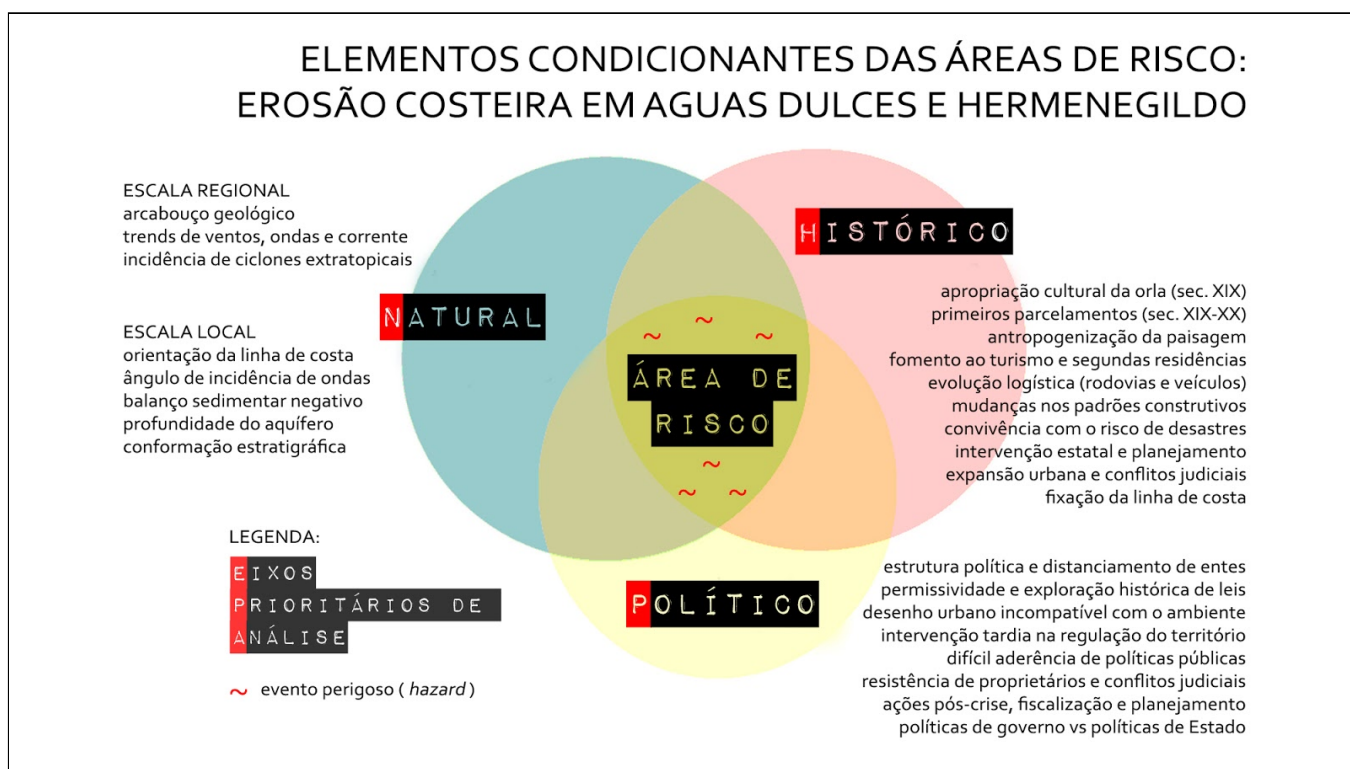
ocorrência de eventos extremos e a alteração dos climas de vento e ondas como os principais *drivers* de mudança da paisagem, ampliando a situação de vulnerabilidade das comunidades costeiras (MUEHE e ROSMAN, 2011 *apud* PBMC, 2016b). O aumento do nível médio dos oceanos gera impactos relacionados a translação de praias, retrogradação do sistema praia-duna e avanço da intrusão salina sobre os aquíferos costeiros. Em termos de eventos extremos, podem ocorrer importantes mudanças nos regimes de chuva com consequências diretas no balanço hídrico e sedimentar de bacias hidrográficas, bem como a intensificação da frequência local de eventos erosivos agudos por marés meteorológicas positivas, cujas condições de onda e variação do nível relativo do mar mais intensas acabam por resultar em inundações e danos em taxas de retorno mais frequentes. Por fim, mudanças globais nos regimes de vento e no clima de ondas podem resultar na adaptação hidrodinâmica da costa, o que reflete na possibilidade de intensificação ou redução de padrões historicamente erosivos e deposicionais em escala local de análise. Os impactos das mudanças climáticas na costa ocorrem sempre de forma integrada, gerando um efeito em cascata que acaba por condicionar à uma situação de complexidade crescente em relação às interações do sistema oceano-continente, onde todos os elementos possuem relações diretas e indiretas entre si.

Em um prognóstico de aumento da população urbana e repetição de padrões de assentamento incompatíveis com as condições fisiográficas do meio, núcleos urbanos que já sofrem historicamente com processos erosivos, como é o caso de Hermenegildo e Aguas Dulces, podem ter a sua situação de risco intensificada sob um cenário de elevação do nível médio do mar e variação das taxas de intensidade e frequência de eventos extremos, resultando na sobrelevação das taxas erosivas e a, conseqüente, ampliação da vulnerabilidade da comunidade. Por sua vez, áreas que ainda não sofriam com o problemática terão que adaptar sua infraestrutura urbana com intuito de evitar o surgimento de novas áreas de risco. Em ambos os casos, torna-se necessário elaborar estratégias considerando os possíveis desdobramentos das projeções climáticas para o futuro, premeditando ações em prol do desenvolvimento da resiliência urbana e da resposta à situações de crise.

7.4 Um Olhar Sistêmico para o Risco

Como proposto pela metodologia que norteia o presente trabalho, torna-se necessário instigar um exercício final de discussão em torno da gênese das áreas de risco com o objetivo de sintetizar os principais elementos condicionadores da situação de conflito, com base nos dados analisados, produção acadêmica e na discussão realizada. Uma síntese deste debate reflexivo é apresentada na Figura 7.4.1, compilação de aspectos naturais, históricos e políticos, cuja análise demonstrou-se importante para a compreensão da origem do risco nas orlas urbanizadas de Aguas Dulces e Hermenegildo.

Figura 7.4.1: Os elementos condicionantes das áreas de risco de erosão costeira no estudo de caso das orlas urbanizadas de Aguas Dulces e Hermenegildo.



Fonte: autor.

A consolidação do espaço urbano, bem como todo o processo de antropogenização da paisagem, necessita da presença de um arcabouço para se desenvolver. Este meio em que a dinâmica humana se manifesta é o resultado do desenvolvimento de processos naturais em uma história geológica de construção e modelagem da paisagem. Não por acaso, as condições fisiográficas originais

encontradas pelo ser humano foram utilizadas ao seu favor, constituindo os padrões de distribuição das cidades no território, bem como a distinção entre as áreas mais valoradas pelo mercado imobiliário e aquelas destinadas ao domínio da cidade informal. Logo, não há coincidências na localização da Avenida Paulista sobre um alto topográfico condicionado por paleoambientes sedimentares, o centro empresarial da cidade de São Paulo, ou a favela do México 70 ter sido assentada sobre o mangue e sofrer com enchentes, na histórica São Vicente/SP, por exemplo.

Neste contexto, retornando o olhar para a área e problemática de estudo, a orla de Aguas Dulces e Hermenegildo é resultado da história natural representada por condicionantes geológicos, padrões oceanográficos de ondas e correntes, evolução climática global (com variações do nível do mar registradas no Quaternário) e frequência de eventos climáticos (em escala regional) que acabam por configurar a costa como conhecida. E, assim, através da análise da orientação da linha de costa atual, dos padrões sazonais de incidências de ondas sobre ela, da intensidade das correntes de deriva ao longo do ano, do balanço sedimentar negativo e até da conformação atual das camadas estratigráficas, que determinam a profundidade do aquífero costeiro, é que se busca compreender a manifestação da erosão na paisagem costeira, um complexo processo catalisado pela escolhas históricas e políticas de ocupação. Por mais que a erosão costeira, assim como um deslizamento que ocorre em áreas naturalmente preservadas, seja um processo que faz parte da dinâmica natural da superfície da Terra, esta delimita-se como uma situação de risco quando a apropriação humana da paisagem passa a ser uma realidade, em uma linha temporal que abandona as escala dos milhões de anos do tempo geológico e avança sobre um padrão secular de exploração do ambiente.

Antes pouco requisitada para fins recreativos, é a partir do final do século XIX que uma mudança cultural transforma os ambientes costeiros em áreas de interesse social. Logo, ainda no final do século XIX e começo do século XX, os primeiros parcelamentos do solo já são evidenciados no Brasil e Uruguai, acompanhados pelo surgimentos dos balneários, destinados ao turismo sazonal das classes mais abastadas. Em conjunto com o processo de valoração da paisagem inicia-se a sua antropogenização, com o plantio de espécies exóticas e a transformação dos primeiros acampamentos em construções permanentes a partir da implementação

de infraestrutura logística e a popularização dos veículos automotores. Assim, consolida-se o fenômeno das segundas residências que se perpetua ao longo das décadas, dominando a realidade urbana de grandes e pequenos centros costeiros, como é o caso de Aguas Dulces e Hermenegildo. Penecontemporaneamente, é, ainda, na implementação dos primeiros assentamentos permanentes sobre o pós-praia e dunas frontais que o risco de erosão costeira manifesta-se, condicionando a atualização dos métodos construtivos na orla urbanizada com a instalação das primeiras soluções de proteção costeira individual.

Neste cenário, a convivência com o risco já é uma realidade para os moradores e usuários dos balneários, em um processo contínuo de erosão, diagnosticado ao longo das décadas, que acaba por materializar episódios de desastre na ocorrência de eventos extremos. Propostas construtivas de proteção costeira oriundas da governança estatal não são observadas na história dos balneários, havendo respostas mais efetivas sobre o ordenamento territorial a partir das décadas de 1960 e 2000 para Aguas Dulces e Hermenegildo, respectivamente. Planos, normativas e modelos urbanísticos são aplicados à realidade dos núcleos costeiros, inclusive em prol da remoção de construções em terrenos públicos (no caso uruguaio), mas o resultado de tais medidas foi tímido na resolução do problema, apesar de impedir a expansão das áreas de risco, o que fica evidente na comparação histórica do crescimento urbano entre as duas orlas urbanizadas, com um hiato de intervenção de quase 40 anos de diferença entre si.

Por fim, ao analisar a influência de ações e políticas de ordenamento territorial realizadas pelos entes públicos sobre a governança das comunidades costeiras, notam-se algumas problemáticas, disputas e fragilidades que estão enraizadas na origem e manutenção das áreas de risco de desastre, já discutidas anteriormente: distanciamentos entre entes governamentais, permissividade histórica na exploração das leis de ordenamento, desenho urbano inicial incompatível com as condições naturais do meio, intervenção tardia na regulação do território, dificuldade de aderência e transposição de políticas públicas para a realidade territorial, ocupação de terrenos públicos e resistência jurídica de proprietários, passividade da governança local na fiscalização do seu território e o predomínio de visões de resolução de conflitos socioambientais pautadas em estratégias de governo.

Diante desta realidade e dos cenários futuros possíveis para as áreas de risco de erosão costeira em Aguas Dulces e Hermenegildo, fica evidente a necessidade em se fazer uma reflexão crítica em relação às ações de governança do passado, sejam elas marcadas pela intervenção ou completa passividade na fiscalização do território. Somente reconhecendo cada passo outrora realizado e a sua consequência manifestada na paisagem atual é que cenários menos pessimistas poderão ser esperados para o futuro, com a redução do risco de desastres e um ambiente mais equilibrado e justo para todos. Neste sentido, planejamento e gestão são essenciais, porém, é preciso romper com uma postura de encará-los como simples documentos ou planos imutáveis que jamais saem do papel. É necessário atualizá-los de forma constante em um processo participativo, unindo vozes da comunidade, do meio acadêmico e da governança local em prol de uma política de Estado duradoura e efetiva, sob uma premissa conceitual em que o desenvolvimento só deve ser tratado como tal se compatível com avanços na qualidade ambiental e nas condições de vida da população.

Sem compreender este todo, que o desenvolvimento, o risco e os conflitos são o resultado da forma como a sociedade explora incompativelmente o meio em que está inserida, jamais será possível avançar significativamente em relação ao tema, estando indefinidamente vulneráveis à ocorrência de desastres em um todo desigual, onde os danos e as benéficas da exploração do ambiente não são democraticamente distribuídas. Um cenário otimista ainda é possível, mas para isso é necessário compreender que as dinâmicas naturais e humanas devem coexistir harmonicamente, respeitando seus limites e processos, já que toda decisão, sempre, se encaminhará para uma inegável consequência.

8 CONCLUSÃO

Com o objetivo de desenvolver uma discussão qualitativa a respeito da origem das áreas de risco de desastre, foi realizada a aplicação de proposta metodológica pautada na caracterização de aspectos fisiográficos, históricos e políticos que possuem relação direta e indireta com a gênese do risco nas orlas urbanizadas de Aguas Dulces (Castillos, Rocha, Uruguai) e Hermenegildo (Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brasil). Centenários em sua origem e com uma histórica relação de convivência com a erosão costeira registrada ao longo das décadas, são balneários cuja realidade de conflito socioambiental atual é resultado de diferentes padrões de intervenção governamental sobre o ordenamento territorial.

Regionalmente inseridos sob o contexto geológico das planícies costeiras quaternárias da margem emersa sul da Bacia de Pelotas, Aguas Dulces e Hermenegildo evidenciaram historicamente o desenvolvimento de processos erosivos em seu território, em especial sobre a orla edificada, onde a ocupação acabou por fixar a linha de costa e tornar mais evidente a retrogradação. Apesar da erosão costeira se tratar de um processo contínuo e progressivo, em escala decadal de análise, é pela incidência de tempestades que os eventos erosivos abruptos moldam a paisagem e geram danos consideráveis sobre as edificações. Eventos estes normalmente relacionados com a passagem de sistemas frontais e ciclogênese, manifestando a incidência de padrões de ondulação de quadrante SW-S-SE, bem como marés meteorológicas positivas (*storm surges*), empilhamento de ondas e expressiva remobilização de sedimentos em um curto período de tempo, um evento mais comum durante o inverno, mas também outono e primavera.

Corroborando aos estudos bibliográficos quantitativos em relação a retrogradação da linha de costa, indicadores qualitativos da erosão costeira foram diagnosticados em ambas as áreas de estudo, entre eles: pós-praia estreito, retrogradação em escala decadal, escarpamentos em sedimentos recentes, exposição de paleoambientes, presença pontual de minerais pesados e estruturas de contenção sobre o pós-praia. Neste cenário, toda a extensão das orlas urbanizadas pôde ser caracterizada como em situação de risco aos processos erosivos, como evidenciado no desastre ocorrido em 27 de Outubro de 2016 com a

passagem de um ciclone extratropical pela região que destruiu dezenas de construções nas duas comunidades. Dentre os elementos vulneráveis deste sistema estão: população local, população turística, fauna local, paisagem cênica, potencial turístico, edificações e infraestrutura urbana. Por sua vez, os danos possíveis são relacionados ao colapso e condenação de edificações, destruição de obras de contenção e infraestrutura urbana, avarias em construções passíveis de reparo, redução da faixa de praia, lesão à usuários e fauna pela presença de obras inadequadas e resíduos na faixa de praia. Por fim, a capacidade de enfrentamento manifestada é similar em ambos os casos, com a implementação de estruturas rígidas de proteção costeira sobre o pós-praia realizada pelos proprietários em um modelo individual e desigual, onde aqueles que podem arcar com maiores investimentos, desfrutam de soluções mais eficientes em detrimento dos demais.

Sob o arcabouço histórico, é possível reconhecer a evolução espaço-temporal da paisagem em um processo que se iniciou ainda no final do século XIX, com o despertar da sociedade para o ambiente costeiro como uma possibilidade de lazer, recreação e experimentação de linguagens urbanísticas do ideal de balneário. Logo, o turismo sazonal, originalmente destinado à elite, se populariza no imaginário da sociedade como um sonho de consumo, uma fuga planejada dos grandes centros e aproximação controlada da natureza. A partir dos acampamentos e passando pelos primeiros parcelamentos significativos do solo próximo da linha de costa, a antropogenização dos balneários se materializa ao longo das décadas, perpetuando um espaço urbano bastante distante dos padrões idealizados em sua concepção. Espécies exóticas são implementadas, segundas residências se consolidam na paisagem e um quadro geral de omissão dos entes públicos em relação ao ordenamento do território se perpetua sobre o pós-praia e dunas frontais dos balneários ao longo de décadas. Neste cenário, surgem as primeiras áreas de risco de erosão costeira em Aguas Dulces e Hermenegildo, registradas pelo uso de palafitas, em adaptação às variações temporárias do nível relativo do mar, e pela destruição de construções ainda na década de 1950, no caso brasileiro.

É a partir da década de 1960 que os aspectos políticos se demonstram mais atuantes sobre a realidade das áreas, mas sob perfis de intervenção bastante distintos, determinando os cenários que iriam se configurar no território dos dois

balneários. É ainda nesta década que o governo nacional do Uruguai identifica problemas sendo materializados na orla de Aguas Dulces pelo deficitário modelo de ordenamento territorial e irregular parcelamento do solo. Com o objetivo de adaptar a situação para um modelo mais adequado à realidade, medidas são tomadas e resultam na implementação do primeiro planejamento urbano para o balneário em 1976. Devido a esta intervenção, mesmo que tardia, a atual área de risco do balneário não apresentou significativa expansão desde a década de 1960, havendo um efetivo controle da expansão ilegal do espaço urbano. Neste processo, muitas construções que estavam mais próximas ao limite com a linha de costa foram identificadas como assentamentos irregulares, por estarem construídos sobre terrenos fiscais. Apesar de não ser realizada nenhuma ação ostensiva em prol da imediata remoção destas construções, desde a implementação do planejamento local ocorreu a negociação entre proprietários, que não detém direito sobre o solo, e o Departamento de Rocha em prol da mudança destas construções para a porção planejada do território através de incentivos fiscais, a estratégia oficial defendida pela governança desde então. Uma proposta contínua, na forma de política de Estado. Mesmo resultando em uma pequena adesão e resultados tímidos, demonstra um perfil de intervenção distinto do observado além da fronteira.

Análises realizadas com base em fotografias aéreas da década de 1960 e 1990 demonstraram uma significativa expansão radial do tecido urbano do Hermenegildo nesse período, ampliando as áreas de risco para os limites existentes hoje. A ausência de uma política específica para o controle do ordenamento territorial ao longo das décadas propiciou que as propriedades mais próximas da linha de costa, e sob atual risco, fossem enquadradas dentro do planejamento legal do balneário em um desenho urbano que pouco se adequa à hidrodinâmica natural da costa. Uma ação mais enfática em relação ao tema ocorreria em 2005 com a intervenção do Ministério Público Federal (MPF) sobre as construções dispostas no pós-praia e dunas frontais da orla, sendo assinado um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) com a prefeitura local em prol do desenvolvimento de uma estratégia de manejo do trecho que compreendia 300 metros a partir da linha de costa, conforme definido pela CONAMA 303/2002. Destas negociações, que se estendem até os dias de hoje, importantes avanços foram realizados em torno do planejamento do

balneário, com a publicação de um Plano de Manejo Costeiro e a incorporação do perímetro urbano costeiro ao Plano Diretor de Santa Vitória do Palmar em 2015.

Porém, mesmo frente aos modelos de intervenção perpetuados em ambas as situações, e seus importantes avanços em prol do ordenamento territorial, as situações de risco seguem perpetuadas na paisagem de Aguas Dulces e Hermenegildo como um resultado da ação e omissão histórica. Neste contexto, novas situações de crise são implementadas recorrentemente, despertando novos e antigos conflitos jurídicos. Estes desastres, além de causar massivos danos na orla urbanizada dos balneários, acabam também por destacar os perfis de gestão do risco em vigor nas localidades. No último evento ocorrido em Outubro de 2016 observou-se padrões de intervenção bastante distintos nos dois balneários, havendo ações de limpeza do pós-praia e fiscalização pelo Departamento de Rocha com o objetivo de impedir a reconstrução de edificações em terrenos públicos. O mesmo não foi constatado no caso brasileiro, reflexo de uma realidade distinta em relação à regularização fundiária das construções no limite com o sistema praial e que acaba por configurar distintas perspectivas para o futuro dos dois balneários.

Com este propósito, se desenvolveu um exercício de construção de cenários futuros com base nos padrões de intervenção sobre as áreas de risco de erosão costeira nas orlas urbanizadas. Cinco cenários foram criados, reflexo de escolhas políticas perpetuadas na realidade analisada e consagradas soluções de proteção costeira: Cenário I – de Não-Intervenção (baseado no padrão de intervenção descrito no balneário Hermenegildo); Cenário II – de Intervenção Pontual (baseado no padrão de intervenção diagnosticado no balneário Aguas Dulces); Cenário III – de Intervenção Estrutural A (baseado na implementação de obras rígidas de engenharia para conter a energia de ondas); Cenário IV – de Intervenção Estrutural B (baseado na implementação de obras de engenharia para conter o déficit sedimentar); e Cenário V – de Intervenção Integrada (baseado em uma proposta de renaturalização da paisagem e atualização do desenho urbano). O direcionamento para um ou outro cenário acaba por manifestar diferentes impactos sobre o meio, os quais necessitam ser analisados com cautela em prol do desenvolvimento de uma proposta de planejamento que melhor se adeque às condições e interesses da comunidade.

Assim, reconhece-se o risco como uma construção histórica, produto das escolhas políticas manifestadas sob um arcabouço natural de intenso dinamismo, onde não somente os modelos urbanísticos originais foram inadequados com a condição fisiográfica do meio, mas configurou-se um quadro de omissão e permissividade nas mudanças no uso da terra. Neste contexto, normativas e planos de vanguarda destinados ao ambiente costeiro, que renovaram o cenário político a partir da década de 1990, ainda sofrem com a dificuldade de aderência na heterogênea realidade dos núcleos urbanos. Soma-se a este quadro, o distanciamento entre entes governamentais, a permissividade histórica na exploração das leis de ordenamento, intervenção tardia na regulação do território, ocupação de terrenos públicos e a resistência jurídica de proprietários, passividade da governança local na fiscalização do seu território e o predomínio de ações pautadas em estratégias de governo ao invés de estratégias de Estado.

Sem a pretensão de esgotar o assunto, a gênese das áreas de risco se configura sob uma complexa interação de elementos históricos, políticos e culturais, que condicionam as dinâmicas sociais, sobre um arcabouço natural que possui dinamismo próprio. Esta constatação tem especial relevância quando se trata da zona costeira, onde a evolução da paisagem nos permite vivenciar processos geológicos sob uma escala humana de magnificação. Desta forma, somente com o pleno reconhecimento dos processos naturais como efetivo elemento condicionador do planejamento urbano e o diagnóstico da influência da ação antrópica no equilíbrio dos sistemas naturais é que se tornará possível trabalhar em prol de uma efetiva redução do risco de desastres. Assim, reconhecendo os erros do passado que consolidaram as atuais áreas de risco de desastre é que será possível construir um futuro mais sustentável. Por mais que o risco aqui, na presente publicação, tenha sido identificado como uma construção histórica, não é por falta de normativas ou estudos acadêmicos que novas situações ainda se perpetuam, mas sim por falta de vontade política para isso. Vencer essa barreira é o atual, e mais complexo, desafio para o pleno desenvolvimento no século XXI.

Em termos de auto-avaliação, a proposta metodológica NHP demonstrou-se um interessante instrumento para a análise da realidade das áreas de risco de desastre sob uma perspectiva espaço-temporal. Passível de embasar discussões

acerca da origem das áreas de risco e identificar falhas históricas em relação ao planejamento urbano, contando com a capacidade de adaptar-se a qualquer realidade ao possibilitar o trabalho integrado com distintas metodologias e áreas do conhecimento. Por sua vez, fragilidades também podem ser apontadas. O aspecto abrangente e dinâmico, visto anteriormente como ponto forte da proposta metodológica, pode também gerar ruídos na estruturação da análise, visto que nunca será possível abordar todas as variáveis de um sistema e escolhas terão que ser feitas de acordo com o tempo hábil disponível. Mesmo assim, sob o seu caráter adaptativo, modificações destinadas à comportar novas realidades e uma restrita disponibilidade de tempo são incentivadas em prol de uma análise crítica que dê subsídios ao planejamento, sempre contemplando o passado, presente e futuro das áreas de risco de desastre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **Fundamentos da geomorfologia costeira do Brasil Atlântico inter e subtropical**. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 1, n. 1, p. 27-43, 2000.

AGUILAR, C. G.; MESA, V.; DEL CARMEN ALVEZ, M. **Sinopsis geológico-ambiental de la costa platense y atlántica de Uruguay**. In: Problemática de los ambientes costeros, Sur de Brasil, Uruguay y Argentina, Croquis, Buenos Aires, p. 59-76, 2011.

ALVES, D. **Análise da vulnerabilidade nos balneários Querência-Atlântico Sul e Hermenegildo (RS) a partir de indicadores geomorfológicos e antrópicos**. Dissertação de Mestrado, FURG, Rio Grande, 2013.

ÁLVEZ, C. **Mapa de vulnerabilidad a la erosión de la costa atlántica uruguaya**. Tesina de Grado, Facultad de Ciencias, Udelar, Montevideú, 2011.

ÁLVEZ, C.; GOSO, C. **Sedimentación dunar y vulnerabilidad a la erosión en la costa atlántica** In: GOSO (Org.). Nuevas miradas a la problemática de los ambientes costeros, DIRAC, Montevideú, 2014.

ANTÓN, D.; GOSO, H. **Estado actual de los conocimientos sobre el Cuaternario en el Uruguay**. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia, Anais. p. 1-7, 1974.

ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Bacia de Pelotas: sumário geológico e setores em oferta**. Décima Terceira Rodada de Licitações, Brasília, 2015.

BARBOZA, E. G.; ROSA, M. L. C. C.; AYUP-ZOUAIN, R. N. **Cronoestratigrafia da Bacia de Pelotas: uma revisão das seqüências deposicionais**. Gravel, v. 6, n. 1, p. 125-138, 2008.

BIRD, E. **Coastal geomorphology: an introduction**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2ªed. 2008.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Decreto-lei 9.760 de 5 de Setembro de 1946. Dispõe sobre os bens imóveis da União e dá outras providências**. Brasília, 1946.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Decreto 74.557 de 12 de Setembro de 1974**. Cria a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e dá outras providências. 1974.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Senado Federal, Brasília, 1988a.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Lei 7.661 de 16 de Maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências**. Brasília, 1988b.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Lei de Patrimônio da União: Lei 9.636 de 15 de Maio de 1998**. Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e

alienação de bens imóveis de domínio da União, altera dispositivos dos Decretos-Leis nos 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 2.398, de 21 de dezembro de 1987, regulamenta o § 2º do art. 49 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Brasília, 1998.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Estatuto da Cidade: Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001**, que estabelece diretrizes gerais da política urbana. Brasília: Câmara dos Deputados, Brasília, 2001.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC**, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências: Decreto 5.300 de 7 de Dezembro de 2004. Brasília, 2004.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Política Nacional para os Recursos do Mar - PNRM: Decreto 5.377 de 23 de Janeiro de 2005**. Brasília, 2005.

BRASIL. República Federativa do Brasil. **Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC): Lei 12.608 de 10 de Abril de 2012**, Brasília, 2012.

BOSSI, J.; LORENZO, F. **Carta geológica del Uruguay**, a escala 1:500.000, versión 2, 2001.

CALLIARI, L. J.; KLEIN, A. **Características morfodinâmica e sedimentológicas das praias oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS**. Pesquisas em Geociências, v. 20 (1), p. 48–56, 1993.

CALLIARI, L. J.; TOLDO JR., E. E.; NICOLODI, J. L.. **Classificação geomorfológica**. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro nº 16. Brasília: MMA, p. 438-445, 2006.

CASTRO, A. L. C. **Glossário de Defesa Civil: estudos de riscos e medicina de desastres**. Ministério do Planejamento e Orçamento, Secretaria Especial de Políticas Regionais, Departamento de Defesa Civil, 1998.

CASTRO, C. M.; PEIXOTO, M. N. O.; PIRES DO RIO, G. A. **Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas**. Anuário do Instituto de Geociências, v. 28, n. 2, p. 11-30, 2005.

CEPED-RS. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Capacitação em gestão de riscos**, 2. ed., Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

CIRM. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro**. Brasília, MMA, 1990.

CIRM. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II**. Brasília, MMA, 1997.

CLARK, R. R. **Beach conditions in Florida: a statewide inventory and identification of the beach erosion problem areas in Florida.** Florida Department of Environmental Protection, Division of Beaches and Shores, 1993.

COBRADE. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres.** Ministério da Integração Nacional, Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/documents/3958478/0/Anexo+V+-+Cobrade_com+simbologia.pdf/d7d8bb0b-07f3-4572-a6ca-738daa95feb0> Acesso em: 25 de Outubro de 2017.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução 303 de 20 de Março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.** Brasília, 2002.

CORRÊA, R. L. **Sobre agentes sociais, escala e produção do espaço: um texto para discussão.** In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L.; SPOSITO, M. E. B. (Org.), A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios. São Paulo: Contexto, p. 41-51, 2011.

CRC. Coastal Engineering Research Center. **Wave climate at selected locations along US coasts.** Fort Belvoir, 1977.

CURTO N.; DABEZIES, M.; DONADIO, A.; FALKENSTEIN, A.; GUTIÉRREZ, M.; IRRABÁZAL, I.; ROCHE, I. **Hacia el turismo sustentable en Valizas** In Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur. Manejo Costero Integrado en Uruguay: ocho ensayos interdisciplinarios. UDELAR/CIDA. Montevideú, 2011.

DAVIES, J. L., **Geographical Variation in Coastal Development.** Longman, Londres, 1980

DELANEY, P. J. V. **Fisiografia e geologia de superfície da planície costeira do Rio Grande do Sul.** Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1962.

DELGADO DE CARVALHO, C. M. **Fisiografia do Brasil.** Rio de Janeiro. 1927.

DIÁRIO POPULAR. Assinatura de Termo de Ajuste de Conduta gera críticas. Jornal Diário Popular, 22 de Agosto de 2005. Disponível em: <http://srv-net.diariopopular.com.br/22_08_05/cp190803.html>. Acesso em: 15 de Março de 2017.

DOMINGUEZ, J. M. L. **The coastal zone of Brazil: an overview.** Journal of Coastal Research, p.16-20, 2006.

ERACHE, M G. **Los asuntos claves para el manejo costero integrado en Iberoamerica: Uruguay.** In: Manejo Costero Integrado y Política Pública em Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio. Cádiz, Espanha: Red IBERMAR (CYTED), p. 261-290, 2009.

ESTEVES, L.S.; VRANJAC, M.P.; BARLETTA, R.C.; M.A.G. PIVEL; ERTHAL, S.; VANZ, A.; SILVA, A.R.P.; OLIVEIRA, U.R. **Impacto de um evento de alta energia nas obras de proteção costeira no balneário do Hermenegildo, RS, Brasil.** In

Anais do VII Congresso da ABEQUA. VII Congresso da ABEQUA, 1999, Porto Seguro, 1999.

ESTEVES, C. J. O. **Risco e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais**. Caderno IPARDES-Estudos e Pesquisas, v. 1, n. 2, p. 62-79, 2011.

EUZÉBIO, G. L. **Cidades - Uma tragédia anunciada**. Revista IPEA. Ano 6. Edição 47. 2009.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. **Atlas de Cobertura del Suelo del Uruguay**. Cobertura del Suelo y Detección de Cambios 2000-2011, Montevidéo, 2015.

FERREIRA, L. R. **Transformações na paisagem urbana de Santa Vitória do Palmar-RS: relações sociais, políticas de habitação e a produção da cidade**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

GOMES, A. S. **Ondas marinhas**. Universidade Federal Fluminense, 2003.

GOMES, R. S. **Análise da produção científica sobre o processo de erosão costeira no balneário Hermenegildo e sua possibilidade de utilização nas escolas de ensino fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia, FURG, Rio Grande, 2015.

GOSO, H. **El Cuaternario en el Uruguay: estratigrafía y geología histórica**. Revista de la Sociedad Uruguaya de Geología, Montevidéo, año 1, n. 2 y 3, 1985.

GOSO, C. A. AGUILAR; MUZIO, R. S. **Geología de la costa uruguaya y sus recursos minerales asociados**. 2006.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

GRABSKI, K. R.; FARINA, F.; Ayup-Zouain, R.; SILVA, T. S. **Estudo da dinâmica da urbanização e seus impactos sobre ambientes costeiros baseado em Sensoriamento Remoto e SIG. Caso do município de Santa Vitória do Palmar, RS**. In: Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, João Pessoa, 29 de abril, 2015.

HESP, P. **Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics**. Geomorphology, v. 48, n. 1, p. 245-268, 2002.

JOHNSON, D. W. **Shore processes and shoreline development**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 1919.

KOERNER, K. F. **Variação espaço-temporal em médio e curto termo da orla do balneário Hermenegildo, RS**. Trabalho de Conclusão de Curso em Oceanologia, FURG, Rio Grande, 2009.

KOERNER, K. F. **Alternativas de manejo para o problema da erosão costeira no balneário de Hermenegildo**, Dissertação de Mestrado, FURG, Rio Grande, 2012.

KOERNER, K. F.; OLIVEIRA, U. R.; GONÇALVES, G. **Efeito de estruturas de contenção à erosão costeira sobre a linha de costa: Balneário Hermenegildo, Rio Grande do Sul, Brasil.** Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 13, n. 4, 2013.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D. A.; MARCELINO, I. P. V. O.; MARCELINO, E. V.; GONÇALVES, E. F.; Rudorff, F. D. M. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos.** Curitiba: Organic Trading, 2006.

LEICHT, E.. **El proyecto territorial del balneario uruguayo: modelos, paradigmas y utopías.** Identidades: territorio, proyecto, patrimonio, n. 3, p. 293-320, 2012.

LÉLIS, R. J. F. **Variabilidade da linha de costa oceânica adjacente às principais desembocaduras do Rio Grande do Sul.** Trabalho de Conclusão, FURG, Rio Grande, 2003.

LOPES, R. P. **Alterações post mortem (pseudopaleopatologias) em fósseis de mamíferos pleistocênos do estado do Rio Grande do Sul.** Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, 2009.

MACEDO, S. S. **Paisagem, litoral e formas de urbanização** In MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Projeto Orla: Subsídios para um projeto de gestão. MP/SPU, Brasília, 2004.

MACHADO, A. A. **Estudo dos padrões atmosféricos sinópticos geradores de eventos extremos de altura de onda, intensidade de vento, marés meteorológicas e erosão na costa do Rio Grande do Sul.** Tese de Doutorado, FURG, 2014.

MAIA, N. Z. **Avaliação da elevação do nível do mar e riscos de inundação costeira associados à passagem de ciclones no Balneário Hermenegildo, RS.** Dissertação de Mestrado, FURG, 2011.

MARANDOLA JR, E.; HOGAN, D. J. **Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos.** Ambiente & Sociedade, v. 7, n. 2, p. 95-109, 2004.

MARANDOLA JR, E.; HOGAN, D. J. **Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia.** Revista Brasileira de Estudos de População, v. 22, n. 1, p. 29-53, 2005.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. **As dimensões da vulnerabilidade.** São Paulo em Perspectiva, São Paulo: Fundação SEADE, v.20, n.1, p.33-43, jan./mar, 2006.

MARICATO, E. **As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias: planejamento urbano no Brasil.** In VAINER, C. B.; ARANTES, O. B. F.; MARICATO, E. A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. Petrópolis: Vozes, p.121-192, 2000.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana.** Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2001.

MARICATO, E. **Conhecer para resolver a cidade ilegal**. Urbanização brasileira: redescobertas: Belo Horizonte: Arte, 2003.

MARICATO, E. **O impasse da política urbana no Brasil**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 3 ed. 2014.

MARTINS, L. R. **Aspectos texturais e deposicionais dos sedimentos praias e eólicas da planície costeira do Rio Grande do Sul**. Escola de Geologia, Universidade do Rio Grande do Sul, 1967.

MI. Ministério da Integração Nacional. **Manual de Política Nacional de Defesa Civil**, Brasília, 2007.

MI. Ministério da Integração Nacional. **Instrução Normativa n. 1, de 24 de agosto de 2012**. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências, Ministério da Integração Nacional, Brasília, 2012.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha (MDZC)**, MMA, Brasília, 1996.

MMA. Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Projeto Orla: Fundamentos para gestão integrada**. Brasília, 2006.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha (MDZC)**, MMA, Brasília, 2008.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano nacional de gerenciamento costeiro: 25 anos do gerenciamento costeiro no Brasil**, MMA, Brasília, 2015.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação Federal para a Zona Costeira**, MMA, Brasília, 2016.

MORAES, A. C. R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro**. São Paulo: Annablume, 2007.

MUEHE, D. **Estado morfodinâmico praias no instante da observação: uma alternativa de identificação**. São Paulo, Revista Brasileira de Oceanografia, 46 (2): 157-169, 1998.

MUEHE, D. **O litoral brasileiro e sua compartimentação**. Geomorfologia do Brasil, v. 2, p. 273-349, 1998.

MVOTMA. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. **Informe del estado del ambiente en Uruguay**. Montevideo, 2013.

NEMA. Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental. **Plano de Manejo e Conservação de Dunas de Santa Vitória do Palmar**. Rio Grande, 2009.

NEMA. Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental. **Diretrizes para o**

Ordenamento Territorial Costeiro de Santa Vitória do Palmar. Rio Grande, 2013.

NIMER, E. **Clima.** In: IBGE – Geografia do Brasil, Região sul. SERGRAF-IBGE, Rio de Janeiro, p 35-79, 1977.

NOBRE, C. A.; CAVALCANTI, M. A. G.; NOBRE, P.; KAYANO, M. T.; BONATTI, J. P.; SATYAMURTI, P.; UVO, C. B. & COHEN, J. C. **Aspectos da climatologia dinâmica do Brasil.** Climanálise, Número Especial: 1986.

NOLA, I. T. S. **Avaliação de dados geológico-geotécnicos prévios para elaboração de carta de eventos perigosos de movimentos de massa gravitacionais por meio de redes neurais artificiais e probabilidade.** Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

NRC. National Research Council. **Managing coastal erosion.** Washington, D.C.: National Academy Press, 1990.

OLIVEIRA, U. R.; KOERNER, K. F. **Comportamento das estruturas de contenção costeira no balneário Hermenegildo.** In: Anais do VI Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica, p. 51-57, Rio Grande, 2014.

OLIVEIRA, U. R.; KOERNER, K. F. **Comportamento das estruturas de contenção à erosão costeira no balneário do Hermenegildo.** Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 7, n. 2, p.67-76, 2015.

ONU. Organização das Nações Unidas. **The International Law of the Sea,** 1994.

PARUELO, J. M.; GUERSCHMAN, J.P.; PIÑEIRO, G.; JOBBÁGY, E.G.; VERÓN, S.R.; BALDI, G.; BAEZA, S. **Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: marcos conceptuales para su análisis,** Agrociencia, v. 10, n. 2, p. 47-61, 2006.

PBMC. Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas.** Ribeiro, S.K., Santos, A.S. (Eds.). PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 116p., 2016a.

PBMC. Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas.** Marengo, J.A., Scarano, F.R. (Eds.). PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 184 p., 2016b.

PILKEY, O. H. **Coastal erosion.** Episodes, v.14, p.46-51, 1991.

PISSINATI, M. C. **Água, solo e vegetação nativa: sustentabilidade ambiental para o bairro rural Água das Sete Ilhas – Sertãoópolis/PR.** 2009. 136 f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

PNGC. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro I:** Resolução CIRM nº1,

Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, Brasília, 1990.

PNGC. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II**: Resolução CIRM nº5, Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, Brasília, 1997.

PROBIDES. Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del Este. **Evolución de las urbanizaciones en la costa atlántica de la Reserva de Biosfera Bañados del Este (1966 – 1998)**. Serie Documentos de Trabajo nº45, Rocha, 2002.

PUGH, D. T. **Tides, surges and mean sea-level: a handbook for engineers and scientists**, 472p., 1987.

QUETGLES, R. M. A. **La Ausencia de Territorio en la Implementación de la Política de Descentralización en Uruguay**. Revista Geográfica de América Central, v. 2, n. 47, 2011.

RAJA GABAGLIA, F. A. **As fronteiras do Brasil**. Rio de Janeiro, Jornal do Comércio. 1916.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

ROCHA. Departamento de Rocha. **Proyecto de Ordenanza Costera del Departamento de Rocha**. Rocha, Uruguay, 2000.

ROCHA. Departamento de Rocha. **Decreto 12 de 31 de Outubro de 2003. Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable de la Costa Atlántica**. Rocha, Uruguay, 2003.

ROCHA. Departamento de Rocha. **Ordenanza de Edificación**. Rocha, Uruguay, 2006

ROCHA. Departamento de Rocha. **Plan Local de Ordenamiento Territorial Lagunas Costeras**. Rocha, Uruguay, 2010.

ROCHA. Departamento de Rocha. **Diretrizes Departamentales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible**. Rocha, Uruguay, 2012.

ROCHA. Departamento de Rocha. **Plan Local de Ordenamiento Territorial Los Cabos**. Rocha, Uruguay, 2015a.

ROCHA. Departamento de Rocha. **Ordenanza General de Edificación**. Rocha, Uruguay, 2015b.

ROCHA, N. **Memorias de Aguas Dulces**. Revista eletrônica Más Rocha (website). Disponível em: <<http://www.masrocha.com.uy/articulos-31-memorias-de-aguas-dulces-nestor-rocha-parte-1.html>> Acesso em: 17 de Junho de 2016.

RODRIGUES, H. S. V. **Transporte Coletivo em Santa Vitória do Palmar: José Benito de Los Santos Sua Empresa de Ônibus Atlântica e o Grande Exemplo**. PlanetSul (website), acessado em 25 de Outubro de 2017. Disponível em:

<http://www.planetsul.com.br/htm/colunistas/colaboradores/homero/anteriores/071220042.htm>

ROMEY, M. A. R.; FONTOURA, J. A. S.; MELO FILHO, E.; MACHADO, V.B. **Estimativa dos cenários característicos de agitação marítima para a região oceânica do RS utilizando dados de reanálise do modelo WW3**. Vetor, 21(1):91-109. 2011.

SANCHÉZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 1 ed., 2006.

SCHELOTTO, S.; ABREU, P. **Territorio y municipios en el Uruguay**. ARQUISUR, v. 1, n. 2, p. 52-71, 2012.

SHEPARD, F. P. **Submarine Geology**. Nova York, Harper and Row. 1967.

SHORT, A. D.; AAGAARD, T. **Single and multi-bar beach change models**. Journal of Coastal Research, p. 141-157, 1993.

SILVEIRA, J. D. **Morfologia do litoral**. In: AZEVEDO, A. (ed.) Brasil: a terra e o homem. São Paulo, Cia. Editora Nacional, p. 253-305, 1964.

SILVEIRA, P. G.; SANTOS, A. C. F.; BALTER, T. S. **Percepção de riscos em áreas costeiras: um estudo do município de Arraial do Cabo**. Revista Com Ciência Ambiental, n.29, p-70-80, 2014.

SILVEIRA, V. S.; ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R.. **Definição das áreas de perigo de inundação do rio Vacacaí no município de São Gabriel, RS**. GeoTextos, v. 10, n. 2, 2014.

SINAE. Sistema Nacional de Emergencias. **Gestión Integral del Riesgo**. 2012. Disponível em: <http://sinae.gub.uy>. Acessado em 31 de março de 2017.

SOUZA, C.R.G. **As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 1997

SOUZA, C. R. G.; SOUZA FILHO, P. W. M.; ESTEVES, L. S.; VITAL, H.; DILLENBURG, S. R.; PATCHINEELAM, S. M.; ADDAD, J. E. **Praias arenosas e erosão costeira**. Quaternário do Brasil, p. 130-152, Ribeirão Preto: Holos, 2005.

SOUZA, C. R. G. **A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil**. Revista de Gestão Costeira Integrada, 9(1): 17-37, 2009.

SOUZA, M. J. L.. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 10 ed., 2015.

SPÓSITO, M. E. B. **Os embates entre as questões ambientais e sociais no urbano**. In: LEMOS, A. I. G.; CARLOS, A. F. A. (Org.). Dilemas urbanos: novas abordagens sobre a cidade. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

STRAUCH, J. C. **Caracterização do estado de mar em Rio Grande (RS)**, Brasil. In: XIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Aracaju - SE. 2001.

SUBRAYADO. **Vecinos de Aguas Dulces se enfrentan a la Intendencia de Rocha**. Subrayado (website). Disponível em: <<http://www.subrayado.com.uy/Site/noticia/61748/vecinos-de-aguas-dulces-se-enfrentan-a-la-intendencia-de-rocha>> Acesso em: 18 de novembro de 2016.

SUGUIO, K. **Geologia sedimentar**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

SUGUIO, K. **Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas**. Geol. USP, Série didática, São Paulo, 2003.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. **Classificação de costas e evolução geológica das planícies litorâneas quaternárias do sudeste e sul do Brasil**. Simpósio sobre Ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, v. 1, p. 1-28, 1987.

SVP. Prefeitura de Santa Vitória do Palmar. **Plano Diretor de Santa Vitória do Palmar, Lei Municipal 2.715 de 3 de Outubro de 1995**. Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brasil, 1995

SVP. Prefeitura de Santa Vitória do Palmar. **Lei Municipal 1.132 de 11 de Agosto de 1969**, Santa Vitória do Palmar, 1969.

SVP. Prefeitura de Santa Vitória do Palmar. **Lei Municipal 2.094 de 9 de Janeiro de 1989**, Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brasil, 1989.

SVP. Prefeitura de Santa Vitória do Palmar. **Lei Municipal 3.540 de 7 de Abril de 2004**, Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brasil, 2004.

SVP. Prefeitura de Santa Vitória do Palmar. **Lei Municipal 5.468 de 22 de Outubro de 2014**, Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brasil, 2014.

SVP. Prefeitura de Santa Vitória do Palmar. **Lei Municipal 5.661 de 31 de Dezembro de 2015**, Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, Brasil, 2015.

TABAJARA, L. L. C. A.; ALMEIDA, L. E. S. B.; MARTINS, L. R. **Morfodinâmica bi-tridimensional de praia e zona de surfe intermediária-dissipativa no litoral norte-RS**. Gravel, v. 6, n. 1, p. 81-97, 2008.

TAVARES, E. A. A. **Formação do Balneário Hermenegildo em Santa Vitória do Palmar/RS**, In: Anais do XXXI Encontro Estadual de Geografia, Porto Alegre, 2012.

TEIXEIRA, P. S. **Subsídios para o gerenciamento costeiro por erosão na falésia do balneário Hermenegildo**, RS, Dissertação de Mestrado, FURG, Rio Grande, Brasil, 2007.

TERENCE, V. **Caracterização do sistema Praia-Duna ao longo da Costa uruguia, de Montevideo a La Coronilla**. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

- TESSLER, M. G.; GOYA, S. C. **Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro**. Revista do Departamento de Geografia, v. 17, p. 11-23, 2005.
- TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; DO AMARAL, R. **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. Instituto Geológico, Universidade de São Paulo, 2009.
- TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. **O Cenozóico no Rio Grande do Sul: geologia da planície costeira**. Geologia do Rio Grande do Sul, 2, 375-406, 2000.
- TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. **Mapeamento geológico de planícies costeiras: o exemplo da costa do Rio Grande do Sul**. Gravel, v. 3, n. 1, 2005.
- TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. **Considerações sobre o ambiente praias e a deriva litorânea de sedimentos ao longo do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. Pesquisas, v. 19, n. 1, p. 3-12, 1992.
- UNISDR. United Nations International Strategy for Disaster Reduction. **Terminology for Disaster Risk Reduction**. Geneva, Switzerland, 2009.
- URUGUAI. República Oriental del Uruguay. **Ley de Centro Poblados: 10.723**. Montevideo, 1946.
- URUGUAI. República Oriental del Uruguay. **Constitución de la República Oriental del Uruguay**. Montevideo, 1967.
- URUGUAI. República Oriental del Uruguay. **Constitución de la República Oriental del Uruguay**. Montevideo, 1997.
- URUGUAI. República Oriental del Uruguay. **Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable de la Costa Atlántica**. Montevideo, 2003.
- URUGUAI. República Oriental del Uruguay. **Lei 18.308 de 30 de Junho de 2008. Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible**. Montevideo, 2008.
- URUGUAI. República Oriental del Uruguay **Lei 18.567 de 13 de Setembro de 2009. Ley de Descentralización Política y Participación Ciudadana**. Montevideo, 2009.
- URUGUAI. República Oriental del Uruguay **Lei 18.621 de 17 de Novembro de 2009. Sistema Nacional de Emergencias**. Creación como sistema público de carácter permanente. Montevideo, 2009.
- URUGUAI. República Oriental del Uruguay. **Plan Estratégico de Desarrollo de la Región Este**. Montevideo, 2012.
- VALENTIN, H. **Die Küsten der Erde**. Justus Perthes Gotha. 1952.
- VARNES, D. J. **Landslide hazard zonation: a review of principles and practice**. United Nations, 1984.
- VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.

VILLWOCK, J. A. **Geology of the coastal province of Rio Grande do Sul**, Southern Brazil. A synthesis. Pesquisas, v. 16, n. 5, 1984.

VILLWOCK, J. A. **A costa brasileira: geologia e evolução**. Notas técnicas, v. 7, p. 38-49, 1994.

VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J. **Geologia costeira do Rio Grande do sul**. Notas Técnicas, v. 8, p. 1-45, 1995.

VILLWOCK, J. A.; TOMAZELLI, L. J.; LOSS, E. L.; DEHNHARDT, E. A.; HORN F, N. O.; BACH, F. A.; DEHNHARDT, B. A. **Geology of the Rio Grande do Sul coastal province**. In International symposium on sea-level changes and quaternary shorelines p. 79-97, 1986.

ZERO HORA. **As ondas eram tão grandes que vinham por cima do teto", conta morador do Hermenegildo**. Zero Hora (website). Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2016/10/as-ondas-eram-tao-grandes-que-vinham-por-cima-do-teto-conta-morador-do-hermenegildo-8076022.html>> Acesso em: 30 de outubro de 2016.