

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG  
INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GERENCIAMENTO COSTEIRO

ANÁLISE DOS PLANOS DE MANEJO DE DUNAS NO CONTEXTO DO GERENCIAMENTO  
COSTEIRO INTEGRADO.

Ecol. Rossana Chiaffitelli

Dissertação apresentada  
ao Programa de Pós Graduação  
em Gerenciamento Costeiro da  
Universidade Federal do Rio  
Grande, como requisito parcial à  
obtenção do Título de Mestre.

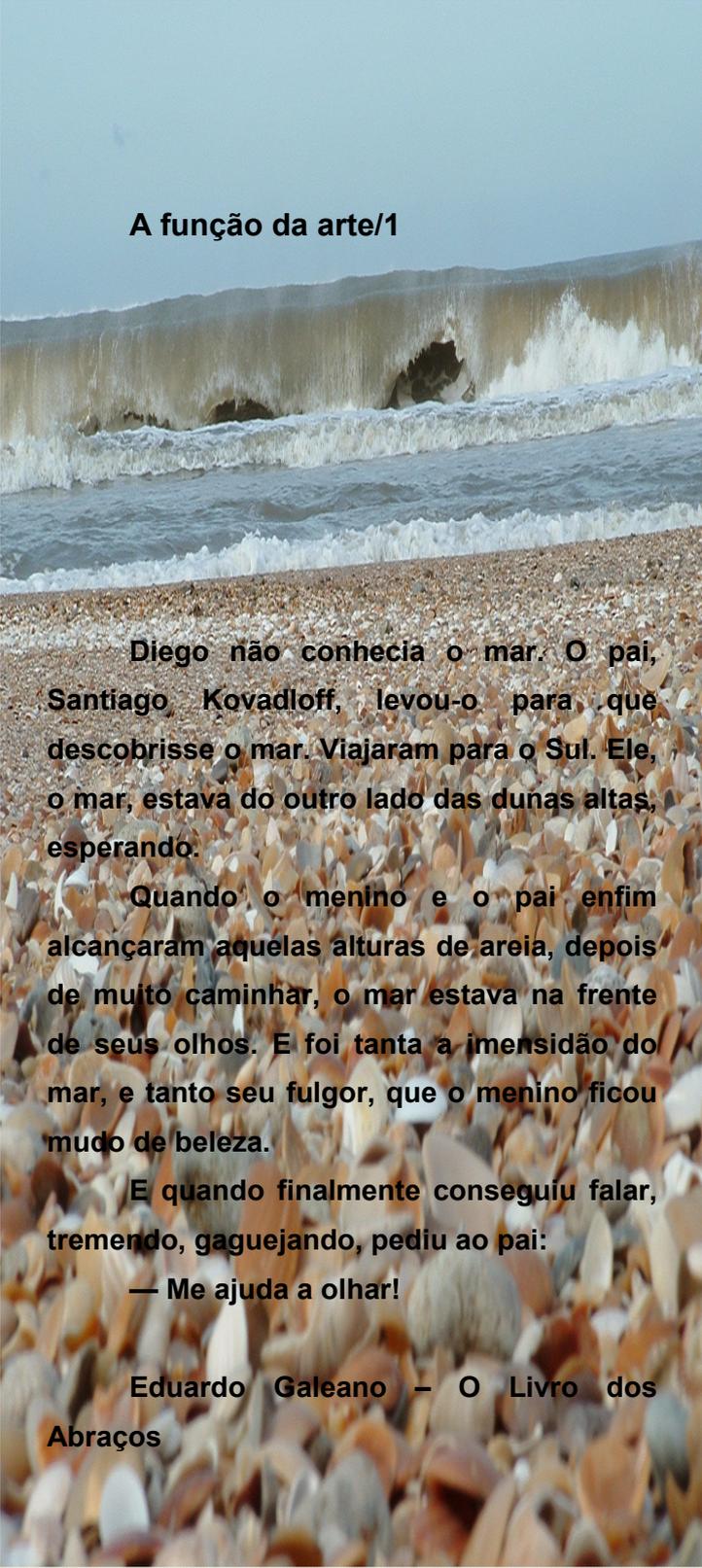
Orientador Prof. Dr. Milton Lafourcade Asmus

Abril de 2012.

Este trabalho deve ser citado como:

Chiaffitelli, R. 2012. Análise dos Planos de Manejo de Dunas no contexto do Gerenciamento Costeiro Integrado. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento Costeiro.

Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS. 126p.



## A função da arte/1

Diego não conhecia o mar. O pai, Santiago Kovadloff, levou-o para que descobrisse o mar. Viajaram para o Sul. Ele, o mar, estava do outro lado das dunas altas, esperando.

Quando o menino e o pai enfim alcançaram aquelas alturas de areia, depois de muito caminhar, o mar estava na frente de seus olhos. E foi tanta a imensidão do mar, e tanto seu fulgor, que o menino ficou mudo de beleza.

E quando finalmente conseguiu falar, tremendo, gaguejando, pediu ao pai:

— Me ajuda a olhar!

Eduardo Galeano – O Livro dos Abraços

*Este trabalho é dedicado ao meu Pai, meu grande amigo, companheiro e exemplo de luta pela vida!*

*Ao Lucas, norte da minha vida e razão pela qual eu sorrio e sou feliz todos os dias!*

*Ao Milton L. Asmus, que sempre foi mais que um orientador, foi amigo quando precisava ser, me acompanhou em momentos difíceis e nunca me fez deixar de acreditar!*

## **Agradecimentos:**

Agradeço primeiramente a minha mãe e ao meu pai, pelos grandes ensinamentos que me passaram, por terem me dado essa imensa bagagem, ideológica, moral, intelectual, por terem me transmitido muita confiança, possibilitando cada um dos meus avanços profissionais e pessoais. À tia Tunica por estar sempre presente em todos os momentos, fossem eles bons ou ruins!

Aos meus irmãos Gonzalo e Angela sem os quais a vida em família teria sido muito sem graça... com eles descobri que irmãos são nossos cúmplices e amigos de fé por toda a vida! Ao meu sobrinho amado Frederico por ser um amor de pessoa e tornar meus fins de semana engraçados com os “stand up comedy” que ele inventa no meio da tarde! A minha cunhada Lidi, meu muito obrigada!

Ao Milton, pela grande confiança que depositou em mim, pelas idéias, por estar sempre disposto a me ajudar na resolução de problemas e conflitos e o grande apoio e incentivo incondicional durante toda a minha estadia no LabGERCO.

Ao Beto por ter sido o primeiro a me abrir as portas do laboratório, muito obrigada por tudo!

Agradecimento especial pra Lúcia Anello pelas grandes oportunidades de trabalho e ótimos conselhos que vou levar pra vida toda!

À equipe do LabGERCO, Dione, Tatiana, Charles, Christian, Ching, Paulo, Suelen, Andréia, Bruno, Nela, meus companheiros de trabalho, pela troca de idéias e textos, pelos cafés, e por tornarem o ambiente de trabalho muito agradável, prezando sempre pela cooperação.

Agradeço à Tati Silva, que apesar de não fazer mais parte da equipe, foi sempre uma grande incentivadora em tudo que faço e me ajudou desde meu primeiro dia no Laboratório!

Agradeço a FURG pelo ensino de qualidade e gratuito!

À CAPES pelo apoio financeiro.

Ao Prof. Felipe Dumont, pela ajuda e paciência no meu estágio docência, meu muito obrigada!!

Ao Prof. Calliari, (que teve paciência suficiente de ser professor de uma aluna só), e ao Prof. Roney, por aceitarem fazer parte da banca e pela grande ajuda e pela troca de idéias em todos os encontros durante o processo de elaboração da dissertação.

Ao Prof. Polette pelo apoio que sempre me deu e pelas contribuições em longas conversas todas as vezes que nos encontramos, por aqui ou por aí, e por ter aceitado fazer parte da minha banca, antes de saber do que se tratava o trabalho.

Aos amigos, sempre dispostos discutir, com destaque para Nela grande amiga, que me ajudou muito, não só na questão profissional mas sobre tudo na pessoal me ajudando com o Lucas sempre que eu precisei, e pra Lídice Dunga pelas longas conversas e pelo apoio incondicional que sempre me deu desde os tempos de colégio, meu grande agradecimento as minhas queridas amigas e sempre presentes (muitas vezes apenas em pensamento, mas no coração sempre!) prontas pra qualquer momento, JuSP, Bel, Sil, Paulinha, Micha...

Ao Charles, Christian, Andréia e Bruno novamente que fizeram questionamentos que ajudaram no crescimento científico. Um agradecimento muito especial aos meus queridos colegas da **primeira turma de mestrandos do PPGC**, a união fez a força!!

Aos amigos que não participaram diretamente deste trabalho, agradeço por todos os momentos de descontração, discussões filosóficas, diversão e festas... seria impossível colocar todos aqui.

Ao Tiago, pelo grande amigo que é, por ser um pai muito presente me ajudando e participando sempre na criação do Lucas, por me abrir muitas portas, por se disponibilizar a ajudar aos 45 do segundo tempo, mesmo quase sem tempo... sem ele muito do que está aqui não teria sido possível, um agradecimento especial. À Liane, também um agradecimento especial, por segurar as pontas em momentos muito particulares da minha vida e pelo amor que dá ao meu filho sem pedir nada em troca e por ter estado comigo nos momentos que precisei.

Ao pessoal da Secretaria de Meio Ambiente que me acolheu com muito carinho no meu primeiro emprego público... em especial queria agradecer a Secretária Mara, a Helena, a Daka, a Rafa, a Márcia e a Pati minha parceira de idas e vindas Cassino-FURG-SMMA-Cassino!

Agradeço à equipe do NEMA, essencial para a execução deste trabalho, sem o apoio deles não teria sido possível chegar até aqui, serei eternamente grata por todas as oportunidades de crescimento tanto profissional como pessoal, em especial ao Renato, Kléber, Serginho, Dani e Carlinha.

Ao Lucas, pela paciência, compreensão, por participar desta longa caminhada junto comigo entendendo que eu não podia estar presente o tempo todo, e que apesar da pouca idade me ensina o amor gratuito, incondicional e maior do que tudo...

Agradeço de coração.

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	Justificativa.....	13
1.2	Objetivos.....	16
2	METODOLOGIA.....	17
3	ÁREA DE ESTUDO.....	18
3.1	Município de Mostardas.....	20
3.2	Município de Rio Grande - Balneário Cassino.....	23
3.3	Município de Santa Vitória do Palmar.....	26
4	REFERENCIAL TEÓRICO E DOCUMENTAL.....	28
4.1	Aspectos Ambientais.....	28
4.1.1	Zona Costeira.....	28
4.1.2	Dunas Costeiras.....	30
4.1.3	Manejo de Dunas.....	31
4.2	Aspectos Legais.....	33
4.2.1	CONAMA.....	35
4.2.2	PNGC.....	37
4.2.3	O GERCO no Brasil.....	39
4.2.4	GERCO no Rio Grande do Sul.....	42
4.3	Proposta e Instrumentos para um Gerenciamento Costeiro Integrado.....	43
4.3.1	Gerenciamento Costeiro Integrado.....	43
4.3.2	Planos de Gestão da Zona Costeira.....	44
4.3.3	Zoneamento Costeiro.....	46
4.3.4	– SIGERCO.....	48
4.3.5	– Sistema de Informação Geográfica - SIG.....	48
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
5.1	O Plano de Manejo de Dunas de Mostardas.....	51
5.2	O Plano de Manejo de Dunas do Balneário Cassino:.....	54
5.3	O Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar:.....	57
5.4	O SIG como ferramenta auxiliar nas etapas do processo.....	60

5.4.1	Município de Rio Grande.....	60
5.4.2	Município de Santa Vitória do Palmar.....	66
5.4.3	Município de Mostardas.....	76
5.5.	Análise Integrada e Adaptação do Gerenciamento Costeiro no contexto dos Planos de Manejo de Dunas.....	87
5.6	Considerações Finais .....	94
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
	ANEXO 1: DOS REGISTROS FOTOGRÁFICOS.....	101
	Município de Rio Grande.....	101
	Município de Santa vitória do Palmar .....	107
	Município de Mostardas .....	120
	ANEXO 2: ROTEIRO DA ENTREVISTA.....	126

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Padrão de erosão e acresção na área de Mostardas .....	21
Figura 2: Localização da área de atuação do Plano de Manejo de Dunas de Mostardas...	22
Figura 3: Localização da área de atuação do Plano de Manejo de Dunas no Município de Rio Grande.....	25
Figura 4: Localização da área de atuação do Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar.....	27
Figura 5: Esquema representando o corte o talude (Zona de Transição) das dunas não vegetadas.....	32
Figura 6: Primeira formação do GI-GERCO.....	41
Figura 7: Formação atual do GI-GERCO.....	41
Figura 8: Ciclo do Gerenciamento Costeiro.....	44
Figura 9: Situação Atual do Plano de Manejo de Dunas do Município de Mostardas.....	53
Figura 10: Situação Atual do Plano de Manejo de Dunas do Município de Rio Grande.....	56
Figura 11: Situação Atual do Plano de Manejo de Dunas do Município de Santa Vitória do Palmar.....	59
Figura 12: Vista aérea dos trechos destacados no Plano de manejo de dunas do Município de Rio Grande.....	64
Figura 13: Mapa 1, referente ao trecho que vai do Molhe Oeste ao Terminal Turístico.....	64
Figura 14: Mapa 2, referente ao trecho que vai do Terminal Turístico ao Balneário Atlântico Sul.....	64
Figura 15: Mapa 3 referente ao trecho que vai do Balneário Atlântico Sul ao Farol do Sarita.....	65
Figura 16: Mapa 4 referente ao detalhe mostrado no Mapa 3.....	65
Figura 17: Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar com os subtrechos divididos e imagem da projeção da erosão no Balneário Hermenegildo.....	67
Figura 18: Detalhe do trecho da erosão costeira no Balneário Hermenegildo.....	67

Figura 19: Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar.....	68
Figura 20: Planejamento Territorial do Balneário Chuí.....	68
Figura 21: Planejamento Territorial do Balneário Hermenegildo.....	69
Figura 22: Mapa com a divisão das duas regiões em que a área de estudo foi dividida.....	77
Figura 23: Mapa do Balneário Mostardense.....	78
Figura 24: Mapa demonstrando acesso ao Balneário Mostardense.....	79
Figura 25: Mapa da área de Estudo do Balneário Pai João.....	80
Figura 26: Mapa da área de estudo do Balneário São Simão.....	81
Figura 27: Mapa da área de estudo do Balneário Solidão.....	82
Figura 28: Mapa da área de estudo do Balneário Bacopari.....	83
Figura 29: Percentual das áreas ocupadas por cada tipo de ambiente em cada um dos balneários.....	84

## LISTA DE TABELAS

Tabela1: Cronograma para Implementação de Planos de Manejo de Dunas elaborados pelo NEMA.....	15
Tabela2:Quadro comparativo com resumo dos aspectos legais que regem os Municípios de Mostardas, Rio Grande e Santa vitória do Palmar.....	34
Tabela3: Subtrechos em que a área do Plano de Rio Grande foi dividida para o mapeamento.....	60
Tabela4: Classificação segundo o Projeto Orla para a Zona Costeira de Rio Grande.....	61
Tabela5: Porcentagem da área de APP ocupada mapeada.....	63
Tabela6: Caracterização Geral dos problemas relacionados a cada conflito de uso.....	63
Tabela7: Tabela classificatória para as regiões costeiras e suas respectivas sub-regiões, com base nos critérios propostos pelo projeto Orla/MMA.....	71
Tabela8: Tabela referente a área de estudo destacada para o Balneário da Barra do Chuí e Alvorada.....	75
Tabela9: Tabela referente à área de estudo destacada para o Balneário do Hermenegildo.....	75
Tabela10: Quadro comparativo com tamanhos das áreas estudadas e classificadas pelo mapeamento.....	76
Tabela11: Descrição das características dos Balneários no Município de Mostardas.....	78
Tabela12: Tabela referente a toda área de estudo no Balneário Mostardense.....	79
Tabela13: Tabela referente a toda área de estudo no Balneário Pai João.....	80
Tabela14: Tabela referente a toda área de estudo no Balneário São Simão.....	81
Tabela15: Tabela referente a toda área de estudo no Balneário Solidão.....	82
Tabela16: Tabela referente a toda área de estudo no Balneário Bacopari.....	83
Tabela17: Tabela referente a toda área de estudo representado na Figuras 22 e 29.....	84
Tabela18: Tabela classificatória para as regiões costeiras com base nos critérios do projeto orla/MMA.....	85

## RESUMO/ABSTRACT

Este trabalho trata de inserir os Planos de Manejo de Dunas no contexto do Gerenciamento Costeiro Integrado, buscando dessa forma integrá-los nas políticas públicas dos municípios analisados, utilizando as ferramentas das quais o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) dispõe, que vão desde as articulações políticas que são a base para a Gestão até o uso das geotecnologias no manuseio dos dados. Diante do exposto a idéia é utilizar os Planos de Manejo de Dunas como um instrumento base para a elaboração dos Planos de Gestão Integrada da Zona Costeira. O trabalho demonstrou que o uso de da ferramenta de Sistema de Informação Geográfica foi de grande utilidade tanto na fase de elaboração dos Planos como na apresentação destes em audiências públicas. Além desse resultado ficou claro que para que a gestão integrada desse trecho da zona costeira depende não só de vontade política ou de alguma demanda da sociedade, mas sim de uma melhor articulação e integração entre as políticas públicas e os órgãos gestores municipais, estaduais e federais.

Palavras-chave: Manejo de dunas; gestão integrada; geotecnologias, políticas públicas; PNGC; zona costeira.

This study is entering the Dune Management Plans in the context of Integrated Coastal Management, seeking thereby to integrate them into public policies of the municipalities analyzed using the tools of which the National Plan of Coastal Management (PNGC) states, ranging from joints policies that are the basis for management by the use of geo-technologies in data handling. In this light the idea is to use the Dune Management Plans as a basic instrument for the preparation of Management Plans Integrated Coastal Zone. The study demonstrated that the use of the tool Geographic Information System was useful both in the preparation of plans and their presentation in public hearings. In this result it became clear that for the integrated management of this stretch of the coastal zone depends not only on political will or some demands of society, but better coordination and integration between public policies and municipal agencies, state and federal .

Keywords: Management of dunes, integrated management, geotechnology, public policies; PNGC; coastal zone.

## **1 INTRODUÇÃO**

A ideia principal deste trabalho é analisar os aspectos técnicos e administrativos que permeiam os Planos de Manejo de Dunas com o objetivo de enquadrá-los no contexto do Gerenciamento Costeiro Integrado e, assim gerar um instrumento de suporte à gestão ambiental costeira. Tais instrumentos - os Planos de Gestão da Zona Costeira (PGZC) – são previstos na segunda versão do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II), (Brasil 2007). Juntamente com este instrumento, este trabalho pretende demonstrar que tais Planos são importantes para os tomadores de decisões, que contam com o Sistema de Informações Geográficas da Zona Costeira (SIGERCO), também inserido no contexto do PNGC, ambos previstos como instrumentos base de suporte à decisão. Para este trabalho foram utilizados os Planos de Manejo de Dunas do Município de Mostardas, do Município de Rio Grande - Balneário Cassino, e de Santa Vitória do Palmar, na costa do estado do Rio Grande do Sul, para que se pudesse, de forma comparativa, entender o processo dos Planos de Manejo de Dunas no contexto mais amplo do Gerenciamento Costeiro Integrado. Enquanto o desenvolvimento e implementação das políticas do gerenciamento costeiro integrado estão, atualmente, internacionalmente estabelecidas e reconhecidas, os instrumentos e metodologias para garantir suas metas encontram-se ainda em desenvolvimento. Entretanto, está claro que para o gerenciamento da zona costeira ser efetivo, é necessário que as políticas sejam embasadas por informação adequada ao processo de tomada de decisões (Bartlett, 2000).

A expectativa é de que os planos aqui analisados passem a ser inseridos na Política Pública Ambiental dos Municípios envolvidos, de maneira a tornarem-se ferramentas de análise e suporte à tomada de decisão.

## 1.1 Justificativa

A década de 70 foi um marco no que diz respeito à questão ambiental. Foi a partir da conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano que a comunidade internacional soou o alarme sobre os perigos que ameaçavam a Terra e seus recursos. Desde então as questões ambientais passaram a fazer parte das agendas internacionais e os esforços que se referiam aos assuntos ambientais passaram a ser vistos de maneira mais integrada. Isso levou muitos países a criarem suas próprias agendas ambientais, ministérios do meio ambiente e leis ambientais em nível nacional e, como consequência, a comunidade passou a ter uma consciência mais integrada do impacto que as decisões locais poderiam ter no ambiente global (Da Silva, 2008).

A zona costeira tem sido afetada ao redor do globo pela intensa urbanização. Os litorais do mundo estão sendo afetados por meio de ações danosas para facilitar a especulação imobiliária. Segundo Relatório da UNCED (1992) mais de 60% da população mundial deverá residir a menos de 60 km da costa até 2020.

Segundo o PAF, Plano de ação Federal da Zona Costeira (Comissão Interministerial Dos Recursos Do Mar e Gi-Gerco, 2005), atualmente cerca de um quarto da população brasileira vive na zona costeira, representando um contingente de aproximadamente 42 milhões de habitantes, distribuídos em aproximadamente 324.000 km<sup>2</sup>. Tanto os estuários como a orla são áreas de forte atrativo para as atividades produtivas. Essas atividades aceleram a expansão urbana irregular e todos os problemas dela decorrentes, que vão além da ocupação em áreas públicas e de patrimônio da União, afetando diretamente todas as atividades realizadas na zona costeira.

A intensificação da ocupação da zona costeira, associada às tentativas em manter edifícios, residências e infraestruturas à beira mar, tem causado preocupações a muitos ambientalistas e cientistas. Esta urbanização ocorre de forma desordenada, o que tem resultado em efeitos danosos e seguidamente irreversíveis, no que diz respeito aos campos e cordões de dunas costeiras. Perdas nos ambientes de praias e dunas significam perdas de hábitat e de diversidade biológica além das perdas na diversidade topográfica (Nordstrom, 2010).

As dunas costeiras há muito tempo vem sendo degradadas pelos impactos antrópicos, sejam eles depósitos de lixo, extração de areia, entre outros. Do ponto de vista legal, são consideradas áreas de preservação permanente. Por tal motivo,

se faz necessário o manejo adequado dessas importantes áreas, buscando uma interação entre a sua preservação e a ocupação antrópica do seu entorno. Somam-se a essa pressão antrópica os efeitos adversos naturais, causados por eventos extremos, como fortes tempestades, muito comuns no litoral do Rio Grande do Sul (Toldo Jr., Almeida *et al.*, 2006).

Dentre os principais problemas que têm afetado as dunas costeiras o mais destacado é a supressão desse ambiente para a expansão urbana. Hoje em dia a especulação imobiliária nas zonas costeiras tem levado os ambientes de dunas a um acentuado declínio, pois são áreas extremamente valorizadas para o turismo e construção de residências e infraestruturas de apoio. Nessa expansão urbana desordenada sem manejo e sem nenhum tipo de planejamento acabam ocorrendo soterramento de casas e sua destruição causada por erosão. Além disso, há grande retirada de areia para construção dessas mesmas residências e infraestruturas, e para o aterro de áreas urbanas adjacentes. Da mesma forma, ocorrem acúmulo de lixo, trânsito de veículos que acabam por destruir tais ambientes, invasão de áreas para práticas agrícolas, pastoreio pelo gado e contaminação desses ambientes, e conseqüentemente, do lençol freático devido às drenagens urbanas (esgotos) que muitas vezes acompanham os canais naturais adjacentes.

Neste contexto, os Planos de Manejo de Dunas, além de terem se tornado um instrumento exigido aos Municípios gaúchos, através do ofício circular FEPAM/PRES/12-04, emitido pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM, 2004) para embasar o processo de licenciamento ambiental, também se configuram como importantes elementos de suporte a gestão. Essa utilidade acontece na proteção e preservação deste ambiente propriamente dito, mas principalmente nas ações de manejo em épocas de veraneio onde o turismo se intensifica nos balneários e, tanto a especulação imobiliária como o comércio não respeitam os devidos usos e restrições ambientais. Planos de Manejo de Dunas são também proposições de ordenamento e planejamento territorial das dunas costeiras e de seus múltiplos usos, que normalmente contam com uma ampla gama de informações e de um banco de dados georreferenciado, auxiliando e facilitando o processo de tomada de decisão e resolução de conflitos.

Embora existam casos concretos de elaboração e implementação de planos de gestão de dunas na zona costeira do RS, passíveis de serem analisados, não há ainda uma metodologia padrão consagrada, para todos os municípios costeiros que

permita uma avaliação objetiva dos planos de forma comparável entre eles. A escolha dos Planos de Manejo dos três municípios analisados se deu pelo fato de que a ONG responsável pela sua elaboração e desenvolvimento (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - NEMA) possui um plano de ação (conforme mostra o cronograma de implementação na tabela 1) adotado para os planos de manejo a partir do momento em que eles são entregues as prefeituras para serem analisados, aprovados entregues ao órgão licenciador. Tal plano de ação propicia e facilita uma análise entre planos.

Este trabalho pretende desenvolver essa análise avaliativa, contribuindo para o amplo processo da gestão ambiental das zonas costeiras. Com o possível aprimoramento dos planos de gestão de dunas costeiras, estabelece-se a expectativa de que, no futuro, os órgãos competentes possam usá-los em ações mais voltadas à preservação do que na recuperação desses importantes ambientes.

Tabela 1: Cronograma para Implementação de Planos de Manejo de Dunas elaborados pelo NEMA no litoral do Rio Grande do Sul (Fonte: NEMA, 2006; 2009; 2011)

FASES / ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
	I	II	III	IV	V
Licenciamento do Plano	X				
Planejamento Estratégico para a Implementação ( depende das condicionantes estabelecidas no processo do licenciamento	X				
Operacionalização (depende das prioridades definidas pelos órgãos de gestão pública; das condições operativas das prefeituras Municipais e das demandas de ordenamento dos balneários)	X	X	X	X	X
Revisão dos Planos					X

## **1.2 Objetivos**

### **Geral:**

Com base nos aspectos supracitados, esse trabalho tem como objetivo analisar e avaliar os Planos De Manejo de Dunas existentes para os Municípios de Mostardas, Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, no litoral do Rio Grande do Sul e, a partir daí, contextualizá-los âmbito do Gerenciamento Costeiro Integrado.

### **Específicos:**

Analisar os preceitos legais e articulações das políticas públicas que levam a elaboração dos Planos de Manejo;

Acompanhar o histórico da conservação de dunas em que os Planos de Manejo aqui analisados são baseados;

Relacionar a compatibilidade entre a conservação da faixa de dunas e o uso antrópico;

Discutir como os planos podem fazer parte da gestão integrada da zona costeira gerando subsídios técnico-administrativos para torná-los ferramentas adaptáveis e replicáveis à outros municípios costeiros com sistemas de dunas litorâneas;

## 2 METODOLOGIA

No trabalho foi realizada uma revisão e análise comparativa dos Planos de Manejo de Dunas dos Municípios de Mostardas, Balneário Cassino e Santa Vitória do Palmar. Durante o trabalho de revisão dos planos foram feitas entrevistas junto a ONG responsável pela elaboração dos mesmos a fim de obter informações necessárias e relevantes sobre o processo de sua elaboração.

Segundo (Haguette, 1999) a entrevista pode ser definida como um processo de interação social entre duas pessoas na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte de outro, o entrevistado. As informações são obtidas através de um roteiro de entrevista constando de uma lista de tópicos previamente estabelecidos de acordo com a problemática central e que deve ser seguido. O processo de interação contém quatro componentes: a) o entrevistador; b) o entrevistado; c) a situação da entrevista e d) o instrumento de captação de dados, ou seja, o roteiro de entrevista.

As entrevistas procuraram levantar os aspectos considerados relevantes quanto ao processo de escolhas de critérios para a elaboração dos planos. Além disso, realizou-se uma revisão sobre os aspectos legais e institucionais utilizados para embasar tecnicamente e politicamente os Planos de Manejo.

Além da revisão bibliográfica e do material de entrevistas, foi feita uma análise dos instrumentos e geotecnologias utilizadas na fase de elaboração dos planos. Esta revisão também foi de suma importância, pois permitiu que a análise partisse de um documento teórico para a prática da gestão propriamente dita. Ou seja, dessa maneira pode-se observar quais instrumentos do GCI foram utilizados na implementação dos planos e como eles podem servir de apoio tanto na tomada de decisão como na posterior avaliação dos mesmos.

Para a análise, a área de estudo foi dividida em litoral médio e sul conforme consta no Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e na classificação do Projeto Orla (2002), utilizada como base para os mapeamentos e elaboração dos Sistemas de Informação Geográfica dos Planos de Manejo de Dunas analisados.

A revisão dos planos aliada ao material das entrevistas permitiu a elaboração de uma síntese dos planos de manejo de dunas segundo o contexto do próprio Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI), tendo como abordagem principal o ciclo do GCI proposto por Cicin-Sain e Knecht, (1998).

### 3 ÁREA DE ESTUDO

O litoral do Rio Grande do Sul é formado por uma extensa planície costeira arenosa constituída por depósitos quaternários inconsolidados altamente influenciada por eventos transgressivos-regressivos ocorrentes naquele período, o qual originou os sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira(Villwock, 1984);(Villwock e Tomazelli, 1995); (Tomazelli, Dillenburg *et al.*, 2000).

A formação da planície costeira se deu em função de quatro grandes ciclos de sedimentação vinculados aos últimos eventos glaciais que ocorreram durante o cenozóico (Vilwock e Tomazelli,1995). Segundo Willwock (1995), dois grandes compartimentos geomorfológicos integram a Província Costeira do Rio Grande do Sul, o das Terras Altas e o das Terras Baixas. A Planície Costeira e a Plataforma Continental constituem as Terras Baixas. Sedimentos clásticos terrígenos provenientes da dissecação das terras altas chegam às baixas onde, sob ação dos processos costeiros como, ventos, ondas, correntes e variações do nível do mar acumulam-se numa ampla variedade de ambientes deposicionais transicionais marinhos.

Como resultado desse quadro morfológico, a Planície Costeira mostra uma compartimentação geomorfológica compreendendo a Planície Aluvial Interna, a Barreira das Lombas, O Sistema Lagunar Guaíba-Gravataí, a Barreira Múltipla complexa e o Sistema Lagunar Patos-Mirim(Willwock ,1995).

A Barreira Múltipla complexa corresponde à faixa de terra que se estende ao norte, entre o Planalto das Araucárias e o Oceano Atlântico e que ao sul, foi responsável pelo isolamento do Sistema Lagunar Patos-Mirim. Ela consiste de uma sucessão de terraços bastante aplainados, intercalados por depressões alongadas, ocupadas por lagunas, lagos e pântanos em diferentes estágios evolutivos. O conjunto é composto por mais três sistemas do tipo laguna/ilhas-barreira, adicionados à planície no decorrer dos três últimos grandes ciclos de variação do nível do mar. Depósitos praias e eólicos transicionais que se interdigitam com depósitos lagunares, lacustres, paludiais e deltaicos.

O sistema Lagunar Patos-Mirim, instalado na primeira fase de formação da Barreira Múltipla Complexa, também evoluiu durante os avanços e retrocessos do nível do mar. As variações do nível do mar proporcionaram a abertura e o fechamento das áreas de comunicação com o mar. O retrabalhamento de suas

margens gerou terraços, cristas de praia, pântanos, além dos processos de erosão e deposição que foram responsáveis pela formação de falésias e pontais arenosos presentes nas atuais e nas antigas linhas de costa que ainda são visíveis na área(Long e Paim, 1987).

Segundo Long (1998), a configuração geomorfológica atual da Planície Costeira foi alcançada há 2.500 anos, o que significa que, geologicamente, estes ambientes são bastante jovens. As restingas apresentam uma baixa produtividade e alta fragilidade estrutural o que lhe confere limitações quanto ao seu desenvolvimento socioeconômico nos moldes tradicionais, ou seja, na exploração exacerbada dos recursos naturais.

Quatro sucessões de cordões litorâneos ou barreiras ampliaram a planície costeira desde o Pleistoceno, cada barreira representando o limite de avanço de cada episódio de elevação do nível do mar(Villwock, 1984); Tomazelli e Villwock, 1996). A terceira barreira formou a Lagoa dos Patos e Mirim durante o último episódio transgressivo do Pleistoceno, isto é antes do último período glacial. A quarta e mais recente barreira se desenvolveu durante o período pós glacial há cerca de 5.700 anos(Neves, D. *et al.*, 2008).

Um mosaico de ecossistemas como praias oceânicas e lagunares, falésias, dunas, ilhas, pântanos salgados ou marismas, lagoas, lagunas, banhados, campos e matas de restinga estão presentes nos 600 km de extensão da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, desde o seu limite norte com o rio Mambituba, município de Torres, até o limite sul, no Arroio Chuí, fronteira do Brasil com o Uruguai. Ao longo dessa enorme extensão de praia arenosa encontra-se o cordão litorâneo de dunas costeiras(Nema, 2006; 2009; 2011).

Acosta do Rio Grande do sul apresenta uma conjunção de fatores que favorece a evolução de um dos mais extensos sistemas contínuos de dunas costeiras do mundo. Possui topografia com baixa rugosidade(planície costeira), regime de ventos apropriado e um grande estoque de areia quartzosa fina, oriunda da plataforma e disponível em uma longa praia continuamente exposta à ação das ondas(Tomazelli e Willwock, 1992). As dunas costeiras estão presentes ao longo de quase toda a extensão do litoral, excetuando apenas alguns setores onde a urbanização ocorreu sobre este ambiente (Esteves, 2004).

### 3.1 Município de Mostardas

O litoral do município de Mostardas faz parte da Planície Costeira e possui 93,5 km de extensão, desde a divisa municipal norte com Palmares do Sul (30°30'00"S/50°19'58"W), até a divisa municipal sul com Tavares – Mostardas (31°11'43"S/50°50'51"W). A zona praial do município é caracterizada por praias arenosas expostas de suave declividade e pouca expressão de marés, apresentando grande diversidade de espécies marinhas e terrestres. Notadamente, inúmeras espécies de aves de ambos os hemisférios buscam o local para se alimentar e procriar.

Calliari, Pereira *et al.*, (2005) apontam que o litoral médio onde está inserida a região de estudo, apresenta uma predominância de praias intermediárias seguidas por dissipativas, onde a orientação da praia em relação aos ventos predominantes é o principal fator na formação dos sistemas de dunas frontais. Neste mesmo trabalho os autores, ao discorrer sobre a variabilidade das Dunas frontais do Litoral Norte e Médio do Rio Grande do Sul, colocam que embora o transporte eólico em ambientes costeiros seja controlado por vários fatores (frequência e intensidade dos ventos, pista do vento, densidade e tipo de vegetação, teor de umidade, suprimento sedimentar adequado ao estágio praial), a orientação da linha de costa em relação ao vento predominante de NE é o fator mais relevante para a diferenciação das dunas frontais na área estudada. Neste sentido, as proximidades do Farol de Mostardas representam um ambiente diferenciado para o desenvolvimento de dunas frontais ao longo desse litoral. De uma maneira geral, ao sul do Farol de Mostardas, o potencial para desenvolver dunas frontais é mínimo ocorrendo o contrário para a área localizada ao norte do mesmo (figura 1). A grande área de estudo do Município de Mostardas está representada na figura 2 com a localização de atuação do Plano de Manejo de Dunas.

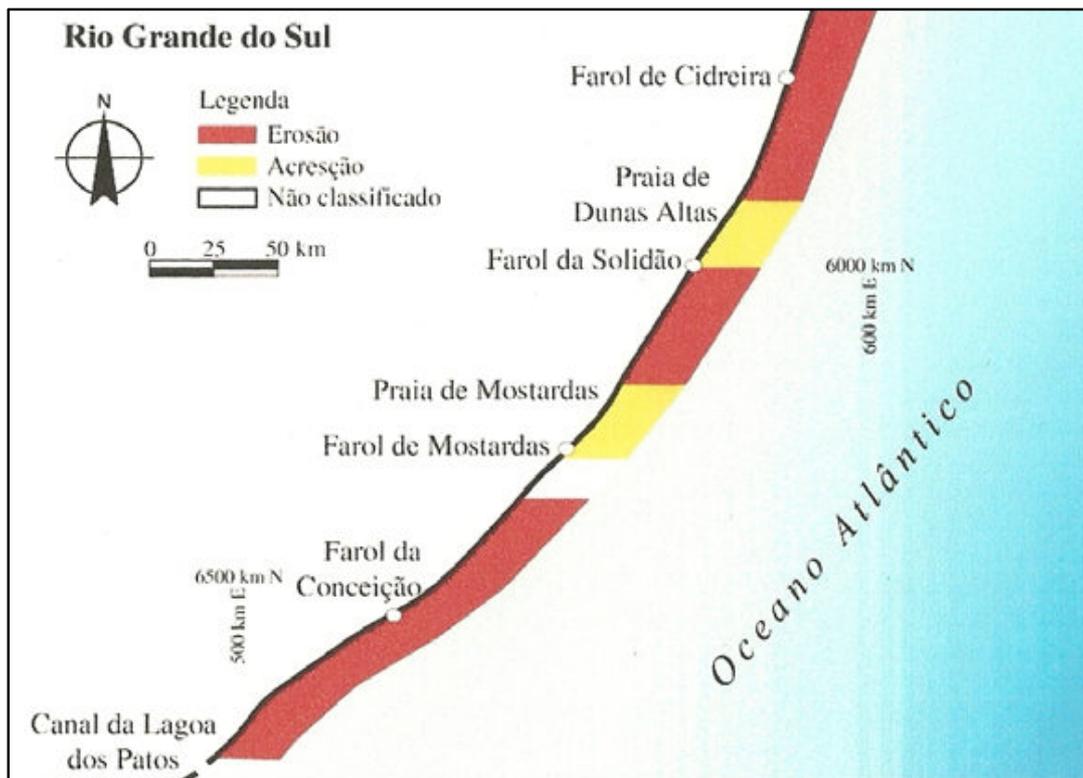


Figura 1: Padrão de erosão e acreção na área de Mostardas (Segundo Toldo Jr. et al, 1999)

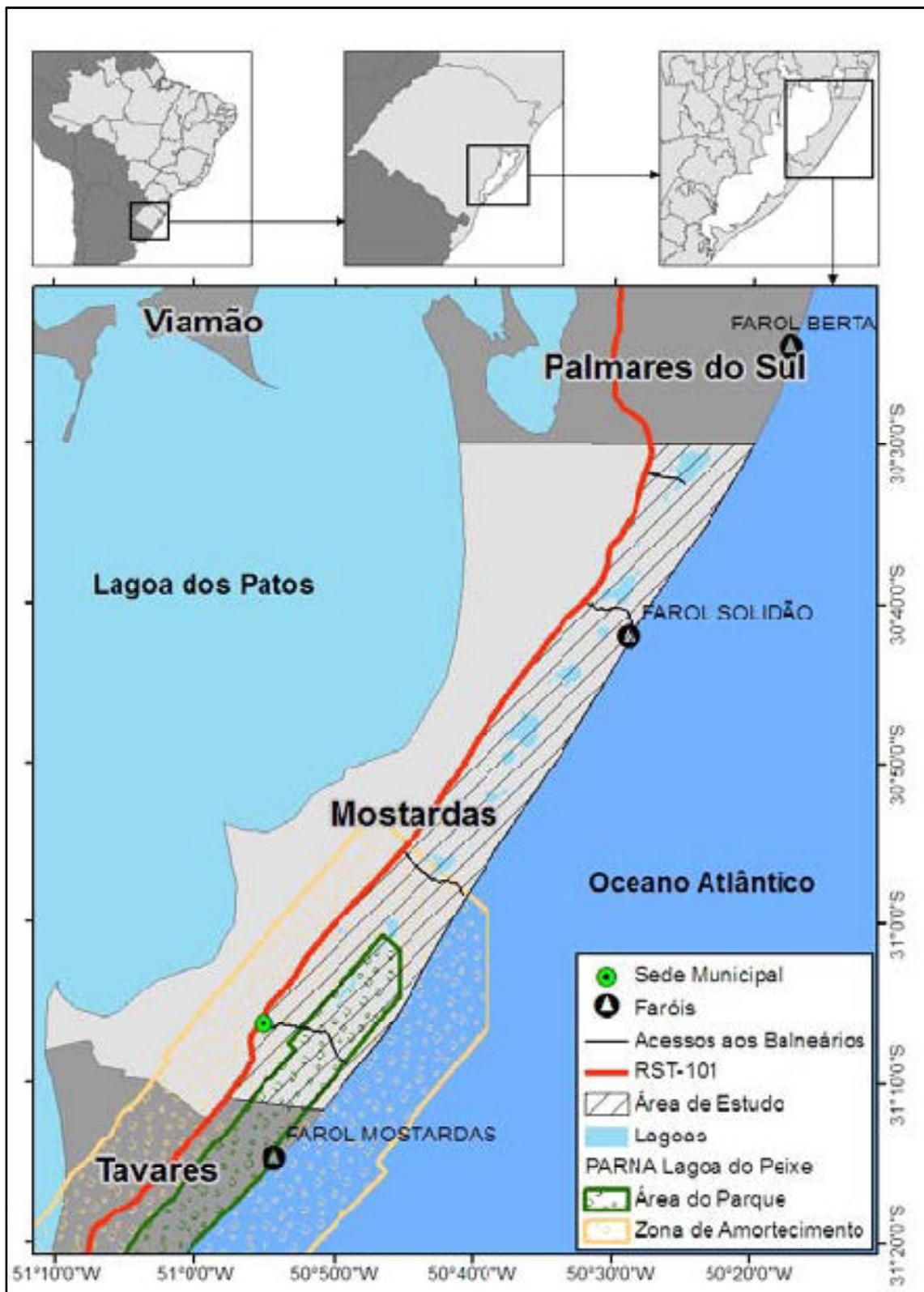


Figura 2: Localização da área de atuação do Plano de Manejo de Dunas de Mostardas

### **3.2 Município de Rio Grande - Balneário Cassino**

O litoral do município de Rio Grande tem 62,9 km de extensão desde o Molhe Oeste da Barra (long.396387.38/ lat. 6441270.30) até o Farol do Sarita (long. 365983.23/ lat. 6388930.40), e é constituído por praia arenosa plana com característico sistema de dunas costeiras em toda a sua extensão.

A praia do Cassino, no município de Rio Grande, situa-se ao sul da desembocadura da Lagoa dos Patos, a partir da qual se desenvolve uma extensa restinga com 220 Km de extensão, limitada ao sul pelo Arroio Chuí.

Na praia do Cassino, a Barreira IV é composta quase que exclusivamente de minerais de quartzo de alta maturidade e de granulometria fina(Siegle,1996), decorrente do grande aporte continental.

A região do pós-praia do Cassino, tem característica de ser frequentemente impactadas por ondas, durante eventos de elevação do nível do mar causada por marés meteorológicas, e pelo transporte eólico quando o nível do mar se encontra mais baixo.

SegundoCalliari e Klein, (1993), o estado morfodinâmico da praia do Cassino tem por característica um declive suave, com dunas frontais bem desenvolvidas, sendo classificada como dissipativa.Tozzi e Calliari, (2000)descrevem que a região de estudo apresenta regime de micromaré dominada por regime de ondas. Nessa região a ocorrência de gradientes bruscos de pressão atmosférica na zona costeira, associados a centros de baixa ciclônicos, podem causarumasobreelevação do nível do mar e alta energia de ondas(Marone e E Camargo, 1994), fenômenos denominados de maré meteorológica. Esses são identificados como os principais responsáveis pela erosão na subaérea do pós-praia e base das dunas frontais, a curto prazo.

Portanto, essa região trata de um ambiente energético, logo, sensível as variações morfodinâmicas temporais. Nesse contexto, as dunas da praia do Cassino expressam importante função de proteção para os ecossistemas costeiros e o complexo urbano adjacente.

A associação entre a configuração da linha de praia e a largura da plataforma continental contribui para um regime médio de energia de ondas, com altura significativa mais frequente de 1,5 metro associada a um regime de micromaré, proporcionando um bom exemplo de restinga dominada por ondas (Calliari &Klein, 1993).

Com base nas características fisiográficas, Seeliger, Odebrecht *et al.*, (1998) identificaram, entre o Cassino e o Hermenegildo, três tipos diferentes de sistemas de dunas frontais: a região norte, entre o cassino e 33° S (proximidade com o Farol da Verga), caracterizada por dunas frontais bem desenvolvidas; o extremo sul da área caracterizado por planícies arenosas, sem expressões topográficas significativas, formando dunas interiores móveis que progradam sobre a Lagoa Mangueira e os pântanos adjacentes; e, separando estas duas áreas extremas, uma região de transição dominada por dunas do tipo “hummocks” (dunas não coalescentes com expressão topográfica de 1 e 2 metros de altura), representando um tipo de fisiografia intermediária entre a planície arenosa e as dunas frontais.

De acordo com Wright *et al.* (1984), estas praias apresentam uma oscilação entre os estágios dissipativos e intermediários e, frequentemente, com a presença de uma ou mais barras paralelas à linha de costa. A grande área de atuação do Plano de Manejo pode ser vista na figura 3

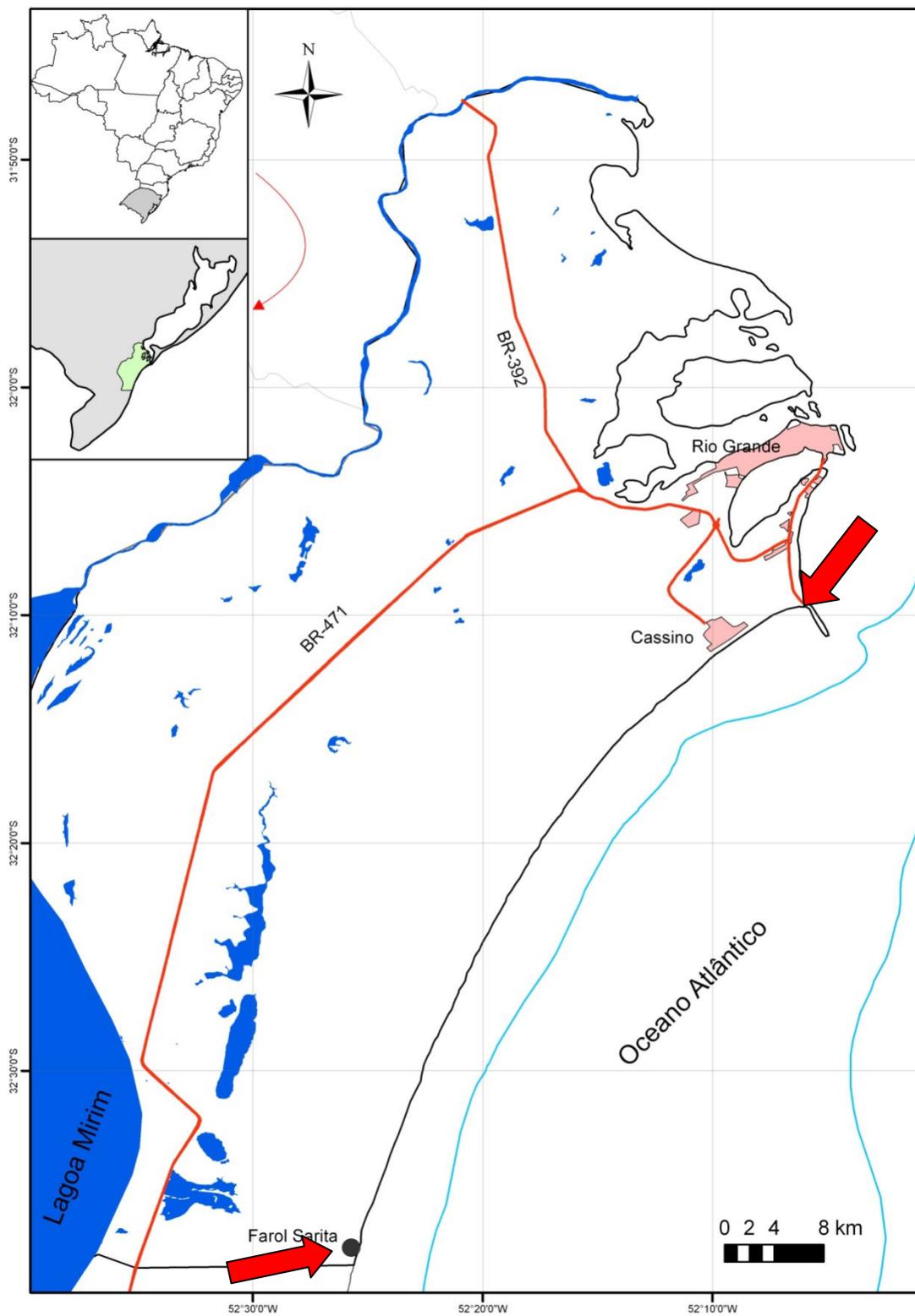


Figura 3: Localização da área de atuação do Plano de Manejo de Dunas no Município de Rio Grande

### 3.3 Município de Santa Vitória do Palmar

O litoral ou costa marinha do município de Santa Vitória do Palmar faz parte da Planície Costeira e possui 154 km de extensão desde a divisa municipal Rio Grande – Santa Vitória do Palmar(32°38'30"S/52°25'37"W), a qual está a 1,3km ao sul do Farol do Sarita(32°37'47"S/52°25'41"W), até o molhe que delimita a desembocadura do Arroio Chuí(33°44'38"S/53°22'08"W).

A zona praial pertencente ao município é caracterizada por praias arenosas expostas de suave declividade e pouca expressão de marés, apresentando grande diversidade de espécies marinhas e terrestres, notadamente inúmeras espécies de aves de ambos os hemisférios que buscam o local para se alimentar e procriar(Cordazzo e & Seeliger, 1995)

(Calliari, Tozzi *et al.*, 1998), consideram que a região de estudo apresenta uma combinação de praias intermediárias onde há dunas frontais bem desenvolvidas e trechos em que a combinação de sedimentos mais grosseiros, inclinação de praia mais acentuada e orientação de vento NE paralelo à costa, contribui para a formação de planícies arenosas com total ausência de dunas frontais.

A grande área de estudo deste trecho está representada na figura 4, a seguir.

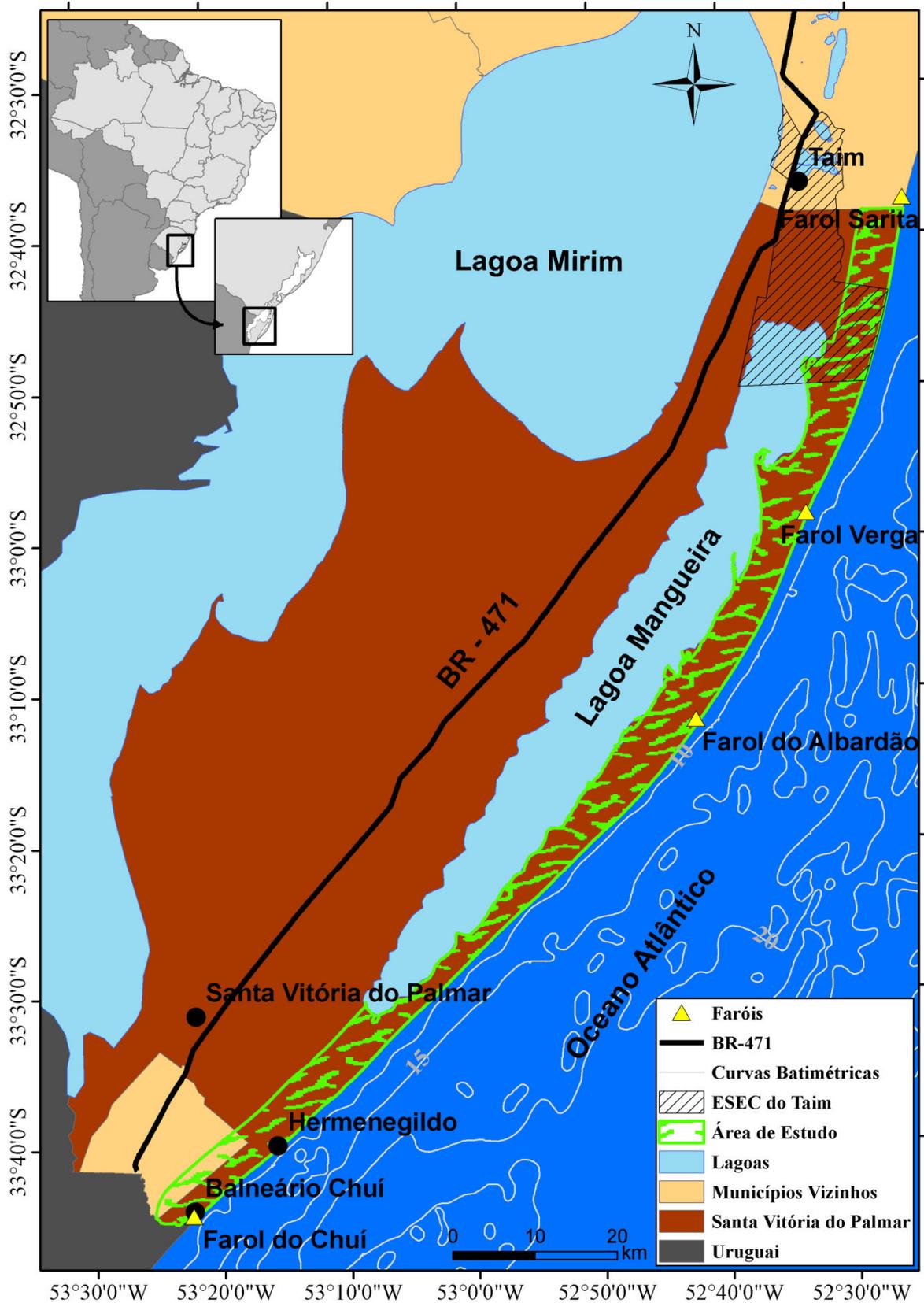


Figura 4: Localização da área de atuação do Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO E DOCUMENTAL

### 4.1 Aspectos Ambientais

#### 4.1.1 Zona Costeira

As áreas costeiras unem a terra e o mar. O lugar onde o oceano encontra o continente é normalmente chamado de litoral, ao passo que o termo zona Costeira se refere à grande zona afetada pelos processos que ocorrem nesse limite. Pela sua proximidade tanto do oceano como do continente, a zona costeira está sujeita a eventos naturais e processos comuns de ambos os domínios(Garrison, 1942).

Diante disso, portos, exploração de recursos minerais, turismo, aquicultura, moradia, além das áreas de conservação e/ou de proteção ambiental, são as principais atividades econômicas ou tipos de ocupação e uso da zona costeira. A zona costeira é influenciada por agentes oceânicos, atmosféricos e continentais, motivo pelo qual é um ambiente particularmente sensível a vários tipos de alterações.

A zona costeira brasileira é legalmente definida como uma faixa marítima de 12 milhas náuticas de largura (Mar Territorial) e é limitada no continente pelos municípios costeiros.

Conforme a segunda versão do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II)(Brasil, 1997), a zona Costeira abriga um mosaico de ecossistemas de alta relevância ambiental, cuja diversidade é marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos, com interações que lhe conferem um caráter de fragilidade e que requerem, por isso, atenção especial do poder público, conforme demonstra sua inserção na Constituição Brasileira como área de *patrimônio nacional*. O PNGC ainda destaca que a maior parte da população mundial vive em zonas costeiras, e há uma tendência permanente ao aumento da concentração demográfica nessas regiões. A saúde, o bem-estar e, em alguns casos, a própria sobrevivência das populações costeiras depende da saúde e das condições dos sistemas costeiros, incluídas as áreas úmidas e regiões estuarinas, assim como as correspondentes bacias de recepção e drenagem, águas interiores próximas à costa, e o próprio sistema marinho. Em síntese, a sustentabilidade das atividades humanas nas zonas

costeiras depende de um ambiente marinho saudável e vice-versa. Ainda segundo o PNGC, a atividade de gerenciamento deste amplo universo de trabalho implica, fundamentalmente, a construção de um modelo cooperativo entre os diversos níveis e setores de governo e deste com a sociedade.

A zona costeira brasileira é legalmente definida segundo o PNGC II da seguinte forma:

Zona Costeira - é o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo as seguintes faixas:

Faixa Marítima - é a faixa que se estende mar afora distando 12 *milhas marítimas* das *Linhas de Base* estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, compreendendo a totalidade do Mar Territorial.

Faixa Terrestre - é a faixa do continente formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na Zona Costeira, a saber:

a) os municípios defrontantes com o mar, assim considerados em listagem desta classe, estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE);

b) os municípios não defrontantes com o mar que se localizem nas regiões metropolitanas litorâneas;

c) os municípios contíguos às grandes cidades e às capitais estaduais litorâneas, que apresentem processo de *conurbação*;

d) os municípios próximos ao litoral, até 50 km da linha de costa, que aloquem, em seu território, atividades ou infra-estruturas de grande impacto ambiental sobre a zona Costeira, ou ecossistemas costeiros de alta relevância;

e) os *municípios estuarinos-lagunares*, mesmo que não diretamente defrontantes com o mar, dada a relevância destes ambientes para a dinâmica marítimo-litorânea; e

f) os municípios que, mesmo não defrontantes com o mar, tenham todos seus limites estabelecidos com os municípios referidos nas alíneas anteriores.

Os novos municípios, criados, após a aprovação deste Plano, dentro do limite abrangido pelo conjunto dos critérios acima descritos, serão automaticamente considerados como componentes da faixa terrestre, tendo-se como referência a data de sua edição (Brasil, 1997).

No âmbito deste trabalho a zona costeira está considerada como uma praia quase contínua, de direção Nordeste-Sudoeste, que se estende entre Torres e Chuí,

ao longo de cerca de 640 km, formando a face oceânica da ampla planície costeira do Rio Grande do Sul. Três importantes interrupções na continuidade da linha de costa são as desembocaduras das lagoas de Mambituba e Tramandaí, ao Norte, e da Lagoa dos Patos, no Sul, estabilizadas por estruturas rígidas.

#### 4.1.2 Dunas Costeiras

As dunas costeiras são feições naturais encontradas em praias arenosas e sua formação é devida a interação de três elementos: vento, areia e vegetação (Cordazzo e Seeliger, 1995). As praias arenosas disponibilizam os sedimentos, o vento fornece energia para o transporte dos grãos de areia, os quais são “trapeados” por uma barreira física geralmente representada pela vegetação nativa das regiões costeiras. A intensidade e orientação dos ventos predominantes, a disponibilidade dos sedimentos arenosos, o tamanho do grão de areia, o tipo de vegetação, o grau de cobertura vegetal, a existência de anteparos físicos, a amplitude de marés, o regime de ondas, a topografia, o tipo de praia e numa escala de tempo maior, a tendência do nível do mar, constituem-se nos quesitos básicos à formação dos diversos tipos de dunas costeiras (Calliari, Muehe *et al.*, 2003).

Dunas costeiras são sistemas dinâmicos que desempenham importantes funções ambientais, sociais e econômicas para os municípios dos quais fazem parte. Na área de estudo já foram registrados vários eventos extremos apontados por importantes pesquisadores da região, (Calliari, Tozzi *et al.*, 1998); (Tozzi, 1999); (Calliari e Speranski, 2006)), por exemplo apontam um intenso processo erosivo decorrente de marés meteorológicas em alguns trechos estudados.

Inúmeros são os motivos para preservação e manutenção desses importantes ambientes e, dentre eles, se incluem: a proteção e estabilização da linha de costa ao longo do tempo; proteção do lençol freático de água doce; abrigo para fauna e flora diversa e característica; a grande beleza paisagística; importância como áreas de uso público para o lazer e a contemplação e as grandes possibilidades educacionais, científicas e de planejamento.

Além dessas muitas funções ambientais e de todas as funções sócioeconômicas, as dunas costeiras são ambientes que, se levarmos em conta as alterações climáticas que vem ocorrendo ao redor do globo, são ambientes que mantêm a estabilidade da linha de costa (alteração do nível do mar), protegem

áreas costeiras e ambientes adjacentes(banhados, campos marismas, lagoas) de marés e ressacas que tendem a ficar mais frequentes com as alterações do clima. As dunas são estoques de areia que protegem as áreas costeiras e áreas urbanas adjacentes contra a erosão, além de proteger o lençol freático de água doce (recurso este cada vez mais importante na atualidade) dos efeitos da salinização(Nordstrom, 2010).

#### *4.1.3 Manejo de Dunas*

Dunas de areia são um componente integral de sistemas naturais de costas arenosas. Os sedimentos são trocados entre praias e dunas através da erosão da duna por ondas de ressaca e pelo transporte de areia da praia durante ventos fortes em terra. Dunas alteradas pelo homem diferem das dunas naturais , de acordo com a forma como são geridas para usos antrópicos(Nordstrom, 2010).

O manejo das dunas tem por objetivos: conservar o sistema de dunas; permitir o lazer da comunidade na praia de forma ambientalmente correta e com qualidade; harmonizar as relações entre as necessidades das áreas urbanas e da área de proteção permanente (APP). O manejo normalmente só tem viabilidade se bem articulado e de comum acordo entre todas os órgãos e instituições com competência legal e administrativa sobre a área, tais como: Ministério Público Federal e Estadual, órgãos de gestão ambiental federais, estaduais e locais e prefeituras. O envolvimento comunitário é fundamental e deve ser estimulado através de audiências públicas e atividades de divulgação e educação ambiental. O trabalho com manejo e conservação de dunas costeiras só tende a alcançar resultados a médio e longo prazo e depende da continuidade e da sincronização das ações(Nema, 2006)

De acordo com as normas estabelecidas pelo IBAMA em 1992 e em 1996, os planos de manejo constituem-se em registros escritos do processo de planejamento de Unidade de Conservação e, como tal, devem ser dinâmicos e auxiliar os responsáveis por sua administração, a entender as prioridades e guiá-los no sentido da execução correta(Xavier Da Silva e Zaidan, 2007).Apesar das Dunas não serem necessariamente Unidades de Conservação definidas pelo SNUC, mas são ambientes protegidos por lei.Se o conceito de Planos de Manejo se aplica as

UC's, o mesmo pode ser aplicado ao Manejo de Dunas, pois na realidade, o objetivo dos Planos de Manejo tanto em Unidades de conservação como em Áreas de Preservação Permanente é equivalente, ou seja, conservar, preservar e manter o equilíbrio entre esses ambientes e a ação do homem.

A lei 9.985/2000 define os Planos de Manejo como: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade.

Sendo assim é correto afirmar que o manejo de dunas é definido como todas as medidas destinadas à preservação e restauração dos valores naturais de uma área de dunas costeiras. Considerando isso, é essencial que tanto a zona de praia, como a zona denominada fore shore sejam vistos como partes de um sistema de dunas como um todo.

Diante disso o manejo deve levar em consideração todos os processos deste sistema, visando a conservação da natureza e uso racional de seus recursos. De uma maneira ecologicamente sustentável, o manejo de dunas, conforme mostra a figura 5, deve trabalhar o máximo possível "com" os processos naturais e não "contra" eles.

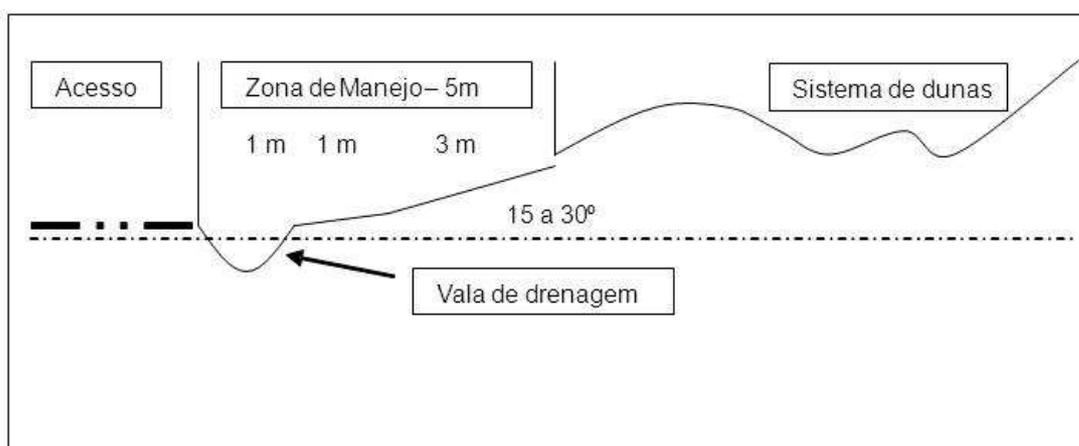


Figura 5: Esquema representando o corte o talude (Zona de Transição) das dunas não vegetadas. (Fonte: NEMA)

## 4.2 Aspectos Legais

A Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) define a Zona Costeira como patrimônio nacional e sua utilização deve ser feita mediante forma de lei, dentro que se assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

Do ponto de vista legal, as dunas são consideradas Áreas de Preservação Permanente. O marco legal é constituído pela seguinte legislação federal: Lei nº 4.771 – Código Florestal (1965), Lei nº 9.605 – Lei de Crimes Ambientais (1988) e Resolução nº 303 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (Brasil, 1965); (Brasil, 1998); (Brasil, 2002b).

O Código Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (Lei nº 11.520/2000) (Rio Grande do Sul, 2002) considera de preservação permanente as dunas frontais e sua vegetação. No caso desta análise, cabe ressaltar que apenas Santa Vitória do Palmar e Rio Grande possuem legislação ambiental Municipal. O primeiro município é regido pela Lei nº 3.372/02 que institui o Código Municipal de Meio Ambiente, o segundo além do Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA) responsável pela aprovação e acompanhamento da Política Municipal de Meio Ambiente, existe a Lei nº 6.365 que dispõe sobre o licenciamento Municipal e a Lei nº 5.261/98 que considera as Dunas e o conjunto ecológico que formam Patrimônio Ambiental, Cultural e Paisagístico. Além dessa legislação vigente, o Município de Rio Grande, no intuito de proteger as dunas que na época eram retiradas para fazer o aterramento de terrenos, criou em 26 de março de 1979 a Lei nº 3.354 que “ Consideram-se de Preservação Permanente os Cômoros fixados na Praia do Cassino. O Município de Mostardas é regido apenas pela Legislação Federal e Estadual. A tabela a seguir mostra de forma resumida os aspectos legais que regem os três municípios analisados quanto à legislação ambiental vigente.

Tabela 2: Quadro comparativo com resumo dos aspectos legais que regem os Municípios de Mostardas, Rio Grande e Santa vitória do Palmar

Município	Legislação Federal	Legislação Estadual	Legislação Municipal
Mostardas	Lei nº4771/1965 CONSTITUIÇÃO FEDERAL Lei nº 9.605 PNGC CONAMA Resolução nº 303/02 Normas IBAMA PNMA	Lei nº11.520/2000	Não Possui
Rio Grande	Lei nº4771/1965 CONSTITUIÇÃO FEDERAL Lei nº 9.605 PNGC CONAMA Resolução nº 303/02 Normas IBAMA PNMA	Lei nº11.520/2000	Lei nº 3.354/79 Considera os Cômoros fixados na Praia do Cassino, Áreas de Preservação Permanente COMDEMA Lei nº 6.365/07 Licenciamento Lei nº 5.261/98 Proteção das Dunas Costeiras
Santa Vitória do Palmar	Lei nº4771/1965 CONSTITUIÇÃO FEDERAL Lei nº 9.605 PNGC CONAMA Resolução nº 303/02 Normas IBAMA PNMA	Lei nº11.520/2000	Lei nº 3.372/02 Código Municipal de Meio Ambiente

#### 4.2.1 CONAMA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA. Foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90.

O CONAMA é composto por Plenário, CIPAM (escrever por extenso), Grupos Assessores, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho. O Conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente e sua Secretaria Executiva é exercida pelo Secretário-Executivo do MMA. O Conselho é um colegiado representativo de cinco setores, a saber: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e sociedade civil. ([www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) acessado em setembro de 2011)

Foi através do CONAMA que se regulamentou a Resolução 303/2002, levando em conta a necessidade de regulamentar o art. 2º do Código Florestal, Lei nº4.771, de 15 de setembro de 1965 no que concerne as áreas de Preservação Permanente, considerando estas espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental. Tal resolução estabeleceu as dunas como áreas de Preservação Permanente, através do Art. 2º: *“duna: unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação”*(Conselho Nacional Do Meio Ambiente, 2002).

É da competência do CONAMA entre outros:

- estabelecer, mediante proposta do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, dos demais órgãos integrantes do SISNAMA e de Conselheiros do CONAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal e Municípios e supervisionado pelo referido Instituto;
- determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como às entidades privadas, informações, notadamente as indispensáveis à apreciação de

Estudos Prévios de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, em especial nas áreas consideradas patrimônio nacional;

- estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos;

- estabelecer os critérios técnicos para a declaração de áreas críticas, saturadas ou em vias de saturação;

- acompanhar a implementação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC conforme disposto no inciso I do art. 6º da Lei 9.985, de 18 de julho de 2000;

- estabelecer sistemática de monitoramento, avaliação e cumprimento das normas ambientais;

- incentivar a criação, a estruturação e o fortalecimento institucional dos Conselhos Estaduais e Municipais de Meio Ambiente e gestão de recursos ambientais e dos Comitês de Bacia Hidrográfica;

- recomendar ao órgão ambiental competente a elaboração do Relatório de Qualidade Ambiental, previsto no inciso X do art. 9º da Lei 6.938, de 1981;

- promover a integração dos órgãos colegiados de meio ambiente;

- elaborar, aprovar e acompanhar a implementação da Agenda Nacional do Meio Ambiente, a ser proposta aos órgãos e às entidades do SISNAMA, sob a forma de recomendação;

- deliberar, sob a forma de resoluções, proposições, recomendações e moções, visando o cumprimento dos objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente; ([www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) acessado em setembro de 2011)

#### 4.2.2 PNGC

O Governo Brasileiro tem dado especial atenção ao uso dos recursos costeiros. Essa atenção se expressa no compromisso governamental com o planejamento integrado da utilização de tais recursos, visando o ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos. Para tal objetivo, o governo concebeu e implantou o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), iniciando um processo marcado pela experimentação e pelo aprimoramento eventual. Alguns resultados podem ser extraídos de (Asmus, 2006), onde os autores fazem uma análise entre as potencialidades e fragilidades, além de mostrar perspectivas futuras a cerca da gestão costeira no Brasil com relação a implementação dos PNGCI e PNGCII, expressando de forma clara a evolução do ciclo do PNGC no país.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC (Brasil, 1998), lei instituída em 1988, foi criado no intuito de prever o zoneamento, atividades e usos na zona costeira, dando prioridade à conservação e proteção de seus bens naturais renováveis e não renováveis. Esta lei considera o Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI) como um “conjunto de atividades e procedimentos que através de instrumentos específicos, permite a gestão dos recursos naturais da Zona Costeira de forma participativa, objetivando a melhoria da qualidade de vida das populações locais, a preservação dos habitats indispensáveis à conservação da fauna e flora, adequando atividades humanas à capacidade de suporte dos ecossistemas”. Na primeira versão do PNGC predominava uma orientação desarticulada, onde a União carecia de um horizonte de atuação próprio, onde as principais ações eram repassadas aos estados. Em sua segunda versão (PNGC II) o plano focaliza, de uma maneira estratégica, no estabelecimento de diretrizes comuns e articulações sistemáticas entre as políticas setoriais e a própria União, em seu exercício na zona costeira. Há inclusive a previsão de elaboração de planos de gestão nas diferentes esferas de governo, utilizando como princípio a harmonização de políticas. São ações via instrumentos de ordenamento ambiental territorial, entendido como um processo de gestão integrada, descentralizada e participativa, das atividades socioeconômicas nos espaços costeiros, visando compatibilizar o aproveitamento dos seus potenciais econômicos e a preservação da estrutura e função dos ecossistemas envolvidos. Isso garantiria, a qualidade de vida da população e a

proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural(Comissão Interministerial Dos Recursos Do Mar e Gi-Gerco, 2005).

A atividade de gerenciamento da zona costeira implica, fundamentalmente, na construção de um modelo cooperativo entre os diversos níveis e setores de governo, e destes com a sociedade(Tagliani, 2002). Sob essa orientação, a segunda versão do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro ( PNGC II), buscou estabelecer bases para a continuidade das ações, de forma a consolidar os avanços obtidos em sua primeira versão, e possibilitar o seu aprimoramento. Para tal,mantevea flexibilidade necessária para o atendimento da ampla diversidade de ações que se apresentam ao longo da extensa Zona Costeira brasileira(Brasil, 1997); CIRM, 1997). Para tanto, o PNGC II define diretrizes e princípios aos municípios abrangidos na zona costeira e os instrumentos de gestão da zona costeira, são eles:

- Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC)
- Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC)
- Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO)
- Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira (SMA – ZC)
- Relatório de Qualidade ambiental da Zona Costeira (RQA – ZC)
- Zoneamento Ecológico Econômico (ZEEC)
- Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC)

#### 4.2.3 O GERCO no Brasil

O Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO) temo objetivo de operacionalizar o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC). Busca, assim, estabelecer uma estratégia continuada de planejamento e gestão ambiental dos espaços costeiros, com o desenvolvimento e desta maneira garantir o fortalecimento de um processo transparente de administração de interesses, apoiado por informações e tecnologia.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) tem sido implementado pelo GERCO, que tem como objetivo preponderante "planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, as atividades sócio-econômicas na Zona Costeira, de forma a garantir sua utilização sustentável, por meio de medidas de controle, proteção, preservação e recuperação dos recursos naturais e ecossistemas costeiros".

A operacionalização deste objetivo pressupõe o desenvolvimento de uma sistematização da informação, ou seja, do conhecimento da realidade, de planejamento consequente com esse conhecimento e de uma execução baseada no envolvimento e na integração intersetorial das ações públicas e na transparência das relações entre governo e sociedade.

Tem-se, nesta estrutura de funcionamento do Programa, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) como coordenador e os governos dos 17 estados litorâneos como executores, os quais buscam integrar suas ações com os municípios.

O MMA, no cumprimento de suas competências, coordena a ação dos estados costeiros e municípios. Desse modo, foi possível, estabelecer ações efetivas de ordenamento territorial, com o zoneamento ecológico-econômico de mais de 40% do território que abrange a Zona Costeira, a elaboração de planos de gestão em 15 dos dezessete estados litorâneos, a operacionalização de um sistema de informações, com núcleos nos estados e na Coordenação Nacional. Estes resultados desdobram-se em uma série de projetos integrados, com ações intermunicipais e intersetoriais, voltadas ao atendimento de demandas prioritizadas, como a gestão de resíduos sólidos, o ordenamento da expansão urbana e da ocupação da orla, a proteção de ecossistemas, etc. É dentro desse contexto de ordenamento da expansão urbana e ocupação da orla onde se inserem os Planos de Manejo de Dunas,

Na esfera federal, além da função coordenadora das ações estaduais e municipais, que implica em assistência técnica permanente, fortalecimento institucional e acompanhamento do desenvolvimento dos projetos, existe um campo de ação específico. Trata-se da rearticulação das políticas públicas da União, cujos efeitos incidem sobre a zona costeira, de forma a compatibilizá-las com diretrizes de desenvolvimento sustentável e com as ações efetivadas por iniciativa dos estados e municípios. Este campo de ação culminou na montagem de um Plano de Ação Federal, articulando intersetorialmente esta esfera de governo, com a previsão de ações integradas de curto, médio e longo prazos.

Este Plano foi desenvolvido no âmbito do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (Comissão Interministerial Dos Recursos Do Mar e Gi-Gerco), fórum de integração das ações federais voltadas à zona costeira, que funciona no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), sob a coordenação do MMA. Este fórum conta com a participação de setores federais, de representantes dos estados, municípios e das organizações não-governamentais de regiões costeiras representadas no CONAMA. O trabalho intersetorial é reforçado, também, pela Câmara Técnica Permanente do Gerenciamento Costeiro, no âmbito do CONAMA, em especial naquelas ações de revisão e aperfeiçoamento dos aspectos legais e normativos aplicáveis ao GERCO. ([www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br) acessado em setembro de 2011))

As figuras 6 e 7 a seguir mostram como era e como é hoje a formação e composição do GI-GERCO.

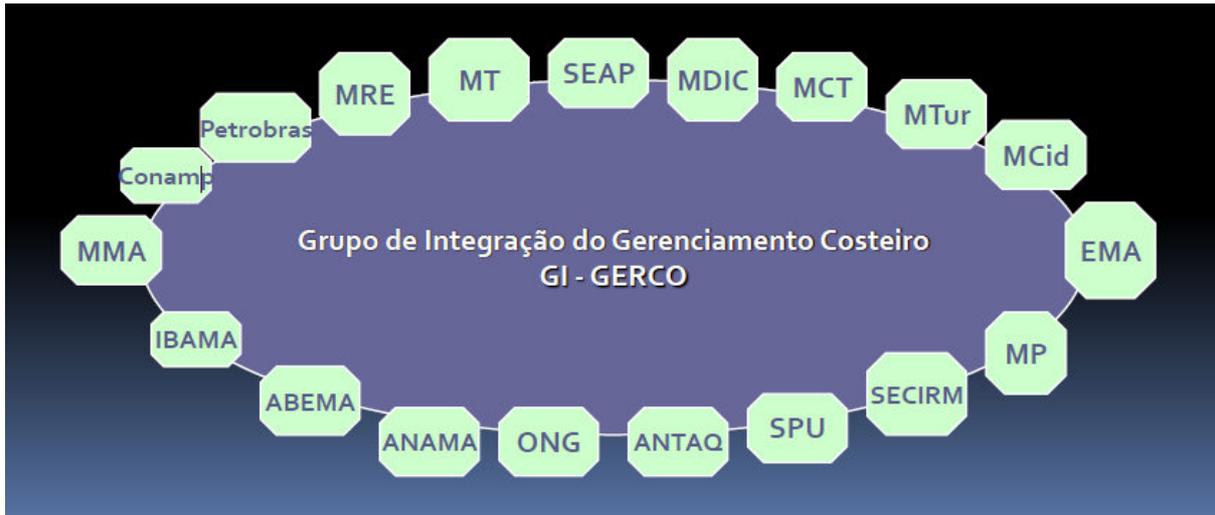


Figura 6: Primeira formação do GI-GERCO (Fonte: Cedida por João Nicolodi)

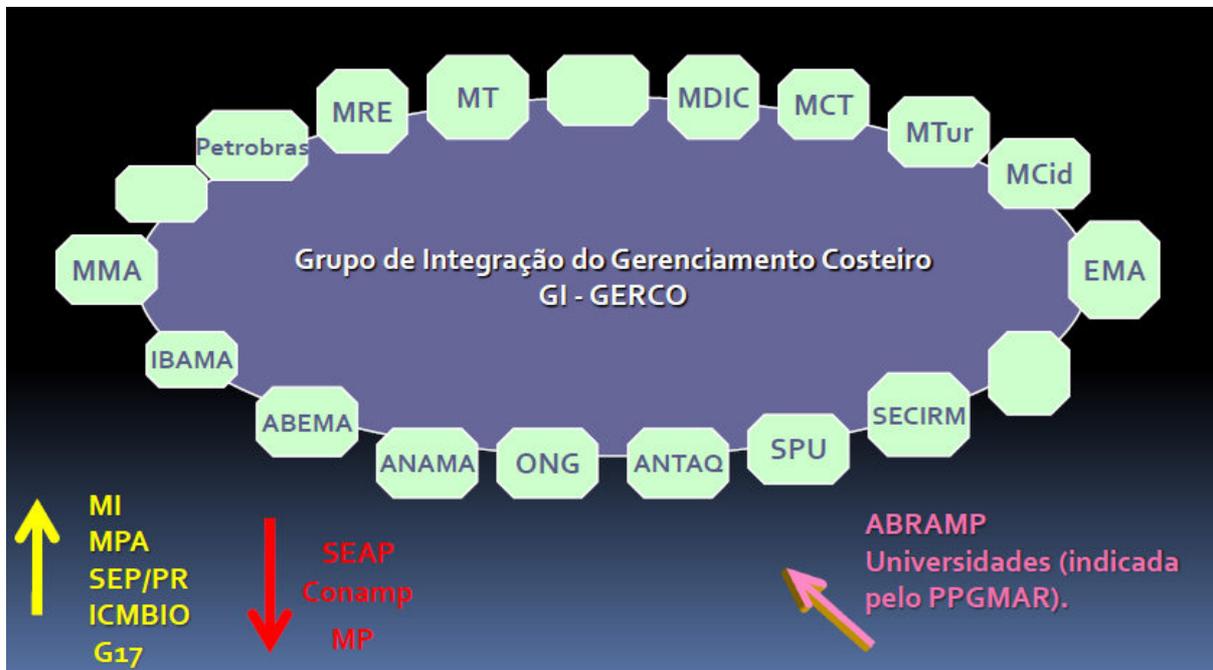


Figura 7: Segunda formação do GI-GERCO (Fonte: Cedida por João Nicolodi)

#### 4.2.4 GERCO no Rio Grande do Sul

No Estado do Rio Grande do Sul o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (Comissão Interministerial Dos Recursos Do Mar e Gi-Gerco) está sob a responsabilidade do órgão estadual de gestão e licenciamento ambiental, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM). O Programa de Gerenciamento Costeiro da FEPAM visa à implantação de um processo de gestão costeira apoiada em instrumentos de planejamento e gerenciamento como o zoneamento ecológico-econômico (ZEE), um sistema de informações, planos de ação e gestão, monitoramento, licenciamento e fiscalização, objetivando melhorar a qualidade de vida das populações locais e promovendo a proteção adequada de seus ecossistemas ([www.fepam.rs.gov.br/](http://www.fepam.rs.gov.br/) acessado em setembro de 2011).

#### **Programa de Gerenciamento Costeiro - GERCO/RS**

O Programa de Gerenciamento Costeiro da FEPAM visa a implantação de um processo de administração costeira, apoiada em instrumentos de planejamento e gerenciamento como o zoneamento ecológico - econômico (ZEE), sistema de informações para enquadramento dos recursos hídricos, planos de ação e gestão, monitoramento costeiro, licenciamento e fiscalização, visando melhorar a qualidade de vida das populações locais, promovendo a proteção adequada de seus ecossistemas.

Esse programa se insere no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC. No mesmo ano, o Programa iniciou no RS, coordenado pela FEPAM, visando buscar alternativas para promover o desenvolvimento sócio - econômico com a manutenção dos ecossistemas costeiros.

No RS a região costeira é delimitada a partir de sua formação geológica, relevo e bacia de drenagem, perfaz um total de 43.000 Km<sup>2</sup>, envolvendo 46 municípios (definindo o limite jurisdicional da zona costeira). A região costeira, que se estende no sentido norte - sul por aproximadamente 620 Km de costa retilínea, foi dividida em 04 grandes setores:

**Litoral Norte:** do município de Torres até o município de Cidreira;

**Litoral Médio Leste:** do município de Palmares do Sul até São José do Norte, a leste da Laguna dos Patos;

**Litoral Médio Oeste:** do município de Barra do Ribeiro até o de Pelotas, a oeste da Laguna dos Patos;

**Litoral Sul:** do município de Rio Grande até o de Santa Vitória do Palmar([www.fepam.rs.gov.br/](http://www.fepam.rs.gov.br/) acessado em setembro de 2011).

### **4.3 Proposta e Instrumentos para um Gerenciamento Costeiro Integrado**

Para este trabalho foram considerados, além dos instrumentos de gerenciamento ambiental previstos na Constituição Federal e na Política Nacional de Meio Ambiente (implícitos no escopo do trabalho), instrumentos previstos no PNGC e ferramentas técnicas, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG's). Tais instrumentos auxiliaram na proposição e elaboração dos Planos de Manejo e, conseqüentemente, afetam diretamente na tomada de decisão, principalmente no que diz respeito à adoção formal dos planos em si e sua conseqüente avaliação e retroalimentação, em um processo contínuo e dinâmico Gandra, Chiaffitelli *et al.*, (2010).

#### *4.3.1 Gerenciamento Costeiro Integrado*

De acordo com Cicin-Sain e Knecht, (1998), Gerenciamento Costeiro Integrado pode ser definido como um processo contínuo e dinâmico pelo qual decisões são tomadas visando o uso sustentável, desenvolvimento e proteção das áreas marinhas e costeiras e seus recursos. As metas do Gerenciamento Costeiro Integrado são atingir o desenvolvimento sustentável de áreas marinhas e costeiras, reduzir a vulnerabilidade das áreas costeiras e seus habitantes aos riscos naturais, e manter os processos ecológicos essenciais, os sistemas de suporte a vida e a diversidade biológica nas áreas marinhas e costeiras.

Segundo Polette e Silva, (2003), o gerenciamento costeiro é fruto do trabalho coletivo, e se refere a qualquer programa governamental com o propósito de utilizar ou conservar um recurso costeiro, ou um ambiente específico ali localizado. Neste caso é pertinente colocar os Planos de Manejo de Dunas nesse contexto, pois estes surgiram da necessidade de programas governamentais com a finalidade de compatibilizar esse recurso com as atividades exercidas pelo homem nesse ambiente ou próximo a ele. Em nível mundial, o gerenciamento costeiro passou a ser um importante instrumento político para as atividades de planejamento e gerenciamento da zona costeira Polette e Silva, (2003).

Para que o processo de gerenciamento costeiro seja desenvolvido, ele deve buscar um balanço entre as atividades que serão planejadas nos espaços costeiros,

além de identificar nesse processo como serão desenvolvidas cada etapa dos estágios do ciclo do gerenciamento costeiro (figura 8), para que se possa manter uma linha de raciocínio comparável com outros processos costeiros. Essa linha de raciocínio servirá também para que os diferentes setores de governo que atuam nos Planos de Manejo possam verificar quais são as carências e deficiências e principalmente quais são as metas que puderam ser alcançadas e que poderão ser reaproveitadas tanto na sequência de avaliação como em outros Planos de Manejo, sejam eles de Dunas como de qualquer outra Área de Preservação Permanente, Unidade de Conservação etc.

Esses estágios em seu conjunto representam na realidade uma geração no processo de GCI, e cabe ressaltar que muitas vezes, para que se possa alcançar os resultados esperados são necessárias várias gerações de um processo dessa natureza Polette e Silva, (2003).

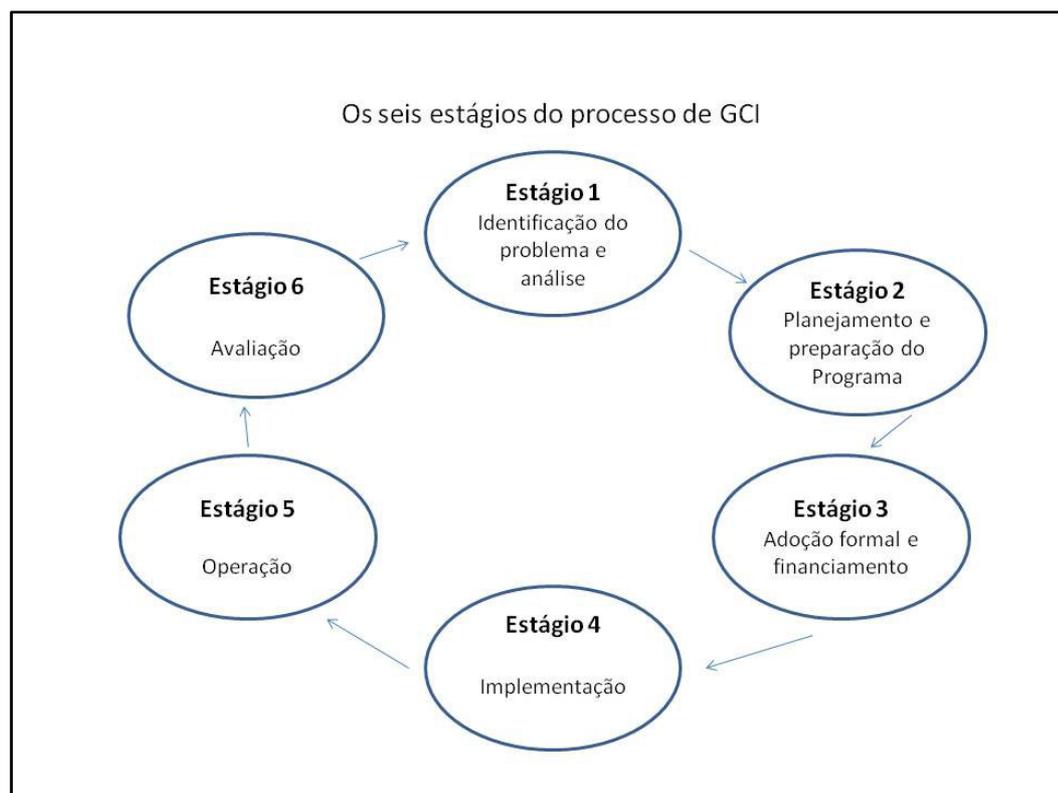


Figura 8: O ciclo do GCI adaptado por Andrea Lourenço (2010) a partir de Cicin-Sain e Knecht (1998)

#### 4.3.2 Planos de Gestão da Zona Costeira

Segundo o PNGC o Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC) compreende a formulação de um conjunto de ações estratégicas e programáticas, articuladas e

localizadas, elaboradas com a participação da sociedade, que visam orientar a execução do Gerenciamento Costeiro. Este plano poderá ser aplicado nos diferentes níveis de governo e em variadas escalas de atuação.

Pode –se dizer que os mesmos instrumentos da Gestão ambiental podem ser aplicados à Gestão Costeira. Sob esta perspectiva, "gerenciamento costeiro" nada mais é do que o próprio "gerenciamento ambiental", adaptado às particularidades sócio-ambientais dessa fração do território.

A diferença fundamental entre a Gestão Ambiental e a Gestão Costeira é que a primeira tem o seu foco principal nos instrumentos de controle de Atividades Poluidoras e a segunda, no planejamento regional integrado. De acordo com Nicolodi e Zamboni (2006), diferente do modelo convencional de gestão, que se ocupa de atividades ou temas específicos, a gestão integrada busca superar a fragmentação inerente ao processo tradicional de gerenciamento setorial, bem como preencher as lacunas de jurisdição e competência entre as diferentes esferas de governo e promover a integração com os atores sociais que atuam numa determinada região. A Gestão Costeira há muito foi praticada no estado, por intermédio dos instrumentos tradicionais de controle ambiental, todavia, sem uma abordagem metodológica específica, adaptada às peculiaridades da zona costeira propriamente dita.

#### 4.3.3 Zoneamento Costeiro

A Zona Costeira do Rio Grande do sul, possui mais de 600 km de extensão, contemplando o maior cordão de dunas do Brasil. Portanto o zoneamento dessa área se torna uma tarefa difícil pois estão presentes dentro desse contexto uma enorme variedade de habitats e diversas diferenças geomorfológicas. Também há diferenças na dinâmica das praias e no regime de ventos, fatores que contribuem para a formação de dunas, entre os três municípios analisados.

A colonização das novas terras do Brasil iniciou-se pelo mar, isso explica o fato de os primeiros assentamentos urbanos estarem localizados ao longo da costa. Com o processo de industrialização no país, houve uma concentração dos setores industriais nas zonas portuárias. Posteriormente, houve o fenômeno das “segundas residências”, que se caracterizou como um fenômeno numericamente expressivo da urbanização litorânea brasileira (Moraes, 1999), criando um grande espaço à especulação imobiliária. Aliado a isto, outro vetor de ocupação que muito preocupa os gestores é a atividade do turismo e toda a gama de “equipamentos” dos quais ele depende. Eles acabam por gerar problemas que passam pela valorização da terra à busca por melhores espaços litorâneos, gerando grupos de pressão para a ocupação de novas áreas. Deste quadro natural, econômico e social desenhado decorrem vários impactos ambientais que atingem a zona costeira.

Considerando esta problemática, fica evidente a necessidade de medidas de gestão, no intuito de controlar o uso e ocupação desse espaço e visar o uso sustentável da zona costeira. É neste sentido que o Gerenciamento Costeiro feito de forma Integrada ganha uma grande importância, tanto em nível local, mas, principalmente, quando está interconectado as esferas estadual e federal.

O Zoneamento Costeiro é um dos instrumentos de política ambiental inseridos no gerenciamento costeiro, juntamente como os planos de ação e o monitoramento costeiro. É o que seria o Zoneamento Ambiental da Zona Costeira, que consta no Art. 9º da Lei 6.938/1981, que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente.

Para Machado, (1998), zoneamento consiste em dividir o território em parcelas nas quais se autorizam determinadas atividades ou interdita-se, de modo absoluto ou relativo, o exercício de outras atividades. Silva, (1995) diz que, o zoneamento consiste na repartição do território municipal à vista da destinação da terra e do uso do solo, definindo assim a qualificação do solo e as respectivas zonas de uso, ou seja, a grosso modo falando, seria como repartir o solo urbano municipal

e designar seus usos e ocupações. Resumindo, o zoneamento costeiro é um instrumento para o planejamento, com a finalidade de ordenar o uso e ocupação do solo por meio da criação de zonas onde estão bem especificados os seus tipos de uso, sem deixar de considerar os aspectos ambientais e o desenvolvimento de cada região.

O Decreto Federal nº 4.297/2002, define o zoneamento como um instrumento de organização do território que deve ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas ou privadas, estabelecendo medidas e padrões de proteção ambiental, destinados a assegurar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população(Brasil, 2002a).

De acordo com Serafini,na zona costeira há todo um conjunto de ecossistemas, recursos naturais e outros componentes que são característicos de cada área, o que demanda ações específicas de conservação e preservação. Este contexto implica que o zoneamento costeiro apresente especificidades que não estão necessariamente presentes em outros tipos de zoneamento. Do ponto de vista metodológico é necessário ter em mente que o zoneamento costeiro não é apenas a atribuição de uso de determinadas zonas.le envolve todo um processo de diagnóstico, debates institucionais, políticos e entre várias organizações envolvidas no processo para que o produto final seja um planejamento a curto, médio e longo prazo realizado da forma mais integrada possível com os vários atores envolvidos na participação desse processo,para que esse processo de decisão atinja todas as partes envolvidas no zoneamento costeiro, permitindo assim a construção de um instrumento que represente de maneira consistente a real necessidade e particularidade de cada uso e ocupação desse espaço.

#### 4.3.4 – SIGERCO

O Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO), é um componente do Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente (SINIMA), se constitui em um sistema que integra informações do PNGC, proveniente de banco de dados, sistemas de informações geográficas e sensoriamento remoto, devendo propiciar suporte e capilaridade aos subsistemas estruturados/ gerenciados pelos Estados e Municípios.

A maioria dos municípios esbarra, primeiramente, no problema da falta de informações científicas e na desorganização das informações existentes. Além disso, as prefeituras municipais geralmente carecem de pessoal qualificado e não possuem as ferramentas de geoprocessamento e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) essenciais para a elaboração deste instrumento de gerenciamento(Gandra, 2008).

O uso de geotecnologias tem sido utilizadas com grande êxito aliadas ao gerenciamento costeiro, e tem se mostrado ferramentas de suma importância no planejamento urbano e ordenamento da zona costeira como pode ser observado em (Tagliani, 2003), (Tagliani, Calliari *et al.*, 2004),(Tagliani, Conterato *et al.*, 2006),(Gandra, 2006; Tagliani, Asmus *et al.*, 2007), (Gandra, 2007), (Gandra, 2008), entre muitos outros.

Neste contexto, fica claro que o SIGERCO é um importante instrumento que fornece base para o Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira, que tem a finalidade de coletar dados e informações, de forma contínua, de modo a acompanhar os indicadores de qualidade sócio-ambiental da Zona Costeira e propiciar suporte permanente aos Planos de Gestão Integrada, nos quais estão inseridos os Planos de Manejo de uma maneira geral.

#### 4.3.5 – Sistema de Informação Geográfica - SIG

Em meados dos anos 90, a tecnologia de SIG transcendeu o domínio dos técnicos e se tornou amplamente utilizado pela sociedade civil, começando a ser percebida como uma ferramenta essencial para atividades como o monitoramento de processos ambientais e uso de recursos, e como um ótimo aparato de planejamento para os tomadores de decisão(Vallega, 2005).

Para o conhecimento científico ser útil na tomada de decisões, é necessário o acesso instantâneo a dados e informações apropriados, confiáveis e atualizados, de

uma maneira acessível à comunidade científica. De acordo com Bartlett, (2000), muitas destas informações relevantes possuem o componente espacial, de maneira que os Sistemas de Informações Geográficas possuem um grande potencial nesta tarefa, devido a uma série de fatores, como:

- Habilidade de manusear bancos de dados muito maiores e de integrar e sintetizar dados, levando a estratégias de gerenciamento costeiro mais coordenadas e balanceadas para zonas costeiras mais amplas;
- Possibilidade de desenvolvimento de padrões definidos para dados costeiros, promovendo a compatibilidade de dados e técnicas, bem como assegurando a consistência ao longo do tempo e espaço;
- Compartilhamento de banco de dados via internet, facilitando a atualização de dados, a disponibilização de um banco de dados comum entre diferentes instituições e departamentos, bem como reduzindo ou eliminando a duplicação de informações e esforços de coleta de dados já existentes;
- A possibilidade de modelar, testar e comparar alternativas de cenários antes da proposição da estratégia de gerenciamento no mundo real.

A integração de dados de diferentes naturezas (físicos, químicos, geológicos e biológicos) em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) é uma importante ferramenta para a compreensão, manejo, planejamento de usos e monitoramento da Zona Costeira. Eles são criados para a captura, armazenamento, revisão, integração, manipulação, análises e visualização de dados espaciais georreferenciados (Lovett, 2000).

O processamento de dados em SIG pressupõe que os mesmos estejam organizados em planos de informação individuais, de acordo com a natureza dos diversos temas a serem apresentados, como forma de efetuar análises que possam considerar separadamente as características específicas de cada um. A informação de cada plano é composta basicamente de duas partes. Uma delas é a informação espacial, referenciada a um sistema de coordenadas e com a delimitação da área de interesse. A outra parte é composta pelos atributos não-espaciais e reúne dados descritivos de natureza diversa sobre as classes, geralmente tabulados e organizados em um sistema gerenciador de banco de dados (Burrough, 1995).

O geoprocessamento de dados ambientais, definido como um conjunto de técnicas desenvolvidos para a expressão da territorialidade dos fenômenos ambientais, destina-se a tratar problemas ambientais levando em conta a

localização, a extensão e as relações espaciais dos fenômenos analisados, visando contribuir para sua presente explicação e para o acompanhamento de sua evolução passada e futura(Xavier Da Silva, 1992). Ou seja, essa ferramenta se aplica e funciona de maneira muito eficaz no caso dos Planos de Manejo de Dunas. A possibilidade oferecida pelo geoprocessamento de integrar vários tipos de informação e de executar análises sobre uma mesma base de dados fez com que a análise ambiental experimentasse um grande salto metodológico, passando a contar com a possibilidade de considerar correlações espaciais, relações de causa e efeito e aspectos temporais que antes eram impraticáveis pelos meios tradicionais existentes(Xavier Da Silva, 1992). O geoprocessamento tornou possível, em uma escala impensável, analisar a geotopologia de um ambiente, ou seja, investigar sistematicamente as propriedades e relações posicionais dos eventos e entidades representados em uma base de dados georreferenciados, transformando dados em informação destinada ao apoio à decisão(Xavier Da Silva e Zaidan, 2007).

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 O Plano de Manejo de Dunas de Mostardas**

O Plano de Manejo de Dunas de Mostardas começou a ser elaborado em meados de 2010 e foi finalizado em Janeiro de 2011, juntamente com a pressão exercida pela FEPAM para que os municípios costeiros fizessem seus planos de manejo de dunas. Unindo-se a essa pressão da FEPAM, existem outros condicionantes fortes: o Ministério Público Federal, que exerce pressão pelo fato de existir um conflito com o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, e a própria situação caótica do Litoral Norte em termos de desenvolvimento urbano. Ou seja, existe a intenção para que essa situação não se propague para o Litoral Médio, no caso Mostardas, tratando para que ali o desenvolvimento não se dê nas mesmas condições desordenadas que no Litoral Norte.

O ente Parque Nacional da Lagoa do Peixe, com competência administrativa do IBAMA, atualmente ICMBIO, vizinho aos balneários do Município de Mostardas, pressionou inicialmente a Prefeitura, para que certas decisões e ações, no sentido de resolução de conflitos fossem tomadas. A ideia inicial, não era fazer o Plano de Manejo, mas sim resolver conflitos. Neste sentido, a FEPAM pressionou a prefeitura para que houvesse o Plano de Manejo de Dunas para autorizar as ações de manejo e resolução de conflito junto ao Parque. Cabe ressaltar que neste interim, o Ministério Público Federal, com base na Lei do GERCO e do PNGC, entendeu que Mostardas é um Município costeiro e por essa razão teria que haver um zoneamento costeiro e um plano de manejo de dunas. Com base nesse contexto a prefeitura poderia, subsidiar tecnicamente a questão do processo com o Ministério Público e também atender parte do zoneamento costeiro do município propriamente dito, visto que o sistema de dunas de Mostardas é muito grande, o que possibilita, o que já é de praxe nos Planos de Manejo do NEMA, apontar diretrizes para o planejamento territorial dos balneários. Isso consideraria que o sistema de dunas é um sistema complexo e faz parte do todo; não está setorizado.

A partir do momento em que se inicia a elaboração do diagnóstico e que o problema/conflito já havia sido reconhecido, (primeira fase do ciclo do GCI), houve reuniões técnicas, para que se elaborasse um plano onde constassem todos os conflitos ali existentes. Cada balneário poderia encaminhar a solução de seus conflitos, definir Áreas de Preservação Permanente etc. Encerrando esta fase do

ciclo do Plano de Manejo de Mostardas, ele contou também com ferramentas técnicas, como o uso de Sistemas de Informação Geográfica e a aplicação de técnicas de Sensoriamento Remoto para facilitar a tomada de decisão e a visualização gráfica dos conflitos existentes. Após sua elaboração o plano foi tecnicamente encaminhado a prefeitura, apresentado em reuniões públicas nos balneários. Aqui o mencionado SIG merece ser citado, pois sem essa visualização gráfica dos conflitos em questão, a população ficaria apenas com o material escrito e a aprovação dos Planos baseada apenas no parecer do ente técnico. Sendo a comunidade uma parte interessada na resolução dos conflitos e muito importante na tomada de decisões, essa ferramenta se tornou parte fundamental na elaboração dos planos (Gandra, Chiaffitelli *et al.*, 2010) . A fase seguinte envolveu a implementação do Plano, que se dá após a fase de licenciamento pela FEPAM. No caso de Mostardas esse processo, entre sair do ente “prefeitura” e ser enviado ao ente “órgão licenciador”, foi menos demorado do que nos outros Planos aqui analisados. Essa rapidez é atribuída ao fato de haver um grande envolvimento do Ministério Público Federal exercendo uma forte pressão tanto no Município como na FEPAM e IBAMA, este último motivado pela questão de haver o envolvimento do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Enquanto esse Plano não for licenciado - pois dele partem diretrizes básicas para o ordenamento territorial e manejo de dunas - o Ministério Público Federal não permite que nada seja desenvolvido enquanto o processo não tiver tramitado legalmente em Brasília e retornado ao órgão licenciador estadual. Ou seja, pode-se concluir que não só neste caso, mas especificamente neste plano, onde houve o envolvimento forte dos órgãos federais, a lentidão diminuiu consideravelmente. De qualquer maneira, este processo continua tramitando e ainda não chegou na fase final do ciclo. Conforme a figura 9 abaixo, ele se encontra na fase de adoção formal e caminhando para sua implementação.

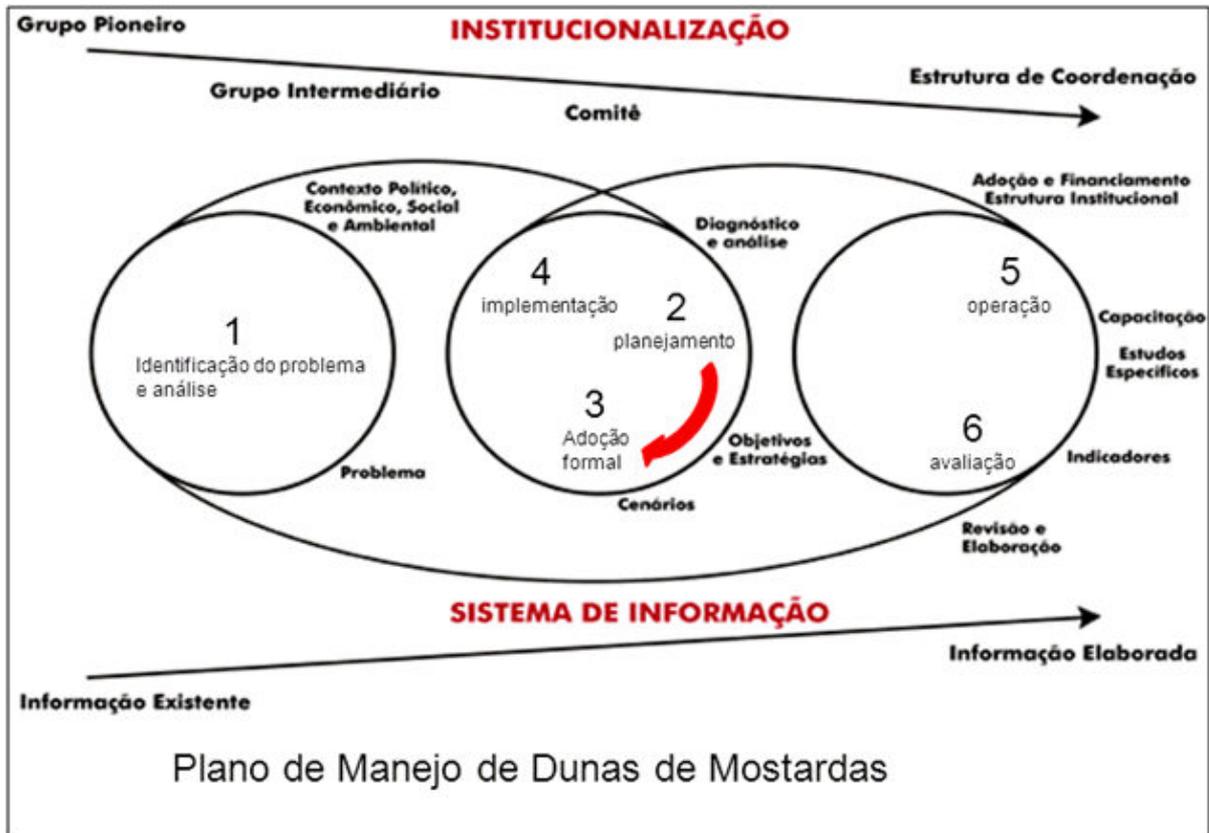


Figura 9: Situação Atual do PMD do Município de Mostardas (Fonte: Adaptado a partir de Polette & Silva, 2003).

## **5.2 O Plano de Manejo de Dunas do Balneário Cassino:**

O Plano de Manejo de Dunas do Cassino tem um histórico anterior aos Planos de Manejo propriamente ditos. O Projeto “Dunas Costeiras”, realizado pelo NEMA teve início na década de 80. No Cassino era comum antes desse período a prefeitura e os organismos públicos retirarem areia das dunas para obras de construção na cidade. No início da década de 80 todas as ruas do Cassino tinham uma abertura para a praia. Nesse ínterim, em uma ação judicial a prefeitura foi obrigada a recuperar o cordão de dunas, baseado na legislação do Código Florestal onde as dunas já tinham um grau de proteção, e devido à Lei dos Cômoros fixados na Praia do Cassino, Lei Orgânica Municipal nº 3.354 de 26 de março de 1979, a qual considerou as dunas áreas de Preservação Permanente. Esta lei foi exigida pelos moradores do balneário que lutavam pela recuperação dos cordões de dunas e, já não se encontra mais em vigor. Naquela época o administrador do cassino dispensava um grande esforço em manter todos os acessos à praia abertos, pois a areia invadia e fechava as ruas e não havia maquinário suficiente para manter os acessos.

No final da década de 80 o poder público e o Ministério Público Federal solicitou o primeiro Plano de Recuperação das Dunas Costeiras na praia do Cassino, dando início ao Projeto Dunas Costeiras. Esse plano também tinha como objetivo o fechamento dos acessos a praia, por uma questão logística e principalmente cultural. Nem todos os acessos foram fechados mas grande parte deles já não existe mais. Do final da década de 80 até 2006 o NEMA (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental) trabalhou no projeto dunas costeiras na praia do Cassino sem a existência do plano de manejo sob solicitação da FEPAM.

Por ter um Projeto muito antigo e com muitos argumentos a favor, como a existência do acompanhamento do Ministério Público Federal e Estadual, e do IBAMA, o Cassino foi um dos últimos locais onde a FEPAM fez a exigência da existência do Plano de Manejo de Dunas. A gestão já vinha sendo feita dentro do consenso entre as instituições, do que era possível fazer, qual a melhor forma de conservar, qual a melhor forma de manejar, ou seja, vários passos já haviam sido dados para a preservação do sistema. No processo vários Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) foram executados, houve ações de retiradas das casas das Áreas de Preservação Permanente (APP), e outros aspectos pontuais executados. Tais ações já estavam agrupadas no Projeto Dunas Costeiras, quando veio a

demanda da FEPAM para que Rio Grande fizesse o Plano de Manejo de Dunas do Balneário Cassino. Nesse sentido, toda essa experiência anterior foi utilizada.

Pode-se dizer que o Plano de manejo do cassino, partiu da etapa 2 do ciclo do GCI pois a primeira etapa já havia sido contemplada no Projeto Dunas Costeiras, diferentemente dos outros planos aqui analisados. O Balneário Cassino já tem uma situação regular na parte consolidada de sua ocupação e os limites entre APP's e área urbana já estavam bem delimitados, mesmo que com algumas falhas e ocupações irregulares em alguns trechos isolados. Neste sentido e segundo um dos gestores do NEMA e coordenador dos planos de manejo aqui analisados, o plano veio corroborar em um documento técnico tudo o que já estava em andamento no que diz respeito a manejo de dunas no Cassino. Ainda segundo o coordenador, o projeto Dunas Costeiras juntamente com o Plano de Manejo de Dunas do Cassino foi o grande inspirador para os outros Planos no estado.

Depois de aprovado em reunião técnica com o COMDEMA (Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente) e pela prefeitura, o Plano foi enviado ao órgão licenciador estadual para análise e emissão de Licença prévia. A partir daí avançou para o 3º passo do ciclo do gerenciamento costeiro, representado por sua adoção formal. Com a Licença Prévia emitida, o plano seguiu para as etapas seguintes de implementação e execução/operação. Presentemente o plano está em fase de avaliação (figura 10) que é a última etapa do ciclo e na qual se observam as necessidades de mudança de alguns aspectos e renovação de outros.

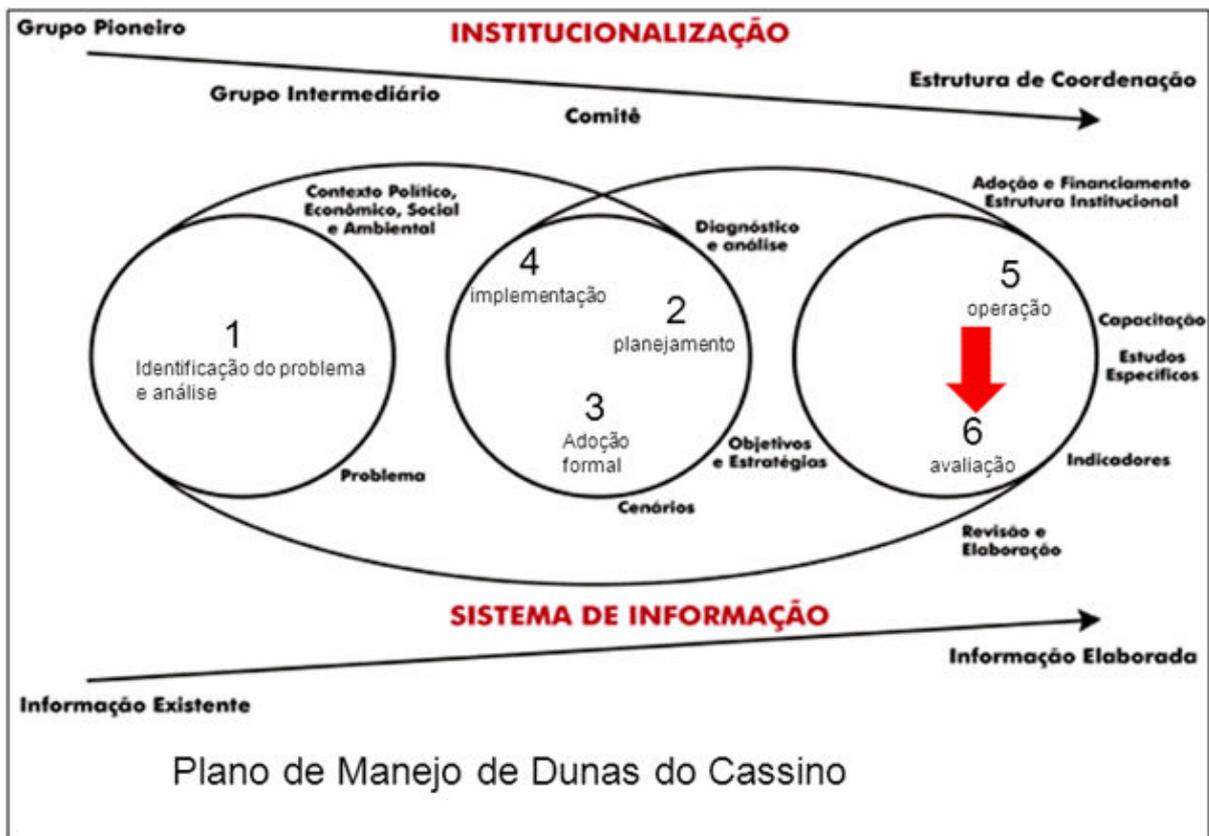


Figura 10: Situação atual do Plano de Manejo de Dunas do Município de Rio Grande (Fonte: Adaptado a partir de Polette & Silva, 2003).

### **5.3 O Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar:**

O Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar foi elaborado no ano de 2009, a partir de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) firmado entre a Prefeitura Municipal de Santa Vitória do palmar e o Ministério Público Federal.

No caso de Santa Vitória do Palmar, o processo começou a partir do estágio 1 do GCI(Figura 8),onde se fez em primeiro lugar, a Identificação e o levantamento dos temas e ações a serem propostos.Sabia-se que havia uma crise ambiental, deterioração dos recursos e, aliado a isso, um processo com o Ministério Público Federal.Neste caso a prefeitura do Município assinou um Termo de ajustamento de Conduta com o Ministério Público Federal para que se realizasse um plano de manejo de dunas, visto que o maior problema do município residia na supressão total desse ambiente em seu principal balneário- Balneário Hermenegildo - e havia problemas de expansão urbana desordenada também no Balneário Barra do Chuí. Uma vez identificados esses problemas foram realizados encontros com agências consultivas, lideradas pelo NEMA. A ONG envolveu-se diretamente na ação respaldada pela a experiência dessa entidade já claramente observada no plano de manejo de dunas do Balneário Cassino. Criou-se uma equipe multidisciplinar junto ao NEMA para a formulação de como seria realizado o plano e, posteriormente, um documento conceitual sobre as necessidades e sobre os possíveis avanços do plano.

Na etapa 2 onde há o planejamento e preparação do plano propriamente dito, foram coletadas todas as informações necessárias, desde características físicas, sociais, ambientais aos aspectos políticos. Foram também elencadas as prioridades para focar os principais problemas do município na gestão costeira e no manejo de dunas.Nesta etapa optou-se, assim como nos outros planos analisados, por preparar um documento escrito, com as ações necessárias e, um Sistema de Informações Geográficas para que a tomada de decisão, após a adoção formal, se desse de maneira mais rápida, eficaz e para que este pudesse ser integrado a um sistema de Informações Ambiental do Município.Caso fosse do interesse municipal, esse sistema de informação poderia integrar-se a um sistema de informações mais amplo estadual.

Todas as informações coletadas em saídas de campo foram progressivamente colocadas no SIG de forma que este fosse sendo abastecido com um banco de dados contendo todas as informações compiladas no documento escrito, mas de

forma visual, mais atrativa e compreendida por atores que utilizariam dessa ferramenta, embora não estando diretamente envolvidos na elaboração do plano. Tal ferramenta foi de suma importância na apresentação do plano nas audiências públicas, uma vez que as entidades que participaram do processo puderam visualizar de maneira rápida e fácil todas as ações propostas nas ações de manejo, contribuindo com a aceitação do plano pela comunidade e pela Prefeitura. Além do mais, o plano foi além das propostas de manejo de dunas. Tanto o documento escrito quanto o SIG, abriram o leque a diretrizes ambientais básicas para os dois balneários. No próprio TAC firmado com o MPF, a justiça federal demandou que, além da determinação da área de dunas frontais que estava sendo ocupada e, das Áreas de Preservação Permanente, seria necessário ter as medidas que estancassem sua ocupação irregular. Dessa maneira, um documento único atendeu o Órgão Licenciador Estadual (FEPAM), e o Ministério Público Federal. No documento do plano ficaram constadas todas as ações recomendadas para políticas e metas a serem alcançadas. A partir do ano (final de 2009) em que foi elaborado e entregue à Prefeitura o Plano aguardou por sua Adoção formal, (etapa 3 do ciclo) que só acontece depois de ser licenciado pelo órgão estadual licenciador. Durante os anos em que ficou parado na expectativa de sua adoção, algumas medidas de ação emergencial foram sendo tomadas, visto que o município de Santa Vitória do Palmar apresenta uma dificuldade significativa no Balneário Hermenegildo. Como já publicado por vários autores, este balneário sofre de um problema gravíssimo de erosão costeira e invasão do mar em direção as residências que se encontram há muitos anos localizadas onde teria sido o cordão de dunas frontais do balneário. Muitas tentativas de reter o avanço do mar foram feitas, mas ainda não foi obtido sucesso com nenhuma delas. Infelizmente, mesmo frente às questões emergenciais, os planos de manejo tramitam no ritmo da administração pública onde, quando há uma troca de governo ou quando não existem técnicos responsáveis atuantes, o processo (ciclo) dos planos pode estancar. Nesse sentido, o Plano de Manejo de Dunas em Santa Vitória do Palmar acabou ficando no esquecimento, e conseqüentemente estagnado. Quando este trabalho foi iniciado, esforços estavam sendo realizados para que o Plano fosse enviado à FEPAM para análise e obtenção de Licença. Ainda no ano de 2011 o Plano aguardava análise para obtenção da Licença Prévia (figura 11). Em uma última consulta feita ao site da

FEPAM, já no momento de finalização deste trabalho, foi constatado que o Plano havia recebido sua Licença Prévia no mês de Dezembro de 2011.



Figura 11: Situação atual do Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar (Fonte: Adaptado a partir de Polette & Silva, 2003).

Cabe salientar que os três planos de manejo seguiram etapas metodológicas semelhantes. Nas fases de diagnóstico/identificação do problema (primeira fase) e para a segunda fase de planejamento, foram realizadas verificações in loco dos problemas ambientais de cada município através de trabalhos de campo, conforme ilustram as fotos contidas no anexo de registros fotográficos no capítulo 7.

## 5.4 O SIG como ferramenta auxiliar nas etapas do processo

O uso de geotecnologias, como o SIG, foram fundamentais na elaboração dos planos. Com elas foi possível fazer o mapeamento de todas as áreas em questão, determinar usos e ocupações, determinar as variáveis ambientais conciliadas com a ocupação já existente em cada balneário. Na elaboração dos sistemas foi possível organizar um banco de dados contendo todas as áreas mapeadas e além disso propor um ordenamento territorial dos balneários tanto das áreas antropizadas, quanto das áreas de expansão urbana. Desta maneira o objetivo do mapeamento e do geoprocessamento no contexto dos Planos de Manejo foi fornecer instrumentos para auxiliar o planejamento, bem como implementar uma base de dados georreferenciada para a espacialização de estratégias de manejo descritas nos Planos de Manejo de Dunas (Gandra, Chiaffitelli *et al.*, 2010).

### 5.4.1 Município de Rio Grande

A área de atuação (tabela 3) do Plano de Manejo de Dunas do Balneário Cassino compreende a faixa costeira marinha do Município de Rio Grande desde a base do Molhe Oeste (long. 396387.38/ lat. 6441270.30) até o Farol Sarita (long. 365983.23/ lat. 6388930.40), divisa com o município de Santa Vitória do Palmar. As figuras 13, 14, 15 e 16 mostram o mapeamento de cada trecho do Plano de Manejo de Dunas.

Tabela 3: Subtrechos em que a área do Plano foi dividida para o mapeamento

Subtrecho	Delimitação	Extensão da Orla (m)	Largura da Orla (m)
1	Quarta Secção da Barra até o Molhe Oeste	2,950.00	50
2	Molhe Oeste ao Terminal Turístico	3,465.87	1,000.00
3	Terminal Turístico ao Loteamento Stella Maris	6,960.00	380
4	Loteamento Stella Maris a Santa Vitória do Palmar	52,500.00	380

Os quatro subtrechos em que a área foi dividida estão explicitados a seguir, utilizando a divisão proposta a partir do Projeto Orla:

O Projeto Orla é um Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima, que busca implementar uma política nacional que harmonize e articule as práticas patrimoniais e ambientais, como o planejamento de uso e ocupação da zona costeira.

Por ser uma área portuária o **subtrecho1** não foi contemplado no âmbito do Plano, pois se encontra sob regime diferenciado de gestão

O **subtrecho 2** se estende desde o Molhe Oeste da Barra do Rio Grande até o Terminal turístico configura-se como orla CLASSE A(Orla, 2002), caracteriza-se como orla de praia exposta ainda não urbanizada, apresentando em sua maior parte ambiente de interesse especial, com alto grau de originalidade e ainda baixo grau de poluição, como dunas, marismas e banhados, fragmentos de mata e campos.

O **subtrecho3**, entre o terminal turístico e o loteamento Stella Maris, é caracterizada como CLASSE C(Orla, 2002), também se caracteriza como orla de praia exposta, apresentando urbanização consolidada caracterizada por ocupações formais e informais. Apresenta ambientes de interesse especial representado pela faixa de dunas e ambiente de praia.

O **subtrecho4** compreendido entre o loteamento Stella Maris e Santa vitória do Palmar.A orla exposta configura-se como CLASSE A(Orla, 2002), ainda não urbanizada apresentando ambientes de interesse especial, entre eles a Estação Ecológica do Taim, além da faixa de dunas e campos.

A tabela 4, a seguir mostra um resumo(diagnóstico – status de conservação do sistema) das feições utilizadas na construção do SIG, com base na classificação do Projeto Orla

Tabela 4: Classificação do Orla para a Zona Costeira de Rio Grande (Fonte: Projeto Orla 2002)

<b>REGIÃO</b>	<b>Unidades Ambientais</b>	<b>Uso antrópico atual</b>	<b>Uso amigável Planejado</b>	<b>Categorização segundo critérios do Projeto Orla</b>
Quarta Secção da Barra ao Terminal Turístico	-marismas , dunas móveis, dunas fixas -praia sem urbanização; -pólo turístico local; -estrutura de comércio de praia; -acesso as instalações portuárias	-grandes áreas de propriedade privada; -propriedade da União; -fluxo turístico concentrado em um curto período do ano; -interesse imobiliário-turístico	-pesca artesanal e esportiva; -instalação de estruturas turístico-ecológicas; -consolidação do pólo turístico; -potencial eólico; -pesquisa e observadores da natureza	B/C

		latente; -trânsito intenso sazonal na orla sem estrutura de esgoto		
Terminal Turístico – Balneário Cassino, incluindo Querência	-urbanização com ocupação de 2ª residência; -comércio – dunas móveis, dunas fixas. Praias, sangradouros de drenagem urbana, - passarela dobre as dunas; -acesso facilitado para estrada asfaltada; -estação de tratamento de esgotos,- pólo turístico local; -transporte urbano e interurbano sazonal, dunas - camping	-ocupação sazonal; -estrutura urbana subdimensionada; -comércio dimensionado para o veraneio; -presença de esgoto na drenagem urbana; -lençol freático comprometido por fossas sépticas; -trânsito intenso na praia (sazonal); -rede coletora de esgoto parcialmente instalada; -pisoteio e desmonte das dunas durante o veraneio; -disposição de resíduos sólidos; -animais na praia; -invasões sobre as dunas	-turismo, pesca esportiva, esporte náuticos; -construção de passarelas; -sistema de drenagem mais eficiente; -programas de Educação ambiental; -regularização e urbanização obedecendo ao Plano Diretor; -fiscalização sanitária na praia quanto à presença de animais; -limitar o trânsito na praia (disciplinar o estacionamento); Coleta e disposição de resíduos sólidos	C
Matriz praia + Estação Ecológica do Taim (Stella Maris à Santa Vitória do Palmar)	-praia com dunas e sangradouros, banhados e Reserva Ecológica do Taim	-invasões urbanas na orla; -reflorestamentos; -pescas predatórias; -caça não licenciada; -exercício militar (manobras)	-pesca artesanal e profissional; -potencial eólico; -turismo ecológico; -pesquisa científica; -fiscalização	A

Tabela 5: Porcentagem da área de APP ocupada mapeada.

Ocupação APP delimitada pela linha de 300 metros	%
Área urbana consolidada	4,36
Área urbana não consolidada (loteamentos não implantados)	0,67
Campos	1,73
Florestamento de Pinus	0,91
Área Turística	0,23
Sistema de Dunas	92,07
<b>TOTAL EM HECTARES</b>	<b>1926,70há</b>

A tabela 5 mostra o percentual de área ocupada e mapeada dentro da APP em todo o trecho do Plano de Manejo de Dunas. Abaixo é apresentada uma síntese (tabela 6) dos principais conflitos no que se refere ao trecho de maior ocupação da área de atuação do Plano.

Tabela 6: Caracterização Geral dos problemas relacionados a cada conflito. (FONTE: Projeto ORLA 2002)

	Conflito	Problemas	Efeitos/Impactos	Linhas de ação
Trecho 3. Praia do Cassino	Expansão urbana Cassino X Preservação ambiental	- Pressão urbana sobre áreas de preservação ou interesse ambiental	- Prejuízos à paisagem; - Expansão desordenada; - Degradação de APPs; - Resíduos sólidos.	- Projeto de ordenamento; - Projeto de educação ambiental; - Articulação de parcerias para projeto de saneamento
	Atividade turística com concentração de população durante o veraneio X Conservação ambiental	- Trânsito; - Esgotos; - Resíduos sólidos.	- Perda de qualidade ambiental; - Riscos à saúde; - Comprometimento da segurança.	- Projeto de ordenamento e gestão integrado
	Acesso à praia X Preservação das dunas	- Dificuldade de acesso à praia; - Veículos na praia.	- Supressão das dunas (pisoteio); - Dificuldade de uso; - Riscos aos banhistas (atropelamentos).	- Projeto de urbanização - Projeto Monitoramento da faixa de dunas
	Ocupação urbana irregular (Vila da Barra) X Área portuária	- Erosão; - Privatização da orla; - Destruição da paisagem natural; - Esgoto; - Lixo; - Riscos de explosão/incêndios.	- Perda de valor e qualidade ambiental; - Perda do acesso à orla.	- Projeto de ordenamento; - Projeto de educação ambiental.



Figura 12: Vista aérea dos trechos destacados no Plano de manejo de dunas do Município de Rio Grande (Fonte: Plano de Manejo de Dunas do Município de Rio Grande, elaborado por Tiago Gandra)

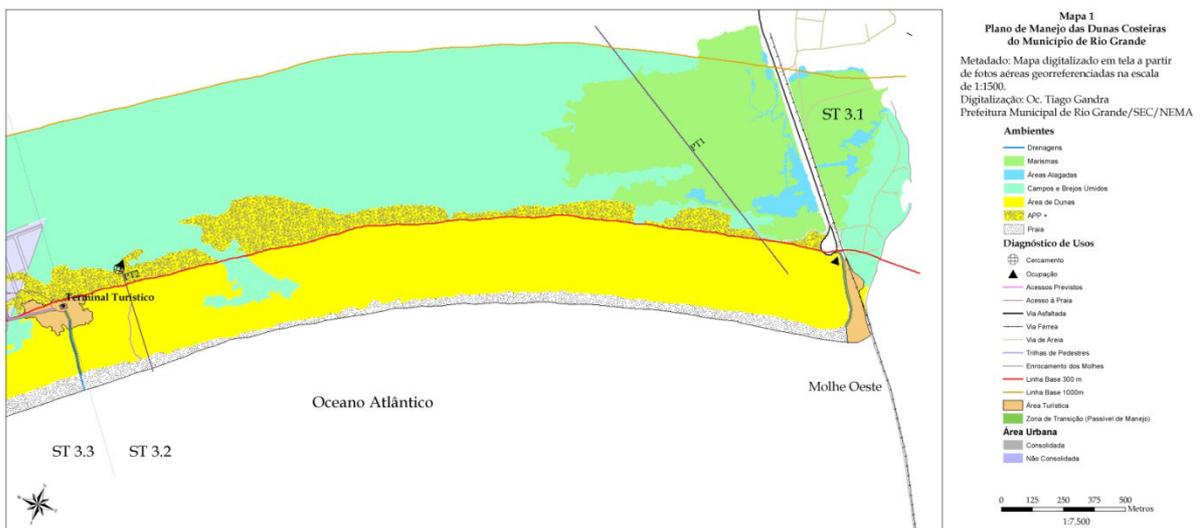


Figura 13: Mapa 1, referente ao trecho que vai do Molhe Oeste ao Terminal Turístico. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas do Município de Rio Grande, elaborado por Tiago Gandra)



Figura 14: Mapa 2 referente ao trecho que vai do Terminal Turístico ao Balneário Atlântico Sul (Fonte: Plano de Manejo de Dunas do Município de Rio Grande, elaborado por Tiago Gandra)



#### *5.4.2 Município de Santa Vitória do Palmar*

Em Santa Vitória do Palmar, realizou-se um mapeamento (figuras 17,19, 20 e 21) contendo as informações ambientais básicas, do que constituíam as áreas de dunas, lagoas, banhados, silvicultura etc.

Este Plano ficou dividido em trechos e subtrechos, e desta maneira foram gerados três mapas com as características de cada local. As figuras 17 e 19 mostram as variáveis utilizadas na construção do SIG para a grande área em questão. A figura 20 que representa o Balneário Chuí mostra as características desse balneário em uma ótica um pouco mais aprofundada, além de fazer uma projeção da expansão urbana do balneário de maneira ambientalmente mais correta. Na figura 21 representativo Balneário Hermenegildo, além das características citadas para o planejamento territorial do balneário Chuí, foi também realizada uma projeção da erosão costeira para os próximos 30 anos na região da faixa de praia, problema este, crítico e ainda sem solução nessa região.

Esta projeção se baseou em trabalhos realizados na região, por vários pesquisadores. Os dados oriundos destes estudos indicam valores para perda de praia – erosão costeira - da seguinte maneira: Tozzi, (1999) verificou uma retração de 4 m das dunas frontais do Balneário entre os anos de 1991 e 1996, resultando em uma taxa de retração aproximada de 0,8 m por ano. Calliari e Speranski, (2006) citam uma taxa de retração da praia de 0,5 m ao ano, onde como pode ser observado no plano de diretrizes para o balneário Hermenegildo (anexo 5 do Plano de Manejo). Esta região apresenta continuada perda de faixa de praia, ocasionando a destruição de casas e infraestruturas públicas localizadas junto à linha de costa. Além dos problemas ambientais, materiais e financeiros, a região é sujeita a riscos à saúde humana, devido a desabamentos, danificação de sistemas elétricos e sanitários, e colapso de estruturas públicas. Essa erosão contínua pode ser observada na figura 18, onde se vê o desaparecimento quase que completo da praia e, ausência de dunas na imagem de satélite feita em 2009.

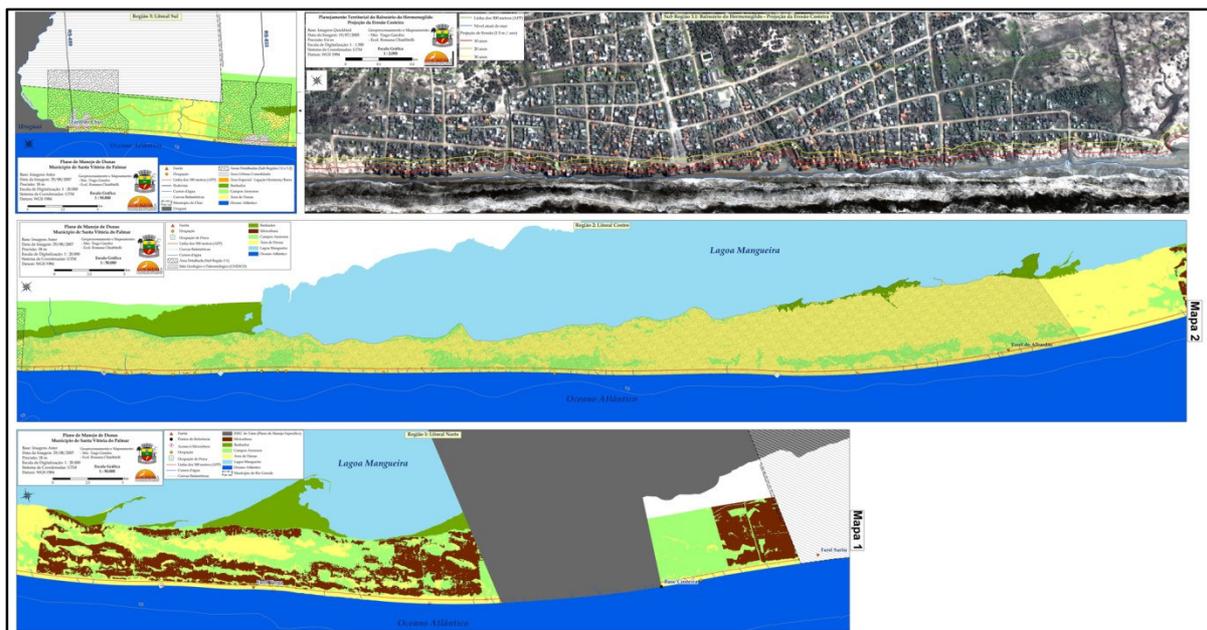


Figura 17: Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar com os subtrechos divididos e imagem da projeção da erosão no Balneário Hermenegildo (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar. Elaborado por Tiago Gandra e Rossana Chiuffitelli).



Figura 18: Detalhe do trecho da erosão costeira no Balneário Hermenegildo. Fonte: Imagem Quickbird de 2009.

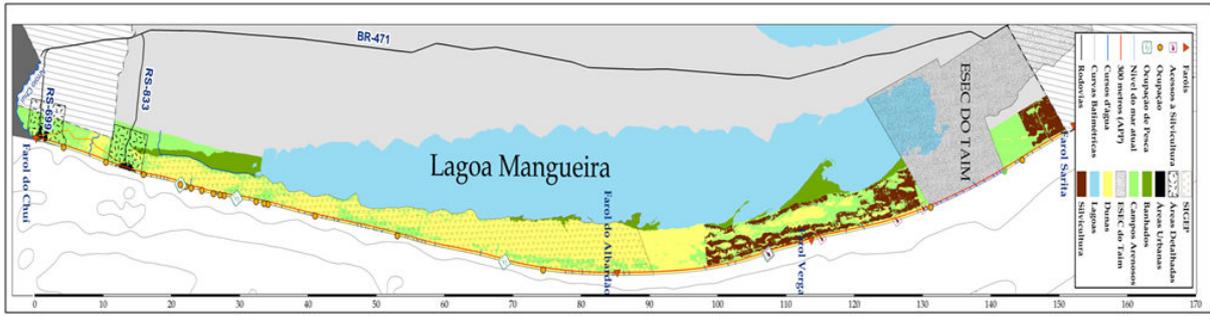


Figura 19: Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar. Elaborado por Tiago Gandra e Rossana Chiaffitelli).

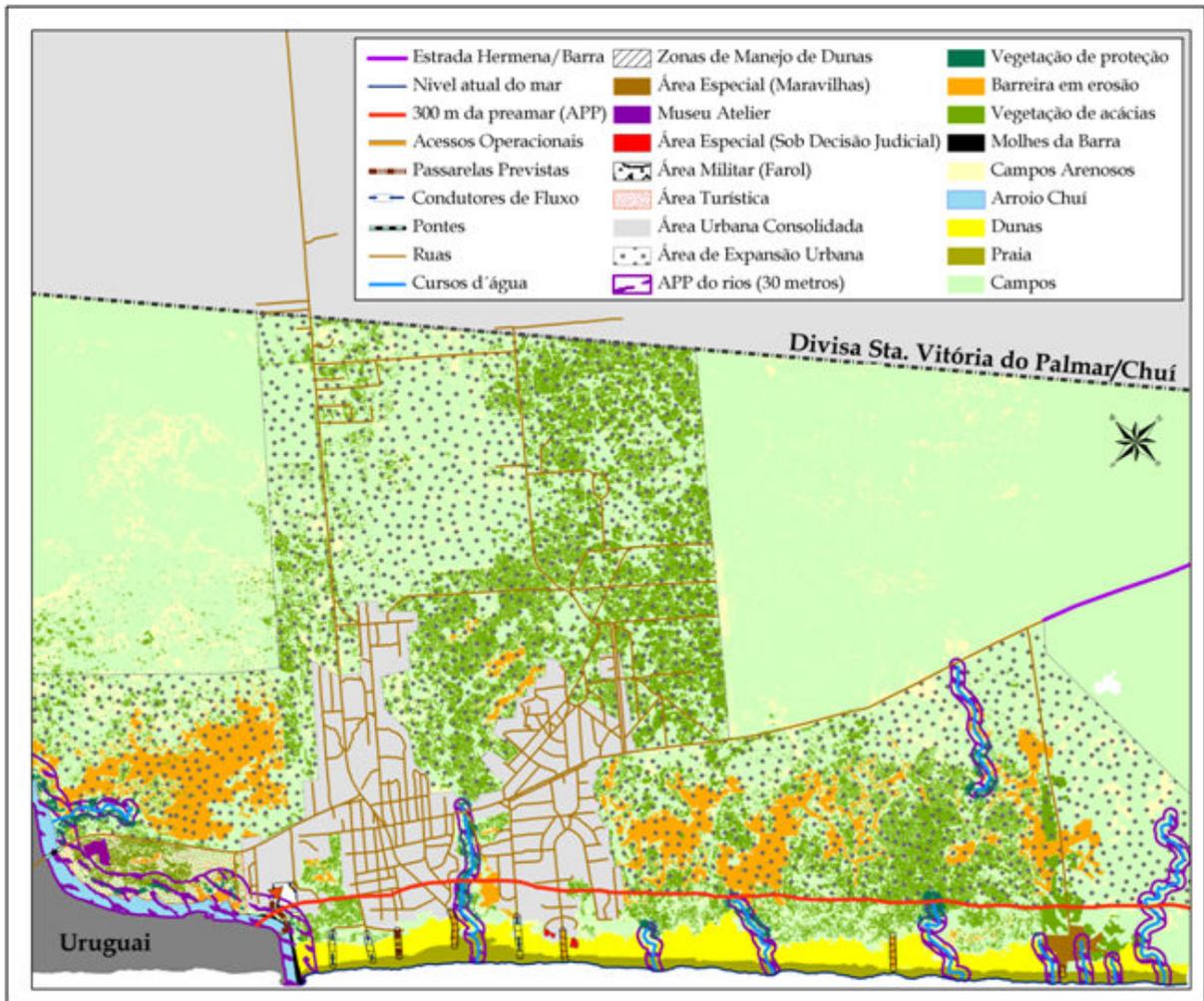


Figura 20: Planejamento Territorial do Balneário Chuí e Alvorada. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar. Elaborado por Tiago Gandra e Rossana Chiaffitelli)

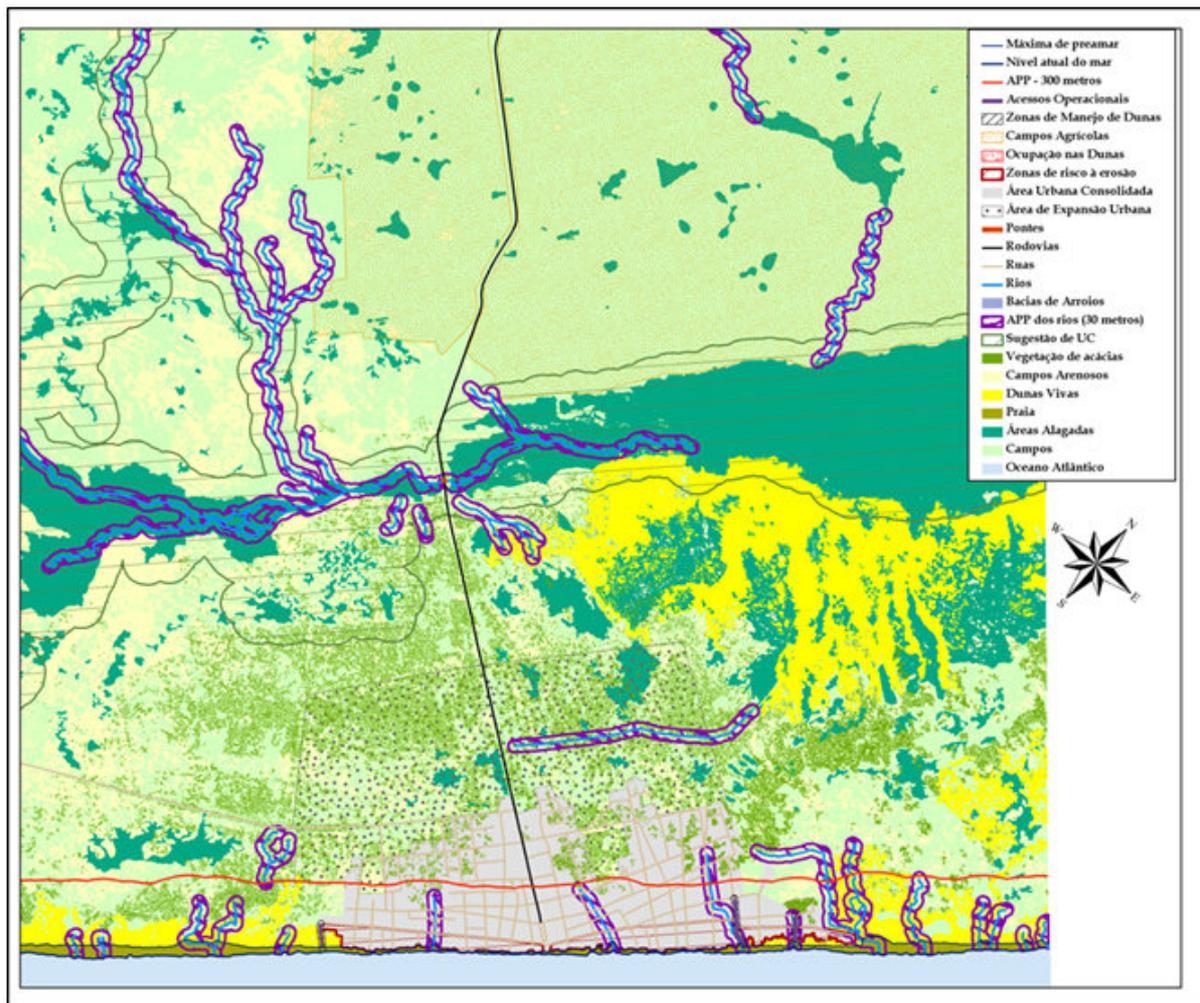


Figura 21: Planejamento Territorial do Balneário Hermenegildo. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar. Elaborado por Tiago Gandra e RossanaChiaffitelli)

Para fins de descrição e manejo a região costeira do município de Santa Vitória do Palmar foi dividida em três (3) regiões: conforme pode ser visto nas tabelas 7, 8, 9 e 10.

**1 - Região costeira norte** – compreendida desde a divisa municipal Rio Grande – Santa Vitória ( $32^{\circ}38'30''\text{S} / 52^{\circ}25'37''\text{W}$ ), a qual está a 1,3 km ao sul do Farol do Sarita ( $32^{\circ}37'47''\text{S} / 52^{\circ}25'41''\text{W}$ ) até 54 km em direção ao sul, no final do cultivo comercial de *pinus* ( $33^{\circ}06'21''\text{S} / 52^{\circ}37'28''\text{W}$ ).

**2 - Região costeira central** – [Sitio Geológico e Paleontológico das Dunas do Albardão], compreendida desde o final do cultivo de *pinus* ( $33^{\circ}06'21''\text{S} / 52^{\circ}37'28''\text{W}$ ) até 84 km em direção ao sul, até a extremidade da região 3 ( $33^{\circ}39'11''\text{S} / 53^{\circ}14'27''\text{W}$  - este ponto está a aproximados 2,3 km da rua central do Balneário do Hermenegildo).

**3 - Região costeira sul** – compreendida desde o ponto  $33^{\circ}39'11''\text{S} / 53^{\circ}14'27''\text{W}$  - este ponto está a aproximados 2,3 km ao norte da rua Central do Balneário do Hermenegildo, até a barra do Arroio Chuí ( $33^{\circ}44'38''\text{S} / 53^{\circ}22'08''\text{W}$ ), numa extensão de 16 km

**3.1 - Sub região** – entorno do Balneário do Hermenegildo (5 km de praia entre as coordenadas: extremo norte -  $33^{\circ}39'11''\text{S} / 53^{\circ}14'27''\text{W}$  e extremo sul –  $33^{\circ}40'55''\text{S} / 53^{\circ}16'57''\text{W}$ ) –

**3.2 - Sub região** – entorno do Balneário da Barra do Chuí (4 km de praia entre as coordenadas: extremo norte –  $33^{\circ}43'07''\text{S} / 53^{\circ}20'13''\text{W}$  e extremo sul -  $33^{\circ}44'38''\text{S} / 53^{\circ}22'08''$ ).

A tabela a seguir mostra um resumo (diagnóstico – status de conservação do sistema) das feições utilizadas na construção do SIG.

Tabela 7: Tabela classificatória para as regiões costeiras e suas respectivas sub-regiões, com base nos critérios propostos pelo projeto Orla/MMA. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Santa Vitória do Palmar – Projeto Orla 2002)

REGIÃO	Unidades Ambientais	Uso antrópico atual	Uso Amigável Planejado	Categorização segundo critérios do Projeto Orla
1. Região costeira norte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dunas móveis,</li> <li>dunas fixas,</li> <li>campos de dunas.</li> <li>- banhados na margem leste da Lagoa Mangueira.</li> <li>- praia sem urbanização.</li> <li>- arroios sazonais de drenagem costeira.</li> <li>- Estação Ecológica do Taim.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plantio de <i>pinus</i>.</li> <li>- pecuária extensiva.</li> <li>- turismo “offroad”.</li> <li>- pesca costeira: esportiva e artesanal.</li> <li>- preservação ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- turismo de baixo impacto e sustentável.</li> <li>- conservação ambiental.</li> <li>- pesca responsável.</li> <li>- pesquisa e educação ambiental.</li> </ul>	Classe A
2. Região costeira central	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dunas móveis,</li> <li>dunas fixas,</li> <li>campos de dunas.</li> <li>- banhados na margem leste da Lagoa Mangueira.</li> <li>- praia sem urbanização.</li> <li>- arroios sazonais de drenagem costeira.</li> <li>- concheiros.</li> <li>- sítio geológico e paleontológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pecuária extensiva.</li> <li>- turismo “offroad”.</li> <li>- pesca costeira: esportiva e artesanal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- turismo de baixo impacto e sustentável.</li> <li>- conservação ambiental.</li> <li>- pesca responsável – artesanal e amadora.</li> <li>- pesquisa científica e educação ambiental.</li> </ul>	Classe A
3. Região	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dunas móveis,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ocupação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- turismo</li> </ul>	Classes B e C

costeira sul	<p>dunas fixas, campos de dunas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- praia;</li> <li>- arroios de drenagem natural e urbana</li> </ul> <p>- Arroio do Chuí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barreiras quaternárias</li> </ul>	<p>sazonal,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- trânsito intenso na praia (sazonal).</li> <li>- pisoteio e desmonte das dunas durante o veraneio,</li> <li>- disposição de resíduos sólidos,</li> <li>- animais na praia,</li> <li>- invasões sobre as dunas.</li> <li>- transporte urbano e interurbano</li> <li>- acesso facilitado p\ estrada asfaltada,</li> <li>- polo turístico local.</li> <li>- pecuária extensiva.</li> <li>- turismo "offroad".</li> <li>- pesca costeira: esportiva e artesanal.</li> </ul>	<p>sustentável.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pesca esportiva e artesanal.</li> <li>- esportes náuticos.</li> <li>- programas de pesquisa e educação ambiental.</li> <li>- limite ao trânsito na praia - disciplinar o estacionamento.</li> </ul>	
<p>Sub-região 3.1- Balneário Hermenegildo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dunas móveis, dunas fixas, campos de dunas.</li> <li>- praia urbana.</li> <li>- arroios de drenagem natural e urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- frente da praia grande urbanização e alta erosão.</li> <li>- urbanização com ocupação de 2a residência.</li> <li>- estrutura urbana sub-dimensionada para veraneio.</li> <li>- comércio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- construção de passarelas para acesso a praia.</li> <li>- sistema de drenagem mais eficiente.</li> <li>- regularização e urbanização.</li> <li>- obedecendo a planejamento.</li> <li>- coleta e disposição de</li> </ul>	Classe C

		dimensionado para veraneio. - presença de esgoto na drenagem urbana. - lençol freático comprometido por fossas sépticas. - invasões urbanas na orla.	resíduos sólidos. - recuperação ambiental.	
Sub-região 3.2 – Balneário da Chuí –	- dunas móveis, dunas fixas, campos de dunas. - praia urbana; - arroios de drenagem natural e urbana - Arroio do Chuí -Barreiras quaternárias	- urbanização com ocupação de 2a residência. - estrutura urbana sub-dimensionada para veraneio. - comércio dimensionado para veraneio. - presença de esgoto na drenagem urbana. - lençol freático comprometido por fossas sépticas. - novo equilíbrio do sistema de dunas com fixação e construção dos molhes do Arroio Chuí.	- construção de passarelas para acesso a praia. - sistema de drenagem mais eficiente. - regularização e urbanização. - obedecendo a planejamento. - coleta e disposição de resíduos sólidos. - recuperação ambiental. - fixação e manejo dos acessos a praia	Classe B

Além da definição destas unidades, também foram definidas as áreas de proteção permanente (APP's) como a faixa de 300 metros da linha de costa, "buffer" dos rios, arroios e banhados. Um dos resultados mais satisfatórios, senão o mais importante, foi a projeção da erosão costeira no balneário Hermenegildo. Baseados em trabalhos anteriores e na bibliografia existente, foi feita uma média e calculou-se

um cenário “otimista” da erosão costeira de 1,5 metros a cada 10 anos. Outro resultado importante, refere-se ao balneário Chuí. Neste também foram feitas as projeções da erosão dos rios e do Arroio Chuí. Neste último pode-se observar a mudança que houve no curso do seu leito. Fotos de saídas de campo demonstrando os diversos tipos de ambientes também foram agregadas ao SIG, que foi encaminhado ao poder público para discussão junto a comunidade. Este trabalho demonstrou a grande importância da ferramenta de SIG no planejamento territorial dos balneários Chuí e Hermenegildo, pois permitiu obter e estruturar dados de forma integrada em um mesmo sistema, de modo a fornecer para esses dois balneários informações sobre as aptidões e fragilidades do seu meio físico, subsidiando o planejamento territorial e a tomada de decisões de forma sustentável (Chiaffitelli, Gandra *et al.*, 2009).

Tabela 8: Tabela referente a área de estudo destacada para o Balneário da Barra do Chuí e Alvorada, Figura 17.

Classe	Nome	Área (há)	%
	Área de estudo	1.529,39	100%
Barra do Chuí Área total de estudo	Área Urbana Consolidada	140,2	9,16%
	Área de Expansão Urbana	707,45	46,25%
	Dunas	38,08	2,48%
	Outros ambientes		42,11%
Barra do Chuí Área da APP costeira (300 m.)	Área 300 metros (APP)	120,00	100%
	Área urbana consolidada na APP	25,00	21%
	Área do sistema de dunas na APP costeira	85,00	89%

Tabela 9: Tabela referente à área de estudo destacada para o Balneário do Hermenegildo, figura 18.

	Área de estudo	2.227,62	100%
Hermenegildo Área total de estudo (mapa 4)	Área Urbana Consolidada	116,82	5%
	Área de Expansão Urbana	150,01	6,7%
	Dunas	177,36	8%
	Banhados	359,45	16%
	Outros ambientes		64,3%
Hermenegildo Área da APP costeira (300 m.)	Área 300 metros (APP)	169,49	100%
	Área urbana consolidada na APP	65,69	38,75%
	Área do sistema de dunas na APP costeira	103,8	61,25%

Tabela 10: Quadro comparativo com tamanhos das áreas estudadas e classificadas pelo mapeamento. Tabela referente aos mapas das figuras 16, 17 e 18.

Classe	Nome	Área (há)	%
Área total de estudo do Plano de Manejo das Dunas.	Área de estudo (exclui a área clássica da ESEC Taim e Lagoa Mangueira)	64.237,49	100 %
	Lagoa Mangueira – fora da área de estudo	77.466,52	XX
	Banhados	5.247,11	8,1%
	ESEC Taim – fora da área de estudo	33.542,57	XX
	Campos	18.693,2	29,1%
	Dunas	32.650,84	50,8%
	Áreas Urbanas Consolidadas	257,02	0,4%
	Silvicultura	7.389,32	11,5%

#### 5.4.3 Município de Mostardas

Para o Município de Mostardas a metodologia utilizada foi a mesma empregada nos outros planos de gestão. A região costeira do município de Mostardas foi dividida em duas (2) regiões (Figura 22), onde a principal diferença foi pertencer ou não a Zona de Amortecimento do Parque Nacional da Lagoa do Peixe em razão da situação administrativa diferenciada que esta zona apresenta.

**1 - A região costeira sul ( inclui a Zona Amortecimento PARNA Lagoa do Peixe) –** compreendida desde o extremo norte do Balneário São Simão (30°57'34"S / 50°39'55" W) até a divisa municipal sul entre Mostardas e Tavares (50°50'51"S 31°11'43" W), numa extensão de 34.5 km –Figura 22. Nesta região estão contidos os balneários de Mostardense, Pai João e São Simão. (Figuras 23, 24, 25 e 26)

**2 - A região costeira norte -** compreendida desde a divisa municipal norte entre Mostardas e Palmares do Sul (30°30'00"S / 50°19'58" W), até 59 km em direção ao sul, no extremo norte do Balneário São Simão (30°57'34"S / 50°39'55" W). - Figura 22. Esta região está fora da Zona de Amortecimento do Parque Nacional. Nesta região estão contidos os balneários de Solidão e Bacopari. ( 27 e 28).

A tabela 11 mostra a descrição das características dos Balneários em questão.

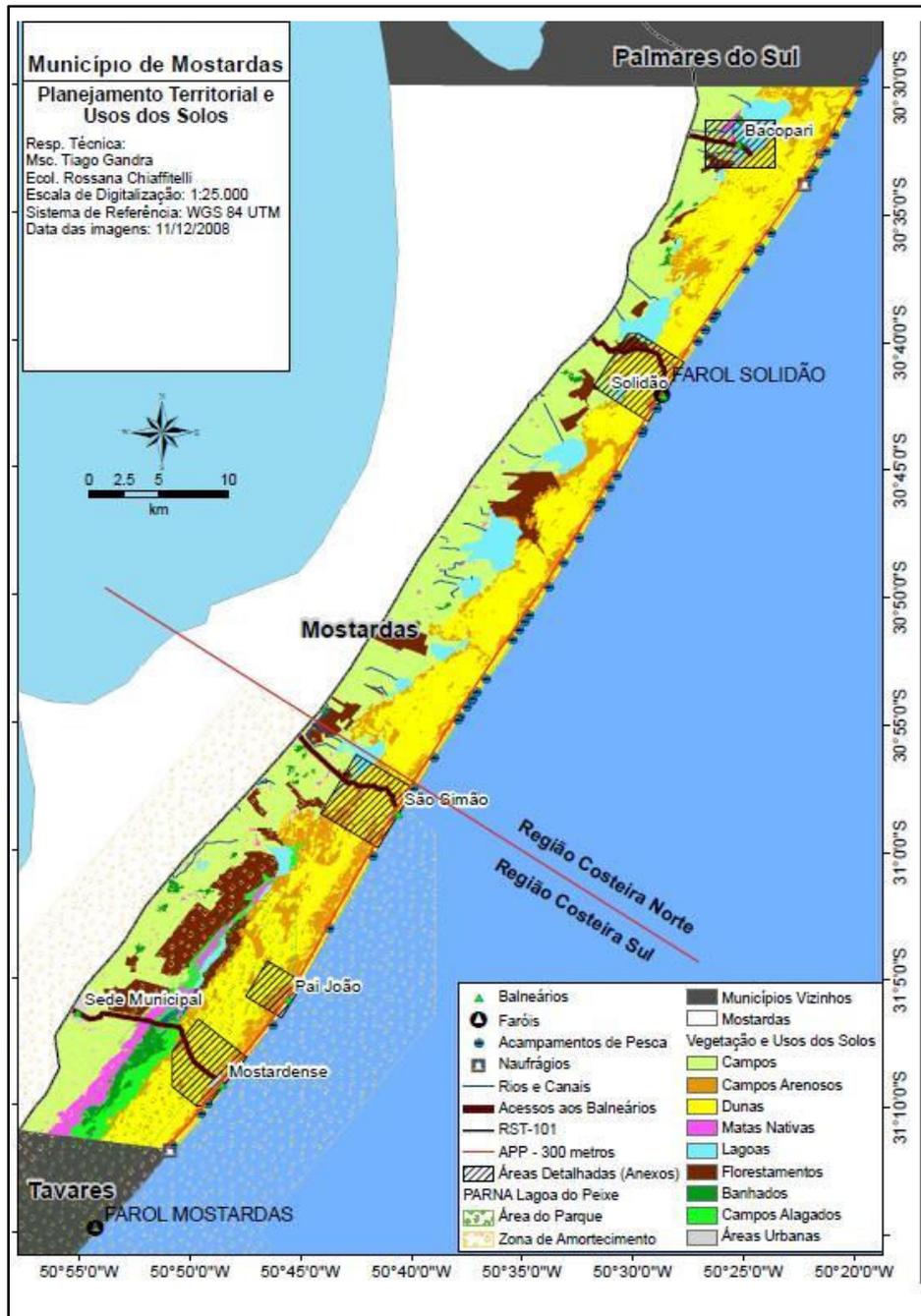


Figura 22: Mapa com a divisão das duas regiões em que a área de estudo foi dividida. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas. Elaborado por Tiago Gandra e Rossana Chiaffitelli)

Tabela 11: Descrição das características dos Balneários. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas.

Balneários	Balneário Mostardense	São Simão	Solidão	Pai João	Bacopari
Construções	1.188	328	699	122	262
Residências	1.151	319	691	120	238
Estabelecimentos Comerciais	25	5	6	1	23
Associações e Órgãos Cívicos	12	4	2	1	1
Estabelecimentos com luz	876	287	488	94	174
Estabelecimentos com água (poço artesiano)	838	273	327	-	-
Estabelecimento com Esgoto	0	0	0	0	0
Coleta de lixo	943	277	332	122	262
Escolas	1	1	-	-	-
Posto de Saúde	1	1	1	1	
Tamanho do lote	450m <sup>2</sup>	450m <sup>2</sup>	300m <sup>2</sup>	300m <sup>2</sup>	405m <sup>2</sup>
Número de moradores	221	80	81	2	97
Número de veranistas	4.704	1.296	2.788	484	1.044

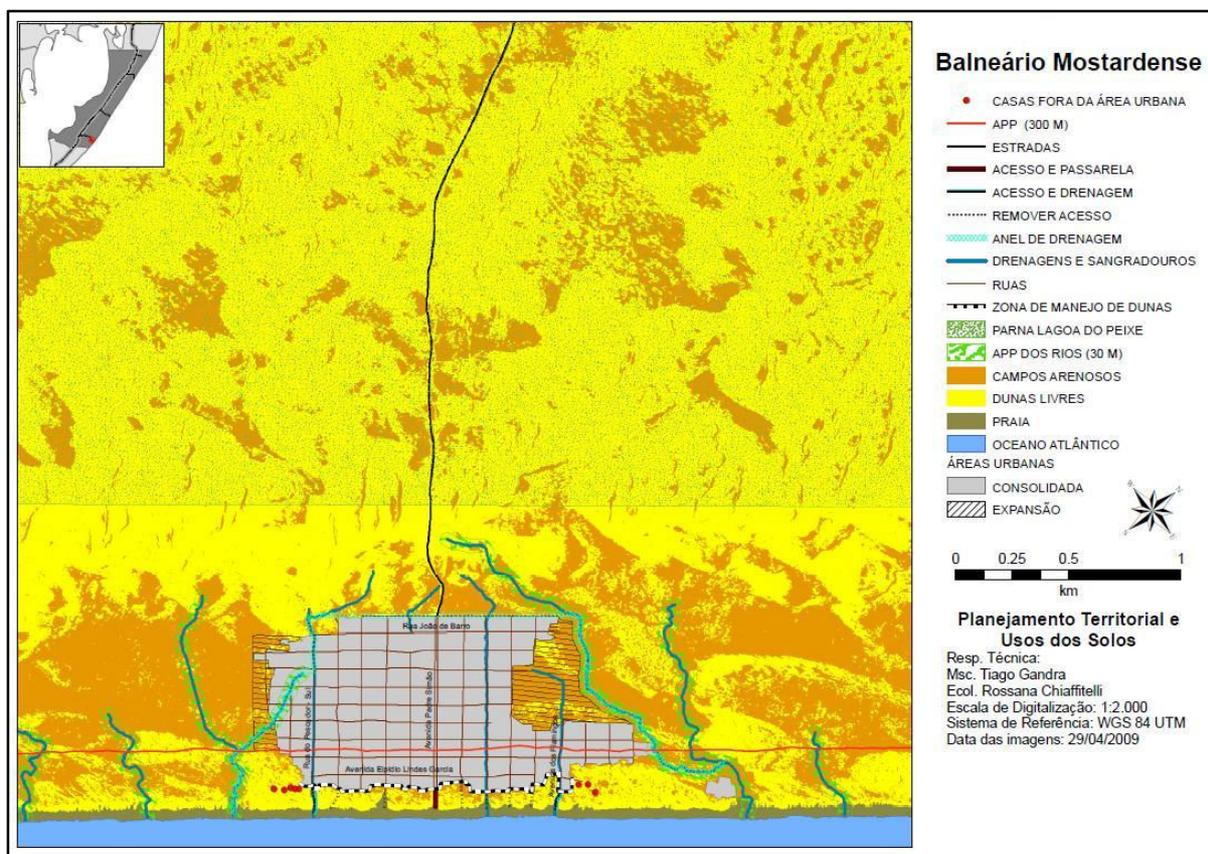


Figura 23: Mapa do Balneário Mostardense. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas. Elaborado por Tiago Gandra e RossanaChiaffitelli)

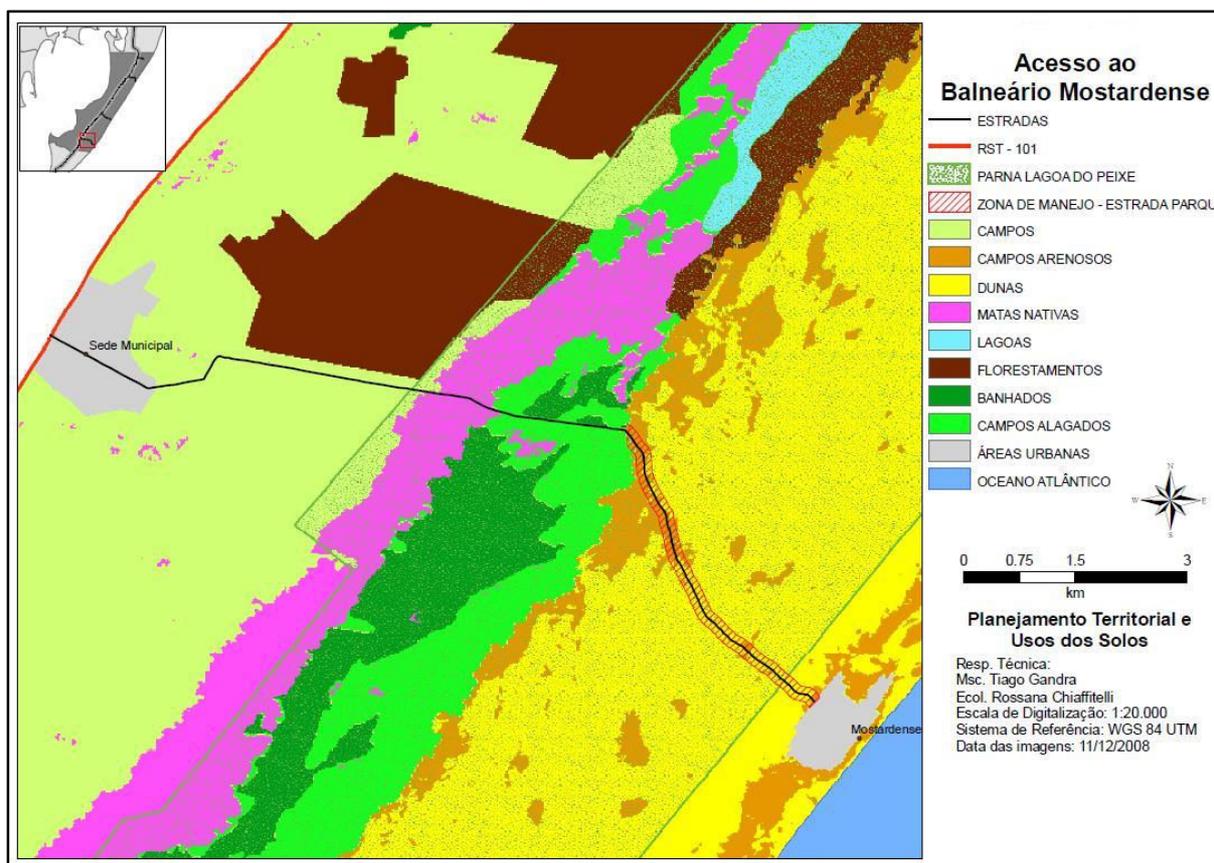


Figura 24: Mapa demonstrando acesso ao balneário Mostardense. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas. Elaborado por Tiago Gandra e RossanaChiaffitelli)

Tabela 12: Tabela referente a área de estudo do Balneário Mostardense.(Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas)

Classe	Nome	Área (hec)	%
Área total de estudo do Balneário Mostardense	Campos	0.0	0.0 %
	Campos Arenosos	569.2	27.9 %
	Dunas	1358.5	66.6 %
	Mata Nativa	0.0	0.0 %
	Lagoas	0.0	0.0 %
	Silvicultura	0.0	0.0 %
	Banhados	0.0	0.0 %
	Campos Alagados	0.0	0.0 %
	Áreas Urbanas	94.1	4.6 %
	Praia	21.6	1.1 %

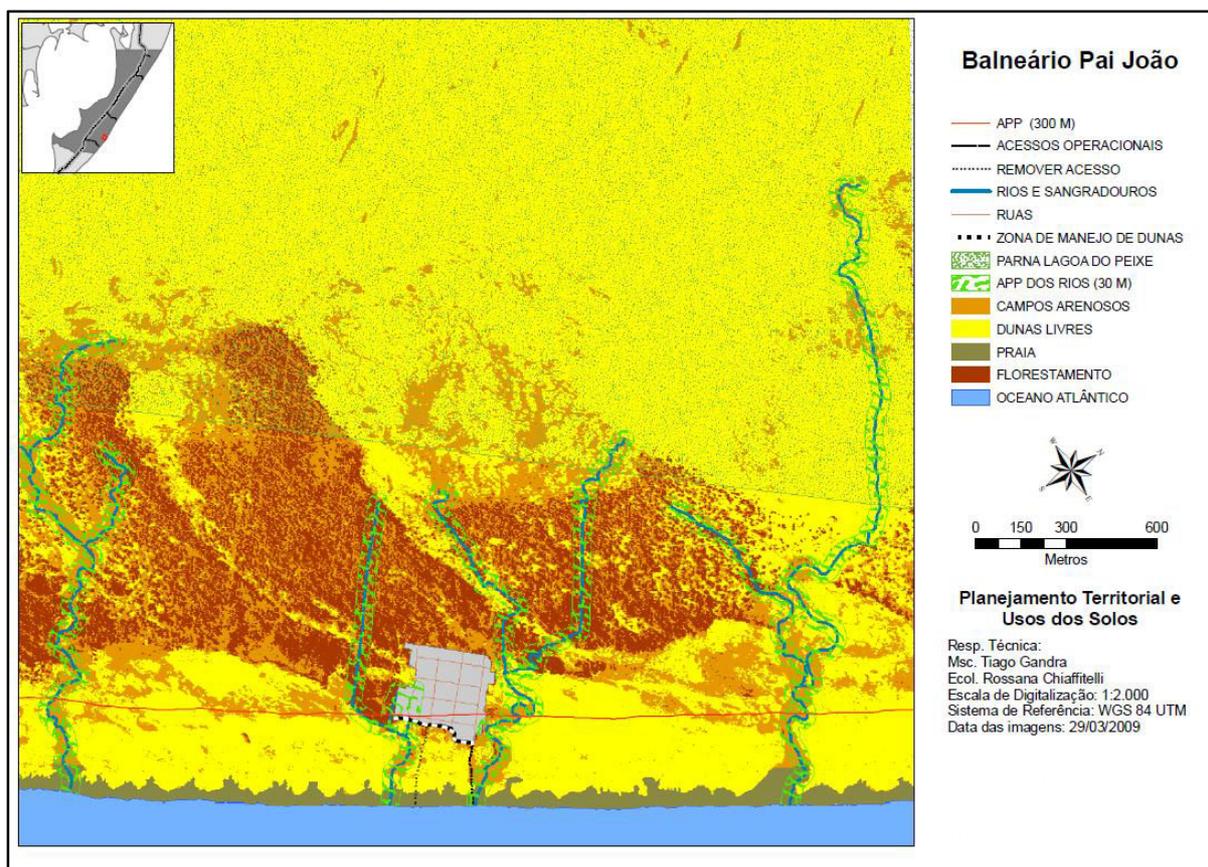


Figura 25: Área de Estudo do balneário Pai João. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas. Elaborado por Tiago Gandra e RossanaChiaffitelli)

Tabela 13: Tabela referente a toda área de estudo representado na Figura 25.(Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas.

Classe	Nome	Área (hec)	%
Área total de estudo do Balneário Pai João	Campos	0.0	0.0 %
	Campos Arenosos	157.8	17.5 %
	Dunas	584.9	65.0 %
	Mata Nativa	0.0	0.0 %
	Lagoas	0.0	0.0 %
	Silvicultura	94.0	10.4 %
	Banhados	0.0	0.0 %
	Campos Alagados	0.0	0.0 %
	Áreas Urbanas	7.3	0.8 %
	Praia	17.6	2.0 %

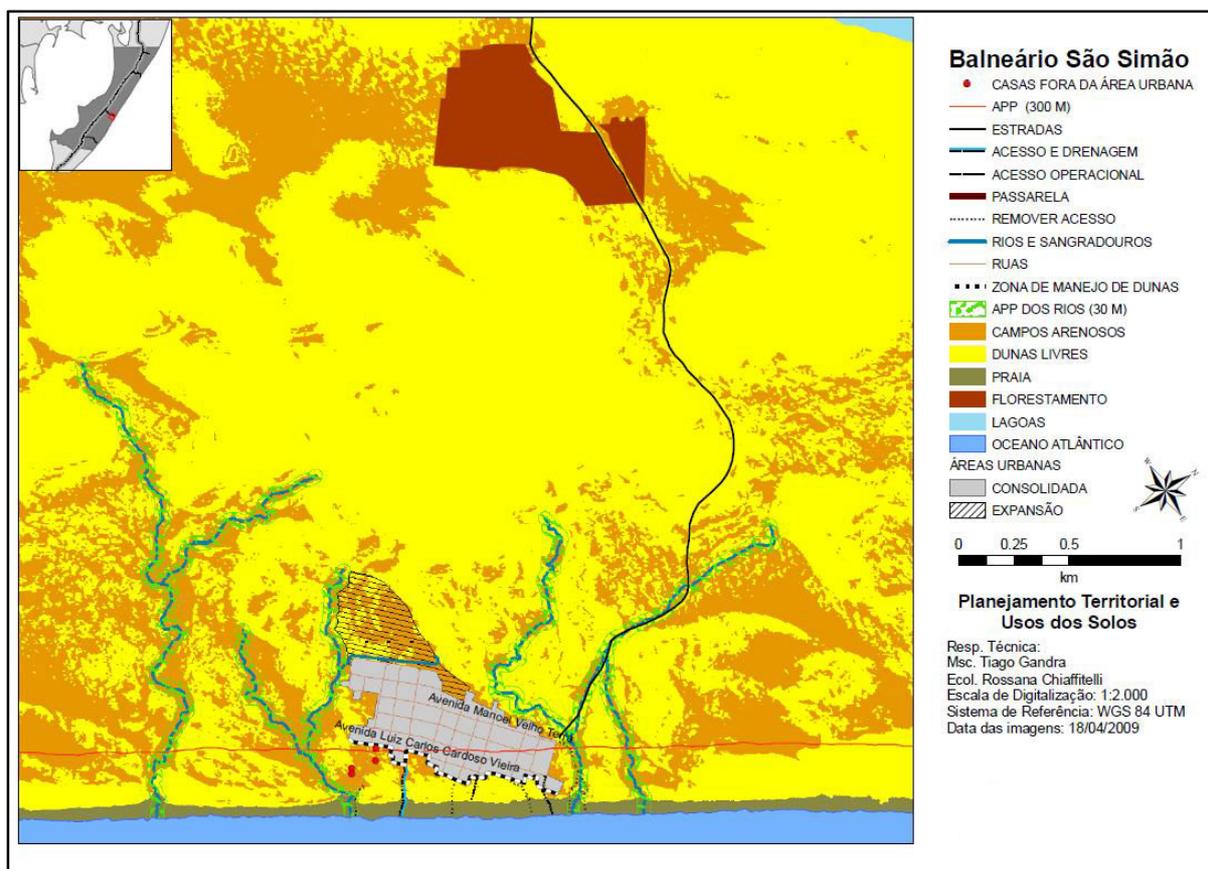


Figura 26: Mapa da área de estudo do Balneário São Simão. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas. Elaborado por Tiago Gandra e RossanaChiaffitelli)

Tabela 14: Tabela referente a toda área de estudo representado na Figura 26

Classe	Nome	Área (hec)	%
Área total de estudo do Balneário São Simão	Campos	47.1	2.0 %
	Campos Arenosos	779.3	32.5 %
	Dunas	1276.6	53.2 %
	Mata Nativa	0.0	0.0 %
	Lagoas	124.0	5.2%
	Silvicultura	102.6	4.3 %
	Banhados	71.8	3.0 %
	Campos Alagados	0.0	0.0 %
	Áreas Urbanas	30.4	1.3 %
Praia	34.5	1.4 %	

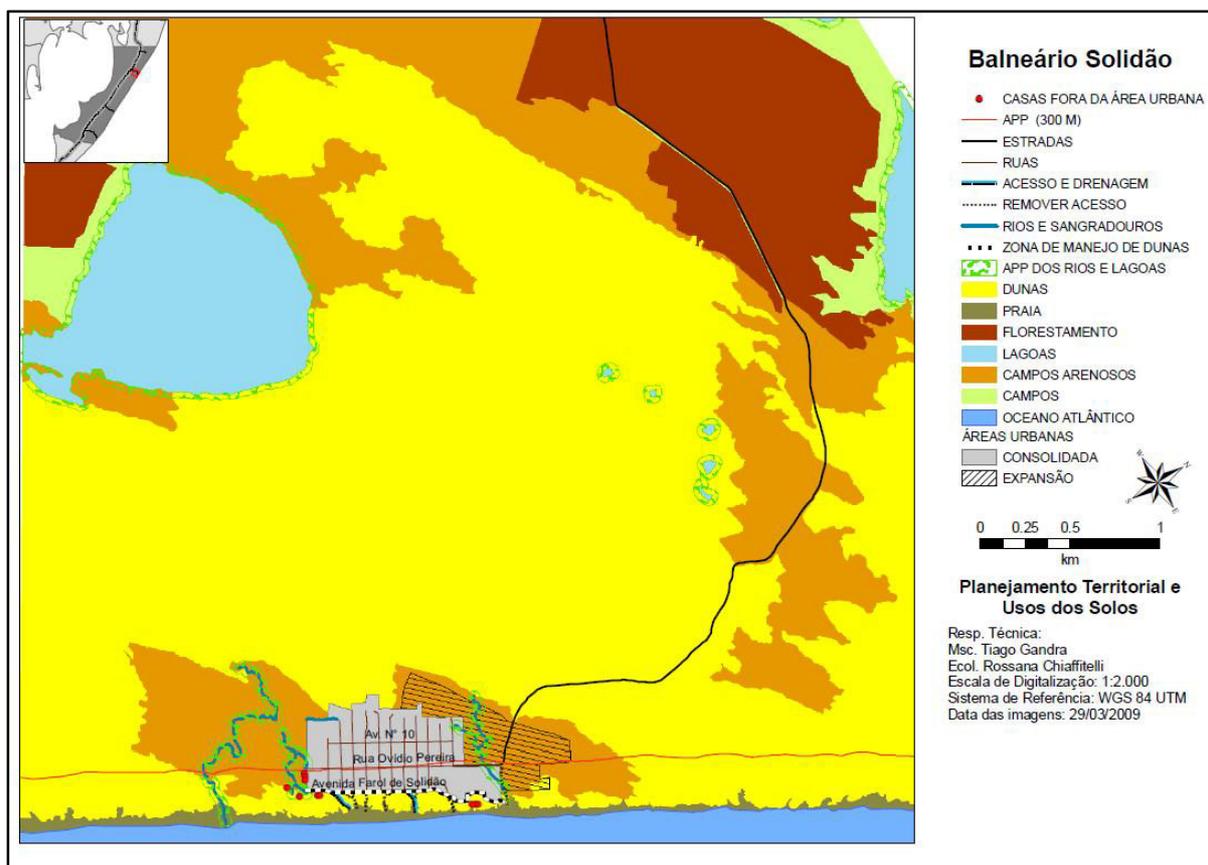


Figura 27: Mapa da área de estudo do Balneário Solidão. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas. Elaborado por Tiago Gandra e RossanaChiaffitelli)

Tabela 15: Tabela referente a toda área de estudo representado na Figura 27

Classe	Nome	Área (hec)	%
	Campos	71.8	3.2 %
	Campos Arenosos	493.0	21.7 %
	Dunas	1244.5	54.7 %
	Mata Nativa	0.0	0.0 %
Área total de estudo do Balneário Solidão	Lagoas	162.5	7.1 %
	Silvicultura	231.4	10.2 %
	Banhados	0.0	0.0 %
	Campos Alagados	0.0	0.0 %
	Áreas Urbanas	42.5	1.9 %
	Praia	29.5	1.3 %

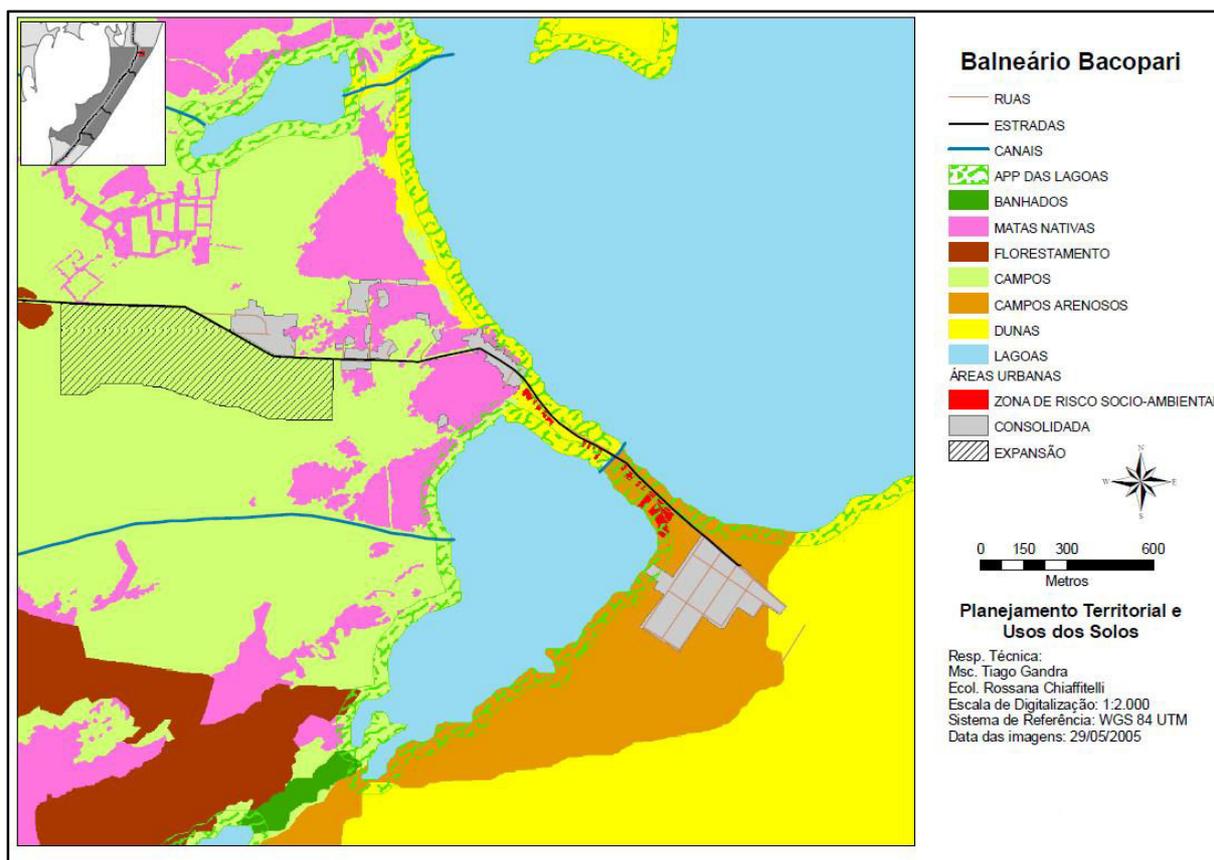


Figura 28: Mapa da área de estudo do Balneário Bacopari. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas. Elaborado por Tiago Gandra e RossanaChiaffitelli)

Tabela 16: Tabela referente a toda área de estudo representado na Figura 28

Classe	Nome	Área (hec)	%
Área total de estudo do Balneário Bacopari	Campos	536.2	30.7 %
	Campos Arenosos	0.0	0.0 %
	Dunas	435.3	24.9 %
	Mata Nativa	122.9	7.0 %
	Lagoas	551.1	31.5 %
	Silvicultura	93.3	5.3 %
	Banhados	3.8	0.2 %
	Campos Alagados	0.0	0.0 %
	Áreas Urbanas	17.3	1.0 %
	Praia	0.0	0.0 %

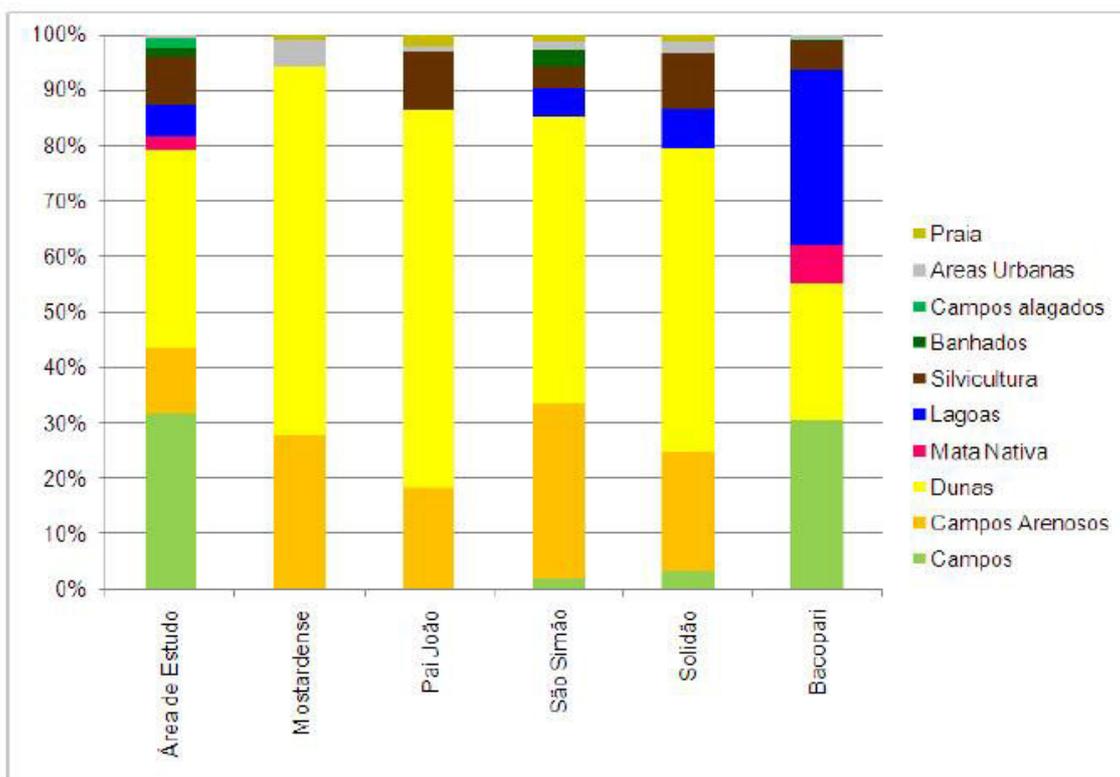


Figura 29: Percentual das áreas ocupadas por cada tipo de ambiente em cada um dos balneários. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas. Elaborado por Tiago Gandra)

Tabela 17: Tabela referente a toda área de estudo representado na Figuras 22 e 29. (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas)

Classe	Nome	Área (hec)	%
Área total de estudo do Plano de Manejo das Dunas	Campos	26957.04	31.6 %
	Campos Arenosos	10247.04	12.0 %
	Dunas	30432.92	35.7 %
	Mata Nativa	2079.4	2.4 %
	Lagoas	4765.28	5.6 %
	Silvicultura	7328.24	8.6 %
	Banhados	1355.12	1.6 %
	Campos Alagados	1724.96	2.0 %
	Áreas Urbanas	342.72	0.4 %
	Praia	0	0.0 %

Tabela 18: Tabela classificatória para as regiões costeiras com base nos critérios do projeto orla/MMA (Fonte: Plano de Manejo de Dunas de Mostardas - Projeto Orla 2002)

REGIÃO	Unidades Ambientais	Uso Antrópico atual	Uso Amigável planejado	Categorização Segundo critérios do projeto Orla
1. Região Costeira Norte	- dunas móveis, dunas fixas , campos de dunas - banhados, campos e matas nativas na zona de transição entre o sistema de dunas costeiras (BarreiraIV) e Barreira III - praias pristinas - arroios sazonais de drenagem costeira	-Urbanização Balneária - plantio de pinus - pecuária extensiva - turismo "offroad" - pesca costeira: esportiva e artesanal - urbanização com ocupação de 2° residência - presença de esgoto na drenagem urbana - invasões urbanas na orla	- turismo de baixo impacto e sustentável conservação ambiental - pesca responsável - pesquisa e educação ambiental - construção de passarelas para acesso a praia - sistema de drenagem mais eficiente - regularização fundiária e urbanização obedecendo planejamento - coleta e disposição adequada de resíduos sólidos - recuperação ambiental	CLASSE A
2. Região Costeira Sul	- dunas móveis, dunas fixas , campos de dunas - banhados, campos e matas nativas na zona de transição entre o sistema de dunas costeiras	- Urbanização Balneária - plantio de pinus pecuária extensiva - turismo "offroad" - pesca	- turismo de baixo impacto e sustentável - conservação ambiental - pesca responsável - pesquisa e educação	CLASSE A

	<p>(BarreiraIV) e Barreira III</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- praias pristinas</li> <li>arroios sazonais de drenagem costeira</li> <li>- Parque Nacional da Lagoa do Peixe</li> </ul>	<p>costeira: esportiva e artesanal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- preservação ambiental</li> <li>- urbanização com ocupação de 2° residência</li> <li>- presença de esgoto na drenagem urbana</li> <li>- invasões urbanas na orla</li> </ul>	<p>ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- construção de passarelas para acesso a praia</li> <li>- sistema de drenagem mais eficiente</li> <li>- regularização fundiária e urbanização obedecendo planejamento</li> <li>- coleta e disposição adequada de resíduos sólidos</li> <li>- recuperação ambiental</li> </ul>	
--	---	--	---	--

## **5.5. Análise Integrada e Adaptação do Gerenciamento Costeiro no contexto dos Planos de Manejo de Dunas**

O objetivo central dos Planos de Manejo de Dunas é sempre conservar as dunas e demais Áreas de Preservação Permanente. Ele serve a muitos propósitos, bem como a muitos outros objetivos administrativos. O manejo que está determinado nos Planos visa a conservação do sistema de dunas de diversas maneiras. Nos planos existem desde ações para estancar o crescimento desordenado de ocupação desses balneários, em alguns casos recuperação de dunas ou, no sentido mais amplo de ordenamento territorial, conciliar para que as ocupações não conflitem com a preservação das dunas. No sentido do objetivo administrativo, pode-se dizer que os planos vêm atender a uma demanda do órgão estadual licenciador, a FEPAM. Já o objetivo técnico dos planos é a conservação e preservação do sistema de dunas, de maneira mais proativa que reativa. Ou seja, vai mais além do que atender a uma demanda da FEPAM, ou do Ministério Público Estadual e Federal. Eles visam atender as demandas das ações que vão ordenar e conciliar o desenvolvimento do litoral.

O manejo de dunas, junto com o controle de uso da terra, é a prática internacional mais recomendada no controle dos problemas da erosão. A busca pela qualidade no planejamento do litoral, está em conciliar o desenvolvimento do turismo e do veraneio. Isso inclui, melhoria nos serviços públicos e facilidades de acesso à praia com preservação das características naturais desse ambiente.

Partindo do pressuposto de que o objetivo maior dos Planos de Manejo de Dunas costeiras é a compatibilidade entre a sua conservação e o uso antrópico, já se pode afirmar que o maior problema está na intensa urbanização dessa faixa e no manejo inadequado tanto por parte das comunidades como dos Governos Municipais. Além disso, o nível de consciência, tanto da população como dos próprios administradores litorâneos com relação aos Planos de Manejo de dunas é precário. O sucesso de um Plano de Manejo deve necessariamente incluir metas multi-institucionais, sensibilização e envolvimento público através da educação.

Cabe ressaltar que este tipo de trabalho só tem viabilidade se bem articulado e de comum acordo entre órgãos e instituições envolvidas em todas as etapas do processo de elaboração dos Planos.

O apoio público e a prestação de contas são cada vez mais importantes na recuperação ambiental. As políticas ambientais podem e devem se apoiar mais nas percepções e valores humanos do que no valor intrínseco dos sistemas naturais. Proteger ou recuperar locais sujeitos à pressão da urbanização intensa será difícil sem considerar a comunidade como parte da solução.

Por todas as suas características já ressaltadas anteriormente, as dunas costeiras, fazem parte de um dos patamares básicos relacionados à natureza biofísica da zona costeira. Segundo Cicin-Sain e Knecht, (1998) algumas das principais funções do Gerenciamento Costeiro Integrado é o Planejamento Territorial, Resguardar os recursos naturais e a resolução de conflitos e proteção da segurança pública. De acordo com Cicin-Sain e Knecht, (1998), o Gerenciamento Costeiro Integrado deve ser entendido como um processo contínuo e dinâmico no qual as decisões devem ser tomadas visando um uso racional dos recursos, levando em consideração a proteção de áreas vulneráveis atingindo o desenvolvimento sustentável das áreas costeiras, reduzindo sua vulnerabilidade e a de seus habitantes aos riscos naturais, mantendo seus processos ecológicos essenciais. Ou seja, para que o manejo de dunas (e de outros ecossistemas naturais) seja eficiente, deve haver uma constante adaptação, no sentido que a comunidade, agências e/ou instituições utilizem experiências passadas para melhorar as práticas de gestão. Supera-se assim, uma fragmentação tradicional de abordagem setorial do manejo com relação aos usos dos recursos, tanto com relação às instituições governamentais e comunidade para que se assegure que as decisões sejam organizadas e consistentes com as políticas costeiras dentro de um arranjo institucional equilibrado. O Gerenciamento Costeiro Integrado não substitui o manejo setorial de recursos, mas assegura que as atividades funcionem de maneira harmoniosa, ou seja, ele deve integrar as ações tanto quanto estão interconectados os ecossistemas naturais.

Além disso, em um novo contexto de Mudanças Climáticas os Planos de Manejo de dunas não deixam de ser uma ferramenta/embrião para se estabelecer um modelo de gestão costeira adaptado aos potenciais eventos extremos ocorridos no litoral do RS. Segundo Cicin-Sain e Knecht, (1998) algumas das principais funções do Gerenciamento Costeiro Integrado é o Planejamento Territorial, Resguardar os recursos naturais e proteção da segurança pública. Como mencionado anteriormente, as dunas costeiras são importantes ambientes para a

proteção e estabilização da linha de costa, proteção do lençol freático de água doce, proteção de áreas costeiras contra erosão costeira além de serem importantes áreas que oferecem grandes possibilidades educacionais, científicas e de planejamento.

Hoje em dia não se pode tratar nenhum processo de médio e longo prazo sem considerar os efeitos das alterações dos eventos extremos que têm ocorrido no litoral do Rio Grande do Sul com mais frequência nas últimas décadas. Seria insensato imaginar processos que alteram a zona costeira em longo prazo não levando em consideração as modificações geomorfológicas relacionadas com avanços e/ou retrações na linha de costa, elevação do nível do mar e até mesmo alterações na topografia e na própria dinâmica de praias. São fatores preocupantes e que devem ser analisados com atenção e levados em consideração no momento em que se imagina/propõe/implementa, um Plano de Manejo de Dunas. Os planos configuram-se como uma série de programas de gestão que preveem, além das interações com a comunidade, interações com órgãos públicos municipais, estaduais e em alguns casos federais. A desconsideração das alterações do clima nesse processo complexo e de suma importância para as tomadas de decisões, podem afetar negativamente o nosso cotidiano.

Tais cuidados necessários nos procedimentos permitiriam o cumprimento das obrigações legais junto ao poder público, a participação da comunidade, a valorização dos ambientes naturais, a incorporação de experiências e lições aprendidas, o equilíbrio do uso antrópico e a possibilidade de adequação ao sistema de licenciamento.

Pelo fato de a zona costeira, junto com seus ecossistemas – destaque aqui para o de dunas – possuir uma grande dinâmica em contínua transformação, é recomendável que seu planejamento seja feito a partir de um modelo cíclico, que vise uma retroalimentação contínua assim como é o modelo proposto por Cicin-Sain e Knecht (figura 8). Essa dinâmica de trabalho permite que ajustes e melhorias sejam feitas sem modificar a essência da preservação.

Abordar as principais causas da dificuldade do funcionamento integral dos Planos de Manejo em ecossistemas de dunas pode, estar além da capacidade das unidades individuais de gestão. Ou seja, existe a necessidade de serem definidas diretrizes de políticas integradas para a administração costeira aplicáveis a ambientes de dunas. As opções para o gerenciamento da Zona Costeira e, em

especial dos Planos aqui analisados, devem se basear em práticas políticas, administrativas e, principalmente, financeiramente factíveis, para tornar a execução dos Planos viável e, dessa maneira, fazer com que o ciclo não seja quebrado. Somente assim, poder-se-ia chegar à fase de avaliação e, assim, poder prever ajustes e melhorias

Um dos maiores problemas identificado nas proposições dos planos de manejo estudados, é a falta de articulação política entre os órgãos públicos, principalmente entre órgãos licenciadores e prefeituras. Essa desarticulação dificulta uma conscientização pública e uma melhor integração entre as entidades e atores envolvidos no processo. Cabe ressaltar que não parece haver necessidade de criação de novas estruturas políticas, leis ou mesmo políticas públicas. O problema real reside na desintegração dessas políticas públicas dentro do sistema como um todo, ou seja, cada entidade atua isoladamente sem haver uma conexão entre os órgãos públicos (licenciadores e prefeituras), ONG's, Universidades, população local e outros atores envolvidos no processo.

Para mudar-se tal estratégia, seria necessário levar em consideração os diferentes instrumentos legais, econômicos e políticos que possam ser explorados, assim como as condições para a sua aplicação. Será necessário considerar, o que geralmente se torna uma das maiores dificuldades nestes casos, a responsabilidade que deverá ser atribuída as distintas esferas administrativas e de gestão. O que se pretende aqui não é em nenhuma hipótese aumentar o volume total e gastos atribuídos as zonas costeiras, mas sim atender as necessidades de planejamento utilizando um uso mais adequado dos fundos destinados atualmente para este fim. Esta estratégia pode ser estruturada trabalhando prioritariamente sobre as bases de políticas vigentes, melhorando a sua coordenação e articulação entre as esferas municipais, estaduais e federais.

No âmbito do Gerenciamento Costeiro Integrado tanto os problemas como soluções devem estar interconectadas entre si, tanto quanto estão conectados os ecossistemas. Para que cada etapa do ciclo se complete é necessário que a anterior seja cumprida, havendo assim uma retroalimentação e melhoramento das funcionalidades de cada etapa. Modificações nos planos deveriam ocorrer de maneira a melhorar a sua funcionalidade e aumentar sua credibilidade.

A grande diferença entre os Planos aqui analisados é que, no caso do Município de Rio Grande, houve e continua havendo uma grande pressão popular no

sentido da preservação. Esta pressão se estabeleceu de tal maneira que, em Rio Grande, a própria sociedade tem incorporado valores que não permitem o descaso com relação às dunas costeiras. Já nos Municípios de Santa Vitória do Palmar e Mostardas, a força que tenciona a proteção das dunas e a implementação dos Planos de Manejo, não vem da sociedade. Ou seja, não há um sentido em focar na preservação como prioridade. São as pressões externas de órgãos licenciadores e fiscalizadores da esfera estadual e federal que fazem com que os municípios se adequem para que os balneários que são confrontantes com as dunas costeiras tenham seu ordenamento costeiro adequado e dessa maneira possam se regularizar. Nestes últimos dois municípios os planos se tornaram reativos, ao contrário do que acontece em Rio Grande, onde tanto o Plano como o próprio ordenamento territorial do Balneário Cassino se dá de forma proativa.

Tal como ficou explicitado anteriormente, os Planos de Manejo de Dunas nasceram a partir de uma demanda do Ministério Público. Ou seja, foi necessário conhecer quais eram as Áreas de Preservação Permanente, quais eram os conflitos existentes, e o que cada Município faria para solucionar esses conflitos. A partir daí, usando como base a Lei do GERCO, o Ministério Público entendeu que se o Município fosse costeiro ele teria que apresentar tal planejamento. Em outras palavras, na existência de um Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro bem consolidado, quem passa a conduzir e induzir a utilização das ferramentas de aplicação do gerenciamento costeiro pelos Municípios é o próprio Ministério Público.

Dessa maneira os Planos acabam extrapolando um pouco a questão apenas das dunas costeiras. Eles acabam mexendo com outros fatores do litoral, como o desenvolvimento e crescimento urbano, ocupações irregulares etc. Isso tem levado a um planejamento abrangente da zona costeira que não se limita apenas às dunas frontais. Os planos têm levado em consideração o ecossistema de dunas e outros a elas adjacentes. Com isso, estabelecem diretrizes para um ordenamento territorial. Em alguns balneários, como Mostardas, tais diretrizes contribuíram para a regularização de seu litoral.

Em Rio Grande, existe na sociedade uma questão cultural de preocupação com as dunas. A própria população facilita no sentido de que o ciclo se complete e se atualize. Hoje em dia pode-se dizer que a sociedade é mais atuante do que o próprio plano poderia projetar. A própria Universidade, com seu curso de Oceanografia e com todo trabalho desenvolvido na região, somada ao NEMA como ONG

proponente de ações possíveis para resolver os conflitos, viabilizam e induzem propostas de como atuar da melhor forma possível de evitar conflitos. Por outro lado a área urbana do Cassino pode ser considerada como bem definida e consolidada, com ocupações irregulares apenas pontuais. São elementos que ajudaram no processo tanto de fiscalização como da aceitação do plano em si pela sociedade e pelos órgãos públicos. Diante disso é possível avaliar que a tarefa de planejar e implementar o plano no Balneário Cassino foi mais “fácil” do que nos outros Municípios. Da mesma forma, é possível afirmar que as principais forças que tencionaram para que o plano desse certo em Rio Grande foram os anos anteriores de trabalho do NEMA com dunas costeiras e a união entre os Ministérios Público Estadual e Federal. Tudo isso fez com que a tanto a Prefeitura como a sociedade incorporasse esse tema e o adotasse como uma forma de participar e pressionar pela gestão costeira.

Em Mostardas esse cenário parece ainda muito distante. Em Santa Vitória do Palmar existe uma sociedade um pouco mais participativa, que manifesta sua preocupação quando as coisas saem do controle. Lá a gestão continua, em grande parte dependendo da vontade política do gestor governamental do momento. Em Mostardas o manejo de dunas não é algo que dependa de grande estrutura ou um grande recurso humano. Há, aparentemente uma necessidade de existir pessoas, sociedade civil organizada e órgãos públicos com vontade política para que seja feito. Nesses dois Municípios, além de gerir as dunas que estão na frente dos balneários, é necessário planejar o desenvolvimento daqueles balneários para que eles não se desenvolvam de forma desordenada e irregular. Não é uma tarefa trivial já que há uma indisfarçável carência de capacidades, tais como não tem veículo para fiscalização, fiscais, planejadores, ou qualificação técnica. São, Municípios ainda despreparados para o ordenamento costeiro.

Nesse sentido, os Planos de Manejo de Dunas têm sido o início de um processo de ordenamento territorial e de fortalecimento institucional. Além disso, e no caso destes últimos dois municípios a ação do Ministério Público Federal tem sido fundamental. Em ambos existiu, por parte do Ministério Público, um processo jurídico que alavancou a gestão. A própria elaboração do Plano tem sido levado a comunidade para que ela possa ser ouvida, o que aportou questões importantes tais como, ligação de energia elétrica, saneamento básico etc. Tudo, em última instância está relacionado a implementação dos planos. A partir daí, as comunidades desses

dois municípios passam a ter um outro entendimento sobre os planos fazendo com que o processo se retroalimente.

A rigor, o ordenamento costeiro não se faz através de um Plano de Manejo de Dunas. Em Mostardas, por exemplo, essa questão foi bastante discutida, já que os planos estariam ultrapassando a esfera de apenas manejar as dunas e se tornando instrumentos de planejamento urbano dos balneários. No entanto, hoje não existe nenhum outro processo que leve os Municípios a pensar em um ordenamento costeiro que não sejam os Planos de Manejo de Dunas. Em Mostardas isso ficou claro. Os balneários são todos irregulares, e os Planos estão servindo pra que essa regularização aconteça. Além do manejo das dunas, eles acabam por contextualizá-las dentro dos balneários e municípios pensando no ecossistema como um todo. Na verdade, uma visão sistêmica onde não se separa sociedade e meio ambiente e onde, cada parte depende da outra para que se possa harmonizar os usos e diminuir os conflitos. Isso seria o cenário desejado onde, a gestão costeira deve ser tão dinâmica quanto o ambiente e a sociedade onde ela se realiza.

## 5.6 Considerações Finais

Existem grandes dificuldades tanto institucionais como sociais que esbarram nos processos de gestão costeira e dificultam seu sucesso e operacionalização. Dentre eles pode-se destacar:

1. Informação insuficiente e inadequada tanto sobre o estado das zonas costeiras como do impacto causado pelas atividades econômicas;
2. Coordenação insuficiente entre as distintas esferas e setores da administração e entre as respectivas políticas de atuação;
3. Participação insuficiente das partes interessadas.

Dessa maneira, exemplos concretos e de boas práticas de gestão integrada das zonas costeiras dependem de uma série de condições socioeconômicas, culturais, administrativas e físicas. Para tal são necessários uma série de princípios nos quais uma gestão sustentável das zonas costeiras teriam que seguir:

1. Adotar uma perspectiva ampla;
2. Basear-se no conhecimento das condições específicas da zona;
3. Trabalhar em sintonia com os processos naturais;
4. Aplicar um planejamento participativo para suscitar o consenso;
5. Conseguir o apoio e participação de todas as instâncias administrativas competentes;
6. Utilizar uma combinação de instrumentos de gestão;
7. Adotar decisões que não comprometam os cenários futuros das zonas costeiras.

Finalizando, acredito que os planos de gestão de dunas costeiras – e planos de gestão costeira em geral - têm a sua eficiência melhorada e agilizada quando iniciados através de uma iniciativa “top down”. Isso não significa ignorar ações e medidas originadas na comunidade. No entanto, se não houver um envolvimento da esfera federal, com uma base legal exigente, essas iniciativas correm o risco de não sair do papel ou de virarem ações isoladas. Fica claro que não há necessidade de se criarem novas leis, portarias, resoluções ou arranjos institucionais novos. O arranjo institucional já existe, com a participação das ONG's, e dos órgãos federais e estaduais de proteção ambiental (como IBAMA, FEPAM). No entanto as próprias prefeituras municipais no intuito de se adequarem a legislação ambiental, acabam por enfrentar a falta de articulação política e parceria entre as instituições tanto de

nível federal, como regional e local. Nesse sentido as iniciativas como as tomadas pelo Ministério Público Federal nos casos estudados facilitam o processo na etapa de adoção formal, financiamento e também na implementação do projeto. Já as ações com base na comunidade “bottomup” parecem essenciais no momento de uma execução e avaliação participativa do processo.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asmus, M. L. K., D. ; Laydner, C. ; Tagliani, C. R. A. Gestão Costeira no Brasil: Instrumentos, fragilidades e potencialidades. Gerenciamento Costeiro Integrado. Itajaí - Santa Catarina. 4: 52-57 p. 2006.

Bartlett, D. Working on the frontiers of science: Applying GIS to the coastal zone. In: D. Wright e D. Bartlett (Ed.). Marine and Coastal Geographical Information Systems. London: Taylor and Francis, 2000. Working on the frontiers of science: Applying GIS to the coastal zone

Brasil. Código florestal: Lei nº 4771 de 15 de Setembro de 1965. República Federativa do Brasil 1965.

\_\_\_\_\_. Constituição Federal: República Federativa do Brasil 1988.

\_\_\_\_\_. Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II): Diário Oficial da União. Resolução CIRM Nº 005 1997.

\_\_\_\_\_. Lei de crimes Ambientais: República Federativa do Brasil. Lei nº 9605 1998.

\_\_\_\_\_. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.: Diário Oficial da União. Decreto Nº 4.297 2002a.

\_\_\_\_\_. Resolução CONAMA. nº 303 2002b.

Burrough, P. A. Spatial aspects of ecological data. In: R. H. G. Jongman, C. J. F. Ter-Braak, *et al* (Ed.). Data analysis in community and landscape ecology. United Kingdom: Cambridge University Press, 1995. Spatial aspects of ecological data, p.297

Calliari, L. J. e A. H. Klein. Características Morfodinâmicas e Sedimentológicas das Praias Oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS. Pesquisas, v.20, n.1, p.48-56. 1993.

Calliari, L. J., D. Muehe, *et al*. Morfodinâmica praial: uma breve revisão. Revista Brasileira de Oceanografia. 51: 63-78. p. 2003.

Calliari, L. J., P. S. Pereira, *et al*. Variabilidade das Dunas Frontais no Litoral Norte e Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. GRAVEL, n.3. 2005.

Calliari, L. J. e N. S. Speranski. Padrões de refração de ondas para a costa do Rio Grande do Sul e sua relação com a erosão costeira. 2006.

Calliari, L. J., H. A. M. Tozzi, *et al*. Beach morphology and coastline erosion associated with storm surges in southern Brazil - Rio Grande to Chuí, RS. Anais da Academia Brasileira de Ciências. 70 1998.

Chiaffitelli, R., T. B. R. Gandra, *et al.* Remote Sensing for spatial planning in Balneário Hermenegildo and Barra do Chuí, Southern coast of Brazil. CoastGIS. Balneário Camboriú - SC, 2009. p.

Cicin-Sain, B. e R. Knecht. Integrated coastal and ocean management: concepts and practices. Washington D.C. 1998. 517 p.

Comissão Interministerial Dos Recursos Do Mar e Gi-Gerco. Plano de ação federal da zona costeira do Brasil: 74 p. 2005.

Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente: Diário Oficial da União. Resolução CONAMA N° 303 2002.

Cordazzo, C. V. e U. & Seeliger. Guia Ilustrado da Vegetação Costeira do extremo Sul do Brasil. Rio Grande: Editora FURG. 1995

Da Silva, T. S. PLANEJAMENTO AMBIENTAL NA COSTA DA LAGOA DOS PATOS, PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL. (Tese de Doutorado). PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA FÍSICA, QUÍMICA E GEOLÓGICA - Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, 2008. 104 p.

Esteves, L. S. Shoreline changes and coastal evolution as parameter to identify priority areas to management in Rio Grande do Sul, Brazil. Pesquisas. 31: p. 15-30. p. 2004.

Gandra, T. B. R. Plano de Manejo das Dunas do Município de Rio Grande. Rio Grande, RS: NEMA 2006.

\_\_\_\_\_. Mapas do Plano Ambiental Municipal de Rio Grande. Rio Grande, RS: FURG 2007.

\_\_\_\_\_. Aspectos geomorfológicos e sócio-ambientais como subsídios para o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro - ZEEC. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, 2008. 79 p. p.

Gandra, T. B. R., R. Chiaffitelli, *et al.* Sensoriamento Remoto e SIG aplicados ao Plano de Manejo de Dunas: O caso de Santa Vitória do Palmar. Congresso Brasileiro de Oceanografia. Rio Grande - RS, 2010. p.

Garrison, T. Fundamentos de Oceanografia - Título Original: Essentials of oceanography - Tradução da quarta edição norte-americana. 1942. 426 p.

Haguette, T. M. F. Metodologias Qualitativas na Sociologia. . Petrópolis: Editora Vozes. 1999. 224 p.

Long, T. e P. S. G. Paim. Modelo de evolução histórica holocênica do estuário da Lagoa dos Patos. ABEQUA. Porto Alegre, 1987. 227-248 p.

Lovett, A. GIS and environmental management. In: O'Riordan (Ed.). Environmental science for environmental management. Londres, Inglaterra: Prentice Hall, 2000. GIS and environmental management, p.267--285

Marone, E. e R. E Camargo. Marés Meteorológicas no litoral de Estado do Paraná: O Evento de 18 de agosto de 1993. Revista Nerítica. 8: 73-85 p. 1994.

Moraes, A. C. R. Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil: Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro. São paulo: EDUSP/HUCITEC. 1999. 229 p.

Nema. Plano de Manejo das Dunas Costeiras do Município de Rio Grande. Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - Prefeitura Municipal de Rio Grande - Secretaria Especial do Cassino, p.62. 2006

\_\_\_\_\_. Plano de Manejo das Dunas Costeiras do Município de Santa Vitória do Palmar - RS. Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - Prefeitura Municipal de Santa Vitória do Palmar - Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, p.55. 2009

\_\_\_\_\_. Plano de Manejo de Dunas Costeiras do Município de Mostardas. Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - Prefeitura Municipal de Mostardas - Secretaria Municipal de Planejamento, p.96. 2011

Neves, C. F., M. D., *et al.* Vulnerabilidade, Impactos e Adaptação a Mudanças do Clima: a Zona Costeira: CIRM 2008.

Nicolodi, J. L. e A. Zamboni. Gestão Costeira: Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil.

Nordstrom, K. F. Recuperação de praias e dunas: Oficina de Textos. 2010. 263 p.

Nordstrom, K. F. Recuperação de praias e dunas: Oficina de Textos. 2010. 263 p.

Orla, P. Fundamentos para a gestão integrada. Brasília: MMA/SQA 2002.

Polette, M. e L. P. Silva. GESAMP, ICAM e PNGC – Análise comparativa entre as metodologias de gerenciamento costeiro integrado. Ciência e Cultura, v.55(4), p.27 - 31. 2003.

Rio Grande Do Sul. Código Estadual do Meio Ambiente: Lei 11.520, de 03 de Agosto de 2002. Governo do Estado do Rio Grande do Sul: Secretaria de Meio Ambiente 2002.

Seeliger, U., C. Odebrecht, *et al.* Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Rio Grande: Ecoscientia. 1998

Serafini, L. Z. O zoneamento costeiro e as competências municipais.

Tagliani, C. R. A mineração na porção média da Planície Costeira do Rio Grande do Sul: estratégia para a gestão sob um enfoque de Gerenciamento Costeiro Integrado. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2002. 252 p.

Tagliani, C. R., M. R. Conterato, *et al.* Construção de um Modelo de Elevação Digital de Terreno para a Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, RS, com uso de DGPS e rotinas de geoprocessamento. Gravel, v.4, p.89--98. 2006.

Tagliani, C. R. A. Técnica para avaliação da vulnerabilidade ambiental de ambientes costeiros utilizando um Sistema Geográfico de Informações. XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Belo Horizonte, 2003. p.

Tagliani, C. R. A., L. J. Calliari, *et al.* Projeto para avaliação de impacto dos efeitos da elevação do nível do mar sobre os ecossistemas naturais da Ilha dos Marinheiros, Rio Grande, RS, Brasil. I Congresso Brasileiro de Oceanografia. Itajaí, SC, 2004. p.

Tagliani, P. R. A., M. L. Asmus, *et al.* Plano Ambiental Municipal de Rio Grande. Fundação Universidade Federal do Rio Grande/Prefeitura Municipal de Rio Grande. Rio Grande, RS, p.381. 2007

Toldo Jr., E. E., L. E. Almeida, *et al.* O Controle da Deriva Litorânea no Desenvolvimento do Campo de Dunas e da Antepraia no Litoral Médio do Rio Grande do Sul. Pesquisas em geociências. 33: 35 - 42. p. 2006.

Tomazelli, L. J., S. R. Dillenburg, *et al.* Late quaternary geological history of Rio Grande do Sul Coastal Plain, Southern Brazil. Revista Brasileira de Geociências, v.30, n.3, Setembro de 2000, p.474-476. 2000.

Tozzi, H. A. M. Influência das Tempestades Extratropicais sobre o estoque subaéreo das praias entre Rio Grande e Chuí, RS. Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 1999. 115 p. p.

Tozzi, H. A. M. e L. J. Calliari. Morfodinâmica da praia do Cassino. Pesquisas. 27: 29-42 p. 2000.

Vallega, A. From Rio to Johannesburg: The role of coastal GIS. Ocean & Coastal Management, v.48, n.7-8, p.588--618. 2005.

Villwock, J. A. Geology of the coastal province of Rio Grande do Sul, southern Brazil. A synthesis. Pesquisas, v.16, p.5-49. 1984.

Villwock, J. A. e L. J. Tomazelli. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas, v.8, p.1-45. 1995.

Wright, L. D. e Short, A. D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches- a synthesis. Mar. Geol. 1984

Xavier Da Silva, J. Geoprocessamento e análise ambiental. Revista Brasileira de Geografia, v.54, n.3, p.47--67. 1992.

Xavier Da Silva, J. e R. T. Zaidan. Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2007. 368 p.

[www.fepam.rs.gov.br/](http://www.fepam.rs.gov.br/) acessado em setembro de 2011.

[www.mma.gov.br/](http://www.mma.gov.br/) acessado em setembro de 2011.

## ANEXO 1: DOS REGISTROS FOTOGRÁFICOS

### Município de Rio Grande



Foto 1: Marismas na prainha da Barra - subtrecho 1. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 2: Atividades de Lazer na base do Molhe - subtrecho1. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 3: Depósito de lixo junto ao acesso da Prainha -subtrecho 1. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 4: Vista aérea da base do Molhe Oeste em direção ao Cassino - subtrecho 2. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 5: Vista aérea dos marismas e banhados da Barra - subtrecho 2. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 6: Vista aérea da praia durante a época de veraneio - subtrecho 2. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 7: Vista aérea da área central do Cassino - subtrecho 3. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 8: Passarela - trilha interpretativa - construída para inibir a passagem de pedestres pelas dunas - subtrecho 3. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 9: Vista aérea do limite sul do Cassino - subtrecho 3. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 10: Avifauna avistada no Arroio do Navio – subtrecho 4. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 11: vista aérea da plantação de Pinus – subtrecho 4. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)

## Município de Santa vitória do Palmar



Foto 12: Diferentes cenários do sistema de dunas de SVP.(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 13:Diferentes cenários do sistema de dunas de SVP.(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 14:Diferentes cenários do sistema de dunas de SVP.(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 15:Diferentes cenários do sistema de dunas de SVP.(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 16:Diferentes cenários do sistema de dunas de SVP.(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 17:Diferentes cenários do sistema de dunas de SVP.(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 18:Diferentes cenários do sistema de dunas de SVP.(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 19: Limite norte da costa do município de Santa Vitória do Palmar referenciado pelo Farol Sarita. Região Norte. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 20: Limite norte da costa do município de Santa Vitória do Palmar referenciado pelo Farol Sarita. Região Norte. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 21: Atividades agropastoris junto ao sistema costeiro - Plantios de espécies exóticas – *Pinus* e pecuária extensiva. Região Norte. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 22: Atividades agropastoris junto ao sistema costeiro - Plantios de espécies exóticas – *Pinus* e pecuária extensiva. Região Norte. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 23: Cenários do uso da praia pelo trânsito de veículos utilizados no manejo dos cultivos de *Pinus*. Região Norte. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 24: Cenários do uso da praia pelo trânsito de veículos utilizados no manejo dos cultivos de *Pinus*. Região Norte. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 25: Faroete Verga com maciço de *Pinus* ao fundo. Região Norte. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 26: Cenário costeiro junto ao Farol do Albardão. Região Central. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 27: Região dos Concheiros - Sítio Geológico e Paleontológico das Dunas do Albardão –Região Central. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 28: Sítio Geológico e Paleontológico das Dunas do Albardão –Região Central. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 29: Cenários do sistema de dunas junto à Lagoa Mangueira - Região Central.(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 30: Cenários do sistema de dunas junto à Lagoa Mangueira - Região Central.(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 31: Vista geral do Balneário do Hermenegildo com detalhe do processo erosivo - Região Sul.  
(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 32: Vista geral do Balneário do Hermenegildo com detalhe do processo erosivo - Região Sul.  
(Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 33: Visão geral do sistema de dunas no Balneário da Barra do Chuí. Região Sul. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 34: Ocupações irregulares no sistema de dunas do Balneário do Chuí. Região Sul. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 35: Ocupações irregulares no sistema de dunas do Balneário do Chuí. Região Sul. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)



Foto 36: Limite sul da costa do município de SVP referenciado pela foz do Arroio Chuí. (Fonte: Arquivo Fotográfico do NEMA)

Etapas metodológicas da elaboração do Plano de Manejo – reuniões técnicas, mapeamentos, saídas de campo e reuniões com a comunidade.



## Município de Mostardas



Foto 37: Saídas de campo para diagnóstico e mapeamento ambiental. ( Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 38: Saídas de campo para diagnóstico e mapeamento ambiental. ( Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 39: Reuniões técnicas para consolidação das informações e elaboração do plano de manejo. (Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 40: Reuniões técnicas para consolidação das informações e elaboração do plano de manejo. (Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 41: Diferentes ambientes de dunas do Município de Mostardas. (Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 42: Diferentes ambientes de dunas do Município de Mostardas. (Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 43: Lagoa Bacopari e ecossistemas associados.(Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 44: Acampamento de pescadores na zona da praia. (Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 45: Plantação de Pinus sp nos ecossistemas costeiros. (Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 46: Casas fora da área urbana consolidada. (Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 47: Área de risco socioambiental. Observa-se o soterramento de casas e os riscos com a rede elétrica. (Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)



Foto 48: Área de risco socioambiental. Observa-se o soterramento de casas e os riscos com a rede elétrica. (Fonte: Arquivo fotográfico do NEMA)

## **ANEXO 2: ROTEIRO DA ENTREVISTA**

O que motivou a realização dos Planos de Manejo de Dunas?

Qual era o objetivo central do Plano?

Quais os pontos positivo e negativos dos Planos de Manejo de Dunas?

Quais as maiores dificuldades na realização dos Planos?

Quais aspectos você modificaria ou ajustaria?

Que tipo de indicadores você pretende usar na avaliação dos Planos?

Que aspectos geomorfológicos são levados em consideração na elaboração dos Planos?