

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
CURSO DE BACHARELADO EM GEOGRAFIA**

**LEONARDO CARDOSO GOMES**

**GESTÃO AMBIENTAL NO BALNEÁRIO BACUPARI, APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE  
CRITICIDADE LEGAL AMBIENTAL (ICLA) E PROGRAMA ORLA**

**Porto Alegre**

**2019**

Leonardo Cardoso Gomes

**GESTÃO AMBIENTAL NO BALNEÁRIO BACUPARI, APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE  
CRITICIDADE LEGAL AMBIENTAL (ICLA) E PROGRAMA ORLA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para a  
obtenção do Título de Bacharel em  
Geografia, pelo Curso de Bacharelado em  
Geografia da Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul

Orientador: Prof. Dr. Nelson Luiz Sambaqui Grüber

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Nina Simone Vilaverde Moura

MSc. Geóg. Cláudio Marcus Schmitz

Porto Alegre

2019

## RESUMO

A preservação ambiental é um tema recorrente do século XXI, devido ao impacto das ações humanas no meio natural. Parte desse processo passa pela gestão do meio ambiente, e no Brasil a administração pública não está muito bem estruturada para lidar com esse tema, principalmente na menor escala de governo (municipal). Este trabalho insere-se nesse contexto, sendo uma proposta de gestão do balneário Bacupari em Mostardas-RS, uma área com complexidade de ecossistemas, que possuem fragilidades ambientais. A importância é discutir a preservação de uma área que não está totalmente degradada, possuindo uma ocupação antrópica muito recente. Ou seja, um planejamento sólido de gestão será possível melhorar a qualidade ambiental do balneário. O método para obtenção de resultados possui um caráter complementar entre o Índice de Criticidade Ambiental (ICLA) e as metodologias do projeto ORLA, baseado em classificações de áreas e prognósticos de gestão. Por último, são traçadas metas de preservação ambiental e recomendações gerais para os administradores municipais, dando um caráter de orientação para este trabalho de pesquisa.

Palavras-chave: Gestão costeira. Preservação ambiental. Geografia costeira

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

APP	Áreas de Proteção Permanente
CECO	Centro de Estudos em Geologia Costeira e Oceânica
CEEE	Companhia Estadual de Energia Elétrica
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CORSAN	Companhia Rio-Grandense de Saneamento
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental
GERCO	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICLA	Índice de Criticidade Legal-Ambiental
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPF	Ministério Público Federal
NEMA	Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental
Petrobrás	Petróleo Brasileiro S.A
RIMA	Relatório de Impacto sobre Meio Ambiente
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SPU	Secretaria do Patrimônio da União
TRF-4	Tribunal Regional Federal da 4ª região
UCS	Universidade de Caxias do Sul
Unesco	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do balneário Bacupari .....	11
Figura 2: Gerco, seus municípios e população .....	14
Figura 3: Complementação de Metodologias .....	23
Figura 4: Fluxograma da metodologia .....	24
Figura 5: Mapa Índice com mapas produzidos para o trabalho de pesquisa .....	26
Figura 6: Perfil esquemático, transversal dos sistemas laguna-barreira .....	28
Figura 7: Perfil batimétrico da Lagoa dos Barros (A) e perfil dimensional (B) .....	29
Figura 8: Principais feições do Ecossistema Restinga no Litoral do Rio Grande do Sul .....	31
Figura 9: Aglomeração urbana do Litoral Norte em 2018.....	34
Figura 10: Área de ocupação segundo Ibama, e atualizada para 2019 .....	36
Figura 11: Áreas de proteção permanente com limites de 25m, 50m e 100m .....	37
Figura 12: ICLA para todo o balneário Bacupari .....	38
Figura 13: Área 1 com pontos de interesse e foto em A tirada no trabalho de campo .....	39
Figura 14: Área 2 com pontos de interesse e foto em A tirada no trabalho de campo .....	42
Figura 15: Leques de Sobrelavagem ou washover fans .....	43
Figura 16: Área 3 com pontos de interesse e foto em A tirada no trabalho de campo .....	44
Figura 17: Unidades e Cenários na metodologia do projeto ORLA.....	47
Figura 18: Esquematização dos cenários do ORLA: atual, tendência e situação desejada.....	50
Figura 19: Cenário 1.....	51
Figura 20: Cenário 2.....	53
Figura 21: Cenário 3.....	55
Figura 22: Cenário 4.....	57

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classes do ICLA.....	22
Quadro 2: Parâmetros legais e ambientais .....	22
Quadro 3: Unidades da orla, suas classes e potenciais.....	47

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1 OBJETIVOS .....	10
1.1.1 <i>Objetivo geral</i> .....	10
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	10
1.2 JUSTIFICATIVA .....	10
1.3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
2.1 QUESTÃO E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL .....	12
2.2 GERENCIAMENTO COSTEIRO .....	13
2.3 SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) .....	14
2.4 CONCEPÇÃO DO ICLA .....	15
2.5 CONCEPÇÃO DO ORLA .....	16
<b>3 CONTEXTO POLÍTICO-ADMINISTRATIVO</b> .....	<b>17</b>
3.1 AUDIÊNCIAS SOBRE A AÇÃO CIVIL-PÚBLICA .....	17
3.2 REUNIÃO SOBRE O BALNEÁRIO NA CÂMARA MUNICIPAL DE MOSTARDAS .....	19
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>26</b>
<b>5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS SOCIO-ESPACIAIS</b> .....	<b>27</b>
5.1.1 <i>Geologia e geomorfologia</i> .....	27
5.1.2 <i>Hidrografia</i> .....	29
5.1.3 <i>Clima</i> .....	30
5.1.4 <i>Vegetação</i> .....	30
5.1.5 <i>Histórico-social</i> .....	31
5.2 APRIMORAMENTO DO PARECER TÉCNICO AMBIENTAL .....	35
5.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO ICLA .....	37
5.3.1 <i>Área 1</i> .....	39
5.3.1.1 <i>Área úmida</i> .....	40
5.3.1.2 <i>Área em remanescente de restinga</i> .....	40
5.3.2 <i>Área 2</i> .....	41
5.3.2.1 <i>Leques de Sobrelavagem</i> .....	42

5.3.2.2 APP de lagoa .....	43
5.3.3 Área 3.....	44
5.3.3.1 APP de duna .....	45
5.3.3.2 Recarga hídrica .....	45
5.4 APLICAÇÃO DO MÉTODO ORLA.....	46
5.4.1 Caracterização e classificação da Orla .....	46
5.4.2 Cenários.....	50
5.4.2.1 Cenário 1.....	51
5.4.2.1.1 Medidas cenário 1 .....	52
5.4.2.2 Cenário 2.....	53
5.4.2.2.1 Medidas cenário 2 .....	54
5.4.3.3 Cenário 3.....	54
<b>5.4.2.3.1 MEDIDAS CENÁRIO 3 .....</b>	<b>56</b>
5.4.3.4 Cenário 4.....	56
5.4.2.4.1 Medidas cenário 4 .....	57
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>63</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A ocupação do litoral gaúcho para atividades de veraneio começou por volta da década de 70, no setor norte com abertura da BR-290, e, posteriormente, vem sendo intensificada desde década de 90, com a abertura da estrada do mar. Esse processo começa a ser marcado, atualmente, pela urbanização permanente, pela verticalização das residências, pelo aumento de custo de vida e pela maior ocupação da orla da praia durante o verão. Com esses fatores, para muitos veranistas ficam com a sensação que litoral norte começa a ficar mais densamente ocupado, principalmente em datas comemorativas, fazendo que busquem alternativas de lugares que tragam melhor a sensação de tranquilidade, o que muito alvejado por esse público.

Conforme esse público tem um melhor acesso a informação em novas mídias, como a internet, ocorre o maior conhecimento de novos lugares com águas próprias para banho, causando novos fluxos para novas áreas de veraneio, entre elas as lagoas do litoral médio, nas quais Bacupari se encontra. Tal processo ocorreu com mais intensidade no balneário nos últimos dez anos. Com isso, a área começa a ter novos usos e ocupações do solo no seu entorno.

Com esse contexto, torna-se importante a conservação dos recursos naturais. Um planejamento que ordene o desenvolvimento para que o litoral médio não seja intensamente ocupado, como foi o processo do litoral norte. Contudo, em áreas que já são minimamente ocupadas, é difícil construir um planejamento ambiental que contemple tanto a população já estabelecida nestes locais, quanto a conservação da natureza, já que são interesses vistos como antagônicos.

Os gestores locais, que são parte importante na ação de desenvolver projetos de planejamentos ambiental, alegam que há falta de suporte técnico para tomada de decisões dentro destas áreas e que, muitas vezes, possuem o receio de responderem criminalmente num futuro por uma decisão equivocada tomada no presente.

No entanto, quando esses gestores contratam especialistas para esses trabalhos, se queixam que há muita bibliografia técnica, que não apresenta soluções concretas para tomadas de decisão. Logo, é necessário um trabalho que possua uma metodologia sólida, que apresente cenários de conservação ambiental.

Este contexto político-administrativo que é essencial para compreensão da gestão do balneário, é mais bem exemplificado no terceiro capítulo, através das audiências dos gestores públicos na justiça estadual sobre uma ação civil-pública contra o município, e também uma reunião dos gestores com os moradores do balneário.

## 1.1 OBJETIVOS

### *1.1.1 Objetivo geral*

Analisar como é a atual conservação ambiental no balneário Bacupari e apresentar uma proposta para minimizar a degradação ambiental, desenvolvendo um suporte metodológico para os administradores locais, quanto à gestão da área do balneário.

### *1.1.2 Objetivos específicos*

- (1) Determinar e espacializar os conflitos entre preservação do meio ambiente e ocupação humana, conforme metodologia do ICLA
- (2) Elaborar cenários hipotéticos: tendência e desejado, seguindo o manual de gestão Orla.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A importância deste trabalho está relacionada à relevância que o tema de preservação da natureza tem atualmente, sendo amplamente discutido pela comunidade acadêmica devido a sua importância para preservação dos ecossistemas que compõem a biosfera. O desenvolvimento econômico deve ser repensado muito além do rendimento econômico, integrando a preservação do meio ambiente, para até mesmo que possa haver a possibilidade de extensão do tempo útil da exploração econômica dos recursos naturais.

Além disso, temos que a produção acadêmica concentra muito do seu trabalho no litoral norte, por ter uma ocupação mais consolidada, que facilita a obtenção de dados. Este trabalho torna-se importante por discutir como os problemas ambientais oriundos das atividades humanas deslocam-se agora para o litoral médio, corroborando na discussão de como a sociedade pode repensar a natureza da região, sem degradá-la tão intensamente como acontece no litoral norte.

Com esse contexto, é necessário que toda atividade humana que faça uso dos recursos naturais seja fiscalizada quanto suas obrigações ambientais pelos órgãos de supervisão ambientais vigentes, situação que nem sempre é cumprida, principalmente em áreas de preservação permanentes no âmbito rural, que, ao decorrer da história, já foram redefinidas com menor extensão para atender as demandas dos grandes

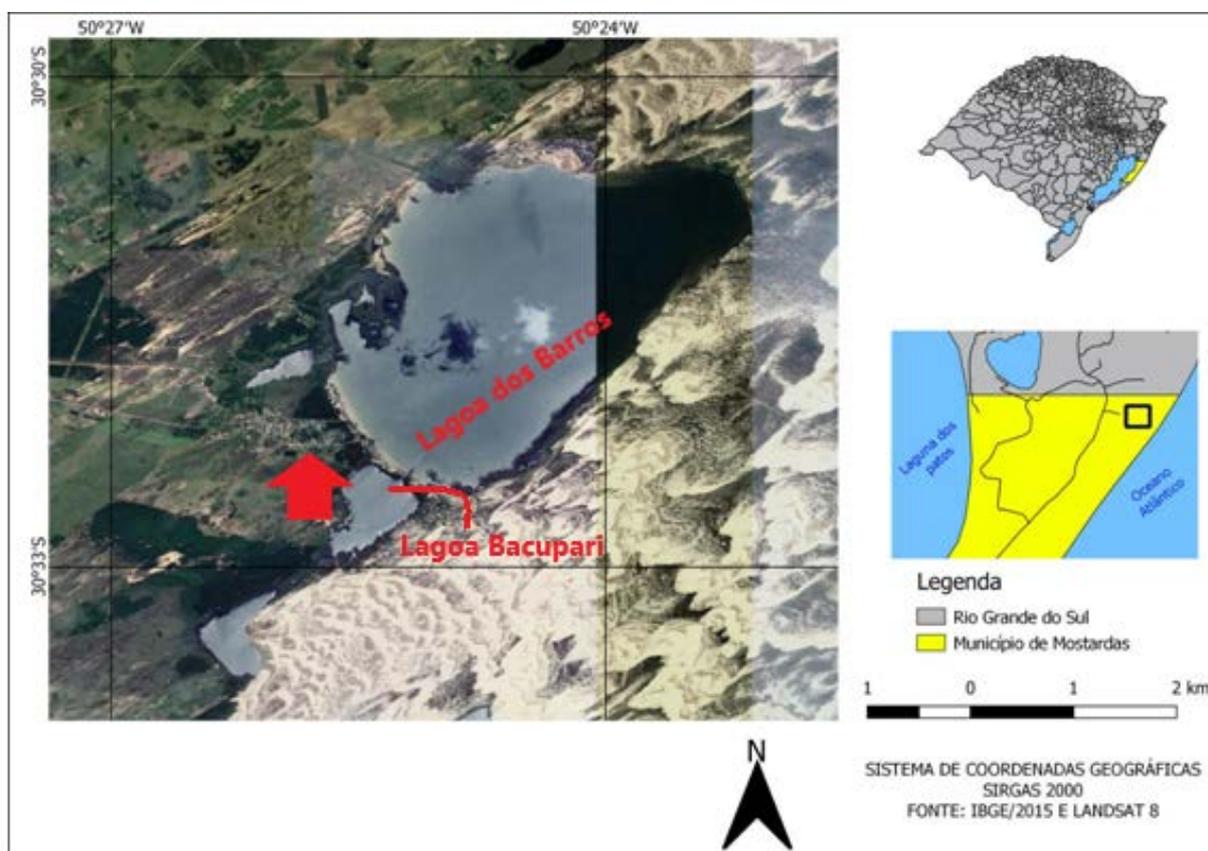
latifundiários brasileiros, conforme no novo código florestal que há um afrouxamento da legislação ambiental (Lewinsohn, et al. 2010)

Outro fator que contribui para o agravamento da situação é o início de avanço de moradias de segunda residência para atividades turísticas, na alta temporada do verão, entre dezembro e março. Muitas vezes ocupando as áreas de APP, e privatizando o acesso público para tomar banho na lagoa, ou ocupando área de duna.

### 1.3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Conforme a Figura 1, temos a localização da lagoa dos Barros, no extremo-norte do município de Mostardas, com centro aproximado nas coordenadas  $30^{\circ}31' S$  e  $50^{\circ}24' W$ . A distância percorrida de Porto Alegre até o balneário, pela malha rodoviária, é de aproximadamente 140km, e de 82km da sede do município. A distância até a linha de costa é de aproximadamente 4km. O balneário localiza-se na costa sudoeste da lagoa conforme indicado pela seta vermelha, sua expansão ocorre para o sudeste, ocupando áreas que originalmente eram campos de dunas.

Figura 1: Localização do balneário Bacupari



Fonte: GOOGLE EARTH (2019), elaborado pelo autor.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para o referencial teórico, primeiro pensou-se a questão ambiental como um processo global e como teve suas ramificações no Brasil, através das políticas para o meio ambiente, e como desenvolveram para região costeira. E, por último, o sistema de informações geográficas (SIG), que foi importante para a produção dos mapas, parte essencial dos resultados.

### 2.1 QUESTÃO E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A questão ambiental começou a ser discutida a partir da fundamentação do conceito do desenvolvimento sustentável, o qual começou a ser mais bem definido na Conferência da Biosfera, organizada pela Unesco e realizada em Paris em 1968. Foram instituídos, através de uma declaração da conferência, os parâmetros do processo de licenciamento ambiental, tanto na escala nacional quanto global. Estabeleceram-se alguns requisitos sobre impactos ambientais na execução de atividades dos investimentos com grande porte. Ficou estabelecido que esses instrumentos devessem ter características técnicas mínimas regulamentadas pelo poder público.

Com esse contexto, é criado no Brasil em 1981 a Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), definindo os primeiros parâmetros para avaliação de impactos ambientais. Depois, em 1986, com a primeira resolução do Conama, que definiu as diretrizes para os EIA e RIMA.

Nesse sentido, a primeira menção a código florestal foi com decreto 23.793/34, criado para preservar as florestas, estabelecendo regras de exploração florestal. Depois, desenvolveu-se o código florestal brasileiro em 1965, instituindo as áreas de preservação permanente. Contudo, o código não ressaltou a importância da preservação, o que apareceu apenas no atual, de 2012. Segundo a determinação, essas áreas podem estar cobertas ou não por vegetação nativa, tendo funções ambientais de proteção: dos recursos hídricos, paisagem, estabilidade geológica, fluxo gênico de flora e fauna, proteção do solo, e assegurar o bem-estar das populações humanas. (BRASIL, 2012).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, que atualizou em 2007 as áreas prioritárias para preservação dos biomas, os campos de dunas e lagoas costeiras do litoral médio, possuem área de 847km<sup>2</sup>, com prioridade alta de preservação. As principais ameaças a este processo são: expansão urbana pontual, pressão por

assentamentos rurais, irrigação, silvicultura, agrotóxicos, turismo desordenado, trânsito de veículos na faixa de praia, pesca e caça predatórias. (MMA, 2007).

Outra legislação importante para o desenvolvimento deste trabalho, é a lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispôs sobre o parcelamento do solo urbano, determinando como seriam os critérios de parcelamento do solo através de loteamento ou desmembramento. A lei também institui que os Estados, Distrito Federal, e os Municípios poderão estabelecer normas complementares para adequar o que foi estabelecido na lei às peculiaridades regionais e locais (BRASIL, 1979).

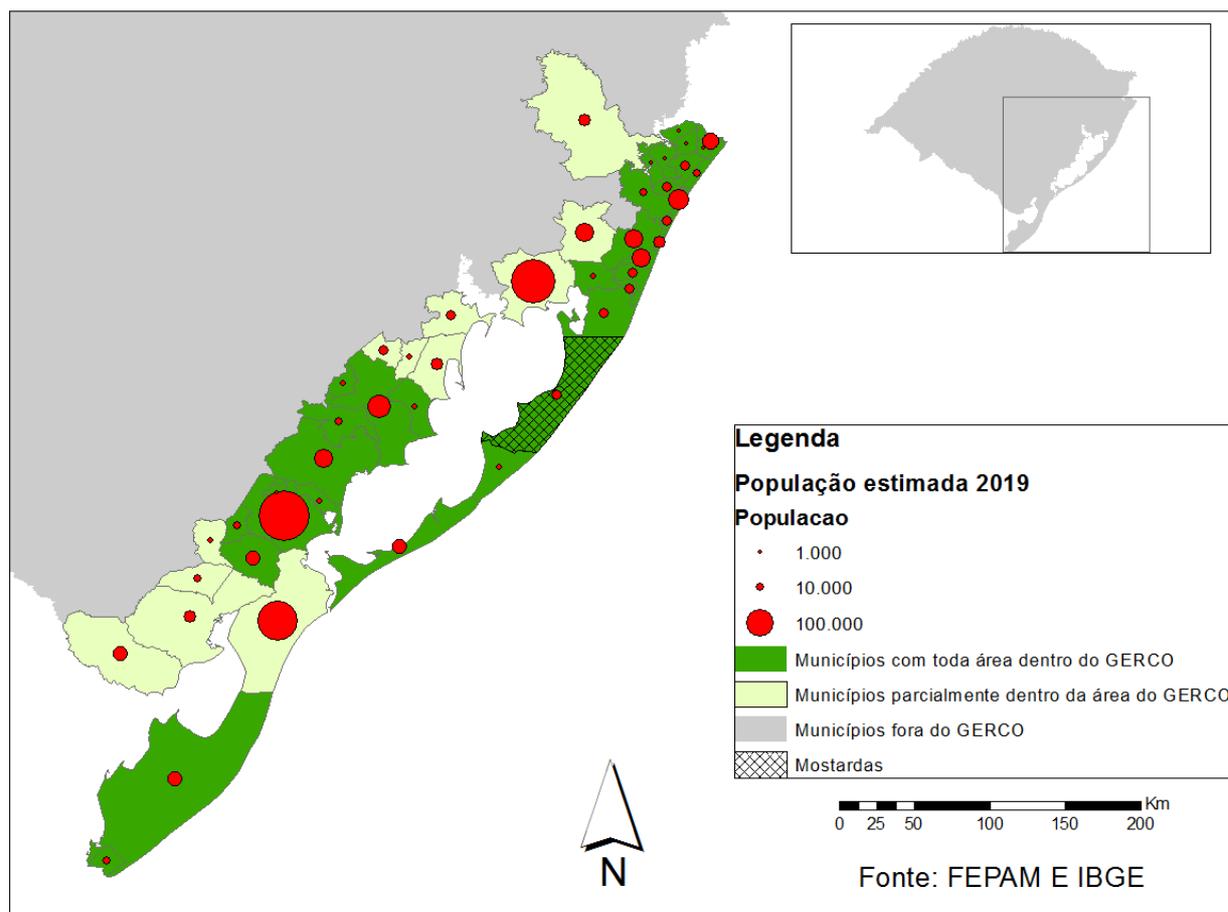
## 2.2 GERENCIAMENTO COSTEIRO

Juntamente com a Política Nacional do Meio Ambiente, foi realizada a Política Nacional dos Recursos do Mar, que, através da lei 7.661, de 16 de maio de 1988, instituiu Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, com objetivo de orientar o uso dos recursos naturais na Zona Costeira, contribuindo para uma melhor qualidade de vida da população, e a proteção do patrimônio natural, histórico, étnico e cultural. (FEPAM, 2016).

No mesmo ano, o Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO-RS) iniciou no Estado, a partir do litoral norte, visando a um processo de administração costeira, com instrumentos de planejamento e gerenciamento, o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), ampliando em 2016 apenas para o litoral médio, com objetivo de esclarecer para administradores municipais, empreendedores e comunidades, as potencialidades e fragilidades da região, com objetivo de tomarem melhores decisões em prol para uma melhor preservação da biodiversidade. (FEPAM, 2016).

A Figura 2, que demonstra a população estimada para os municípios que fazem parte diretamente ou indiretamente do GERCO-RS, demonstra que a população no litoral sul é muito mais concentrada em Pelotas e Rio Grande, enquanto a população do litoral norte é mais dispersa entre os municípios.

Figura 2: Gerco, seus municípios e população



Fonte: FEPAM (2019), IBGE (2010),GOOGLE EARTH (2019), elaborado pelo autor.

Outro programa importante nessa área é o Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla, que é uma ação feita pelo governo federal, através do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com Secretaria do Patrimônio da União do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP/SPU). O principal objetivo é uma política nacional que articule as atividades econômicas e ambientais com o planejamento de uso e ocupação do espaço do espaço da zona costeira, a fim de manter uma sustentação natural e econômica. Possui quatro fascículos: fundamentos para gestão integrada, subsídios para projeto de gestão, guia de implementação e manual de gestão. (MMA, 2006).

### 2.3 SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG)

O Sensoriamento remoto é definido, segundo Florenzano (2002), como uma tecnologia que permite a obtenção de dados à distância, através da captação da energia emitida ou refletida pela superfície terrestre, sem a necessidade do contato físico da própria com o sensor. O processo da captação e registro da energia eletromagnética dos sensores, emitida pelos diferentes alvos da superfície, passando para recepção, análise e aplicação dos dados.

Florenzano (2002) ainda dá um grande destaque para a importância do Sensoriamento Remoto na constituição de pesquisas de monitoramento ambiental, principalmente os impactos, sejam eles naturais, como a erosão e inundações (agravadas pela ação do homem), ou antrópicas como desmatamento e a expansão urbana. As alterações da paisagem causadas por estes fenômenos podem ser captadas pelos sensores remotos, podendo gerar a interpretação da evolução destes através do SIG (Sistema de Informações Geográficas).

As técnicas de geoprocessamento através dos SIG mostram-se como ferramentas cada vez mais eficazes na compreensão do espaço geográfico, sendo utilizadas por diferentes áreas do conhecimento, com usos acadêmicos e comerciais, sendo comumente utilizadas nos planejamentos urbano, rural e ambiental. Assim como demonstra Ferreira, Ferreira e Ferreira (2008), apresentando o histórico de mais de trinta anos da utilização de técnicas de sensoriamento remoto no Brasil, mostrando as principais técnicas para classificação de vegetação, demonstrando que são indispensáveis nas análises da dinâmica espaço-territorial de uso e ocupação de solos em bacias hidrográficas.

#### 2.4 Concepção do ICLA

O CECO já elaborou diversos projetos sobre o tema de gestão costeira, dentre eles, o planejamento de dunas e diagnóstico ambiental para o município de Arroio do Sal/RS. Então desenvolveram certa experiência neste tipo de trabalho, e uma competência reconhecida pelos gestores, conforme houve as apresentações de resultados. E não apenas municípios gaúchos foram contratantes destes projetos, o estado vizinho, Santa Catarina começou a preocupar-se com as questões de gestão costeira e também começou a entrar em contato com o CECO.

O primeiro município foi Jaguaruna, que passou pelo um processo de embargo de novos empreendimentos na linha de costa, a partir do MPF, então contratou o CECO para fazer o projeto, “Diagnóstico e Plano de Manejo de Dunas Frontais do Município de Jaguaruna/SC”. No qual se encontra o ICLA, que teve as atividades sido iniciadas em 2013, teve como objetivos de auxiliar a normatização de uso e preservação das áreas vulneráveis da orla do município. (GRUBER et al., 2013).

O projeto constitui-se em três volumes. O primeiro, caracterizando a dinâmica sedimentar, as áreas inundáveis e a urbanização, o segundo, fazendo um diagnóstico dos setores da orla, e por último, o terceiro que cruzou as informações dos dois primeiros volumes para concepção do ICLA. (GRUBER et al., 2013).

## 2.5 Concepção do ORLA

O Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla, que é uma ação que foi feita pelo governo federal, através do Ministério do Meio Ambiente, juntamente com Secretaria do Patrimônio da União do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP/SPU). O principal objetivo é uma política nacional que articule as atividades econômicas e ambientais com o planejamento de uso e ocupação do espaço do espaço da zona costeira, a fim de manter uma sustentação natural e econômica. Possui quatro fascículos: fundamentos para gestão integrada, subsídios para projeto de gestão, guia de implementação e manual de gestão. (MMA, 2006). Atualmente, a discussão do projeto cabe ao grupo de Trabalho- ORLA, discutido no âmbito do GI-GERCO.

Segundo MMA (2019), as ações do projeto buscam o ordenamento dos espaços litorâneos sob o domínio da União, aproximando as políticas ambiental e patrimonial, com ampla articulação entre as três esferas de governo e sociedade. Os seus objetivos estão baseados nas seguintes diretrizes:

- Fortalecimento da capacidade de atuação e articulação de diferentes atores do setor público e privado na gestão integrada da orla, aperfeiçoando o arcabouço normativo para o ordenamento de uso e ocupação desse espaço;
- Desenvolvimento de mecanismos de participação e controle social para sua gestão integrada;
- Valorização de ações inovadoras de gestão voltadas ao uso sustentável dos recursos naturais e da ocupação dos espaços litorâneos.

### 3 CONTEXTO POLÍTICO-ADMINISTRATIVO

Esta discussão ajuda a compreender o contexto da gestão do balneário, apresentando as forças de gestão com poderes de ação diferentes. Podendo antagonizar ou cooperar as ações, no âmbito das audiências com os poderes judiciário estadual e executivo municipal.

#### 3.1 AUDIÊNCIAS SOBRE A AÇÃO CIVIL-PÚBLICA

O centro de discussão dos conflitos sobre o balneário se dá pela ação civil-pública nº 2009.71.00.034288-5/RS, que data do ano de 2009, tendo o município de Mostardas como réu, por não ter regras claras sobre uso e ocupação de solo na orla marítima do município. Os autores desta ação são: o Instituto Chico Mendes e Ministério Público Federal. A ação envolve todos os cinco balneários do município (Bacupari, Balneário Mostardense, Farol da Solidão, São Simão e Solidão).

As cinco audiências sobre essa ação foram transcritas para texto a partir de áudio, e estavam disponíveis para consulta no sítio eletrônico do Tribunal Regional Federal da Quarta Região (TRF-4), datam dos dias: 02/09/2010, 02/05/2011, 26/09/2011, 15/03/2012 e 10/06/2013.

O juízo federal responsável pelo julgamento, na primeira audiência, buscava um denominador comum para a construção de mapas da zona costeira de Mostardas, no qual deveria constar as APP, praias, cordões de dunas e áreas com vegetação fixa.

O Ministério Público Federal (MPF) esclareceu que não é apenas o município de Mostardas que está passando por este tipo de processo; paralelamente, o município de Tavares, que fica ao sul de Mostardas, enfrenta também por uma ação.

A ideia geral do MPF é que o modelo de ocupação do litoral médio não seja tão predatório quanto foi o do litoral norte, e com sua difícil reversão. O MPF então propôs que os mapas possuíssem todas as áreas de APP a partir dos critérios da resolução 303 do Conama, e que estas áreas fossem levadas para o registro de imóveis.

O NEMA já estava sendo contratado pela prefeitura para a construção do plano de manejo de dunas, de modo que foi pedido que dentro deste plano fossem feitas as delimitações das áreas de APP. Depois de concluído, o plano foi apresentado para população em audiências públicas, as quais tiveram demandas dos moradores que foram colocadas como adendo no plano de manejo. Para ser finalizado o projeto, foi necessário o aval dos órgãos participantes do processo (Ibama, Icmbio e Fepam).

A apresentação do plano de manejo foi na segunda audiência, para que houvesse um debate técnico sobre o conteúdo do plano e se estava dentro dos parâmetros legais, buscando um consenso para que a prefeitura pudesse encaminhar o plano para licenciamento ambiental.

Na terceira audiência a equipe técnica propôs alguns pontos que considerou como importantes para dentro do plano:

- Regularização de áreas consolidadas, e quais são possíveis deste processo.
- Licenciamento específico para fixação de dunas na beira da praia
- Licenciamento de drenagem pluvial e rede de esgoto como prioridade
- Cadastramento dos pescadores em acampamento, que é passível de execução, por ser tradicional na região

Os técnicos recomendaram que as áreas remanescentes de restinga que ficam nas margens das lagoas em Bacupari, as quais possuem campings junto a vegetação natural, deveriam ter certa fiscalização destes estabelecimentos, para que a capacidade suportada de pessoas não se exceda, e comprometa estas áreas.

Esse plano de manejo de dunas foi importante, pois serviu como auxílio para licenciamentos específicos nos diversos tipos de ambientes que compõem o município, considerado pelo juízo como marco-zero.

Dentro desse plano, a Fepam gostaria de trabalhar primeiramente com três linhas de ação: acessos das praias já existentes, drenagens pluviais e conflito de áreas urbanas com dunas frontais. Porém, para isso, necessitaria um maior detalhamento em questão de escala, para determinar estes pontos.

Também recomendou que houvesse um plano mais detalhado sobre o manejo de dunas, delimitando quais áreas de dunas deveriam ser manejadas, determinando o setor e trecho. Além da perspectiva e previsão do volume de dunas, e um plano para recuperação de dunas em locais que terão edificações retiradas.

Para os gestores do município, era importante “descongelar” a questão imobiliária. Necessitavam saber sobre quais áreas poderiam ter expansão urbana, e começar a regularização das áreas que já eram consolidadas. Isso, principalmente, para dar uma resposta rápida para a população, que ansiava muito sobre esta questão.

### 3.2 REUNIÃO SOBRE O BALNEÁRIO NA CÂMARA MUNICIPAL DE MOSTARDAS

A reunião foi realizada no dia 25/03/2019 na câmara municipal de Mostardas e contou com a participação do vice-prefeito, do presidente da associação dos moradores do Bacupari, alguns vereadores e a população local. Foi gravada em formato de vídeo e disponibilizada pela própria câmara no sítio eletrônico YouTube.

Os agentes interessados na administração do espaço físico do balneário Bacupari possuem escala de poder e decisão diferentes, e logo entram em conflito sobre quais áreas necessitam serem preservadas. O primeiro conflito se dá entre a juíza apartada com toda a legislação ambiental sobre áreas de preservação, contra uma população que não possui conscientização ambiental, com uma percepção que estas leis como predadoras dos direitos de propriedade, porém muito destes não estão em locais que não possuem regularização, e mesmo assim ficam preocupados com novas invasões. A maioria acha que esses processos de desocupação são por iniciativa da prefeitura, porém os gestores se defendem, dizendo que não podem descumprir as decisões judiciais.

Uma destas situações ocorreu quando o ligamento de energia elétrica foi negado para algumas residências pela CEEE, alegando que as casas que estavam dentro da área de APP não poderiam ter o serviço. Então, os moradores destas residências entraram com ações na justiça estadual e conseguiram o ligamento, com juízes deferindo o “direito de propriedade” prevalecesse sobre a preservação ambiental. Contudo, essas ações começaram a ser cassadas, fazendo que essas decisões fossem para escala de justiça federal, que começaram a ser julgadas pela mesma juíza da ação civil-pública, que começou a negar o ligamento de energia elétrica.

Os moradores exigem uma maior infraestrutura no balneário, como o acesso que nunca foi asfaltado, além das pontes que estão em péssimas condições. Porém a prefeitura justifica que não é possível este investimento, já que a arrecadação do imposto IPTU dessas residências é muito baixa, porque nem todas são regularizadas.

Sobre a regularização, prefeitura prometeu identificar quais casas estão regularizadas, e também o cadastramento de novas, através de ações de agentes, porém não tem infraestrutura física dentro dos balneários, e não tem corpo técnico disponível para este tipo de ação.

A respeito da dificuldade de fiscalização no balneário, segundo a prefeitura, dos cinco balneários de Mostardas, Bacupari é o único que necessita de reforço policial para segurança dos fiscais, que não são bem-vindos por parte da população local, demonstrando que o conflito de interesses é um pouco mais aprofundado nesta região.

Muitas vezes a secretaria de meio-ambiente alega que não toma decisões mais concretas sobre a administração do balneário por falta de capacidade técnica para avaliar os melhores cenários. Também receiam que essas decisões não estejam dentro das diretrizes apontadas pela ação civil-pública, podendo que o município possa responder juridicamente no futuro por decisões tomadas erroneamente.

No entanto, os outros balneários estão um pouco mais avançados na questão administrativa, pois foi entregue para Fepam em março deste ano uma licença única, que determina aonde são os acessos e áreas para construção de residências, sendo que o único que não foi contemplado neste processo foi Bacupari. Então, a proposta da regularização para Bacupari seria feita através do novo plano diretor do município, estabelecendo uma macro-zona marítima para todos os balneários, atendendo à requisição da ação civil-pública. Para isso, foi assinado um termo de compromisso com a SPU, dizendo que o município administrará as áreas consolidadas em orla marítima. Esse processo é de interesse da prefeitura, pois passa a administração das áreas para construção deixa de ser da esfera federal e passa para o município.

O novo plano diretor está em construção através de um grupo de técnicos e moradores, num prazo de 180 dias contados a partir da reunião feita em março na câmara municipal. O primeiro objetivo anterior ao plano é fazer um projeto de lei que define a área do balneário como urbana, o que servirá de base para construção do plano, porém, para este ser aprovado pelas secretarias municipais de planejamento e meio-ambiente. A ideia central do plano é que sejam criados parâmetros de construção e regularização de residências em áreas consolidadas.

A reivindicação da população de limitar o acesso de veículos dentro do balneário pode estar contida dentro do novo plano diretor, o que demonstra um dos conflitos da população residente com os turistas de excursão, que geralmente possuem pouca consciência ambiental sobre os danos que as atividades de lazer podem causar. Em diversos casos, fazem acampamento em local inadequado, fazem churrasco e colocam os rejeitos na lagoa, não juntam o lixo etc.

## 4 METODOLOGIA

A solução de conflitos dentro de áreas sensíveis como balneário Bacupari não é um processo simples de ser administrado pelos gestores municipais, pois necessita conhecimento sobre a complexidade das variáveis ambientais (solo, vegetação, água, ocupação antrópica etc.).

A prefeitura de Mostardas alega não possuir corpo técnico composto por profissionais que consigam compatibilizar as questões ambientais com os parâmetros legais do meio-ambiente e que levem em consideração a expansão da população. Assim não construindo um plano de gestão ambiental sólido, que seja claro em que áreas podem haver expansão da mancha urbana sem degradação ambiental acentuada.

Para este trabalho, pensou-se em um primeiro momento uma metodologia para determinação das áreas de APP dentro do balneário Bacupari, porém se considerou essa metodologia uma abordagem muito simplista e que não abordava todas as problemáticas ambientais. E também, ao decorrer da pesquisa, descobriu-se que as áreas já foram determinadas pelo plano de manejo de dunas do município. (MOSTARDAS, 2011).

Nesse sentido, se procurou, então, uma metodologia que contemplasse o objetivo do trabalho de ser uma ferramenta de apoio aos gestores, mensurando onde se encontram os pontos de conflitos entre a preservação ambiental e a ocupação antrópica na área de estudo. Então se optou pela metodologia do ICLA já utilizada no plano de manejo de dunas do município de Jaguaruna/SC realizado pelo CECO/UFRGS.

Segundo Gruber et al. (2013), o ICLA fundamenta-se em:

- Na identificação de objetos geográficos ou parâmetros ambientais relevantes (como feições geológicas e geomorfológicas, e formações vegetais);
- Na espacialização de limites e áreas de abrangência relacionadas à conservação/preservação ambiental expressas em normativas pertinentes;
- Na especialização de dinâmicas ambientais que possam causar risco à integridade física de pessoas e infraestruturas (como áreas de risco de inundação ou ao deslocamento de massa/gravitacional, vetores de

direção de migração de campos de dunas, avulsão de canais fluviais, erosão costeira etc.);

- Nas aplicações de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e geoprocessamento (cruzamento de informações espacializadas).

Pelas limitações técnicas, sejam elas de custeio ou pessoal, para estudo aprofundado sobre feições que são apenas observáveis em campo, com o uso de objetos de medição, algumas bases do ICLA não foram utilizadas, como por exemplo: pontos com esgoto a céu aberto, pontos com acúmulo de lixo e avulsão de canais fluviais.

O principal objetivo do ICLA adaptado ao trabalho de pesquisa é determinar o quanto a ocupação ou loteamento antrópicos estão incorretos quanto aos critérios legais ou ambientais. Além de medir, através de uma escala de criticidade, quais áreas possuem mais conflitos, como é demonstrado na tabela abaixo (Tabela 1).

Quadro 1: Classes do ICLA

Número de conflitos	Classe de Criticidade	Cor
1	Baixo	Amarelo
2	Moderado	Laranja
3	Elevado	Vermelho

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto aos critérios legais, utilizou-se o código florestal, através da lei nº 12.651/2012, que institui as áreas de proteção permanente (APP), sendo observadas três na região: lagoa, dunas e restinga. Nos critérios ambientais, determinou-se quais feições eram observáveis pelas imagens de satélite, que, mesmo não estando dentro das leis de proteção, são interessantes de conservação, pois se forem alteradas suas condições podem trazer prejuízos ambientais para o ecossistema e sua população. Os dois critérios estão demonstrados abaixo (Quadro 2) com os limites ou áreas dos critérios legais determinados em lei.

Quadro 2: Parâmetros legais e ambientais

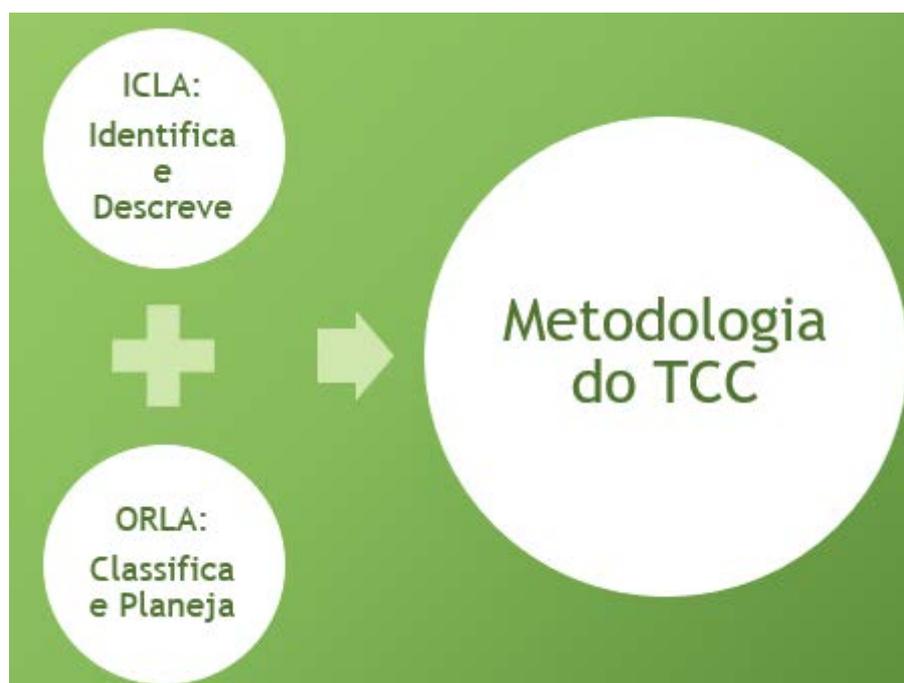
Legal	Limite/Área	Ambiental
APP de lagoa	50m	Leques de Sobrelavagem
APP de duna	Ocorrência	Região de recarga hídrica
APP de restinga	Ocorrência	Remanescente de restinga
		Área sujeita a inundação

Fonte: Elaborado pelo autor.

Contudo, o ICLA descreve os conflitos ambientais e quais são os seus impactos, mas não propõe soluções diretas e esquematizadas para as soluções dos problemas, sendo muito mais uma ferramenta de análise. Logo, não contempla totalmente o objetivo deste trabalho, que consiste numa proposição de solução dos problemas do balneário para ser entregue aos governantes.

Sendo assim, para alcançar o objetivo deste trabalho de ser uma base para os responsáveis pela gestão costeira da lagoa, optou-se por utilizar a metodologia do ORLA como complemento. Especificamente a metodologia da construção de cenários, considerada como sendo bastante visual, através de desenhos, apresentando caráter de fácil compreensão. Conforme demonstra a figura 3, as atribuições das duas metodologias.

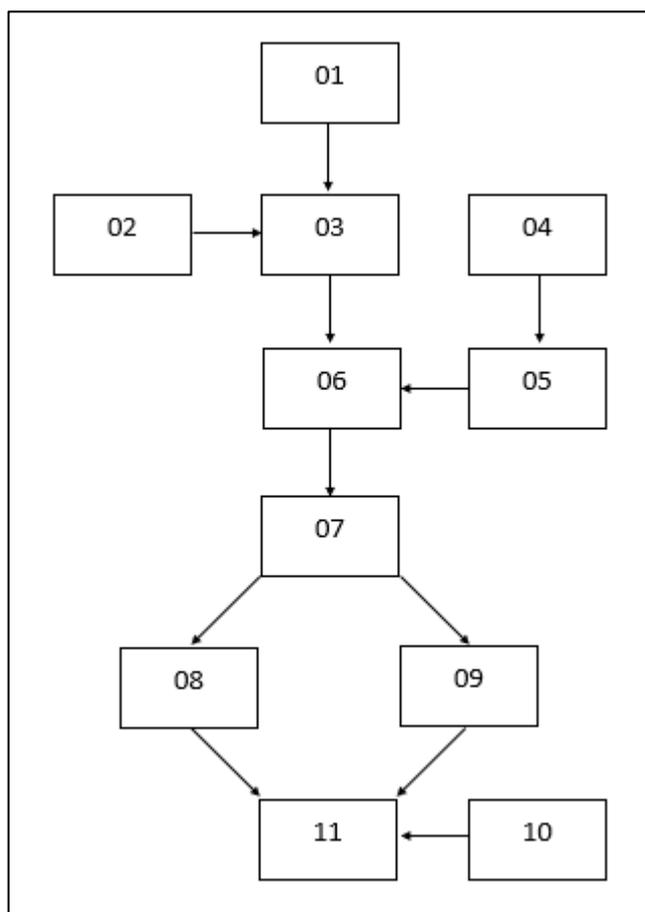
Figura 3: Complementação de Metodologias



Fonte: Elaborado pelo autor.

A metodologia da construção de cenários, mesmo que tenha sido discutida só com corpo técnico neste trabalho, deve ser aplicada com a população, discutindo quais elementos deverão ser privilegiados na gestão costeira na construção de cenários. Para que a linguagem técnica fique mais simplificada e seja de melhor compreensão para o público em geral, foi criado o segundo volume do ORLA, o manual de gestão, publicado em 2006, no qual a construção de cenários e possíveis ações de intervenção, consolidam um Plano de Intervenção, que discute formas efetivas de articulação entre governo e sociedade, através de um Comitê Gestor (MMA, 2002)

Figura 4: Fluxograma da metodologia

**Fluxograma da metodologia:**

- (01) Imagem de Satélite
- (02) Leis de APP
- (03) Mapeamento prévio
- (04) Mapeamento Ibama
- (05) Atualização do mapeamento do Ibama
- (06) Mapeamento Definitivo
- (07) Metodologia ICLA/ORLA
- (08) Mapa final do ICLA
- (09) Mapa final do ORLA
- (10) Transcrição das audiências
- (11) Discussão e Conclusão

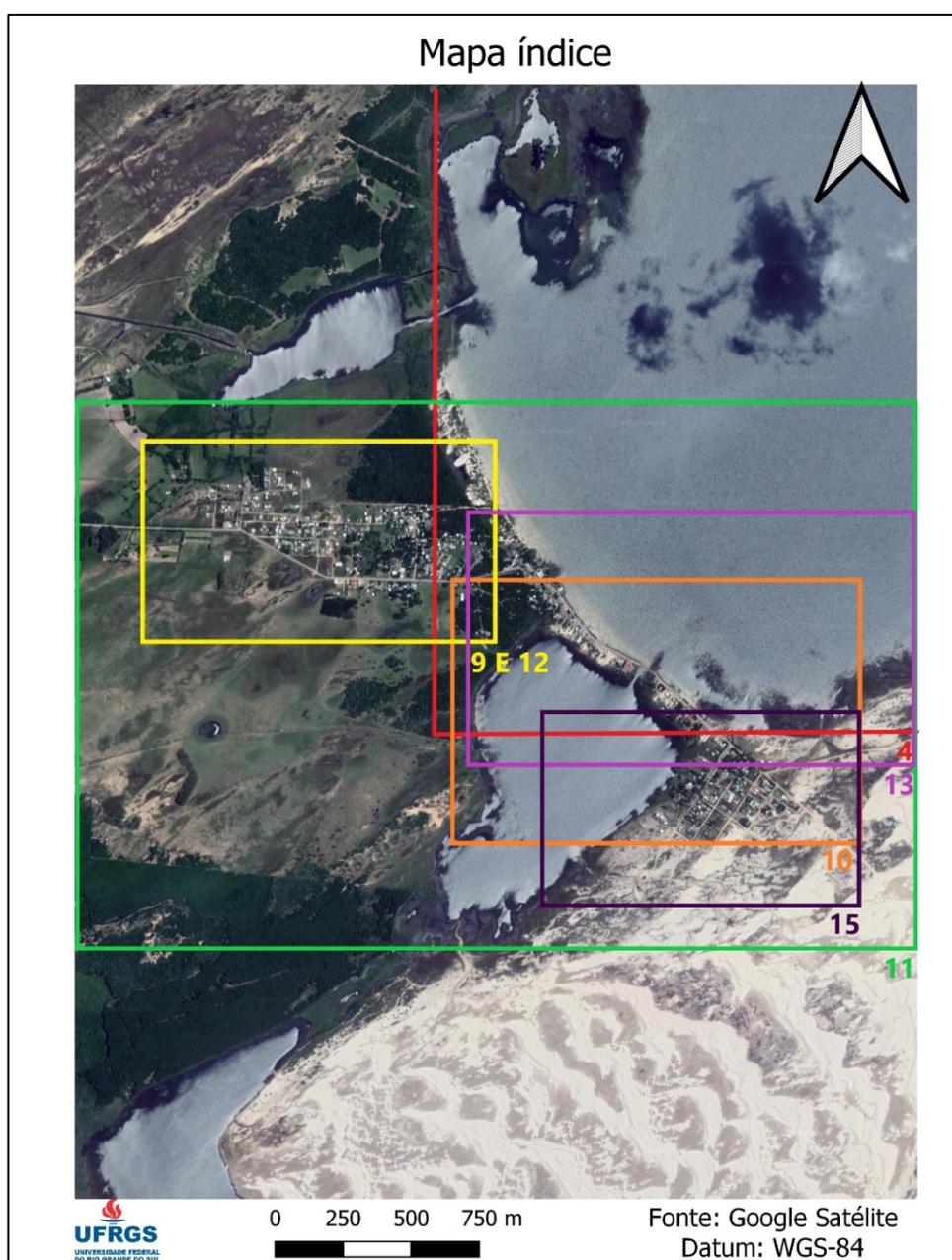
Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme a Figura 7, no primeiro momento na metodologia, foram adquiridas as imagens de satélite, colocadas diretamente na interface do software QGIS, O mapeamento prévio da metodologia, se deu na delimitação de APP no software QGIS, a partir da legislação vigente para estas áreas. Depois com o conhecimento do mapeamento do Ibama, que foi incorporado ao projeto e atualizado, pode-se assim fazer o mapeamento definitivo que serviu de base para aplicação do ICLA e do ORLA, obtendo-se os mapas finais, que juntamente com a transição das audiências, pode-se chegar aos resultados definitivos do trabalho.

## 5 RESULTADOS

O primeiro tipo de resultado foi o aprimoramento de trabalhos anteriores na área realizados pelo Ibama, que utilizou um banco de dados que não expõe a realidade atual do balneário. O segundo tipo são mapas resultantes da aplicação das metodologias do ICLA e do ORLA. Dentro do ORLA foram feitas a classificação de orlas e o prognóstico de cenários.

Figura 5: Mapa Índice com mapas produzidos para o trabalho de pesquisa



Fonte: GOOGLE (2019), elaborado pelo autor.

Os mapeamentos foram realizados em escalas diferentes. Para organizar e visualizar qual região cada mapa representa, foi criado um mapa índice, contendo todos os mapas no recorte, conforme a Figura 8.

## 5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS SOCIO-ESPACIAIS

Por não existirem trabalhos acadêmicos específicos sobre o balneário Bacupari, as descrições foram feitas numa escala maior, sempre no nível de município ou região do litoral médio. Exceto na hidrografia, foi possível trabalhar com a escala do balneário, possuindo o mapeamento específico da lagoa dos Barros.

O trabalho desenvolve as questões referentes à ocupação humana do balneário, principalmente por ser uma área que era considerada preservada, e que se encontra em processo de urbanização.

Logo, foi preciso compreender os antecedentes desse processo, de modo que, assim, foi feito um resgate histórico de urbanização do litoral como um todo, e como se desenvolve para a urbanização atual do litoral médio, região a qual o balneário se encontra.

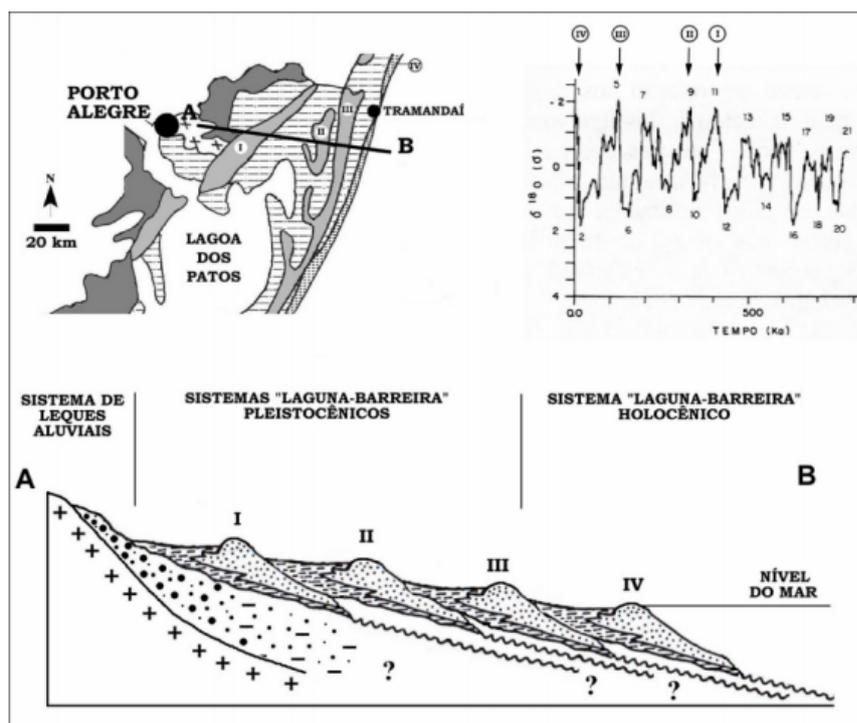
### 5.1.1 *Geologia e geomorfologia*

A área que se localiza no município de Mostardas é classificada geologicamente dentro da planície costeira do Rio Grande do Sul, a qual é composta por terras planas e baixas, sendo considerada o melhor registro sedimentar do período Cenozóico. Localizada na bacia de Pelotas, possui cerca de 33.000 km<sup>2</sup>, sendo a mais ampla planície litorânea do território brasileiro. (TOMAZELLI; VILLWOCK, 2000).

A planície costeira evolui a partir do desenvolvimento de amplos leques aluviais, situado em sua parte mais interna, próximas às áreas fontes (como pode se notar no ponto A da Figura 3), e do acréscimo lateral de quatro sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira, que estão desenvolvidos na linha entre A e B na Figura 3. (VILLWOCK et al, 1986; VILLWOCK & TOMAZELLI, 1995),

As barreiras se instalaram provavelmente nos máximos-transgressivos durante os últimos maiores ciclos glaciais do Quaternário. Foram responsáveis pela gênese dos grandes corpos lagunares que marcam de maneira singular a paisagem da planície costeira. Dentre esses, se destacam a Lagoa dos Patos, Lagoa Mirim e Lagoa Mangueira. (TOMAZELLI; VILLWOCK, 2000).

Figura 6: Perfil esquemático, transversal dos sistemas laguna-barreira



Fonte: Tomazelli & Villwock (2000).

As três primeiras barreiras se formaram no período Pleistoceno (2,5 milhões de anos até 11,7mil), enquanto a última tem origem mais recente, sendo do Holoceno (11,7mil até os dias atuais). A barreira na qual o balneário Bacupari localiza-se é IV, mais externa e próxima da linha de costa.

Além de compreender esses processos sedimentológicos que ocorreram durante as eras geológicas passadas, faz-se necessário compreender como agem os processos atuais na formação das feições geológicas. Um dos processos que destaca, por ser um dos responsáveis pela formação da linha de costa, é o processo da Deriva Litorânea, através do transporte de sedimentos através das marés.

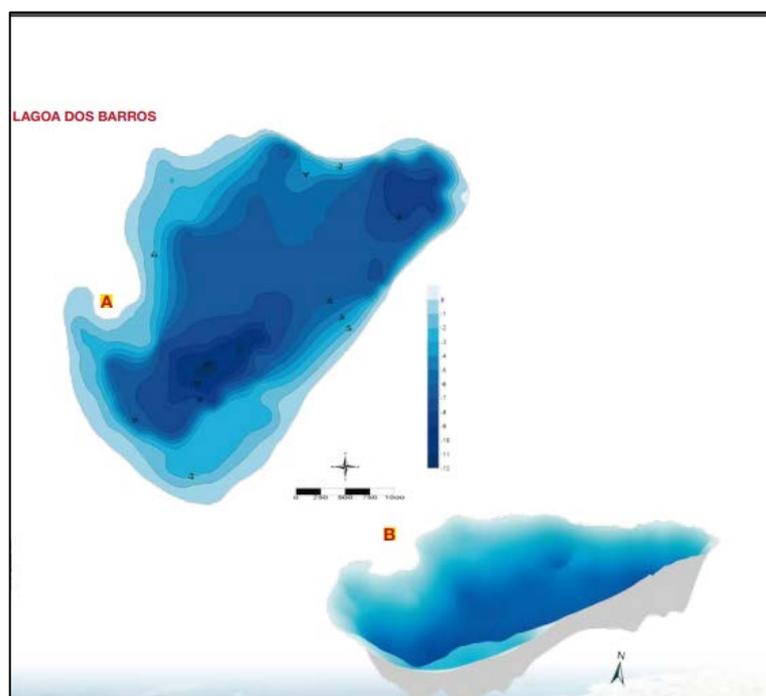
### 5.1.2 Hidrografia

O município de Mostardas, segundo Santos (2008), está quase totalmente inserido dentro da bacia do litoral médio, porém 1,81% da sua área pertence à bacia do Rio Tramandaí, que é justamente a área que abrange região do balneário Bacupari com as suas duas lagoas.

A parte oeste da bacia do Tramandaí pertence ao Planalto Meridional, onde nascem os três principais afluentes hídricos: Três Forquilhas, Maquiné e Tramandaí. Mais ao leste, abrange a Planície Costeira do Rio Grande do Sul, com diversas lagoas, em meio a cordões de dunas.

Os autores Tomazelli (1990) e Tomazelli & Villwock (1996) descreveram o sistema lagunar da barreira IV como uma constituição de um conjunto complexo de ambientes deposicionais, que incluem: corpos aquosos costeiros (lagos e lagoas), sistemas aluviais (rios meandранtes e canais interlagunares), sistemas deltaicos (deltas flúvio-lagunares e deltas de maré-regular) e sistemas paludiais (pântanos, alagadiços e turfeiras).

Figura 7: Perfil batimétrico da Lagoa dos Barros (A) e perfil dimensional (B)



Fonte: Adaptado de Schäffer, Lanzer e Streher (2009).

Um dos projetos que ajudaram a compreender a dimensão e a importância das lagoas no litoral foi o Lagoas Costeiras, que teve três fases. Foi realizado pela

UCS com pareceria da Embrapa, com patrocínio da Petrobrás. Dentro do projeto houve um estudo batimétrico para determinar a profundidade e volume das lagoas. Segundo o estudo, a Lagoa dos Barros possui extensão de 9,2km<sup>2</sup>, com profundidade média de 4,5m, podendo chegar a 9,2m, considerando uma lagoa com profundidade relativamente média. O volume é cerca de 41,4 x 10<sup>6</sup> m. (SCHÄFFER; LANZER; STREHER, 2009).

### 5.1.3 *Clima*

A precipitação anual no município de Mostardas, no último ano, segundo dados do INMET, é de 851,8mm. A temperatura máxima chegou a 38°C em janeiro, enquanto a temperatura mínima foi de 2,9°C em julho.

Para a normal climatológica, de 1981 a 2010, segundo o INMET, não há dados da estação meteorológica do município, visto que ela foi fundada apenas em 2008. Logo, considerou-se a estação mais perto de Mostardas, que é a de Rio Grande, que aponta 12,5°C de média para o mês mais frio, 23,4 de média para o mês mais quente, e 1306,6 mm de média de precipitação anual

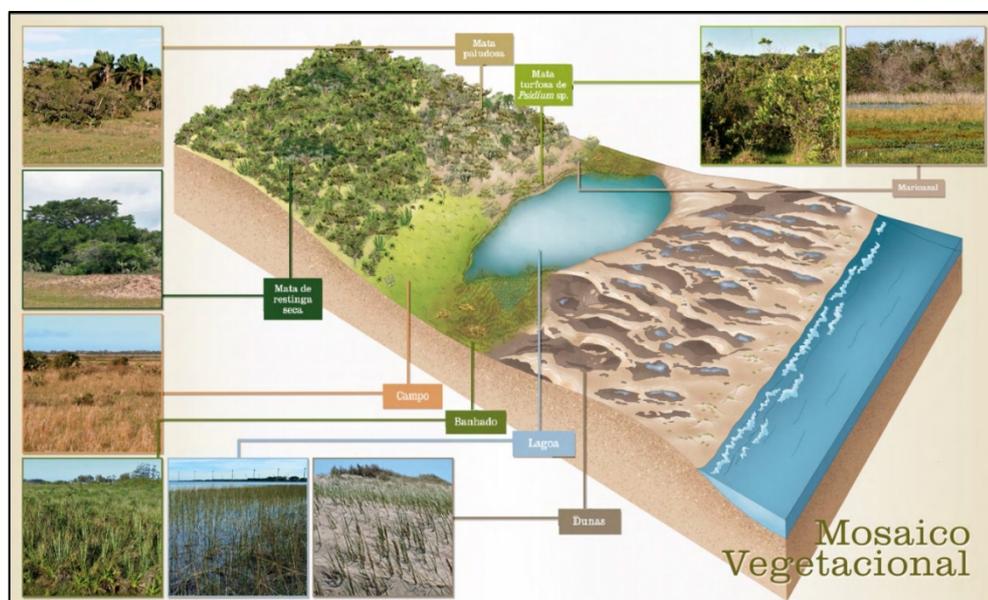
A classificação de Köppen considera os valores médios mensais e anuais de temperatura e precipitação. A fundamentação dessa classificação é que a vegetação natural presente expresse o seu clima. A classificação é expressa através de códigos, o clima da região é classificado como Cfa, no qual “Cf” representa que a região é temperada sem estação seca, e “a” que tem chuvas todos os meses, com temperatura do mês quente superior a 22°C e temperatura do mês mais frio superior a 3°C.

### 5.1.4 *Vegetação*

Os eventos mais atuais de regressão e transgressão marinha trouxeram instabilidade geológica nos períodos do Pleistoceno e Holoceno, fazendo que a vegetação que ocupou a planície costeira assumisse uma fisionomia mista, oriunda das regiões biogeográficas vizinhas, variando de espécies herbáceas até arbustivos e arbóreos. (SCHÄFFER; LANZER; STREHER, 2013). Por isso, a área de estudo mesmo pertencente ao bioma Pampa, nas classificações mais gerais do IBAMA, possui grande influência da Mata Atlântica.

A principal denominação que se dá é ecossistemas de restinga, que, numa classificação fitogeográfica, são dominados por vegetações pioneiras com influência marinha e fluvial. Podem haver características peculiares, pois respondem especificamente às condições ambientais que são submetidas, diferenciando-se facilmente nos gradientes latitudinais da costa brasileira. (SCHÄFFER; LANZER; STREHER, 2013). Na Figura 5, observam-se os principais componentes fitogeográficos do litoral do Rio Grande do Sul.

Figura 8: Principais feições do Ecossistema Restinga no Litoral do Rio Grande do Sul



Fonte: Adaptado de Schäffer, Lanzer & Streher (2013).

A figura demonstra os diferentes ambientes que fazem parte deste ecossistema, os banhados que possuem uma vegetação mais rasteira, os mananciais que se localizam perto das lagoas, as matas paludosas, matas de turfeira. É interessante destacar as espécies imunes ao corte desta região, como figueira e butiazeiro.

### 5.1.5 Histórico-social

Os povos de origem autóctone, faziam montes, nos quais depositavam seus utensílios e restos mortais, em montes, que conforme o tempo foram alterando a composição destas feições fossilizando os componentes.

Estas feições são conhecidas como sambaqui, são marcas na paisagem dos primeiros ocuparam o litoral. Perto da área de estudo essas feições são encontradas no município de Tavares, na beira da lagoa dos Patos. Atualmente, se denominam Guarani-Myba, e tem suas terras demarcadas na grande Porto Alegre e Litoral.

A ocupação do litoral começou a ser mais intensificada com a imigração de açorianos e portugueses. Foi mais presente na parte sul, com emigrantes vindos de Laguna, com posterior estabelecimento dos municípios de Rio Grande e Pelotas, entre os séculos XVII e XIX. No período colonial, conforme o crescimento da importância política de Rio Grande, houve a tomada da cidade por espanhóis em 1763. Com isso, Viamão torna-se a nova capital da província, e parte da população de Rio Grande emigra para o Porto dos Casais, que futuramente seria Porto Alegre (JASKULSKI, 2016).

Somado esse fato com outras guerrilhas que aconteceram em Rio Grande, isso fez que outra parte da população migrasse no sentido nordeste para o istmo entre a laguna dos patos e oceano Atlântico, configurando as primeiras ocupações da região do atual município de Mostardas (JASKULSKI 2016).

No litoral norte, houve concessão de sesmarias entre 1730 e 1766, fazendo com que a ocupação fosse mais intensificada no último quartil do século XVIII, que vieram acompanhadas pela fundação de freguesias, entre elas, a de Mostardas em 1773. Assim, a região começa a ser ocupada por colonizadores, tropeiros e militares, que fixam moradia tornando-se fazendeiros, praticando a pecuária extensiva e agricultura de subsistência. (STROHAECKER 2007).

No século XIX, com a fixação dos imigrantes alemães a partir de 1826 e dos italianos a partir no 1890 na encosta do planalto, amplia-se a diversidade cultural da região. Esses dois povos foram parte integrante dos primeiros usuários da região do litoral como lazer, através das supostas propriedades terapêuticas dos banhos de mar, no final do século XIX e início do XX. Essa atividade vai impulsionar a instalação de pequenos chalés e pousadas por pequenos empresários, para atender a clientela cativa nos futuros balneários de Cidreira, Tramandaí e Torres. (STROHAECKER 2007).

Segundo Strohaecker (2007), a urbanização do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul começou a ser intensificada com a emancipação de Tramandaí em 1965, com a tendência de segunda residência para atividades de turismo, com ocupação dos domicílios durante o verão.

O processo foi mais acelerado com a construção da Free-Way, o trecho da BR-290 entre Porto Alegre e Osório, facilitando o acesso ao litoral norte, atraindo investimentos do setor da construção civil para criação de edifícios residenciais, estimulando uma rede de atividades comerciais e serviços, contribuindo para a fixação de população permanente no litoral norte.

A construção da estrada do mar (RS-389) no final da década de 80, facilitando ainda mais o acesso aos balneários, foi o que impulsionou a segunda fase de urbanização do litoral. Ligando Osório até Torres, paralela ao cordão de lagoas costeiras, promoveu que o setor imobiliário construísse condomínios horizontais ao longo da rodovia, que atraíram também estabelecimentos comerciais e alguns parques aquáticos. Inserido numa ideia paisagística das lagoas e dunas, para as atividades de lazer. (STROHAECKER 2007).

A urbanização com caráter mais fixo do litoral norte foi intensificada na década de 90, sendo boa parte da população composta por aposentados da região metropolitana de Porto Alegre, que começaram a comprar residências na região. A partir disto, novas demandas econômicas surgiram, aumentando o fluxo migratório de pessoas em idade economicamente ativa para cumprir estas demandas. (STROHAECKER 2007).

Com esse crescimento populacional do litoral norte, começou-se a fazer a partir da década de 90, estudos na região que apontavam a integração de municípios, com fluxos de mobilidade de transporte. Desenvolvendo a concretização da região a partir da lei estadual nº 12.100, de 27 de maio de 2004, criando a Aglomeração Urbana do Litoral Norte, dispendo sobre as funções públicas da região, a partir da gestão regional. O objetivo maior desta lei foi dar mais visibilidade da região, para os investimentos federais de infraestrutura, saúde e educação

A população estimada da região, segundo o IBGE, para o ano de 2018 é de cerca de 330mil habitantes distribuída em 20 municípios. A Figura 6 demonstra a urbanização destes municípios, que forma uma conurbação urbana paralelo a linha de costa.



Dentro dos municípios do litoral médio, encontra-se Mostardas, o município que está inserido o balneário Bacupari. Possui uma taxa de urbanização de 62,7% da população total, segundo o censo de 2010. Contudo, esse dado não reflete totalmente a realidade, já que existem muitas áreas que são rurais, mas que são consideradas urbanas dentro do plano diretor. Isto aumenta a arrecadação do IPTU, que é um imposto de âmbito municipal.

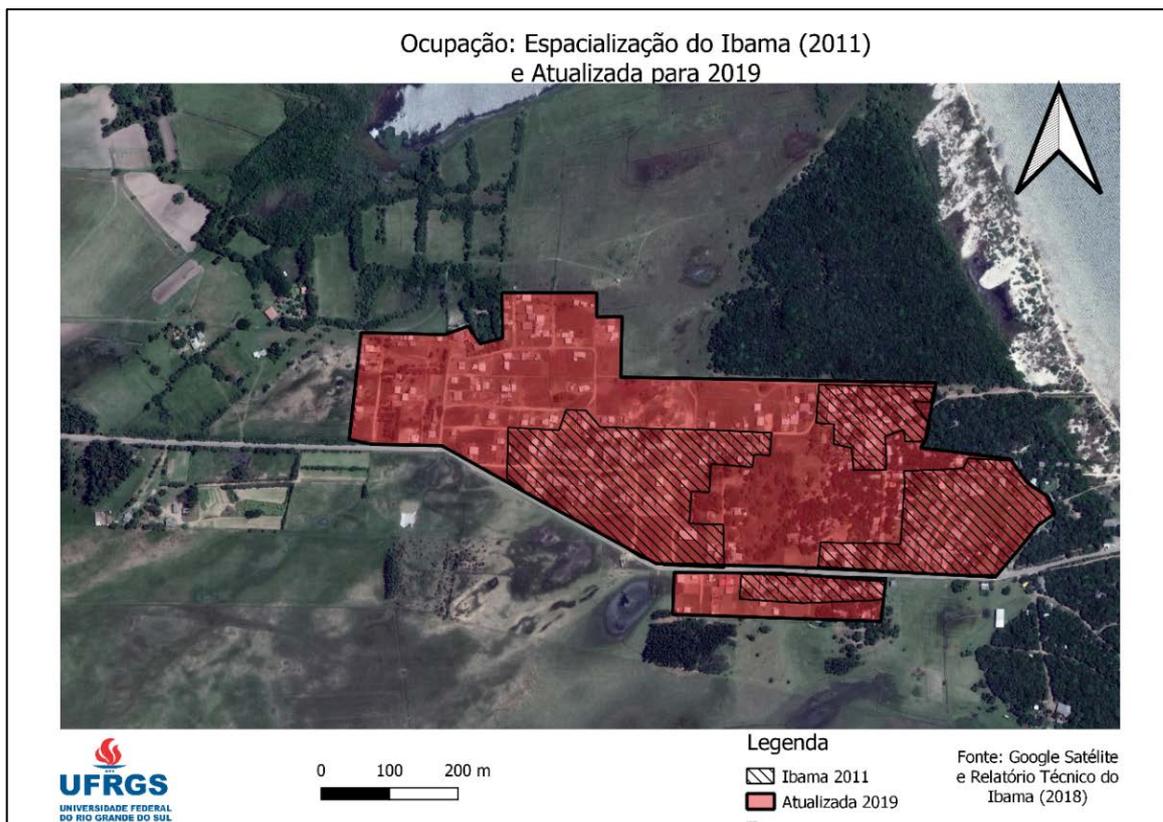
A urbanização não possui prédios altamente verticalizados no centro urbano, também não possui condomínios de luxo paralelo às estradas, sendo assim, um município basicamente com uma paisagem rural no seu território.

## 5.2 APRIMORAMENTO DO PARECER TÉCNICO AMBIENTAL

A pesquisa consultou o processo da ação civil-pública, tendo acesso às audiências do município perante ao TRF-4. Em uma delas, é citado este parecer técnico que não foi disponibilizado para o público. Entrou-se em contato com secretaria municipal do meio-ambiente, que disponibilizou os arquivos através de correio eletrônico.

A primeira atualização feita foi para o mapeamento da ocupação. A imagem de satélite utilizada com base do mapeamento data de 2011, com a mancha de ocupação para aquele ano, representada pelas áreas quadriculadas da figura 8 abaixo, logo se tornando muito ultrapassada para refletir a condição da ocupação atual, que está representada nas áreas em vermelho no mapa. A área para 2011 foi aproximadamente de 0,05km<sup>2</sup> chegando em 2019 para 0,24 km<sup>2</sup>.

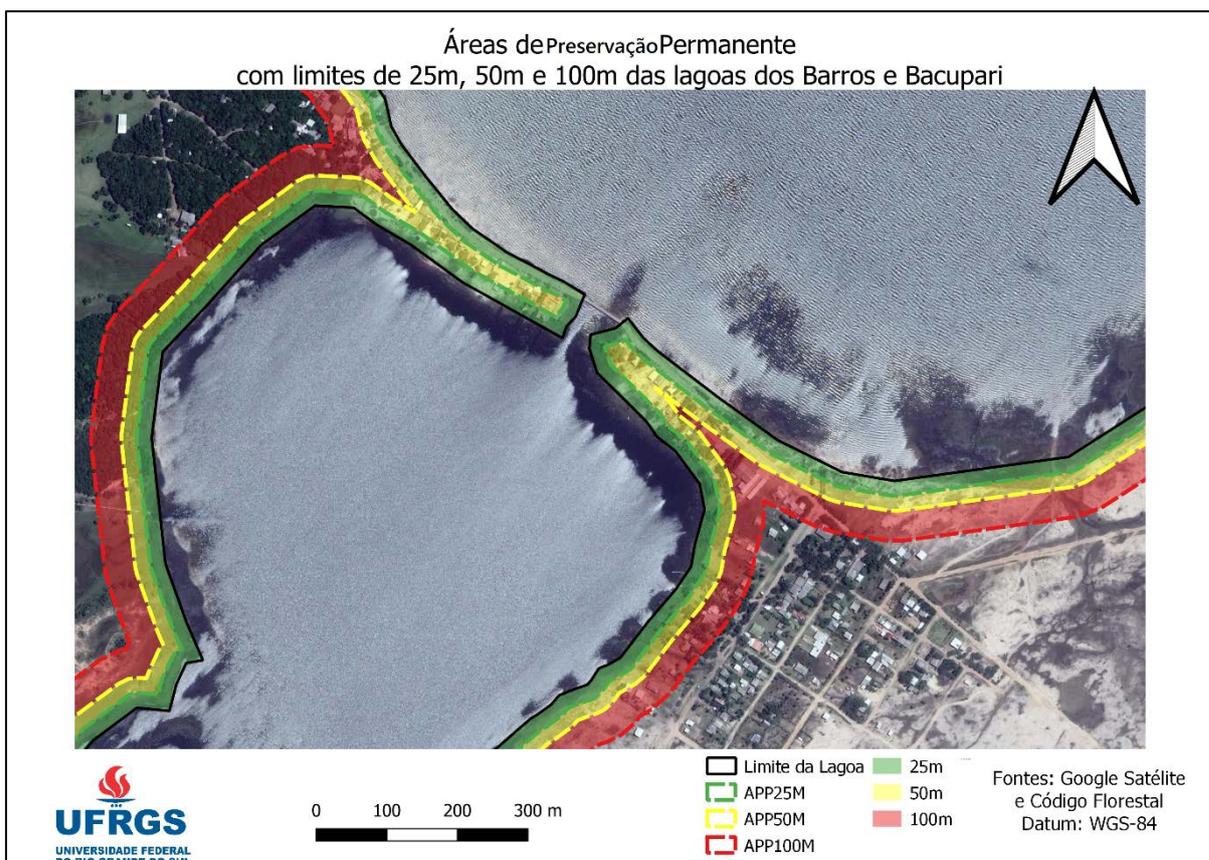
Figura 10: Área de ocupação segundo Ibama, e atualizada para 2019



Fonte: IBAMA (2018) e GOOGLE (2019), elaborado pelo autor

A segunda atualização é referente às áreas de preservação permanente (APP) das duas lagoas. O limite proposto pelo Ibama é de 100m. Já a lei 12.651/2012, lagoas que possuem menos de 20ha de extensão devem ter margem de 50m de área de APP, e como as duas possuem área de 9ha, já que deve ser para lagoas com mais de 20ha.

Figura 11: Áreas de preservação permanente com limites de 25m, 50m e 100m



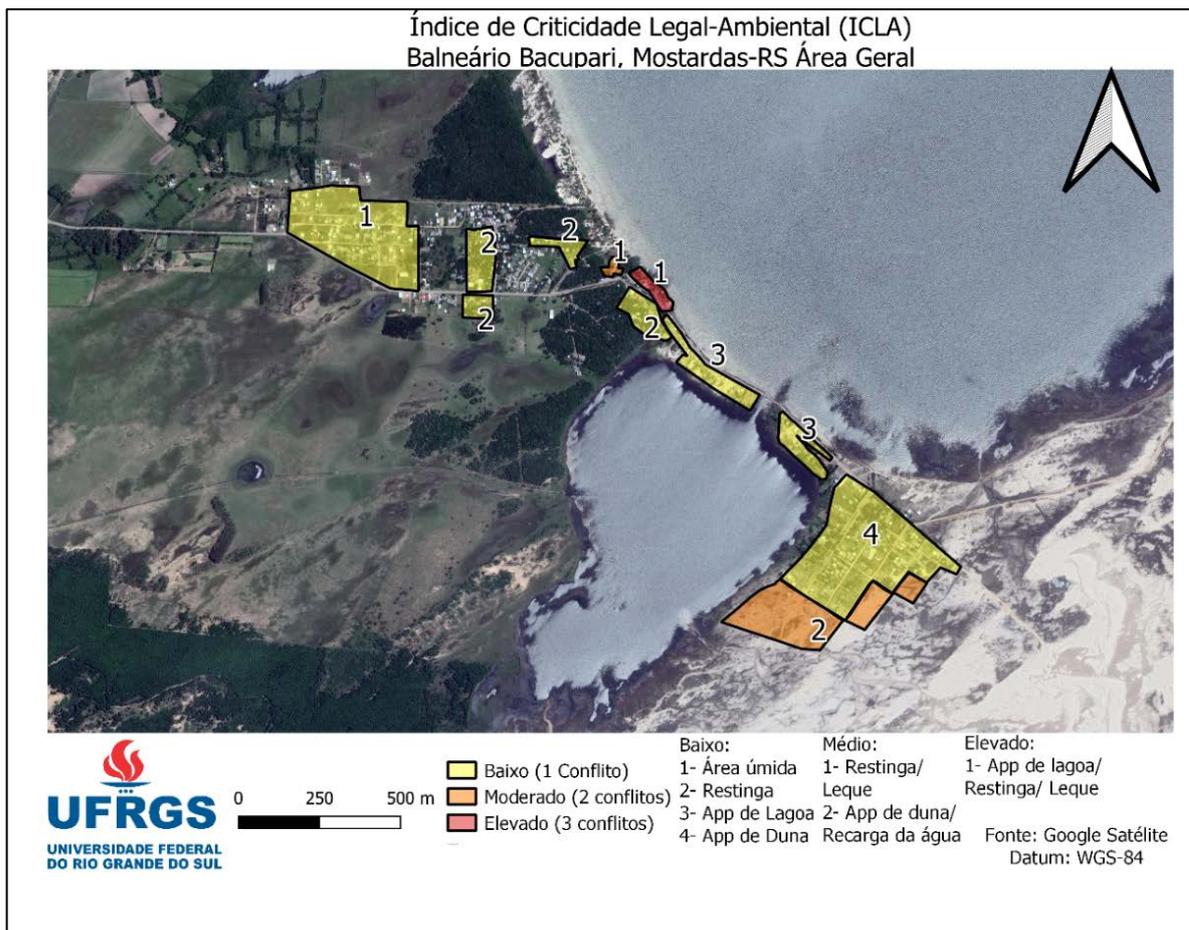
Fonte: IBAMA (2018) e GOOGLE (2019), elaborado pelo autor

Isso se levar em consideração o plano diretor atual do município, que considera a área do balneário como rural, pois o novo plano diretor que está sendo elaborado neste ano de 2019, tem como um dos objetivos definir a área como urbana, fazendo que a margem de APP seja reduzida para 25m. A Figura 10, acima, demonstra as três faixas, mas para aplicação de metodologia foi utilizado a faixa de 50m, como define a legislação vigente.

### 5.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO ICLA

Para esse mapeamento, em um primeiro momento, pensou-se em utilizar imagens Landsat-8, com composições coloridas, por demonstrarem melhor as feições do ambiente como umidade e cobertura vegetal. Porém, a resolução de pixel é de 30m, dificultando o detalhamento das bordas da lagoa e a identificação da mancha de ocupação. Logo, o Google Satélite se tornou uma opção mais viável para este trabalho, por oferecer o melhor detalhamento das feições importantes para o objetivo da pesquisa.

Figura 12: ICLA para todo o balneário Bacupari



Fonte: GOOGLE (2019), elaborado pelo autor

O mapeamento geral delimitou que as áreas com menos conflitos se localizam na parte oeste do balneário, que são mais distantes da costa. As áreas com mais conflitos se localizam próximas ao local que os banhistas utilizam para tomar banho, devido à grande concentração de pousadas e campings na beira da lagoa, ocupando áreas de proteção permanente. Mesmo que possuam áreas consideradas de baixo conflito, devem ser planejadas com certa cautela, por estarem próximas de áreas com potencial elevado, logo tornam-se áreas mais sensíveis se comparadas com as do lado oeste.

Para uma melhor visualização da área estudada do balneário e uma melhor descrição dos conflitos do ICLA, dividiu-se o mapeamento em três áreas, apresentadas em mapas com escala maior que permitiram esta análise. Cada componente de conflito foi descrito a sua importância de preservação, e como a ocupação humana impacta esses ambientes.

### 5.3.1 Área 1

Esta é área mais ao oeste do balneário, tendo menos complexidade de conflitos, com áreas de criticidade baixa, com apenas um conflito. Foi a área onde se intensificou a ocupação das residências, conforme as imagens históricas do Google Satélite. Há o encontro de dois ecossistemas: os campos e mata de restinga, parcialmente alterados pelas ações antrópicas.

Figura 13: Área 1 com pontos de interesse e foto em A tirada no trabalho de campo



Fonte: GOOGLE (2019), elaborado pelo autor.

### **5.3.1.1 Área úmida**

As casas são construídas em terrenos baixos, que mesmo com aterramento para o aumento do nível alagam em períodos de grande precipitação conforme é apresentado na foto A da figura 13, tirada na saída de campo. A malha viária é bem rudimentar e irregular no seu desenho, não sendo permanente e podendo ter o seu calçamento de areia coberto pela vegetação, devida a grande umidade do solo.

As áreas de várzeas ou planície de inundação encontradas neste recorte não possuem legislação ambiental para sua proteção, pois não estão localizadas próximas de rios, logo a lei não garante proteção ambiental. Entretanto, estas áreas são importantes para o ponto de vista ambiental, primeiro por possuírem muita umidade no solo, o que confere maior crescimento de espécies nativas do ecossistema. Além disso, possuem muita conectividade com o lençol freático, podendo haver pontos de afloramento. Conforme a Figura 13, pode-se observar a umidade do solo, através das áreas marrons, com um afloramento do lençol freático (ponto B).

O mais recomendado que as novas construções sejam feitas com altura, através de alicerces que levantem o piso, para que não encoste o solo. Assim quando houver períodos de precipitação intensa, a água retida no solo não alagará o interior da residência. Isso já é feito em algumas casas, exemplo a casa de madeira da direita na foto A.

Segundo o plano municipal de saneamento básico (2013), as residências dos balneários do município, em sua maioria, utilizam o sistema de esgotamento sanitário com fossa séptica e sumidouro como destinação final do esgoto. O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a infiltração do efluente da fossa séptica no solo. Ou seja, numa área tão sensível como esta, este sistema ocasiona altos riscos de contaminação do solo e do lençol freático, que são potencializados com crescimento das residências.

### **5.3.1.2 Área em remanescente de restinga**

Nesta área as construções não possuem um padrão de ocupação, sendo algumas junto as árvores, cobrindo parte do telhado conforme pode-se observar no ponto C da figura 13. A tendência para esta área é que novas ruas sejam traçadas e

conectadas às atuais, e por consequência, a novas residências ou loteamentos, que irão desmatar os pequenos núcleos de vegetação de restinga.

Assim como as áreas úmidas, também não possui legislação que proteja esse tipo de vegetação, já que a lei que define as áreas de proteção permanente considera, para as restingas, que estas terão proteção se forem áreas fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangue. Porém, como demonstra a Figura 13, a área mais ao norte do ponto

D pode ser considerada como fixadora de dunas, já que impede que os sedimentos na borda da lagoa avancem para a área urbana, além de vegetações pioneiras que aparecem nestas áreas.

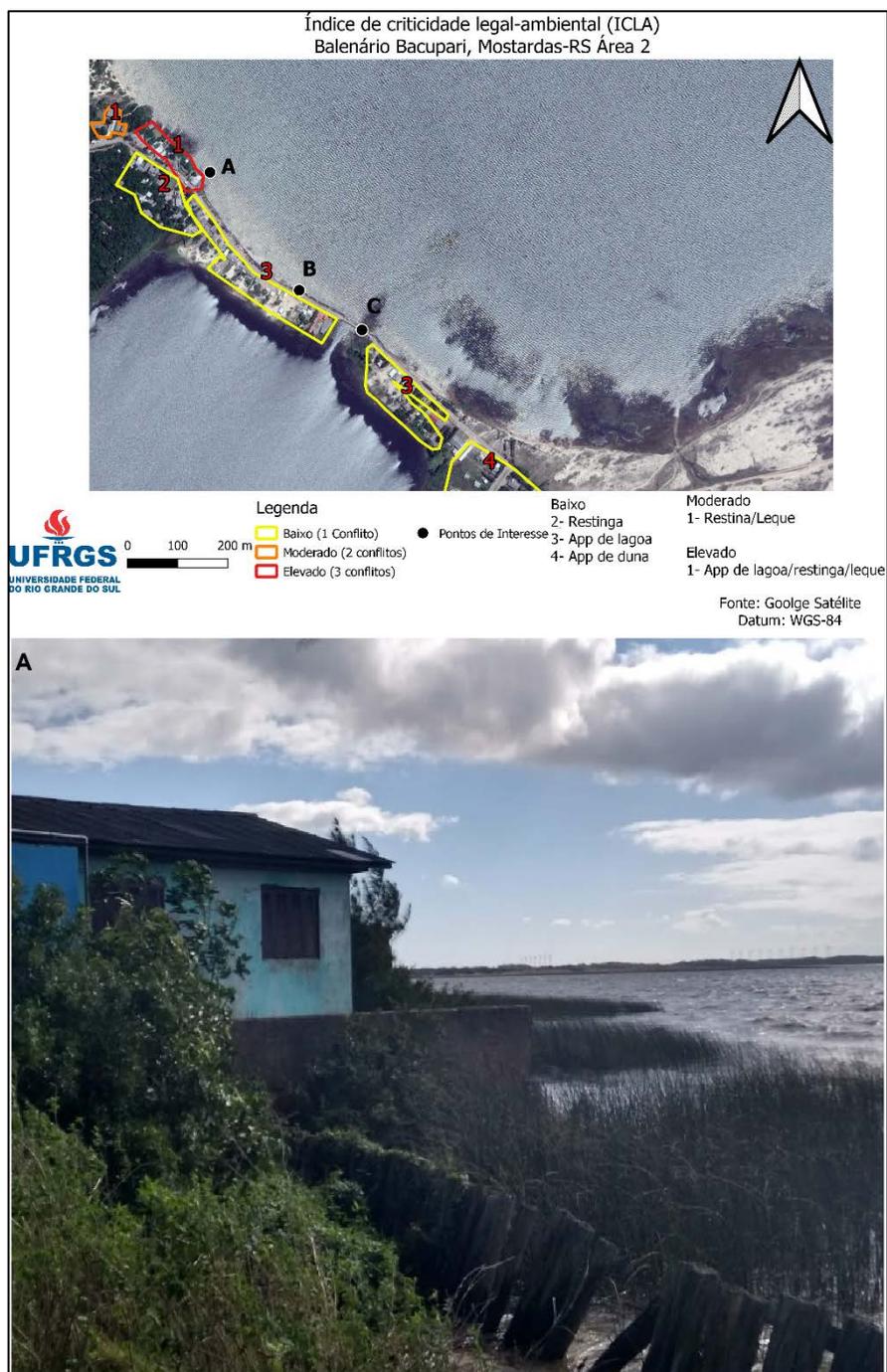
Outra área mais preservada é ao sul do ponto D, onde se encontra um dos campings licenciados pela Fepam, que necessita da preservação ambiental com recurso paisagístico para atrair público. Isto evita o desmatamento destas áreas para construção de residências, mostrando que estes empreendimentos podem servir como auxiliares da preservação ambiental, quando enquadrados dentro das normativas.

Claro que é necessário que haja fiscalização destes lugares para que não atinjam ou ultrapassem a capacidade máxima de ocupação, o que ocasionaria o comprometimento destas áreas, como recomendaram os técnicos em uma das audiências públicas. Para isso é necessário a realização de estudos para determinar esta capacidade, e também como um complemento um estudo do esgotamento sanitário destes locais.

### 5.3.2 Área 2

Esta área é a parte da orla ocupada por atividades antrópicas, tendo maior ocupação de campings e pousadas, o que demonstra, no mapa da Figura 13, uma maior complexidade de conflitos, chegando nas escalas moderado e elevado, causados pela fixação de residências em áreas sensíveis para preservação ambiental.

Figura 14: Área 2 com pontos de interesse e foto em A tirada no trabalho de campo



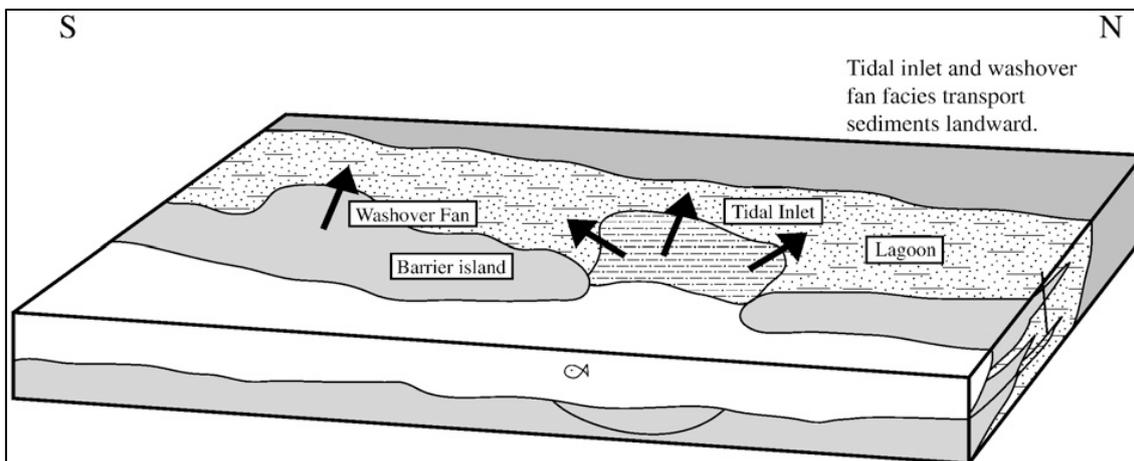
Fonte: GOOGLE (2019), elaborado pelo autor.

### 5.3.2.1 Leques de Sobrelavagem

Os leques de sobrelavagem (ou *washover fans*) se formam quando há ondas de grande magnitude, geralmente causadas por tempestades de inverno, transportando areia sobre a restinga, formando um leque no topo.

Durante as tempestades a água pode passar o limite interno da praia e passar sobre os leques, depositando em camadas posteriores da barreira, formando alagadiços. Esse processo se denomina sobrelavagem. (SILVA et al., 2008).

Figura 15: Leques de Sobrelavagem ou washover fans



Fonte: SILVA et al. (2008)

Os alagadiços provêm umidade para o solo, o que facilita o crescimento de espécies fixadoras de sedimentos, fazendo que estes não se desloquem no sentido sudoeste para perto da urbanização. Na área de conflitos de nível 3 estudada, a vegetação deixa de ter certo aspecto.

### 5.3.2.2 APP de lagoa

Este é o estreito que divide as duas lagoas do balneário, a lagoa sul é utilizada mais para pesca por ter uma maior profundidade, já a norte por ser mais rasa, é preferida pelos turistas. Aqui é a área mais sensível da região, por estar na área de proteção permanente das duas lagoas. Apresenta instabilidade de solo, originária da subida e descida do nível médio das lagoas, sendo impulsionada pela retirada de areia para construção de casas no balneário. Em situações de ventos muito intensos, vindos da direção norte a sul, com a lagoa cheia, as ondas chegam a bater na metade da altura das casas que ficam de na orla da lagoa norte, principalmente na casa mostrada na foto A da Figura 13.

A ocupação se dá aqui quase exclusivamente por pousadas, bares e mercearias, sendo os mais procurados pelos turistas por estarem mais acessíveis da

orla. Entretanto, por essa parte ser considerada a praia da lagoa, é difícil oferecer maior infraestrutura para atividades turísticas por se tratar de uma faixa de areia muito pequena (ponto B), que depende muito da flutuabilidade da lagoa; em épocas de cheia não existe linha de praia, os turistas entram diretamente nas águas.

A ponte no ponto C tem uma estrutura bem precária, com material que não é adequado para os grandes veículos que transitam, principalmente os jipes que fazem turismo nas dunas durante o verão. É um dos pontos de maior reivindicação dos moradores do balneário para conservação pela administração municipal.

### 5.3.3 Área 3

Figura 16: Área 3 com pontos de interesse e foto em A tirada no trabalho de campo



Fonte: GOOGLE (2019), elaborado pelo autor.

### **5.3.3.1 APP de duna**

No ponto A da figura 15, a foto tirada na saída de campo demonstra os primeiros esforços da secretaria municipal de meio ambiente para impedir construções em APP, através de uma placa proibitiva advertindo que a área ao norte do ponto A está embargada para novas construções, contendo telefones para denúncias de novas construções. Porém, a poucos metros deste local, existe um bar que foi citado no mapeamento do Ibama por estar totalmente irregular, por estar numa área muito próxima à margem da lagoa, estando, assim, suscetível a alagamentos.

Esta área segundo o ICLA, possui apenas um conflito de ocupação, porém trata-se de uma área totalmente sensível e muito sucessível a poluição das águas do lençol freático, demonstrando a gravidade deste conflito, mesmo que seja considerado baixo pela metodologia.

Esta área tem o loteamento mais regular do balneário, onde começa a formação de quadras, com as vias de chão batido. As casas mais nas bordas sempre são invadidas pela areia. Parte da quadra mais ao leste não existe, sendo não vegetada, com constituição de areia de duna, sendo que o desenho da rua é irregular (ponto B). Para o lado oeste, notam-se os trapiches nos fundos das casas, utilizados para pesca na lagoa. Algumas dessas casas estão colocando pequenos empreendimentos como pousadas em pequenas casas de madeira ou quiosques com lanches rápidos, como se pode ver pelas fotos dos clientes no Google Maps.

### **5.3.3.2 Recarga hídrica**

As áreas onde ocorrem os processos de infiltração e percolação da água da chuva são conhecidas como áreas de recarga água ou recarga hídrica. No ambiente interdunas, estão áreas tão pequenas que aparecem em imagens de satélite como manchas marrons, conforme demonstra o ponto C da figura 14. Estas áreas levam água ao lençol freático, e por pertencer a um solo raso, aflora facilmente através de pequenos canais que transportam água e sedimentos, para o interior da lagoa Bacupari, formando um pequeno delta no ponto D.

Com essas características, essas áreas se tornam totalmente sensíveis, principalmente por estarem próximas ao sistema de fossas sépticas e sumidouros, nos quais jogam o afluente no solo. Isso traz um grande risco de contaminação das águas da lagoa por efluentes sanitários, principalmente em períodos de grande precipitação, quando a água da chuva faz o transbordamento do sistema.

#### 5.4 APLICAÇÃO DO MÉTODO ORLA

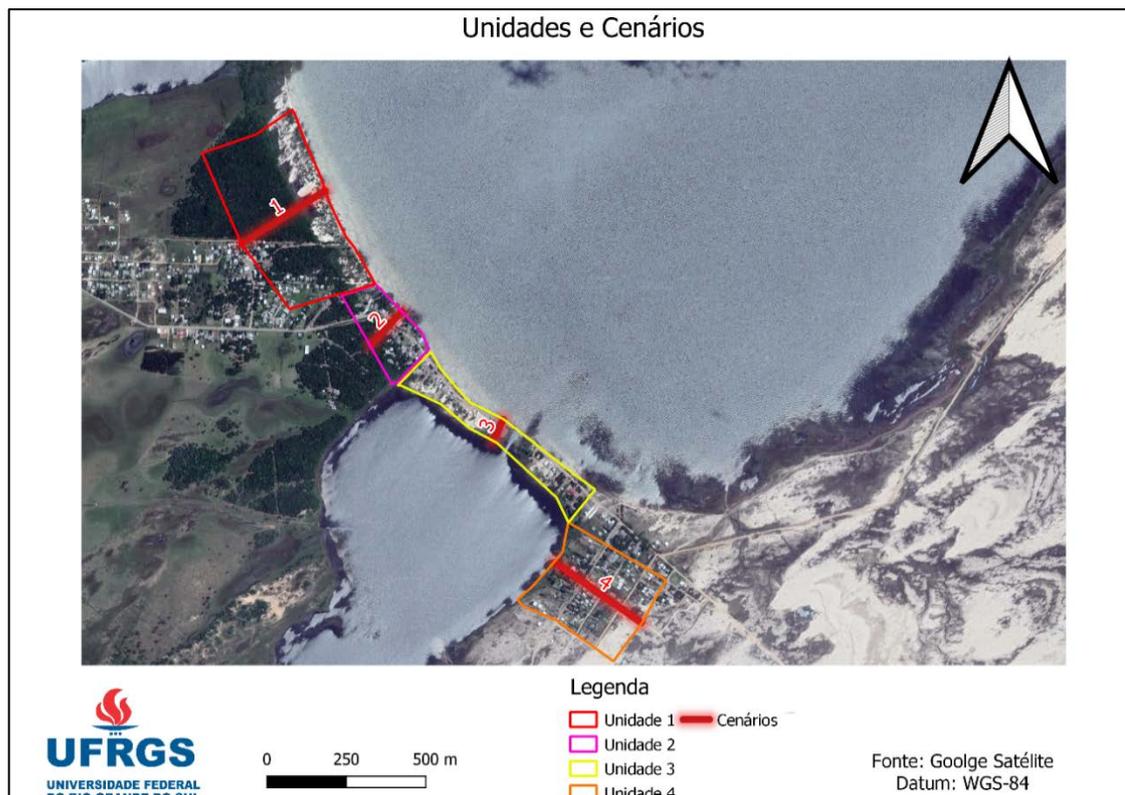
As metodologias utilizadas no trabalho de pesquisa se encontram no primeiro volume do projeto ORLA, fundamentos de gestão integrada, publicado em 2002, que apresenta a estrutura conceitual e os arranjos políticos-institucionais para desenvolver uma descentralização da gestão da orla para uma escala municipal.

A primeira metodologia de caracterização e classificação da Orla possui um caráter mais técnico, no qual o especialista deve observar as feições do meio ambiente e classificar conforme o programa.

##### *5.4.1 Caracterização e classificação da Orla*

O primeiro passo foi dividir a orla ocupada das duas lagoas em quatro unidades, com critério que houvesse características semelhantes dentro dos pontos de cada unidade. Depois a classificação da orla em tipo A, B ou C, que dependeu de critérios como: entorno da lagoa recoberto por vegetação, praia com entorno imediato ocupado com vegetação nativa ou regeneração.

Figura 17: Unidades e Cenários na metodologia do projeto ORLA



Fonte: GOOGLE (2019), elaborado pelo autor.

A partir desta classificação, utilizou-se a tipologia de orla para a caracterização de cada unidade, juntamente com uma descrição. Juntamente com as definições da morfologia física da orla, com termos propostos pelo programa. E por último o potencial de uso das unidades, com as adequações para a preservação ambiental.

Quadro 3: Unidades da orla, suas classes e potenciais

Unidade	Delimitação da Unidade	Caracterização da Unidade	Classe	Potencial
1	Extensão dos leques de sobre lavagem	<b>Exposta não urbanizada</b> Ambiente altamente sujeito a energia das ondas, por ser uma orla exposta, como percebe-se pelos alagadiços nos leques de sobre-lavagem. Mata de restinga bem preservada, que configura uma paisagem com alto grau de originalidade	A	Turístico, criando uma identidade com os leques de sobre-lavagem e mata de restinga.

		natural e com baixo potencial de poluição.		
2	Na curva da estrada até o estreito das duas lagoas	<p><b>Exposta com processo de urbanização</b></p> <p>Mata de restinga antropizada na parte norte da via urbana, na beira da lagoa, e em processo de antropização na parte sul. Médio adensamento de residências e população permanente, com indícios de ocupação recente, e médio potencial para poluição.</p>	B	Turístico, com adequações para a preservação da vegetação na beira da lagoa e arredores.
3	Estreito das duas lagoas	<p><b>De interesse social em áreas de urbanização</b></p> <p>Unidade considerada comi de interesse especial por estar em área de proteção permanente, e área não edificante, com médio adensamento populacional.</p>	B	Turístico, com adequações para a estabilidade do solo, e criação de estruturas de lazer.
4	Margem leste da lagoa Bacupari	<p><b>Semi-abrigada com processo de urbanização</b></p> <p>É semi abrigada porque o ambiente é parcialmente protegido da ação das ondas. O grau de risco de poluição aumenta de médio (conforme classificação do ORLA) para alto, por ter esgotamento sanitário próximo a áreas de recarga da água.</p>	B	Ecoturismo, tanto com a integração da pesca consciente quanto a exploração do potencial paisagístico do campo de dunas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerou-se potencial turístico para os quatro cenários, já que o balneário é ocupado anualmente para estes fins, com crescimento de usuários, sendo irreversível sua recuperação para o mesmo nível de preservação ambiental antes da ocupação humana. Mesmo para unidade 1, que é a mais preservada, considerou-se o turismo como atividade viável, sendo aliado da educação ambiental, esclarecendo ao público a importância deste ecossistema, criando uma identidade de preservação para esta área.

Isso pode trazer novas oportunidades de emprego para os locais, que, com o treinamento certo, podem ter a profissionalização para atuarem como guias turísticos da região, trabalhando com estas potencialidades turísticas.

O projeto ORLA, segundo (MMA,2002), tem a classificação dos trechos de orlas por letras, que apresentam as seguintes características:

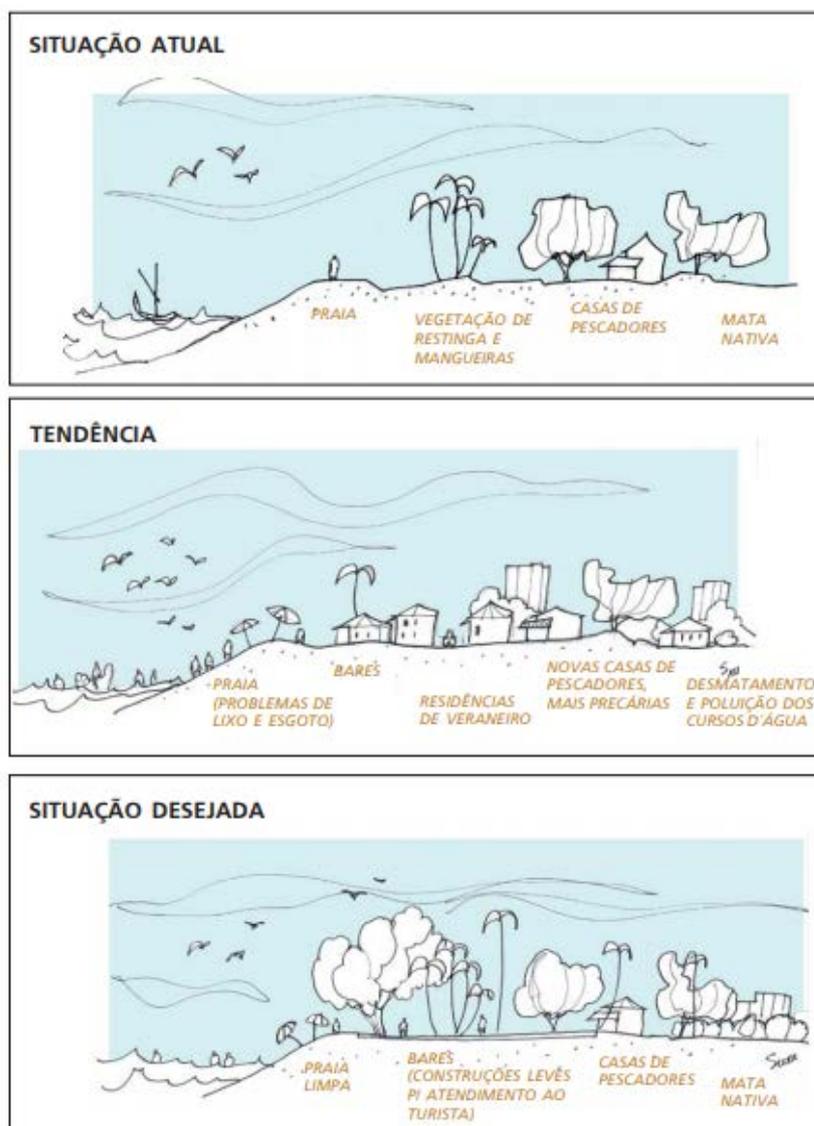
- A orla Classe A possui correlação com os tipos que apresentam baixíssima ocupação, com paisagens com alto grau de originalidade e baixo potencial de poluição, podendo incluir orlas de interesse especial. São trechos de orla onde a preservação e conservação das características e funções naturais devem ser priorizadas.
- Orlas enquadradas na Classe B possuem correlação com os tipos que apresentam de baixo a médio adensamento de construções e população residente, com indícios de ocupação recente, paisagens parcialmente antropizadas e médio potencial de poluição, podendo incluir orlas de interesse especial. São trechos do litoral onde os usos são compatíveis com a conservação da qualidade ambiental e os que tragam baixo potencial de impacto, devem ser estimulados.
- Orlas Classe C apresentam médio a alto adensamento de construções e populações residentes, com paisagens antropizadas, multiplicidade de usos e alto potencial de poluição – sanitária, estética, sonora e/ou visual, podendo incluir orlas de interesse especial. São trechos de orla onde os usos não podem ser exigentes quanto aos padrões de qualidade, sendo, portanto, locais com alto potencial impactante, inclusive para seus entornos.

### 5.4.2 Cenários

A construção de cenários baseia-se em descrever a situação atual e traçar possíveis alternativas para o futuro, a primeira se nenhuma ação for feita (tendência), e a segunda se ações forem implementadas (situação desejada), conforme a Figura 17 abaixo. Esta construção é importante para visualizar o grau de transformação das atuais ações humanas na realidade local, tanto no ecossistema quanto sobre o comportamento dos recursos naturais que garantem as atividades socioeconômicas. (MMA, 2002).

Esta metodologia estimula a situação desejada, com implementação de ações de curto, médio e longo prazo, visando sempre à solução de conflitos de uso.

Figura 18: Esquemática dos cenários do ORLA: atual, tendência e situação desejada



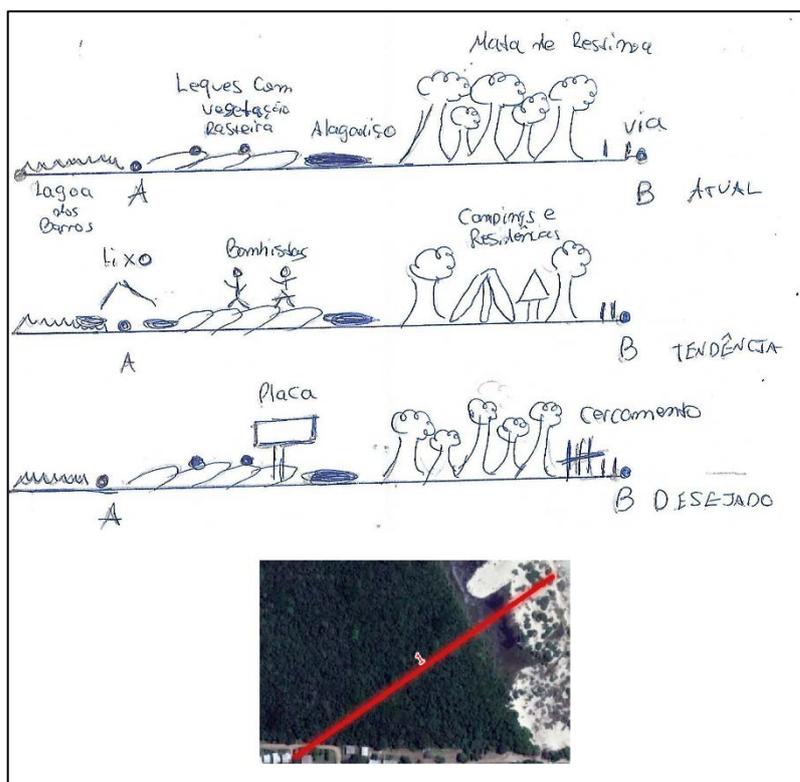
Fonte: MMA (2002).

### 5.4.2.1 Cenário 1

É a parte da orla urbana com menos alteração antrópica, por ser mais distante das áreas que são utilizadas para banho durante o verão. Contudo, tem uma grande potencialidade de ocupação, por ter uma linha de praia mais extensa (100m) se comparada com os outros cenários com ocupação já consolidada (10m-20m).

Se o padrão de ocupação do balneário não for alterado, a tendência dessa área é alcançar gradativamente um nível de ocupação muito próximo do atual encontrado nos outros cenários. Começando com pequenas construções e campings no meio da mata de restinga, que servirão de suporte físico (estacionamento, banheiro e acomodações) para atividades de futuros turistas, os quais ocuparão a faixa de areia. Isso traz poluição de lixo tanto para mata de restinga quanto para lagoa, como pode-se perceber no cenário tendência da Figura 18.

Figura 19: Cenário 1



Fonte: Elaborado pelo autor.

A vegetação rasteira encontrada nos leques de sobrelavagem, que funciona como fixadora de sedimentos, é ameaçada pela atividade de motocross, que pelo pisoteamento dos pneus soterra essa vegetação.

Por ser um núcleo o núcleo mais preservado de mata de restinga do balneário, algumas espécies de animais encontram refúgio nesta área, para fugir do convívio com humanos. Porém, não existe uma quantificação exata, necessitando um levantamento dessas espécies e sua importância ambiental para o ecossistema.

#### **5.4.2.1.1 Medidas cenário 1**

Curto prazo:

- Colocação de placas que sinalizam a proibição de novas construções, tanto na beira da lagoa quanto na faixa da estrada.
- Cercamento da mata de restinga perto da via.

Médio Prazo:

- Não licenciamento de campings, por mais que ajudem em outras áreas, o recomendado é alterar minimamente a vegetação.
- Medidas para diminuir o fluxo de motocross, para evitar o soterramento de vegetação fixadora dos leques.

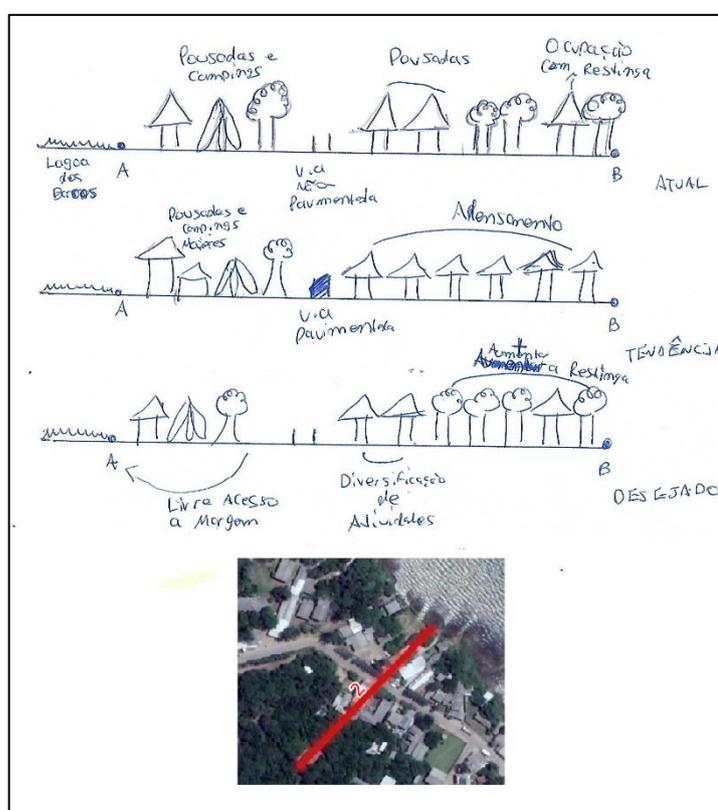
Longo Prazo:

- Um projeto de educação ambiental, visto que é a área mais preservada do balneário, que tenha como objetivo conscientizar a população sobre a importância deste ambiente. Através de visitas guiadas, usando recursos da cobrança de entrada do balneário, para custeio de pessoal e estrutura.

### 5.4.2.2 Cenário 2

Pelo padrão das construções na orla, esta área é que tende a ter maior ocupação, aumentando a área construída das casas consolidadas na beira da lagoa, como consta a tendência de cenário da figura 19. É possível também que ocorra verticalização, por se tratar de residências destinadas ao turismo e não à moradia.

Figura 20: Cenário 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

As áreas da orla que são de campings ou pousadas restringem o acesso à praia para seus usuários, fazendo que a porção mais ao noroeste da praia fique restrita, sendo que possui bancos de areia, que formam uma boa linha de costa para os turistas. O acesso das praias é direito público de toda a população, como define o plano nacional do gerenciamento costeiro (Lei nº 7.661/88). Logo, recomenda-se o acesso à praia através de pequenos passeios dentro dessas propriedades, conforme o cenário desejado da Figura 19.

#### **5.4.2.2.1 Medidas cenário 2**

Curto prazo:

- Acesso público à orla da lagoa no meio de propriedades privadas, visto que, segundo a lei, o acesso deve ser liberado, e os acessos já disponíveis para o público se encontram muito distante da concentração de turistas;
- Implantação de lixeiras na orla.

Médio Prazo:

- Estudos sobre a capacidade de campings e pousadas, principalmente a identificação da quantidade máxima de pessoas, com placas nas propriedades advertindo, semelhante a placas de capacidade em locais fechados;
- Plano de esgotamento sanitário, visto que são áreas extremamente próximas as lagoas;
- Exigir licenciamento ambiental para o aumento das pousadas já existentes.

Longo prazo:

- Proibição da construção de novas residências na área de restinga, e não permissão do arruamento, necessitando de fiscalização constante da prefeitura.

#### **5.4.3.3 Cenário 3**

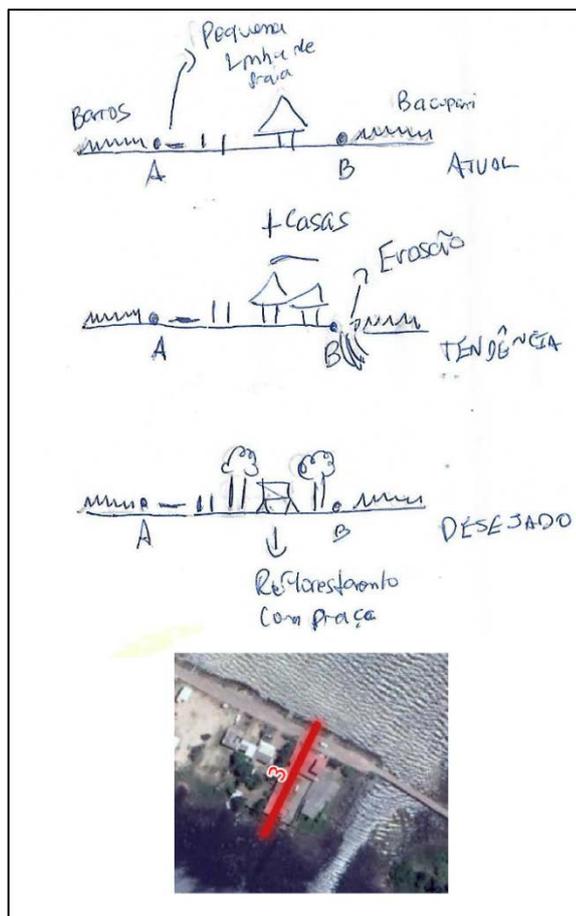
Aqui há a situação de construções em áreas não edificantes, segundo a lei nº 6.766/79, que dá providências do parcelamento de solos, no seu artigo 4º, inciso III, determina uma faixa de 15m de área não edificável de cada lado ao longo de águas correntes e paradas. Logo, estas casas estariam inadequadas.

É o cenário com menor extensão, sendo que não se sabe bem sua origem, se é natural ou se foi remodelado pela ação humana para a circulação de veículos.

Este é o cenário com manejo mais complicado, pois fisicamente é instável pelo avanço e retrogradarão do nível da água, precisando de ações que aumentem o nível de solo para aumentar a estabilidade. Contudo, já existem casas dentro

desse espaço, complicando a realização do cenário desejado da Figura 20, para outra área e colocar árvores, podendo causar revolta, então o manejo da prefeitura nessa área deve ser feito com total cuidado e diálogo com a população.

Figura 21: Cenário 3



Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta área é a que concentra maior veranistas em alta temporada de verão, sendo que é a menor em área, logo não existe uma estrutura necessária para suporte físico para atividades turísticas. Existe uma disputa territorial na pequena faixa de areia, pela sombra das árvores, entre os veículos estacionados e os turistas com cadeira-de-praia. Assim, recomenda-se o cenário desejado da figura 20, que além do aumento de árvores nativas, uma construção paisagística com um espaço comum para turistas.

#### **5.4.2.3.1 Medidas cenário 3**

Curto prazo:

- Retirada das casas e recolocação da população, trabalho de conscientização dos perigos para a estruturas das casas ao longo prazo junto com a população deslocada, placas informativas sobre essa situação ao longo da orla juntamente com a proibição de novas construções;
- Colocação de banheiros químicos, com devido cuidado para que os efluentes não entrem em contato com a água;
- Colocação de placas sobre a proibição do banho na lagoa Bacupari, por causa da sua profundidade;
- Colocação de lixeiras na orla da praia com melhor distribuição;
- Fiscalização da retirada de areia para construções.

Médio prazo:

- Ações para aumentar a estabilidade do solo, além da colocação de pedras, florestamento com espécies nativas do ecossistema, para que num futuro seja formado um cordão verde e futuramente uma área comum para turistas e população.

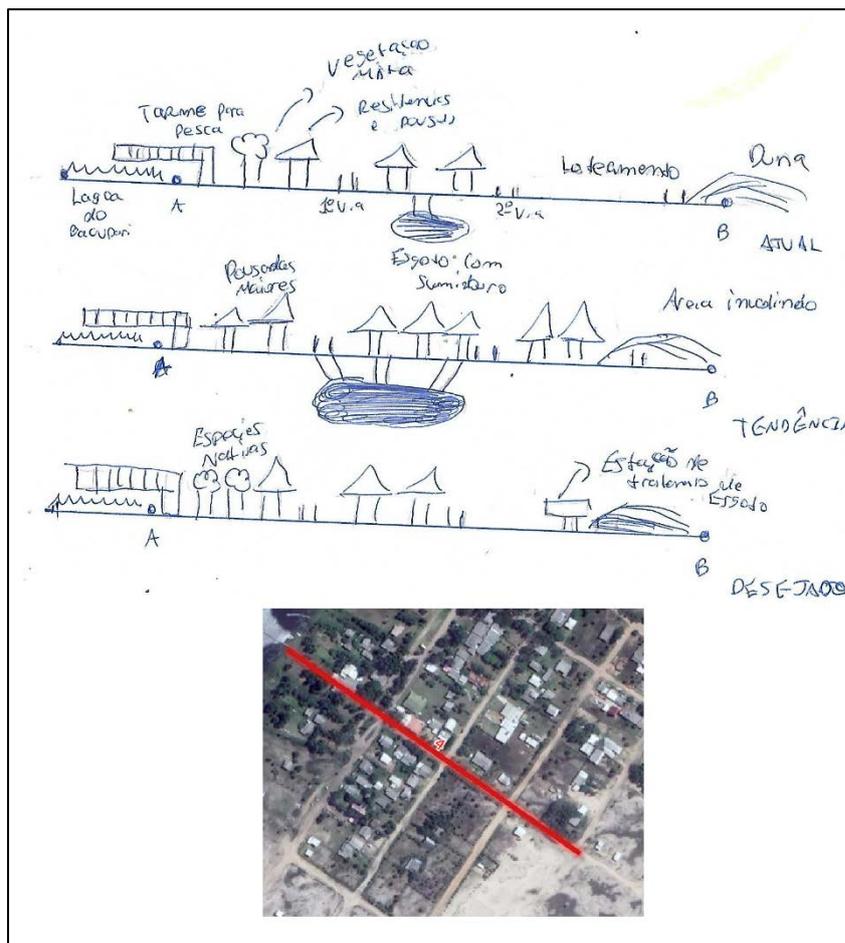
Longo prazo:

- Revitalização do espaço que se torne um centro para receber os turistas;
- Proibição da construção de quiosques na área, incentivando o caráter público e coletivo da orla da praia.

#### **5.4.3.4 Cenário 4**

É o cenário em que as residências têm maior risco de serem invadidas por areia, já que foram construídas em cima do campo de dunas, principalmente as casas que ficam no entorno, que encontram o sistema de transporte de sedimento. Essas casas servem de barreiras para as casas centrais que sofrem menos o efeito desta invasão, conforme o cenário tendência da Figura 21.

Figura 22: Cenário 4



Fonte: Elaborado pelo autor.

A maior tendência de ocupação é neste cenário, por a maior área sem florestamento, logo as casas não se concentrariam num pequeno espaço conforme o cenário 2 na beira da lagoa. Por lei essa mancha de ocupação não deveria estar nesta área por ser APP de duna, então é necessário fazer um estudo de viabilidade destas construções.

#### 5.4.2.4.1 Medidas cenário 4

Curto prazo:

- Não permitir novos loteamentos, principalmente áreas de recarga hídrica;
- Preservação dos caminhos da recarga hídrica para lagoa, com objetivo de diminuir a poluição da água;

- Retirada das estruturas que não estejam dentro do loteamento já existente e fiscalização para que não haja novas construções nestas áreas.

Médio prazo:

- Incentivar o plantio de espécies nativas na faixa de orla da lagoa, diminuição das espécies de pinus;
- Incentivar a não ocupação deste espaço, negando a emissão de documentos que legalizem novas residências;
- Fiscalização das pousadas, principalmente sobre sua carga máxima de ocupantes, estudo detalhado quando uma pousada quiser aumentar o tamanho;
- Identificação dos pescadores;
- Fiscalização da pesca.

Longo Prazo:

- Sistema de esgotamento mais focado no local, com uma estação mais regional, não dependendo da Corsan para ligar o sistema local numa rede maior.

Recomendações gerais:

O que ainda falta para os gestores municipais é um pouco mais de conhecimento das políticas que compõem o GERCO na escala nacional, e GERCO-RS e ZEE do litoral médio na escala estadual. Para que assim se cumpra as demandas propostas da ação civil-pública, adequando a região costeira dentro do plano diretor.

A formação de um plano sólido de gerenciamento ambiental pode se tornar complicado devido às mudanças de poder do governo municipal. Conforme há troca de gestores, as ideias de desenvolvimento econômico municipal podem contemplar ou excluir a questão ambiental.

As reuniões expostas no trabalho, para discutir a gestão do balneário são de extrema importância, mas agem de modo paralelo, sem um plano ambiental definido para definir propostas a serem seguidas. As bases do projeto ORLA, mesmo sendo

aplicadas apenas em áreas que possuem orla no oceano, poderiam ser adaptadas para situação de lagoa do balneário.

Elaboração de um plano de intervenção, a partir das bases técnicas do ORLA com: poder público municipal, representantes do ministério público, corpo técnico do Ibama/Icmbio e população. Através de palestras e audiências públicas que exponham os problemas sobre a fragilidade do balneário, baseando-se em estudos que aprofundem e exemplifiquem esses problemas para população residente, de uma forma menos técnica e mais acessível. Convidando esta população a integrar a gestão ambiental do balneário, mostrando a complexidade da questão ambiental.

Para que esse plano de intervenção seja a base da elaboração de um comitê de gestão ambiental do balneário Bacupari, tendo reuniões periódicas com grupos de interesse que usam os recursos das lagoas. Sendo algo inspirado no molde dos comitês estaduais de bacias hidrográficas.

O poder público municipal deve entrar em contato com as prefeituras do litoral norte (Arroio do Sal, Capão da Canoa e Torres) que já aplicaram o projeto ORLA, para trocar experiências sobre as melhorias aplicadas na gestão costeira. Servindo não apenas para o balneário Bacupari, mas também para todos os balneários restantes do município, incluindo Balneário Mostardense, que se localiza perto do centro urbano da cidade, sendo de grande importância o seu planejamento territorial.

Criação de um instituto de preservação ambiental, com corpo técnico treinado, que faça um levantamento das espécies nativas da região, com a coordenação de trabalhos com universidades para este fim. Fazendo também educação ambiental aliada ao turismo, que sirva como ponto de informação e orientação para os turistas. Coordenação e fiscalização das atividades turísticas que dependem do meio ambiente, principalmente as rotas de motocross e jipes nas dunas.

As imobiliárias devem ser proibidas de vender casas ou fazer novos lotes em APP. É necessário a criação de um banco de dados com informações sobre as residências e lotes estão sendo vendidos ou parcelados, e se estão dentro dos parâmetros ambientais.

Estudos sobre os agrotóxicos, com medições de concentração de substâncias dissolvidas na água das lagoas, e levar em consideração a periculosidade para os banhistas. Exigir ações dos agricultores arrozeiros para diminuição dessas

substâncias na água, com instalação de estações de tratamento de água, para devolver uma água com menos contaminantes no meio lântico.

Conforme há o crescimento de turistas a cada ano, necessita-se cautela na construção de estruturas para estacionamento de veículos. Principalmente pelo asfalto ser altamente poluente ao solo, podendo contaminar as águas superficiais, juntamente com a poluição do vazamento de óleo e gases poluentes. Um cadastramento de ônibus que entram no balneário é de extrema importância, pois administra-se a lotação destes veículos e seus ocupantes, respeitando a capacidade de carga do balneário.

O dinheiro arrecadado com a cobrança de entrada no balneário deve ser revertido em ações para a conservação ambiental e infraestrutura na orla, financiando estas recomendações feitas neste trabalho. Investindo também em marketing para atrair novos turistas, para que arrecadação aumente e traga novas melhorias, obviamente feito com responsabilidade e respeitando os limites de ocupação do balneário.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, a questão ambiental na região costeira deveria ser mais explorada, afinal 26,6% da população vive nestas áreas (IBGE 2011). Grande parte da nossa economia depende desta região para o escoamento da produção, sendo necessária, assim, uma discussão do manejo ambiental destas áreas, inclusive para as lagoas costeiras.

Os resultados deste trabalho, através da metodologia do ICLA, apontam a fragilidade ambiental do balneário causada pela ocupação humana, principalmente nas áreas próximas as duas lagoas. Ainda não se pode considerar uma exploração tão predatória se comparada com outras regiões do litoral, mas necessita atenção para que não se intensifique. Assim, foi cumprido a primeira parte do objetivo da pesquisa de determinar a preservação ambiental do balneário Bacupari.

A criticidade de preservação é mais sensível no quesito qualidade da água, já que não há um plano sólido de esgotamento sanitário que seja focado numa rede de tratamento, fazendo que o sistema de fossas sépticas seja muito poluente ao solo, e muito sucessível ao transbordamento, poluindo a água das lagoas. Além de não haver preservação das áreas de recarga hídrica na região das dunas, que são responsáveis pela ligação do lençol freático com as lagoas, o que pode também comprometer a qualidade da água.

A metodologia do ICLA para o trabalho demorou um pouco adaptada devido à grande quantidade de informação descrita sobre área de Jaguaruna. Então, o aperfeiçoamento desta metodologia, seria uma melhor sistematização das informações dentro dos produtos cartográficos, principalmente nas escolhas de representação cartográfica, que mostrem mais a clareza dos objetivos do trabalho. Porém, compreende-se que é uma metodologia muito mais nova e feita pela uma equipe técnica muito menor se comparada com o projeto ORLA, logo não teve as condições técnicas para um aperfeiçoamento tão aprofundado como o projeto ORLA.

Os cenários apresentados pelo ORLA cumprem a segunda parte do objetivo de geral de pesquisa, sendo um suporte metodológico simples para tomada de decisões a partir dos administradores municipais, juntamente com a população. Os cenários demonstram de forma didática, a atual situação da preservação ambiental,

e suas metas indicam, em diferentes escalas de tempo, os caminhos para um desenvolvimento mais sustentável.

As metodologias do projeto ORLA, que num primeiro momento foram pensadas como auxiliares para o ICLA, acabaram ganhando importância equivalente dentro do trabalho. Foram positivas as proposições do projeto, por terem uma base conceitual muito exemplificada, principalmente na classificação da orla, no qual cada termo é explicado dentro do manual de gestão, que ajudaram a compreender os problemas do balneário Bacupari. A construção de cenários, foi uma metodologia muito prepositiva, e interessante para gestão ambiental, pois mesmo que tenha se desprendido minimamente da necessidade de termos técnicos, foi diretamente no objetivo da gestão ambiental, que é o planejamento dos espaços para que possam ser preservados, mesmo com intervenção de atividades humanas.

O possível prosseguimento desta pesquisa será a ampliação desses métodos aplicados para todos os balneários do município de Mostardas, juntamente com novos métodos que tragam levantamento de dados qualitativos da população residente destes locais, para que se tenha um melhor refinamento da gestão ambiental destes balneários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, J. L.; JOHNSON, C. L. Facies control on sandstone composition (and influence of statistical methods on interpretations) in the John Henry Member, Straight Cliffs Formation, Southern Utah, USA. **Sedimentary Geology**, v. 230, n. 1-2, p. 60-76, 2010.

BRASIL. Advocacia Geral da União. **Parecer técnico ambiental - nota técnica n. 00020/2018/corepamap/pru4r/pgu/agu**. Porto Alegre: Advocacia Geral da União, 14 dez. 2018

BRASIL, **decreto nº 23.793**, de 23 de janeiro de 1934, aprova o código florestal que com este baixa.

BRASIL, **lei nº 6.766/1979**, de 19 de dezembro de 1979, Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.

BRASIL, **lei nº 6.938/1981**, de 31 de agosto de 1981, Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL, **lei nº 10.257/2001**, de 10 julho de 2001, regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências

BRASIL, **lei nº 12.651/2012**, de 25 de maio de 2012, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

CÂMARA MUNICIPAL DE MOSTARDAS. **Reunião sobre a lagoa Bacupari**. 2019 (1h37m04s). Disponível em: <[https://youtu.be/\\_facmxr-jZ4](https://youtu.be/_facmxr-jZ4)>. Acesso em: 15 mai. 2019

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2012

FEPAM, **Zoneamento Ecológico e Econômico Litoral Médio**. Rio Grande do Sul, 2016. 136p.

FERREIRA, L. G.; FERREIRA, N. C.; FERREIRA, M. E. Sensoriamento remoto da vegetação: evolução e estado-da-arte. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 30, n. 4, p. 379-390, 2008.

FLORENZANO, Teresa Galotti. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97p.

JASKULSKI, A.L. **Rio Grande de São Pedro**. Porto Alegre, 2016. 36p.

LEWINSOHN, T. M. et al. **Impactos potenciais das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos**. Biota Neotrop. Vol 10, n 4, Documento síntese. São Paulo, 2010. 12p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO, **Projeto orla: manual de gestão**. Brasília, 88p, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Projeto orla: fundamentos para gestão integrada**. Brasília: MMA/SQA; Brasília: MP/SPU, 2002. 78p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização. Portaria MMA no. 09**. Brasília, 2007.

MOSTARDAS, **Lei n° 2594/2009**, 15 de outubro de 2009, dispõe sobre o plano diretor de desenvolvimento municipal-PPDM do município de Mostardas, que ordena o território e as políticas setoriais e dá outras providências.

MOSTARDAS, **Plano de Manejo das Dunas Costeiras do Município de Mostardas – RS**. Mostardas, 103p, 2011. Disponível em: <[http://portal.sysnova.com.br/s\\_s/303/UserFiles/EditorFiles/Plano%20Manejo%20Dunas.pdf](http://portal.sysnova.com.br/s_s/303/UserFiles/EditorFiles/Plano%20Manejo%20Dunas.pdf)> Acesso em: 28 mai. 2019

MOSTARDAS, **Plano Municipal De Saneamento Básico**. Mostardas, 87p, 2013. Disponível em: <[http://portal.sysnova.com.br/s\\_s/303/UserFiles/EditorFiles/PLANO%20DE%20SANEAMENTO%20BASICO.pdf](http://portal.sysnova.com.br/s_s/303/UserFiles/EditorFiles/PLANO%20DE%20SANEAMENTO%20BASICO.pdf)> Acesso em: 30 mai. 2019

RIO GRANDE DO SUL. **Atlas socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Coordenação e Planejamento do Rio Grande do Sul, 2018.

SANTOS, Elaine Regina Oliveira Dos. **Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no estado do rio grande do sul edição 2007/2008**. Relatório. Porto Alegre, 2008.

SILVA A. L. C. et al. Retrogradação da barreira arenosa e formação de leques de sobrelavagem na praia de itaipuaçú (oeste de maricá, RJ). **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 9, n. 2, p. 75-82, 2008.

SCHÄFER, A.; LANZER; R. STREHER, AS. **Atlas Socioambiental dos municípios de Mostardas, Tavares, São José do Norte e Santa Vitória do Palmar**. Caxias do Sul: EDUCS, 187p, 2009.

STROHAECKER, T. M. **A urbanização no Litoral Norte do Rio Grande do Sul: contribuição para gestão urbana ambiental do município de Capão da Canoa**.

Tese de Doutorado. Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS, 398p, 2007.

TOMAZELLI, L.J. & VILLWOCK, J.A. **Quaternary Geolical Evolution of Rio Grande do Sul Coastal Plain**, Southern Brazil. An. Acad. Bras. Ci, v.68, p.373-382, 1996.

TOMAZELLI, L.J. & VILLWOCK, J.A. **O Cenozóico Costeiro no Rio Grande do Sul** in HOLZ, M & DE ROSS, L.F.(eds.). Geologia do Rio Grande do Sul. P.375-406. Porto Alegre, 2000.

TOMAZELLI, L.J. **Contribuição ao estudo dos sistemas deposicionais holocênicos do nordeste da Província Costeira do Rio Grande do Sul- Com ênfase no sistema eólico**. Curso de pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. 270p, 1990.