

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE**  
**INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERENCIAMENTO COSTEIRO INTEGRADO**  
**NÍVEL MESTRADO**

**GABRIEL DE MOURA SCHREINER**

**PROPOSTA DE CENÁRIOS PARA A DELIMITAÇÃO DE ZONA DE  
AMORTECIMENTO DE IMPACTOS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM**

**RIO GRANDE**

**2012**

**GABRIEL DE MOURA SCHREINER**

**PROPOSTA DE CENÁRIOS PARA A DELIMITAÇÃO DE ZONA DE  
AMORTECIMENTO DE IMPACTOS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento Costeiro da Universidade Federal do Rio Grande.

Comitê de orientação:

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roney Armanini  
Tagliani

Membros: Prof. Dr. Cleber Palma Silva  
Prof. Dr. Jorge Pablo Castello

**RIO GRANDE**

**2012**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha família pelo incentivo que sempre me dedicaram nas questões da educação e do estudo, o que tem me permitido dar continuidade e aprofundamento aos mesmos, possibilitando aperfeiçoar a minha formação profissional e humana.

Agradeço ao professor Carlos Tagliani pelas lições e ensinamentos que me tem dedicado desde o período da graduação, e também pela sua amizade e atenção. Sua orientação foi de fundamental importância para o meu processo de formação e para a realização deste trabalho.

Agradeço aos professores Cleber Palma da Silva e Jorge Pablo Castello por terem aceitado fazer parte do comitê de orientação deste trabalho, os quais, sempre presentes nas discussões, muito colaboraram e deram suporte a este trabalho.

Tenho muito reconhecimento por esta universidade, a “mãe” FURG. Nestes oito anos de vivência “furgueana”, primeiro, na faculdade de Oceanologia, e agora na Pós do GERCO, fazem-me um eterno devedor desta Instituição. A excelência dos professores e técnicos com quem pude conviver é facilmente reconhecida através dos conteúdos e das intensas discussões de aula.

Expresso também minha admiração pelos idealizadores do Programa de Pós Graduação em Gerenciamento Costeiro, que ao fazerem isto, possibilitaram a existência de uma nova linha de temas e questões para serem estudadas, e com as quais muito me identifiquei. Como egresso da primeira turma, ressalto também a atenção que este grupo de docentes e técnicos dedicou-nos durante o período do curso.

Agradeço de maneira muito especial aos meus colegas e amigos de turma, os quais muito significam para mim. As nossas discussões de classe, muitas vezes exaltadas devido a nossa vontade de entender o que tratávamos, me trazem a certeza da qualidade e do privilegiado meio de pessoas em que estive inserido.

Agradeço à direção da Estação Ecológica do Taim pela participação nas reuniões do comitê de orientação deste trabalho, sua colaboração e atenção foram muito significativas, auxiliando no entendimento de muitas questões da prática conservacionista deste meio.

Agradeço à CAPES pela bolsa de estudo concedida para a realização deste trabalho de pesquisa.

Por fim, sinto que vivi algo único por aqui, e agradeço às demais pessoas que de alguma forma fizeram parte deste processo e que colaboraram para a realização deste trabalho de pesquisa.

## RESUMO

A Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim) está localizada na planície litorânea do estado do Rio Grande do Sul, inserida em um complexo sistema de banhados e lagoas situado entre a Lagoa Mirim e o Oceano Atlântico. Apesar do processo de criação ter sido iniciado em 1978, hoje, apesar de já se terem passado quase três décadas desde o início da implantação da ESEC Taim, sua situação ainda não está bem resolvida, apresentando dentre os principais problemas a questão do conflito fundiário e a inexistência de uma Zona de Amortecimento (ZA) e de um Plano de Manejo, ambos os instrumentos previstos em lei. É neste contexto que esta pesquisa se desenvolveu, propondo-se a elaborar uma avaliação ambiental e a proposição de critérios para o estabelecimento de uma ZA para a Estação. A seleção das áreas de amortecimento foi feita através do uso de critérios embasados na Geologia, Ecologia da Paisagem, atuais usos do entorno da ESEC Taim, consideração de limites da legislação e de instruções da IUCN e do IBAMA. Essas informações foram inseridas em um banco de dados digital em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), onde, por meio das ferramentas analíticas disponíveis, foi realizada uma análise multicritério que reflete as peculiaridades do ambiente de inserção da Unidade. Foram gerados quatro cenários principais para de ZA para a ESEC Taim. O cenário 0 apresenta a Estação sob a projeção das “distâncias generalizadas de amortecimento” previstas em norma, para UCs ainda sem ZA definida. Os cenários 1, 2 e 3 são propostas de ZA, construídas por diferentes critérios, e refletem diferentes questões e possibilidades. Acredita-se que o cenário 2, por abranger com maior integridade os fatores que afetam a ESEC, possui maior potencial para a atenuação dos impactos, assim como para a melhoria da qualidade ambiental do entorno da ESEC Taim. Identificada a complexidade da tarefa de estabelecer critérios de ZA, acredita-se que as atuais propostas serão um importante material de referência para apoiar as futuras discussões no momento da real definição de limites de uma ZA para a Unidade.

Palavras Chave: Zona de Amortecimento, Unidade de Conservação, critérios, SIG.

## **ABSTRACT**

The Taim Ecological Station (TES) located at the coastal area of Rio Grande do Sul State is inserted in a complex system of wetlands and lagoons, between Lake Mirim and the Atlantic Ocean. TES was initially settled in 1978, through an area reservation process, but its operating status was formally established in 1986, by another decree. Almost thirty years since the beginning of the consolidation process of TES, there still are some unresolved problems. The main issues are related with the land conflicts and the unexisting of a buffer zone and a management plan. It is in this context that the present research was developed, aiming to elaborate an environmental assessment study and identification and selection of criteria for the establishment of a buffer zone. Criteria were selected based upon Geology, the Landscape Ecology, surrounding TES's uses, adaptation of limits following national laws, as well as, the adaptation of some IUCN and IBAMA instructions. Such information was inserted in a digital database in a Geographical Information System (GIS). Making use of the analytic tools offered by GIS it was performed a multicriteria analysis. This process permitted to create three scenarios for the establishment of a buffer zone for TES. The submitted proposals reflect the environmental peculiarities of the Station, and will support the process of decision making for the buffer zone delimitation.

**Key words:** Buffer Zone, Protected Area, criteria, GIS.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais procedimentos e etapas metodológicas do estudo. ....	15
Figura 2 - Localização da área de estudo. ....	35
Figura 3 - Mapa geológico da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.....	36
Figura 4 - Perfil esquemático transversal aos sistemas laguna-barreira., aproximadamente na altura de Porto Alegre.....	38
Figura 5 - Sistema Hidrológico no qual se insere o banhado do Taim.....	42
Figura 6 - Principais subsistemas do Banhado do Taim.....	43
Figura 7 - Limite entre as paisagens de campo e silvicultura.....	47
Figura 8 - Arroio retificado junto ao limite entre o campo e a silvicultura. ....	47
Figura 9 - Área agrícola em fase de preparação para o plantio. ....	52
Figura 10 - Exemplo de campo nativo sob atividade de pecuária. ....	53
Figura 11 - Campo nativo livre de pecuária no interior da ESEC Taim: frequentemente alagados nos períodos de maior precipitação. ....	53
Figura 12 - Áreas de silvicultura em exploração: <i>Eucalyptus</i> . sp (esq.), <i>Pinnus</i> sp. (dir.).....	55
Figura 13 - Áreas de silvicultura de <i>Pinnus</i> .sp na margem leste da lagoa Mangueira. ....	55
Figura 14 - Capivaras atropeladas na BR 471. ....	56
Figura 15 - Túneis para a passagem de animais sob a via. ....	57
Figura 16 - Malhas ilegais apreendidas em operação de fiscalização. ....	58
Figura 17 - Acampamento de pescadores nas margens da Lagoa Mangueira.....	58
Figura 18 - Mapa de unidades geoambientais. ....	62
Figura 19 - Mapa das áreas hidrologicamente conectadas à ESEC Taim. ....	63
Figura 20 - Distribuição dos banhados na área de estudo. ....	65
Figura 21 - Distribuição da mata nativa. ....	67
Figura 22 - Mapa dos ambientes da ESEC Taim.....	68
Figura 23 - ESEC Taim sem ZA definida: Cenário 0 .....	78
Figura 24 - Zona de Amortecimento: Cenário 1.....	79
Figura 25 - Zona de Amortecimento: Cenário 2.....	82
Figura 26 - Zona de Amortecimento: Cenário 3.....	84

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
OBJETIVO .....	14
2 METODOLOGIA.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1 ZONA DE AMORTECIMENTO.....	18
3.1.1 O conceito.....	18
3.1.2 O conceito e os instrumentos existentes no Brasil .....	20
3.1.3 Implicações jurídicas sobre os proprietários .....	23
3.1.4 Critérios para seleção de áreas para estabelecimento de zonas de amortecimento de impactos ambientais .....	24
4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	30
4.1 HISTÓRICO DA ESEC TAIM .....	31
4.2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	34
4.3 GEOLOGIA .....	35
4.4 ASPECTOS CLIMÁTICOS.....	39
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	44
5.1 ANÁLISE DO CONCEITO BRASILEIRO DE ZONA DE AMORTECIMENTO E O ROTEIRO METODOLÓGICO PARA SUA DELIMITAÇÃO .....	44
5.2 DIAGNÓSTICO DO ENTORNO DA ESEC TAIM .....	46
5.2.1 Gradiente de Modificação da Paisagem do Taim.....	46
5.2.2 Fontes potenciais de impactos ambientais na ESEC Taim e seu entorno .....	48
5.2.2.1 Condicionantes naturais e impactos associados .....	48
5.2.2.2 Impactos antrópicos .....	49
5.3 CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE ZONA DE AMORTECIMENTO PARA A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM.....	59
5.3.1 A análise geomorfológica.....	60
5.3.2 A abordagem da Ecologia da Paisagem .....	64
5.3.3 Os critérios antrópicos .....	69
5.3.3.1 Usos atuais.....	70
5.3.3.2 Área de proteção de mananciais .....	70
5.3.3.3 Adoção de limites visualizáveis em campo, quando próximos aos sistemas e compartimentos naturais relacionados à Estação. ....	71

5.3.3.4 Presença patrimônio histórico-cultural .....	72
5.3.3.5 Proximidade da ESEC (Adaptação aos limites da Resolução CONAMA 13/90, 10 km).....	73
5.3.3.6 Inclusão de APPs (Áreas de Preservação Permanente), contínuas ao Sistema Hidrológico do Taim, situadas além do limite de 10 Km.....	75
5.4 CENÁRIOS DE ZONA DE AMORTECIMENTO PARA A ESEC TAIM E ALGUMAS DE SUAS IMPLICAÇÕES .....	77
CONCLUSÕES .....	88
SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	91
REFERÊNCIAS .....	93
GLOSSÁRIO.....	99
APÊNDICE A .....	100
APÊNDICE B.....	101

## APRESENTAÇÃO

A Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim) está localizada no extremo sul do Brasil, na planície costeira do estado do Rio Grande do Sul, onde se situa entre a lagoa Mirim e o oceano Atlântico. A ESEC Taim abrange ambientes ecologicamente importantes de um ecossistema formado por extensões de áreas úmidas, constituídas principalmente de lagoas costeiras, banhados e campos litorâneos.

Desde a década de 80, os limites legais desta unidade de conservação vêm sofrendo modificações, sendo que, ainda hoje, tal questão não se encontra definida.

Recentemente, em função das pressões antrópicas sobre o ecossistema, a direção da ESEC Taim tem trabalhado no sentido de delimitar uma zona de amortecimento de impactos ambientais para a Unidade.

Notando-se o interesse da ESEC em obter uma análise para a esta questão, o que foi identificado através do diálogo direto em reuniões em conjunto a mesma; considerando-se que a FURG, há mais de trinta anos, desenvolve pesquisa na planície costeira; e tendo o tema despertado o interesse acadêmico, este foi adotado como foco da dissertação.

Assim, este trabalho, além de atender a exigências do Programa de Pós Graduação em Gerenciamento Costeiro, também responde diretamente a uma demanda imediata da ESEC Taim.

## 1 INTRODUÇÃO

O ato de proteger locais específicos da paisagem é um fato cultural universal que possui uma história longa. Os povos, desde tempos mais antigos, já davam valor particular a algumas localidades, e estabeleciam usos específicos, seja para resguardar ambientes privilegiados de caça para pessoas da nobreza, como ocorria na Europa na idade renascentista, ou então para proteger locais que eram vistos como sagrados pelas variadas culturas. Lentamente, muitos destes locais foram sendo abertos ao público. Poetas e pintores, através de sua arte, enalteciam os espaços ainda preservados da natureza, e a valorização da beleza destes espaços veio, mais tarde, a dar base ao envolvimento comunitário e ao turismo e recreação (EAGLES *et al*, 2002).

Ainda de acordo com Eagles, apesar do histórico sobre a existência de áreas protegidas desde os tempos remotos, o verdadeiro marco destes ambientes se deu com a criação do parque de Yellowstone, em 1872, nos Estados Unidos, como um espaço para o benefício e diversão do povo. A partir deste momento, o estímulo de criar áreas protegidas floresceu em vários países. Primeiramente, a criação dos parques tinha como critério selecionar locais de grande beleza cênica, preocupado com as potencialidades para o turismo e recreação, ou então, com os locais vistos como sagrados e espirituais.

Por volta de 1960, com o surgimento da Ecologia, o principal objetivo da criação de áreas protegidas passou a ser a manutenção da biodiversidade. Devido ao número cada vez maior destas áreas, com objetivos diferenciados, tornou-se imprescindível para o planejamento e manejo dos recursos naturais, que fosse feita a sistematização destas áreas. Isto resultou na criação de um sistema de categorias que classifica as áreas de acordo com os diferentes objetivos previstos, o qual foi idealizado na década de 60 pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), que atualmente também o conduz (EAGLES *et al*, 2002).

No entanto, o reconhecimento científico de que os limites de muitos parques não eram suficientes para os movimentos de algumas espécies, principalmente no caso de grandes mamíferos nos parques americanos, iniciou a preocupação com as bordas e o entorno. As primeiras reações foram tentativas de reconfigurar os limites dos parques e incluir áreas de refúgio que pudessem abrigar as espécies na integridade de seus movimentos. Por volta de 1930, notando-se que muitas espécies estavam tendo as suas migrações prejudicadas devido à caça e às armadilhas do lado externo das reservas, e também, devido à preocupação com

conversão das terras do entorno, zonas de amortecimento começaram a serem recomendadas, passando a serem referidas como *buffer zones* (SHAFER, 1999).

Zonas de Amortecimento (ZAs) ou zonas de transição, conhecidas em inglês como *buffer zones* ou *transitional zones* podem ser entendidas como uma zona situada entre duas ou mais áreas, com a finalidade de reduzir as possibilidades de interações danosas entre elas. Esta é uma abordagem amplamente utilizada para a conservação da natureza, mas que também é aplicada a outras causas. No contexto geopolítico, pode-se citar a delimitação de áreas para se prevenir contato entre os povos ou para facilitar o deslocamento militar entre países em guerra, enquanto que em questões sanitárias, estas áreas são usadas para evitar o espalhamento de doenças contagiosas, além de outras (EBREGT E GREVE, 2000).

Dentre os principais exemplos da aplicação das ZAs para fins da conservação da Natureza pode-se citar: a prevenção de incêndios em reservas florestais, através da criação de *buffers* de áreas verdes para quebrar a propagação do fogo; proteção das bacias hidrográficas, através da delimitação de *áreas buffer* ao longo do curso dos rios, para evitar a erosão das margens e outros danos, além também de proteger a biodiversidade. Atualmente tem-se discutido muito a aplicação de *áreas buffer* ao redor de unidades de conservação (UCs) com o fim de protegê-las das ameaças externas e, também, para promover a integração das atividades econômicas do entorno com os objetivos das UCs, através do estabelecimento de regras específicas para a área do entorno.

A necessidade de definir ZA em áreas protegidas começou com o reconhecimento de que muitas destas áreas, além de sofrerem por problemas inerentes à limitação espacial, não abrangendo integralmente o ciclo de vida de certas espécies, sentiam, também, os efeitos da imersão em uma matriz de uso territorial cada vez mais diversificada, que as torna verdadeiras “ilhas de preservação” em meio a atividades econômicas. Dentre as principais agressões externas geradas por este contexto pode-se citar: a invasão por espécies de plantas e animais exóticos, incêndios, poluição das águas, limitação e isolamento de habitat, construção de estradas e barragens, e a consolidação de novas construções em vilas e propriedades rurais (SHAFER, 1999).

Assim, com o intuito de atenuar os efeitos da incidência destes danos, as UCs – no caso brasileiro, amparadas por lei, – estão tentando desenvolver uma melhor relação com o seu ambiente de entorno através do estabelecimento das zonas de amortecimento. Esta é uma abordagem que tem por objetivo integrar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e, também, envolver a comunidade de dentro destas zonas rumo a uma melhor relação com os fins da proteção destas áreas.

No Brasil, uma grande parte das unidades de conservação ainda não possui zona de amortecimento definida. Nestes casos, tais UCs serviram-se, até bem pouco tempo atrás, antes da revogação do resolução 90 do CONAMA, da distância de amortecimento referente aos 10 km do entorno. Esta resolução recebeu críticas por tratar de maneira homogênea Unidades de Conservação, muitas vezes, tão diferentes. Os problemas estavam em não considerar as peculiaridades de cada UC, dando o mesmo tratamento a unidades de diferentes tamanhos (de poucos a milhares de hectares), diferentes formas, e, inseridas em ambientes diversos (amazônico, urbano, marinho e etc.).

Apesar do país, já contar com instrumentos jurídicos dedicados a regular os espaços do entorno das UCs, apenas em 2000, obteve ZAs propriamente ditas – áreas especificamente assim denominadas –, garantidas em sua legislação ambiental, com a aprovação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), Lei Nº 9.985 de 2000.

De acordo com a definição dada pelo Art. 2º desta lei, zonas de amortecimento são entendidas como “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”. Esta lei preconiza que as Unidades de Conservação devem possuir uma ZA, salvo as exceções, a qual se não estipulada no momento da criação da unidade, deve ser garantida em momento posterior.

Apesar de já se terem passado mais de dez anos após a criação do SNUC, nota-se que foram poucas as UCs do país que conseguiram delimitar uma ZA e implementá-la no prazo previsto de cinco anos a partir da publicação da referida Lei, o que evidencia um dos pontos frágeis da real implementação do Sistema de Unidades de Conservação brasileiro.

Este é exatamente o caso da Estação Ecológica do Taim, que apesar de criada em 1978, ainda não possui ZA, e nem o plano de manejo para a Unidade, o que é outra exigência do SNUC também ainda pendente. Até pouco tempo, para as UCs que ainda não possuíam sua própria ZA – a qual deve ser delimitada através de estudos e critérios técnicos específicos – ficava assegurado, de acordo com o Decreto 99.274 de 1990, que num raio de 10 km no entorno da Unidade de Conservação, qualquer atividade que possa afetar a biota ficará subordinada às normas editadas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Entretanto, a resolução 428 de 17 de dezembro de 2010 revogou estes instrumentos jurídicos que estabeleciam regramento específico para o entorno, e reduziu esta “distância geral de amortecimento” para UCs que ainda não possuem ZA. Para as atividades consideradas de significativo impacto ambiental em UCs ou em suas ZAs, quando assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, fundamentado em EIA/RIMA, a distância será de 3 km. Já no

processo de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, a medida mínima deve ser 2 km, o que resulta em distâncias que, em geral, dificilmente refletirão as peculiaridades de cada UC.

Devido a este contexto e, também, pelo fato da ESEC Taim estar localizada em uma faixa da planície costeira do Rio Grande do Sul, onde faz parte de um extenso e complexo sistema de lagoas e banhados com alta diversidade biológica, e circundada por uma matriz diversificada de usos antrópicos, é necessário que as atividades desenvolvidas na área do entorno da Unidade sejam melhor acompanhadas.

Gomes, Tricart e Trautmann (1987) já evidenciavam a preocupação com os usos do entorno da ESEC Taim, destacando que esta não poderia ser tratada como uma ilha em meio a atividades econômicas, ressaltando que devido aos fluxos existentes entre as diferentes unidades ecodinâmicas, uma extensão protegida no entorno da Unidade deveria ser criada para conduzir os usos com maior precaução. Além disso, devido ao fato de a Estação envolver apenas parte do sistema hidrológico a que pertence, mesmo ações que se dão afastadas dos limites da ESEC podem influenciar a quantidade de água e as condições hídricas do interior da Estação, principalmente devido à intensa demanda de água necessária à irrigação das plantações de arroz da região (VILLANUEVA, MARQUES E TUCCI, 2000).

Fatores como estes tornam imprescindível que a ESEC Taim delimite o mais breve possível a sua própria ZA. Esta deve ter um desenho que reflita as peculiaridades de seu ambiente de inserção e, também, que considere os usos existentes nas suas proximidades, evitando assim utilizar distâncias generalizadas de amortecimento, as quais não correspondem às necessidades de seu contexto.

Entretanto, para o alcance desse objetivo, é necessário identificar os critérios para a definição de uma ZA na ESEC Taim, que sejam representativos deste ambiente, e que, por sua vez, viabilizem a construção de uma proposta adequada para a Unidade.

## OBJETIVO

Realizar uma avaliação ambiental da área do entorno e propor critérios e cenários para a delimitação de uma Zona de Amortecimento para a Estação Ecológica do Taim.

## 2 METODOLOGIA

As principais etapas metodológicas utilizadas neste estudo podem ser visualizadas no fluxograma abaixo.

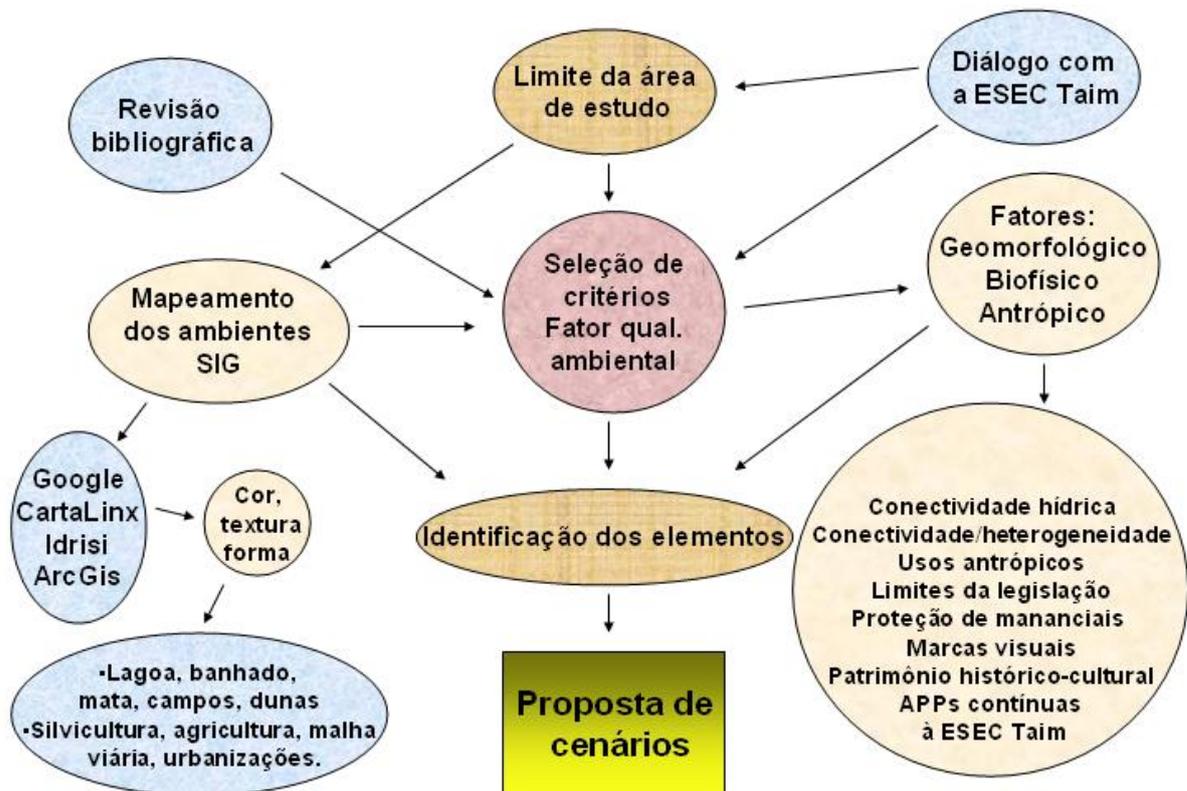


Figura 1 - Principais procedimentos e etapas metodológicas do estudo.

Considerando a variedade de pesquisas já realizadas na Estação Ecológica do Taim, no primeiro momento do trabalho foi realizada uma consulta sobre o material bibliográfico já existente. Esta etapa trouxe informações essenciais para a formulação de critérios para a delimitação das propostas de zona de amortecimento.

Conhecendo-se a história e a variação dos limites da ESEC Taim desde sua criação, comentado nas páginas introdutórias deste trabalho, e retratado com mais detalhe posteriormente, foi necessário definir sobre qual dos limites legais da ESEC Taim se iria embasar o presente estudo.

Segundo o ICMBio, em esclarecimento aos questionamentos do Ministério Público Federal quanto a área da ESEC Taim, atualmente a Estação está empenhada em resolver

problemas fundiários na intenção de consolidar-se sobre os limites que historicamente veio ocupando, referentes ao decreto presidencial 81.603 de 26 de abril de 1978, em uma área aproximada de 33.000 ha (BRASIL, MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE, IC 81192.000057/97-24) posição também suportada pela direção da ESEC Taim (Informação verbal)<sup>1</sup>. Em função disso, optamos por adotar este mesmo limite como base para o estudo da zona de amortecimento.

Para o estudo e entendimento dos fatores que influenciam a ESEC Taim, foi realizado o mapeamento digital georreferenciado da paisagem do Taim. A identificação dos diferentes elementos da paisagem, tanto dos ambientes naturais (lagoas, banhados, matas nativas, dunas, campos), quanto dos espaços com usos antrópicos (silvicultura, agricultura, malha viária, urbanizações) existentes na abrangência da ESEC Taim e de seus arredores, foi realizada com auxílio do software Google Earth 5 e Carta Linx, utilizados para a vetorização e edição de polígonos, respectivamente. O primeiro, por possibilitar bom detalhamento visual do espaço, foi utilizado principalmente para o mapeamento dos usos, da malha viária e de outras marcas visuais de campo, como: arroios, canais de irrigação, margens de lagoas e costa oceânica, marcas as quais foram usadas para a definição dos limites dos cenários de amortecimento.

O reconhecimento das diferentes classes de usos e dos ambientes foi feito com base na fotointerpretação das imagens, através das observações de cor, textura e forma. A identificação dos ambientes hidrologicamente conectados a ESEC Taim foi possível através do reconhecimento dos mesmos em imagens de satélite, auxiliado pela interpretação do mapa de unidades geoambientais elaborado por Tagliani (2002). Destas, selecionou-se as unidades: Lagoas, Planície lagunar elevada, Planície lagunar alagada, Planície lagunar inundável, Planície fluvial, Planície marinha elevada, Cristas praias litorâneas, Crista praias lagunar inundável, Duna livre, Duna lagunar, Duna sob deflação eólica e Duna obliterada, quando referentes à área de estudo.

Após o mapeamento de todos os elementos da paisagem procedeu-se à seleção e ao estabelecimento de critérios para a identificação de áreas importantes para a construção das propostas de Zona de Amortecimento da ESEC Taim.

Os critérios para a seleção das áreas foram construídos tomando-se como base os fatores responsáveis pela qualidade ambiental da ESEC Taim, levando em conta as relações que os diferentes ambientes mantêm entre si, e a importância que estes exercem na qualidade

---

<sup>1</sup> Informações obtidas em reuniões com a direção da ESEC Taim.

ambiental da área da Estação. Os fatores considerados foram: a conectividade hídrica e a conectividade e heterogeneidade dos elementos naturais da paisagem; os usos antrópicos adjacentes; os limites de amortecimento já existentes na legislação; as áreas de proteção de mananciais; os limites visualizáveis em campo; a presença de patrimônio histórico-cultural e a inclusão de Áreas de Preservação Permanente (APPs) contínuas ao sistema da ESEC.

Essas informações foram inseridas em um banco de dados de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), onde, por meio de rotinas disponíveis (superposição de camadas, reclassificação, cálculo de distâncias e área), foi possível gerar três cenários para o estabelecimento da Zona de Amortecimento de impactos para a Estação. Também foi elaborado um cenário com uma representação gráfica das distâncias mínimas generalizadas de proteção e regramento do entorno de UCs ainda sem ZA (10 km, 3km, 2km), ilustrando as dimensões para o caso específico do limite da ESEC Taim.

Em uma reunião de trabalho ocorrida na FURG em novembro de 2010, com a presença de técnicos e dirigentes da ESEC Taim, além de pesquisadores da universidade envolvidos com a temática em apreço, foram discutidos os critérios adotados para a geração dos cenários. As sugestões serviram para aprimorar os critérios e incorporá-los na proposta final.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 ZONA DE AMORTECIMENTO

##### 3.1.1 O conceito

Existe o consenso entre muitos autores de que o termo zonas de amortecimento se tornou amplamente difundido com o programa “Man and Biosphere” (MAB) da UNESCO através da criação das Reservas da Biosfera (BRs) em 1970 (MARTINO, 2001). O conceito de BRs foi lançado em 1976, com as primeiras reservas criadas sobre unidades de conservação já existentes, sendo que em 2000 já haviam sido criadas 368 reservas, distribuídas em 91 países. Este modelo de reserva prevê que elas sejam formadas por três anéis concêntricos: o primeiro e mais interno, chamado de área núcleo; o intermediário, que é a zona de amortecimento (*buffer zone*) e o terceiro e mais externo, a zona de transição (*transition zone*).

Ebregt e Greve (2000) destacaram que recentemente foi introduzido e difundido o termo *buffer zone management*, juntamente com o conceito de Zona de Amortecimento Integrada (*Integrated Buffer Zone*) através dos Projetos de Conservação e Desenvolvimento Integrados (Integrated Conservation Development Projects – ICDP) em uma maior escala e em grupos e organizações de desenvolvimento de maior amplitude, principalmente nas de caráter público. Os termos são utilizados em projetos de conservação da biodiversidade com componentes de desenvolvimento rural, os quais por sua vez têm o objetivo de atender às prioridades do desenvolvimento social e às metas da conservação (HUGHES; FLINTAN, 2001).

O conceito de ZA evoluiu impulsionado pela vontade de melhor proteger o núcleo ou a totalidade das áreas protegidas, através de uma tentativa de minimizar os impactos negativos das atividades antrópicas. Entretanto, antes do conceito tornar-se amplamente conhecido, áreas de amortecimento já foram usadas em outros sentidos, primeiramente, com o intuito de proteger as lavouras e plantações das investidas dos animais silvestres vindos das florestas e das áreas de conservação. Entre uma e duas décadas atrás este pensamento se inverteu e as áreas de amortecimento passaram a ter o objetivo de proteger as áreas naturais das influências

antrópicas negativas. Atualmente, as áreas de amortecimento têm sido simultaneamente aplicadas para minimizar os impactos antrópicos negativos sobre as áreas protegidas, como também, para atender as necessidades socioeconômicas e vontades das populações afetadas pelas ZAs (EBREGT; GREVE, 2000).

Martino (2001) comenta que as reservas do programa *Man and Biosfere* têm tido grande influência sobre o conceito de zona de amortecimento, entretanto ressalta que existem divergências sobre o que se entende por ZA, dividindo-se os cientistas em dois grandes grupos. Ebregt e Grave (2000) também reconhecem esta divisão, destacando que os conservacionistas, consideram que a ZA deve apenas evitar os impactos negativos sobre a área protegida, enquanto que o outro grupo, os socioconservacionistas, entende que a ZA deve ser parte do desenvolvimento socioeconômico da área como um todo, tanto das de conservação quanto das subáreas de não conservação (EBREGT; GREVE, 2000).

Martino<sup>2</sup> ao pesquisar e discutir sobre as varias definições existentes, apontou as duas definições mais comuns de ZA em unidades de conservação:

a) Áreas “periféricas de um parque nacional ou reserva equivalente, onde são estabelecidas restrições de uso sobre os recursos, ou, medidas especiais de desenvolvimento são implementadas para ressaltar os valores de conservação da área” (SAYER 1991, *apud* WILD e MUTEBI, 1996 p. 4, tradução nossa).

b) Áreas adjacentes a uma unidade de conservação, onde os usos do solo são parcialmente restritos para fornecer uma camada de proteção adicional à própria área protegida, ao mesmo tempo em que fornece benefícios de valor para as comunidades rurais vizinhas. (MACKINNON et al. 1986 *apud*, WILD e MUTEBI, 1996 p. 4, tradução nossa).

Ambas as definições trazem claramente a questão da restrição dos usos na zona de amortecimento. A primeira definição, entretanto, traz preocupação apenas com as condições ambientais das Unidades de Conservação, enquanto que a segunda, além deste componente, traz também uma preocupação com os benefícios e melhorias para as comunidades ocupantes do entorno.

---

<sup>2</sup> Ibidem

Há ainda algumas definições que talvez, em uma tentativa de evitar a oposição das pessoas envolvidas, não usam o termo restrições, mas sim atividades a serem permitidas na ZA. Destacam-se entre estas, as não destrutivas como eco-turismo, agricultura tradicional e a extração sobre variados estoques naturais renováveis (caça e pesca por métodos tradicionais, coleta de frutas e extração de madeira caída).

Martino<sup>3</sup> também destaca a importância de se ter clareza quanto à adoção de um conceito de zona de amortecimento para os efeitos da avaliação da eficiência e do sucesso destas zonas, e que para isto ser possível, vai ser necessário atingir um consenso sobre os objetivos de uma ZA. Em outras palavras, considerando as duas principais definições acima citadas, vai ser necessário existir um esclarecimento se as ZAs devem trazer melhoras apenas para qualidade de conservação da UC ou se a comunidade envolvida na ZA também deve ter suas demandas atendidas ou mesmo receber benefícios para se evitar a criação de novos conflitos.

### **3.1.2 O conceito e os instrumentos existentes no Brasil**

A preocupação de proteger o entorno de uma unidade de conservação para se tentar evitar que as atividades econômicas ali existentes viessem a causar impactos ambientais dentro das UCs fez com que se criasse, pela primeira vez na legislação ambiental brasileira, o que se chamou de Zona Tampão. Tal instrumento foi concretizado através do Decreto 99.274 de 06/06/1990 que regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a Criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (VITALLI; ZAKIA; DURIGAN, 2009).

Alguns meses após a publicação deste decreto, ainda no mesmo ano, foi lançada a Resolução CONAMA nº 13/90, a qual veio a especificar e detalhar melhor a regulação do entorno das UCs quanto ao licenciamento das atividades econômicas. Transcritas originalmente abaixo, tais normas regularam, até pouco tempo (17 dezembro de 2010, quando foram revogadas pela resolução 428 do CONAMA) as atividades do entorno das UCs.

Conforme Art. 27º do Decreto 99.274 de 06/06/1990:

---

<sup>3</sup> Ibidem

Art. 27º Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de 10 Km (dez quilômetros), qualquer atividade que possa afetar a biota, ficará subordinada às normas editadas pelo CONAMA. (BRASIL, 1990).

Apesar do texto usar um termo abrangente, referindo-se de maneira ampla às unidades de conservação sem ter definido as categorias de UCs afetadas, este artigo, por estar inserido no capítulo I do documento, o qual tratava de aspectos referentes à categoria das Estações Ecológicas, abre margem para a interpretação de que o artigo 27 era válido apenas para as Estações Ecológicas (VITALLI; ZAKIA; DURIGAN, 2009).

Conforme Art. 1º e Art. 2º da Resolução CONAMA 13/90:

Art. 1º. O Órgão responsável por cada Unidade de Conservação, juntamente com os órgãos licenciadores e de meio ambiente, definirá as atividades que possam afetar a biota da Unidade de Conservação.

Art. 2º. Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

Parágrafo único. “O licenciamento a que se refere o caput deste artigo só será concedido mediante autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação.” (BRASIL, 1990).

Mais recentemente, com a criação do SNUC em 2000, mais um instrumento veio a tratar da área do entorno das UCs, onde neste momento, pela primeira vez na legislação brasileira, surge um conceito e uma denominação específica para se referir à zona de amortecimento das unidades de conservação. Assim, de acordo com a definição dada pelo Art. 2º do texto do SNUC, entende-se por zona de amortecimento:

Art. 2º O entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade. (BRASIL, 2000).

Observa-se, nessa definição, uma preocupação apenas com o objetivo de conservação da UC, não apresentando o texto, o objetivo de proporcionar a integração com os usos já estabelecidos pelas comunidades do entorno.

A lei do SNUC prevê ZA na maior parte das categorias de UC, ficando desobrigadas de estabelecerem, apenas as categorias de APA (Área de Proteção Ambiental) e RPPN

(Reserva Particular do Patrimônio Natural). O mesmo instrumento regulamenta o prazo para a implementação, assim como também diz a quem se deve a responsabilidade de estabelecer a ZA, como pode ser visto no texto do SNUC, parcialmente transposto abaixo.

Conforme Art. 25º da Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000:

Art. 25. As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

§ 1º O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

§ 2º Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1º poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente. (BRASIL, 2000).

Até o momento existiu um forte debate sobre a competência destes dois instrumentos, assim como sua validade para impor limitações às áreas do entorno das UCs, visto que tais terras comumente são de natureza privada. Vitalli, Zakia e Durigan (2009), discutem o fato de que ambos os instrumentos – Decreto 99.274 e Lei 9.985 –, cronologicamente diferenciados, tratam a mesma área com diferente nomenclatura, denominando em um, de área circundante e em outro, de zona de amortecimento, respectivamente, o que vem a dificultar a interpretação e aplicação das normas.

Além disso, outro ponto fortemente saliente é a validade destes instrumentos, e os mesmos autores, ao fazerem esta discussão, mostram juristas com diferentes posicionamentos em relação a essas normas. Por exemplo, Milaré<sup>4</sup> suporta a posição de que a ZA prevista no documento do SNUC descarta a resolução CONAMA 13/90 a qual tem por função reger os 10 km no entorno das UCs. Posicionamento similar também possui Oliva<sup>5</sup>, dizendo que a ZA prevista no SNUC é um refinamento do raio de 10 km estipulado pela Resolução CONAMA 13/90.

Uma conclusão saliente na discussão conduzida no resgate dos autores acima é a de que apesar da existência de normas jurídicas consolidadas, as controvérsias na interpretação da legislação dificultam a tomada de decisão por todos os atores que participam da prática conservacionista, envolvendo desde o proprietário inserido em tal área, ao gestor da unidade e órgãos fiscalizadores, e, por fim, culminando em divergências na esfera jurisdicional.

---

<sup>4</sup> MILARÉ 2007 *apud* VITALLI, ZAKIA e DURIGAN (2009).

<sup>5</sup> OLIVA 2003 *apud* VITALLI, ZAKIA E DURIGAN (2009).

### 3.1.3 Implicações jurídicas sobre os proprietários

Ao se considerar que a zona de amortecimento prevê normas específicas de uso dentro de áreas de propriedade privada, isto significa dizer que o Estado pode interferir sobre estas, o que desperta questionamentos de natureza jurídica frente a outros instrumentos legais. Vitalli, Zakia e Durigan (2009) colocam que o Estado intervém na propriedade privada com a finalidade de garantir a qualidade de vida para a coletividade, e este, ao tentar assegurar a conservação do ecossistema, torna inevitável impor aos proprietários algumas limitações ao exercício de direito da propriedade.

Conforme Bastos<sup>6</sup>, dentre os atos de intervenção na propriedade privada identifica-se: desapropriação, servidão administrativa, requisição administrativa, tombamento, limitação administrativa. Para Meirelles<sup>7</sup> tratando-se de ZA, a limitação que vem ao caso é a limitação administrativa, a qual é caracterizada quando o Estado, no uso de sua soberania interna, intervêm na propriedade e nas atividades particulares; ou ainda, é toda a imposição geral, gratuita, unilateral e de ordem pública, condicionadora do exercício de direito ou de atividades particulares às exigências do bem estar social.

Assim sendo, Vitalli, Zakia e Durigan (2009) acreditam que ambos os instrumentos que tratam da área do entorno da UC, Resolução CONAMA 13/90 (atualmente revogada) e SNUC/2000, podiam e podem respectivamente, ser caracterizados como limitação administrativa, implicando na obrigação de que o proprietário venha a zelar pela conservação do ambiente em prol do bem estar da coletividade.

Dentre as diferenças entre estes instrumentos, destaca-se que a Resolução do CONAMA n° 13, de 6 de dezembro 1990, estipula que o gestor da UC, juntamente aos devidos órgãos licenciadores, identificarão as atividades que possam afetar a biota da UC, e sendo o licenciamento ambiental imprescindível no raio de 10Km do entorno, os empreendimentos devem receber consentimento do responsável pela administração da UC para se consolidarem. Já a zona de amortecimento, definida no SNUC/2000, permite novas limitações administrativas em comparação as do documento anterior. O documento abre este espaço ao estabelecer que o conselho da UC definirá sua ZA conforme melhor conveniência as suas peculiaridades, não ficando esta restrita ao raio de 10 km do entorno. Faz ainda mais,

---

<sup>6</sup> BASTOS, 1994 *apud* VITALLI, ZAKIA e DURIGAN (2009).

<sup>7</sup> MEIRELLES, 2008, pág. 639 *apud* VITALLI, ZAKIA (2009).

ao estipular que o plano de manejo também tem competência para impor limitações, além das já estabelecidas em normas.

### **3.1.4 Critérios para seleção de áreas para estabelecimento de zonas de amortecimento de impactos ambientais**

A revisão da literatura especializada que trata de zonas de amortecimento mostra uma variedade de princípios e critérios utilizados nos estudos que se propõem ao feito de selecionar áreas para a atenuação dos impactos ambientais incidentes sobre as unidades de conservação.

No Brasil, um documento publicado pelo IBAMA – Roteiro Metodológico de Planejamento (Brasil, 2002) – traz uma série de orientações para a seleção de tais áreas e tem orientado a proposição de ZA em varias UCs do país.

Além deste, existem outras investigações relevantes dispersas em vários estudos de caso e publicações que segregadamente aplicam diferentes critérios de seleção, de modo diversificado, e, envolvendo diferentes áreas do conhecimento. Dentre os principais conhecimentos científicos orientadores dos estudos dedicados à seleção de ZA destacam-se: a biologia das espécies, os princípios da Ecologia da Paisagem, e as análises multicritério relacionadas às características geo-ambientais e aos usos existentes no entorno das UCs.

O Roteiro Metodológico de Planejamento do IBAMA propõe uma distância mínima como ponto inicial, a partir da qual são aplicados critérios de inclusão, exclusão e de ajuste da área da ZA, como pode ser visto em parte do texto original:

O limite de 10km (Resolução CONAMA 13/90) ao redor da unidade de conservação deverá ser o ponto de partida para a definição da zona de amortecimento. A partir deste limite vai-se aplicando critérios para a inclusão, exclusão e ajuste de áreas da zona de amortecimento, aproximando-a ou afastando-a da UC. A utilização de marcos no campo (linhas férreas, estradas, acidentes geográficos significativos) e o georreferenciamento dos limites facilitam a sua identificação no local.

Nota-se que o documento baseia-se numa série de princípios multidisciplinares e importantes para a gestão ambiental, os quais vão sendo aplicados e ajustados segundo critérios de

inclusão e exclusão. Traz também elementos que já estavam presentes e sendo tratados na legislação ambiental brasileira vigente, como o caso do limite de 10 km (Resolução CONAMA 13/90) e da inclusão das APPs (Resolução 303 do CONAMA) apontados entre os critérios para a inclusão de áreas na ZA.

Dentre estes princípios de gestão, destacam-se: a adoção de bordas e limites visuais, o uso do limite de abrangência da microbacia hidrográfica, e atenção à proteção de áreas com funções ambientais importantes para a manutenção da qualidade ambiental (mananciais, APPs, bacias hidrográficas, ilhas, locais de nidificação e locais importantes para os ciclos das espécies). Dentre estes, pode-se notar ainda a preocupação com as áreas de beleza cênica, locais de proximidade com outras UCs, áreas de risco e vulnerabilidade ambiental, além de outras mais que possam afetar ou serem importantes para a UC, como pode ser visto na reprodução parcial de alguns dos critérios deste roteiro.

Critérios de inclusão:

- As microbacias dos rios que fluem para a unidade de conservação e, quando possível, considerar os seus divisores de água;
- Locais de desenvolvimento de projetos e programas federais, estaduais e municipais que possam afetar a unidade de conservação (assentamentos, projetos agrícolas, pólos industriais, grandes projetos privados e outros);
- Áreas com risco de expansão urbana ou presença de construção que afetem aspectos paisagísticos notáveis junto aos limites da UC;
- Sítios arqueológicos;
- Áreas naturais preservadas, com potencial de conectividade com a unidade de conservação (APP, RL, RPPN e outras);
- Áreas úmidas com importância ecológica para a UC;
- Áreas litorâneas tais como manguezais, estuários, restingas, dunas, lagunas, praias arenosas e costões rochosos que tenham significativa relação química, física ou biológica com as unidades de conservação marinhas;
- Sítios de alimentação, descanso/pouso e reprodução de espécies que ocorrem na unidade de conservação.

Critérios de exclusão:

- Áreas urbanas já estabelecidas;
- Áreas estabelecidas como expansões urbanas pelos Planos Diretores Municipais ou equivalentes legalmente instituídos.

Critérios de ajuste:

- Limites identificáveis no campo (linhas férreas, estradas, rios e outros de visibilidade equivalente);
- Influência do espaço aéreo (ventos que conduzam emissões gasosas, por exemplo) e do subsolo (que possa comprometer os aquíferos e os solos da UC).

No Brasil, alguns estudos que se propuseram a delimitar ou a subsidiar a delimitação de uma ZA se utilizaram, pelo menos em parte, de alguns dos critérios contidos neste roteiro do IBAMA.

Santos (2007) faz uso de alguns destes critérios, ao trabalhar com o desenvolvimento de subsídios para a uma ZA no Parque Estadual da Serra do Mar (PESMar), em São Sebastião, SP, aplicando os critérios de inclusão/exclusão para o caso do ambiente de inserção deste parque. Tambosi (2008) também parte da distância mínima aproximada de 10 km ao realizar um estudo para a delimitação de uma ZA conjunta para três UCs do estado de São Paulo. Além dos critérios contidos no material do IBAMA, outros conhecimentos também têm auxiliado na delimitação das Zonas de Amortecimento.

A maior parte dos estudos que se propõem a delimitar zonas de amortecimento utiliza-se de análises multicritério, através do processamento digital de imagens de satélite em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográficas). Dentre os critérios mais utilizados encontra-se: a aplicação dos princípios da ecologia da paisagem, através da análise da cobertura vegetal adjacente; critérios geológicos embasados em análises de vulnerabilidade e fragilidade do terreno (tipo de solo, declividade, cobertura vegetal); critérios que consideram o potencial de impactos antrópicos através da análise dos usos e ocupações das áreas do entorno das UCs (acessibilidade da área pela malha viária, distanciamento das áreas urbanizadas).

Rittl (2011), propondo subsídios para o estabelecimento de zona de amortecimento no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, desenvolveu uma análise geomorfológica, identificando as fragilidades e vulnerabilidades inerentes ao terreno. Analisou também a transformação da paisagem, através da construção de mapas de ocupação e uso do solo, identificando as áreas que atualmente encontram-se sob maior pressão antrópica de degradação. A autora discute a importância de se considerar o contexto de inserção de cada UC, visto que este sempre é único, e assim, não pode ser esquecido para a adoção de medidas de conservação por parte dos gestores de questões ambientais.

Costa N., Costa V. e Santos (2009) também realizaram um estudo de fragilidade ambiental para auxiliar na delimitação de uma zona de amortecimento para o Parque Estadual da Pedra Branca, no Rio de Janeiro. Neste estudo é adotada uma distância padrão mínima de 2 km (1 km dentro do limite do parque e 1 km externo ao limite do parque) como área inicial para a realização de uma análise multicritério. Com base nas características do relevo, geologia, solo, clima, cobertura vegetal e usos do solo, geraram um mapa de fragilidade que serviu para a delimitação inicial de uma ZA para o parque.

Guimarães, Gherardi e Silva (2009), ao desenvolver um estudo de ZA para a Reserva Extrativista de Acaú-Goiania, no estado de Pernambuco, também se valem de técnicas do processamento digital de imagens, através do mapeamento dos ambientes naturais e dos usos existentes na paisagem, desenvolvendo duas propostas de amortecimento, uma de 10 km e outra de 5 km de distância no entorno da Unidade de Conservação.

Considerando que as ZAs muitas vezes têm sido criadas com base em distâncias arbitrárias previstas em guias (ex. 10 km, 5 km, 2 km, 500m), e considerando que estas medidas dificilmente serão adequadas para as peculiaridades do contexto de cada unidade de conservação, novas metodologias têm sido testadas.

Li, Tang e Wang (2009), reconhecendo esta problemática, desenvolveram uma proposta de ZA pelo método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), aplicando-a ao estudo de caso da delimitação de uma ZA para a Reserva da Biosfera de Yancheng, na China. Em resumo, este tipo de método analisa a relação quantitativa entre a largura ideal para a ZA em relação aos fatores que a influenciam, levando em conta aspectos qualitativos como grau de acessibilidade à área núcleo da reserva, qualidade ambiental do entorno adjacente (poluição aquática, perturbação por som, além de outros referentes aos impactos antrópicos), sendo que quanto melhor for a qualidade ambiental do entorno, menor será a largura da ZA.

Ao realizar estudos no parque mexicano de Calakmul, uma Reserva da Biosfera, Mas (2005) apresenta um método que permite gerar áreas de amortecimento através do reconhecimento das áreas do entorno que possuem características similares às áreas da Reserva. O autor salienta que a heterogeneidade do espaço em uma zona de amortecimento (tipo de solo, declividade, distância das estradas e das cidades) é um fator importante e que deve ser levado em conta para expansão de áreas protegidas e criação de zonas de amortecimento. De acordo com este, as pressões de uso não se distribuem de forma homogênea no espaço do entorno, e mesmo assim, muitas ZAs são criadas baseadas em um mesmo padrão de distância ao redor da unidade de conservação.

Abordagens de caráter biológico também têm sido utilizadas na condução de estudos de propostas de zonas de amortecimento, principalmente através da aplicação de mapas de distribuição das espécies, grau de ameaça, confirmação de endemismo e dimensão espacial mínima de habitat requerido para manter populações viáveis. Alexandre, Crouzeilles e Grelle (2010) utilizaram as características ambientais necessárias à uma espécie endêmica de marsupial (*Micoureus paraguayanus*) para a proposição de zonas de amortecimento em unidades de conservação no estado do Rio de Janeiro. Os autores estudaram a paisagem das UCs, analisando se a área de floresta existente dentro destas era suficiente, em relação a área mínima de 5.000 ha requerida pela espécie de marsupial, utilizando-se disto para a proposição de zonas de amortecimento.

A ciência da ecologia da paisagem também tem auxiliado bastante nos estudos de zona de amortecimento através das análises de conectividade e heterogeneidade da matriz e dos elementos da paisagem, através de uma abordagem funcional embasada nos fluxos entre os diferentes elementos.

Forman e Godron (1986) ao analisarem os padrões de modificação no desenvolvimento da paisagem, causados pelo Homem, propõem em seu trabalho um gradiente de modificação, que vão desde paisagens naturais, sem impactos humanos significantes, até paisagens urbanas, as quais atingem o maior grau de modificação ou “artificialização” antrópico. O grau de modificação é mensurado em função das alterações gerais que são feitas em uma determinada paisagem.

As paisagens naturais são caracterizadas assim devido a seus limites ecossistêmicos, que abrangem grandes dimensões, apresentando bordas e transição suave, matriz de alta conectividade, formas irregulares e interdigitadas, rios e caminhos meandrantés, fauna e flora constituídos por espécies nativas, pouca urbanização e presença de corredores, além de outros aspectos, os quais transformam-se gradualmente de acordo com as pressões das atividades humanas.

As novas aparências resultantes da pressão antrópica são: a fragmentação da matriz, que resulta no aparecimento de um número cada vez maior de manchas com formas geométrizadas e regulares, rios e estradas retilinizados, ecossistemas naturais cada vez mais reduzidos, em contrapartida ao aumento de áreas com agricultura, pecuária, florestamento, densidade urbana e de certos corredores (estradas), entre outras.

Tambosi (2008) em estudo de subsídio a delimitação de uma ZA conjunta para três UCs do estado de São Paulo, faz uma análise da estrutura da paisagem. Além do mapeamento do uso do solo, APPs, impactos ambientais, foram mapeadas também as áreas de florestas no

entorno das UCs, sobre as quais então é analisada a conectividade das manchas florestais do ambiente, assim como a heterogeneidade dos elementos da paisagem. A autora utiliza esta análise junto a distância de 10 km já estabelecida como critério pelo Roteiro Metodológico de Planejamento do IBAMA.

#### 4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A região do Taim já é conhecida por esta denominação desde tempos mais antigos. Auguste de Saint-Hilaire ao passar pelo local em sua viagem pelo Rio Grande do Sul em 1820, já se refere ao local, porém com a grafia Tahim. De acordo com o autor, o Taim, juntamente com a localidade denominada Capilha, estiveram associados aos limites entre o território português e espanhol. Era uma região com militarização, onde a partir desta, em direção ao sul, ficavam os chamados Campos Neutrais, os quais com o objetivo de evitar conflitos, não deviam ser ocupados por nenhuma das duas nações colonizadoras.

Formada por grandes extensões de banhados e de áreas alagadiças, foi forte na década de 50 o interesse e as tentativas de drenagem dos banhados da região para o aproveitamento agrícola das terras (Sena Sobrinho, 1961). Em 1960, mais trabalhos dedicam-se a este esforço através das demandas do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), do Ministério do Interior, requisitando o denominado “Estudo de Viabilidade Técnico Econômica de Transformação em Irrigação da Região do Taim”. O estudo foi executado pelo Consórcio das empresas OTI – Oficina Técnica de Empresas de Ingeniería, S.L., CONSULPRESA – Consultores de Presas y Aprovechamientos Hidráulicos S.A. e ENGEVIX – Estudos e Projetos de Engenharia (TUCCI, 1996).

Neste mesmo período deu-se a construção da BR 471, que liga a Quinta, localidade próxima à cidade do Rio Grande, ao Chuí. Considerada um divisor de águas do sistema límnico do Taim, esta rodovia, por estar numa cota de nível mais elevado, funciona como dique divisor de bacia hidrográfica na localidade do Banhado do Taim. No contexto desta época, o interesse maior estava no aproveitamento agrícola das áreas do Taim, levando à previsão e implantação de projetos de irrigação de arroz por inundação, cultura agrícola principal da região. As comportas de operação hidráulica da saída de escoamento da bacia hidrográfica do Banhado do Taim, visíveis no local, são concretizações que foram implantadas com o objetivo de atender o gerenciamento da irrigação do arroz (TUCCI, 1996).

Apesar dos esforços de transformação da área e das investigações sobre a viabilidade agrícola da região, os resultados dos estudos levaram ao abandono desta idéia. De acordo com Martinelli (1996), chegou-se a conclusão que a drenagem da área poderia desencadear um processo de subsidência da camada turfosa existente e acidificação do solo, além de outros problemas imprevisíveis, como salinização do solo e aporte de água salina. Assim, em 1978, o

decreto 81.603, já citado acima, reserva a área para fins de instalação da Estação Ecológica do Taim.

Caracterizada por ser uma localidade economicamente pouco desenvolvida, é importante lembrar que alguns dos recursos naturais dessa região representam uma parcela importante na renda e subsistência de parte da população residente do local. Há comunidades pesqueiras artesanais que vivem no entorno das lagoas ali existentes, e a pesca auxilia em parte na subsistência e na renda de suas famílias.

Cabe destacar também as iniciativas de turismo ecológico, com passeios em trilhas localizadas no entorno da Estação. São atividades de recreação que vêm sendo desenvolvidas pelas comunidades locais, em conjunto à ONGs e a ESEC Taim, que pelas características, divulgam o modo de vida tradicional, a sua história, as belezas cênicas e, também, a Estação Ecológica do Taim.

#### 4.1 HISTÓRICO DA ESEC TAIM

A Estação Ecológica do Taim teve seu processo de criação iniciado em 1978 pelo plano de implementação de Reservas Ecológicas (GOMES; KRAUSE, 1982) e é fruto de uma ação do Governo Federal junto a outras entidades de apoio na década de 70 (MARTINELLI, 1996). Assim, através do decreto presidencial 81.603 de 26 de abril de 1978, a área de 33.815 hectares, situada entre a lagoa Mirim, a lagoa Mangueira e o oceano Atlântico, passa a ser de utilidade pública para fins de desapropriação, necessárias à instalação da ESEC Taim.

Em julho de 1986, o decreto 92.963, publicado no período de governo do Presidente José Sarney, cria a Estação Ecológica do Taim e a estipula com uma área de aproximadamente 10.764 hectares, estabelecendo também, que a administração e a fiscalização seriam exercidas pela Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), do Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. O novo documento estabelece a Estação Ecológica do Taim com dimensões inferiores às áreas citadas e reservadas pelo primeiro, reduzindo-a a um terço da dimensão considerada pelo primeiro decreto de criação, em 1978. No entanto, o fato curioso é que apesar do documento ter diminuído a área da Estação, esta, na prática, sempre funcionou embasada nas dimensões referentes ao primeiro decreto.

Frente ao pedido de esclarecimento dos reais limites da ESEC Taim, demandado pelo Ministério Público Federal no ano de 2007, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) esclarece que a ESEC possui aproximadamente 30.000 ha, referentes ao Decreto publicado em 1978, o qual declarou a área para fins de desapropriação. Diz também que o Decreto 92.963 de 1986, criou-a com aproximadamente 11.000 ha, pois na época só era possível criar Estações Ecológicas em área de domínio público – Lei nº 6.902/1981– (BRASIL, 2007).

Almejando resolver este impasse nas dimensões da área da Estação, o qual cria um conflito quanto aos reais limites da mesma, o IBAMA conduziu o processo de ampliação da ESEC Taim, que culminou na publicação do referido decreto de 05 de junho de 2003 (BRASIL, MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE, IC 81192.000057/97-24). O decreto foi uma tentativa de ampliação dos limites da Estação em 77.540 hectares, a partir da área estabelecida pelo decreto de 1986 (10.764 hectares), os quais somados a nova área totalizam 88.304 hectares.

A ação provocou uma forte discussão no âmbito local, evidenciando a divergência de opiniões, interesses e preocupações ao se tratar da área da Estação. A confusão aumentou quando a imprensa divulgou erroneamente que a ESEC Taim passaria a ter 111.000 ha, como resultado de uma ampliação sobre a área definida no decreto de 1978, o qual não foi a dimensão tomada como base para o estabelecimento da nova área.

No ano de 2004, por decisão do Supremo Tribunal Federal, o decreto de 5 de junho de 2003 foi invalidado, tendo como motivo o desrespeito às normas referentes ao processo de expansão de unidades de conservação, e a Estação voltou à situação anterior.

Os proprietários descontentes da área alegaram judicialmente que não teriam ocorrido as audiências públicas, as quais são obrigatórias ao se tratar deste tipo de processo. Assim, depois de anulado o decreto de ampliação de 2003, a extensão territorial jurídico-legal da UC do Taim voltou às dimensões estabelecidas pelos decretos anteriores.

Tratando-se da prática e da realidade em campo, ou seja, da área fiscalizada e mantida sob os cuidados da categoria de Estação Ecológica, a ESEC Taim opera sobre uma área de aproximadamente 33.000 hectares, que hoje se encontra sob a responsabilidade do ICMBio.

Nos últimos anos, devido à indefinição nas dimensões da área, a ESEC tem enfrentado um cenário bastante instável e perigoso. Dentre as principais complicações que a ameaçam, existe uma componente de caráter jurídico-fundiário com questões que permanecem em processos judiciais correntes ainda não resolvidas, mas também, é constatada a falta de um plano de manejo e de uma zona de amortecimento de impactos ambientais para a unidade.

Foi devido à confusa causa fundiária, que no ano de 2009 observou-se por via judicial a devolução de algumas áreas que compunham a ESEC aos seus antigos donos. Isto se deu por motivos da não finalização das desapropriações das terras destes proprietários, os quais recorreram judicialmente em busca da obtenção de seus direitos legais, e conseqüentemente, estão recebendo de volta o direito de posse sobre as mesmas. Devido a este contexto, já aconteceram modificações na área que vinha sendo controlada pela equipe da Estação.

Muitos dos proprietários que até então não receberam os valores das desapropriações de suas terras estão retomando a posse de uso de suas propriedades e reiniciando atividades econômicas permitidas. Com a permissão judicial, alguns já construíram novamente as cercas e outras benfeitorias necessárias para a re-introdução da pecuária, atividade facilmente identificada sobre as terras em questão. Dessa forma, áreas que até então vinham sendo reservadas e mantidas para fins de suporte à preservação e à conservação natural desse ecossistema, sob uma unidade de conservação com categoria de proteção integral, retornaram a ser exploradas e a abrigarem usos econômicos.

Diferentemente destas unidades que se encontram delimitadas apenas em mapas e não em campo, sem disporem de uma equipe adequada, sem políticas e metas, representando apenas entidades teóricas, existentes virtualmente nas formalidades do papel, a ESEC Taim está bastante consolidada e ativa em termos operacionais e práticos da preservação.

A fiscalização e o monitoramento periódico de suas áreas, realizado nestes anos todos desde sua criação, são uma tentativa, com efeitos positivos, de evitar as agressões das atividades antrópicas. Refere-se aqui, à caça e pesca, à agricultura e pecuária ou ainda a outros usos que possuam potencialidades para interferir nos ciclos da vida das espécies que vivem ou tiram suporte deste ambiente. Assim, a ausência de atividades econômicas de produção direta sobre tal espaço, permite que este sistema ecológico se mantenha em uma situação privilegiada de preservação, de acordo com as próprias leis da natureza.

Apesar destas características positivas da ESEC, o que se mostra no cenário presente é uma situação de conflito que vem interferindo cada vez mais na preservação ambiental dessa área. Isto implica no desmerecimento de boa parte do trabalho de conservação já implantado nesta unidade, no desperdício de energia e de dinheiro público aplicados neste fim. Cenário como este não é exclusivo desta ESEC Taim, e se repete em outras UCs do território, confirmando a real desorganização e fraqueza do Estado em sua tarefa de implementar as unidades de conservação, e, conseqüentemente, o SNUC.

Em resposta a esta situação, a atual direção da ESEC Taim iniciou algumas ações para modificar este cenário. No início de 2011, a administração da Estação abriu um edital que

teve por objetivo a contratação de uma equipe técnica especializada para realizar o estudo de atualização do estado fundiário das áreas da Estação. Estas informações tornar-se-ão um objeto de relevante importância para os fins de regularização das áreas da ESEC. Sem este esclarecimento é impossível praticar ações rumo a uma situação estável. Simultaneamente ao trabalho da equipe do levantamento fundiário, está sendo realizado também o estudo de uma zona de amortecimento de impactos ambientais para a Estação, foco deste trabalho.

#### 4.2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Estação Ecológica do TAIM está situada entre a lagoa Mirim e o oceano Atlântico na porção sul do litoral do Rio Grande do Sul, compreendendo partes dos municípios de Rio Grande e de Santa Vitória do Palmar (Fig. 2).

A sua área de abrangência é de 33.815 hectares, separada em duas áreas: A e B, de acordo com o decreto de 1978. A maior parte da área da ESEC Taim está à margem Leste da BR 471 (área A), com aproximadamente 31800 ha, estendendo-se principalmente sobre o banhado do Taim e parte Norte da Lagoa Mangueira. A outra parte da Estação (área B) tem aproximadamente 1800 ha estendendo-se para Oeste a partir da rodovia até a margem leste da lagoa Mirim.

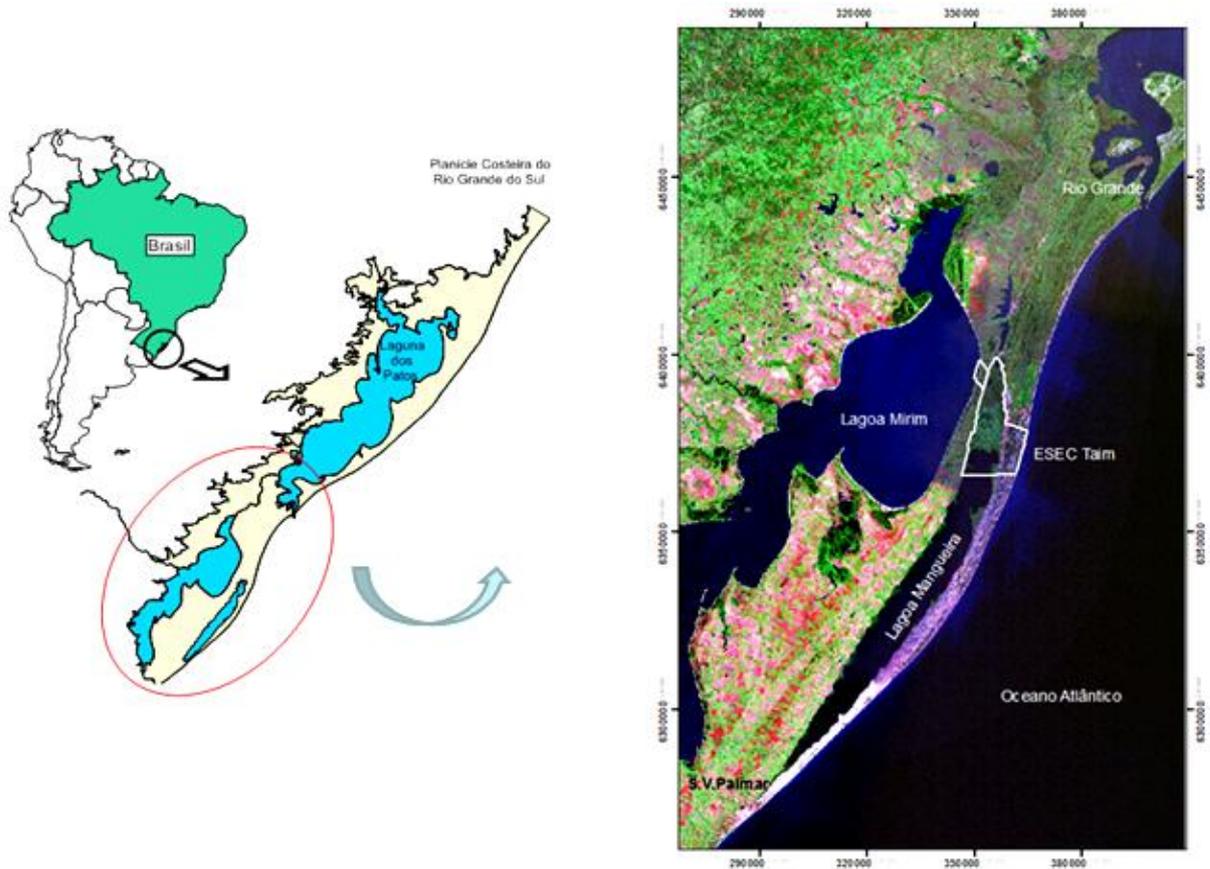


Figura 2 - Localização da área de estudo.

### 4.3 GEOLOGIA

A Planície Costeira riograndense surgiu durante o Quaternário através do desenvolvimento de um amplo sistema de leques aluviais, situado na parte mais interna, próximo à área fonte de sedimentos, e do acréscimo lateral de quatro sistemas deposicionais do tipo “Laguna- Barreira” (VILLWOCK *et al*, 1986; VILLWOCK e TOMAZELLI, 1995 *apud* TOMAZELLI e VILLWOCK, 2000), como pode ser visto na Figura 3. Cada barreira se instalou, provavelmente, nos máximos transgressivos alcançados durante os últimos maiores ciclos glácio-eustáticos do Quaternário.

Assim, as diversas gerações de barreiras foram responsáveis pela gênese dos corpos lagunares que caracterizam de forma singular a paisagem desta região costeira, destacando-se dentre estes a lagoa dos Patos, a lagoa Mirim e a lagoa Mangueira (TOMAZELLI; VILLWOCK, 2000).

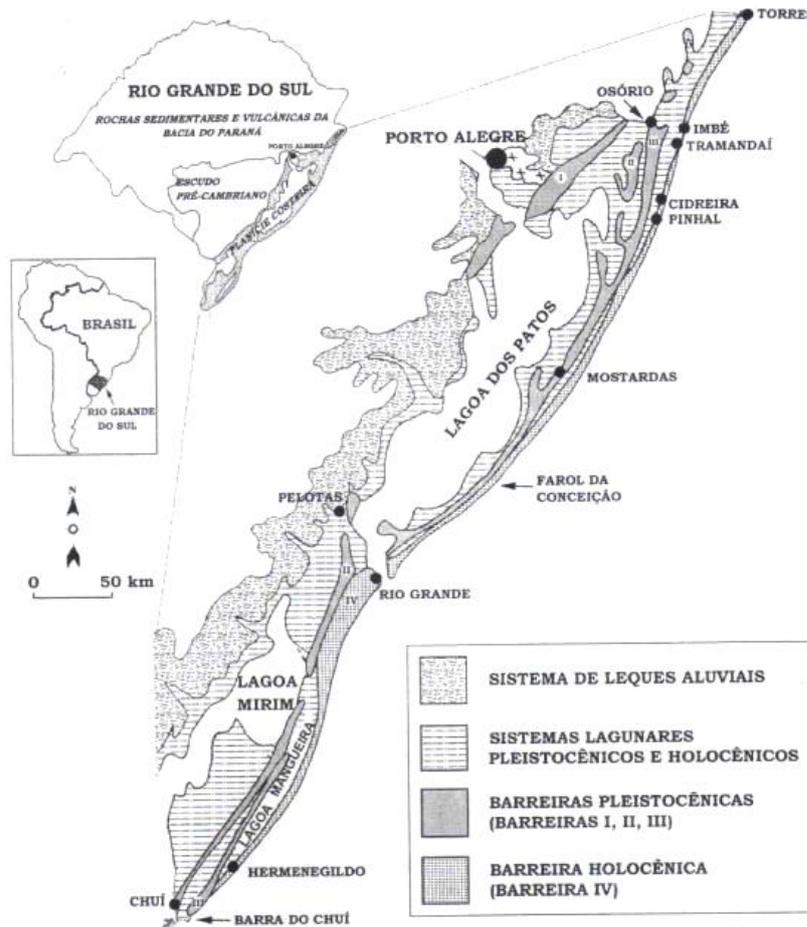


Figura 3 - Mapa geológico da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.  
Fonte: Tomazelli; Villwock, 2000, p.376.

Localizado próximo às áreas altas, na parte Oeste da Planície Costeira, o Sistema de Leques Aluviais engloba um conjunto de fácies sedimentares resultantes de processos de transporte associados aos ambientes de encosta das terras altas nas adjacências da planície costeira. Esse sistema, alimentado por sedimentos provenientes das áreas mais altas, possui sedimentos de duas áreas fontes. Na parte sul da Planície Costeira, ao sul da latitude de Porto Alegre, os sedimentos provêm das rochas ígneas e metamórficas pré-cambrianas do Escudo Sul-rio-grandense, enquanto que, ao norte desta latitude, os sedimentos são provenientes das rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia do Paraná.

A partir dos depósitos dos leques aluviais encontram-se distribuídos na planície os quatro sistemas deposicionais do tipo “Laguna-Barreira”, formados pela progradação da Planície Costeira em direção leste. Cada um destes sistemas registra o pico de uma transgressão, seguida de um evento regressivo (TOMAZELLI; VILLWOCK, 2000).

Ainda de acordo com os mesmos autores, a disposição espacial dos quatro sistemas deposicionais “Laguna-Barreira” permite identificar a idade relativa dos depósitos. O sistema mais antigo é o Laguna-Barreira I, localizado na parte mais interior, enquanto que o mais jovem e mais externo, é o sistema Laguna-Barreira IV, destacando-se que a idade dos sistemas decresce em direção ao sistema mais externo. Tratando-se das idades absolutas, há a dificuldade de se identificar a idade dos dois sistemas mais antigos (Laguna-Barreira I e II), devido à escassez ou inexistência de materiais apropriados para a datação geocronológica. Entretanto, devido às várias indicações de que os eventos transgressivos-regressivos que geraram esses sistemas deposicionais tenham sido regulados, principalmente, pela glacio-eustasia, alguns estudos têm feito correlações com os eventos registrados nas curvas isotópicas de oxigênio desenvolvidas para o Pleistoceno (IMBRIE *et al*, 1984 *apud* TOMAZELLI E VILLWOCK, 2000). Através deste método, reconhece-se a alta probabilidade de que os quatro sistemas deposicionais tenham sido formados nos últimos 400 Ka, onde cada sistema corresponde a um pico na curva isotópica.

O Sistema Laguna-Barreira I desenvolveu-se como resultado do primeiro evento transgressivo-regressivo no Pleistoceno, possuindo a idade provável de 400 Ka, de acordo com a curva isotópica de oxigênio. Atualmente, resta pouco deste sistema e a maior parte está situada na porção noroeste da planície costeira, com exceção de alguns remanescentes de sedimentos que estão a oeste da Lagoa Mirim.

Um segundo evento transgressivo-regressivo a aproximadamente 325 ka, forma o Sistema Laguna-Barreira II, o qual foi responsável pelo início do fechamento da lagoa Mirim.

O sistema Laguna-Barreira III instalou-se também devido a um evento transgressivo-regressivo ocorrido a aproximadamente 120 Ka, sendo o responsável pelo início da formação da Lagoa dos Patos. Este sistema encontra-se bastante preservado e estende-se de maneira quase contínua ao longo da planície costeira gaúcha. Descreve-se a presença de icnofósseis sobre a barreira, representados por ophiomorfa (*Callichirus* sp.) e por moldes de conchas de moluscos, enquanto que nos sedimentos do sistema lagunar, registram-se os fósseis de mamíferos pleistocênicos.

O quarto e mais atual sistema, Laguna Barreira IV, é resultado da última Transgressão Pós-Glacial, de idade holocênica. Nesta última transgressão, ocorrida a aproximadamente 5 ka, o mar encontrava-se 4 a 5 m acima do nível atual, fato que associado à fase regressiva que se deu posteriormente, foi responsável pela formação de uma barreira progressiva progradante. Tal evento, hoje, está evidentemente representado pela presença dos cordões

litorâneos regressivos, os quais, em algumas regiões, como ao sul de Rio Grande e ao norte de Tramandai, são facilmente visualizáveis.

O espaço de retrobarreira entre a barreira IV e os depósitos sedimentares pleistocênicos da Barreira III foi ocupado por vários corpos lagunares, como as lagoas em rosário no Litoral Norte, a lagoa do Peixe na porção média e a lagoa Mangueira ao sul. Um perfil esquemático dos sistemas deposicionais pode ser visto na Figura 4.

De acordo com os mesmos autores, este conjunto complexo de ambientes e subambientes deposicionais da planície costeira (lagos, lagoas, rios meandранtes, canais interlagunares, deltas fluvio-lagunares, delta de “maré-lagunar”, pântanos, alagadiços e turfeiras), coexistiram lado-a-lado ao longo da existência de um sistema deposicional, ou então gradaram tempo-espacialmente uns nos outros.

A seqüência evolutiva identificada para esses ambientes é “laguna-lago-pântano costeiro”, controlada principalmente pelas variações do nível de base regional, incluindo o lençol freático. Tais variações acompanharam as flutuações holocênicas do nível relativo do mar, ocasionando o progressivo avanço da vegetação marginal dos corpos aquosos, aporte de sedimentos trazidos pelos cursos fluviais e migração das dunas eólicas livres em direção a parte leste destes ambientes.

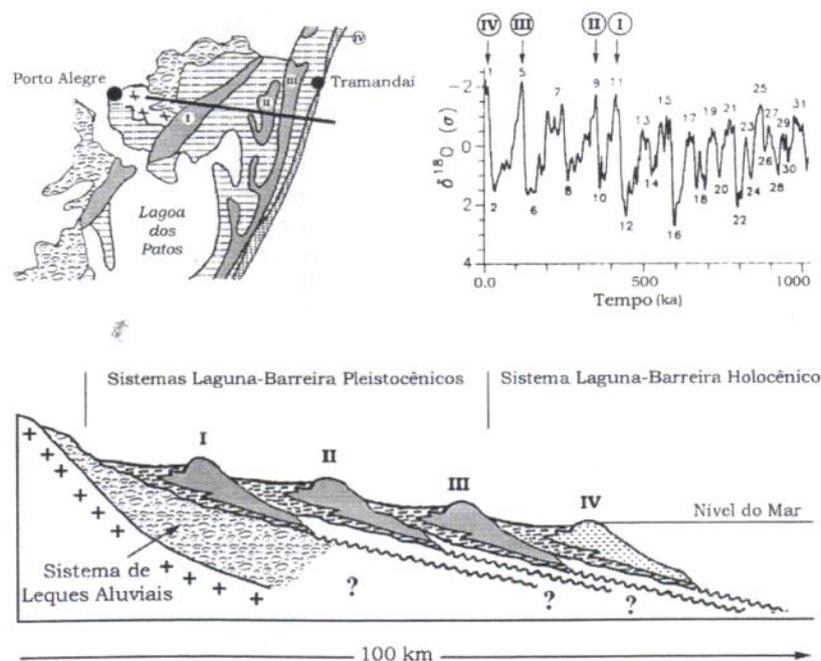


Figura 4 - Perfil esquemático transversal aos sistemas laguna-barreira., aproximadamente na altura de Porto Alegre.

A curva isotópica de oxigênio (IMBRIE *et al*, 1984) inserida no desenho correlaciona, tentativamente, as barreiras com os últimos picos da curva.

Fonte: TOMAZELLI E VILLWOCK, 2000, p.387.

Assim, a região do Taim faz parte deste complexo sistema deposicional de “Laguna-Barreira”. As lagoas Nicola, Jacaré, Caiubá, Flores, o próprio banhado do Taim e a lagoa Mangueira são resultados do represamento das águas no espaço retrobarreira IV, tendo, portanto, idade holocênica. A área ocupada pelas barreiras pleistocênicas, por serem as partes mais elevadas do terreno na planície costeira gaúcha, acabam delimitando hidrologicamente a área.

#### 4.4 ASPECTOS CLIMÁTICOS

O trabalho de Moreno, da década de 60, tem sido central quanto às análises do clima da região, superando muitas das divergências até então existentes. O autor divide o estado em regiões morfoclimáticas e conclui que em geral o clima do Rio Grande do Sul é do tipo subtropical úmido ou Cfa, segundo a classificação de Köppen, a qual usa como base para a sua análise. Esta tipologia climática tem por características chuvas bem distribuídas ao longo do ano, registrando-se temperaturas superiores a 22 graus Celsius para os meses mais quentes, e entre 18 e -3 para a época de inverno. Segundo o autor, valores médios de precipitação trazem as seguintes marcas para a região: Santa Vitória do Palmar (1186 mm), Rio Grande (1252 mm) e Pelotas (1283 mm) (MARTINELLI, 1996).

A notável sazonalidade da região provoca invernos frios e chuvosos enquanto que os verões são quentes e secos. Atribui-se estas características devido a região litorânea ser controlada pelas massas de ar de origem tropical marítima e polar marítima (SCHWARZBOLD; SHÄFER, 1984 *apud* MARTINELLI, 1996), além de a região sofrer influência termo-reguladora devido a proximidade com o oceano Atlântico e, também, de massas de água interiores.

Assim, a resultante térmica da região fica estabelecida pela sazonalidade das massas de ar polar e tropical. No inverno a massa de ar polar chega com maior intensidade e frequência sobre o estado, principalmente entre abril e outubro, gerando baixas temperaturas. No verão há o predomínio de influência da massa de ar tropical, a qual possui altas temperaturas e elevado grau de umidade. Reconhece-se também as eventuais investidas da massa continental tropical, também quente, porém mais seca que massa tropical, sendo que aquela, ao permanecer por mais tempo sob a região, pode levar a diminuição da precipitação, tornando o período menos chuvoso (MARTINELLI, 1996).

A relação evaporação-precipitação é um fator de grande importância para o ambiente do Taim, pois se sabe que esta combinação caracteriza o balanço hídrico do solo. Neste tema, registra-se a tendência de ocorrer déficit hídrico nos meses de novembro, dezembro e janeiro, o que se dá devido a maior insolação sazonal, como também, pela menor nebulosidade, onde esta última, além de permitir maior insolação, leva também à diminuição das chuvas, gerando um cenário em que a evaporação supera a precipitação.

Dentre os fatores que influenciam a evaporação estão: a umidade relativa do ar, a radiação solar e os ventos. Na maior parte do ano, a umidade relativa do ar se mantém alta, em geral, próxima a 80%, níveis característicos tanto da massa polar quanto da massa tropical. No inverno, devido à queda da temperatura, a umidade pode aumentar, ao contrário do verão, em que esta diminui, tanto pela maior temperatura como também pelas incursões da massa continental tropical sobre a região, a qual possui baixa umidade.

A insolação, medida através do número de horas de sol, é maior nos meses de verão. Isto ocorre devido aos dias maiores, que permitem mais horas de iluminação, como também, pela menor nebulosidade do céu. No inverno a insolação diminui pelo menor tamanho dos dias e pela maior cobertura de nuvens, esta última por aumentar a reflexão dos raios solares, diminui ainda mais a intensidade da insolação.

Quanto à evaporação, deve-se considerar ainda a importância dos ventos, visto que este é um fator atuante neste processo. O vento predominante vem da direção de nordeste, proveniente do anticiclone de Santa Helena, ocorrendo o ano todo, enquanto que o vento de sudoeste é a segunda direção dominante e ocorre devido à passagem de ciclones migratórios polares. Os ventos possuem grande importância também quanto à migração de sedimentos não consolidados como as dunas vivas, regulando o deslocamento destes depósitos (SHAWRZBOLD; WÜRDIG, 1992, *apud* MARTINELLI, 1996).

Considerando-se isto, e, também, observando-se que na ESEC Taim e em seu entorno é comum a ocorrência de dunas, cabe-se destacar a importância que os ventos possuem em relação à dinâmica destes depósitos nas áreas da Estação e seu entorno. Por ser um dos principais controladores destes depósitos, atua diretamente sobre a condição de existência dos outros ambientes da ESEC, visto que estes podem ser soterrados pelo movimento das areias.

#### 4.5 HIDROLOGIA

Os impactos ambientais causados pela acentuada extração de água das variadas lagoas do entorno da ESEC Taim fez com que o IBAMA, na época, o responsável pela Estação, demandasse um estudo hídrico na região. Tal investigação, que foi realizada pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH-UFRGS), revelou a inter-relação existente entre os diferentes corpos de água e banhados da região, evidenciando os limites da bacia hidrográfica do Taim, ou então, o que se chamou de Sistema Hidrológico do Taim (SHT) no qual a ESEC Taim está inserida (Fig.5) (MARTINELLI, 1996; VILLANUEVA *et al*, 1996). Também foram simulados diferentes cenários sobre a demanda de água em diferentes condições de nível de água das lagoas. Este conhecimento é imprescindível em termos de qualquer ação de gerenciamento de uma área com tais características límnicas, e que suporta uma forte atividade de agricultura.

Assim, conforme os estudos do IPH, a hidrologia desta região caracteriza-se pela inexistência de uma rede de drenagem bem definida, configuração que se dá devido a sua evolução geológica. Esta configuração física propiciou a formação de extensos banhados e lagoas, componentes principais em termos de hidrologia.

A área de abrangência hidrológica do banhado do Taim, a rigor, não pode ser considerada uma bacia hidrográfica, sendo mais corretamente definida como um sistema hidrológico não típico (SHNT). O sistema ganha complexidade devido ao fluxo da água, em geral, dar-se ao longo das lagoas e banhados interligados entre si por uma rede de canais e arroios, onde no deslocamento da água predominam os processos de amortecimento.

Este sistema, a leste delimitado pelo cordão de dunas costeiras e a oeste pela BR 471, apresenta-se como uma faixa bastante alongada e estreita. Tal área pode ser dividida em dois subsistemas (Fig. 6), os quais possuem seu ponto de confluência em frente à sede da ESEC Taim, ponto onde ocorre o escoamento para o outro lado da BR 471 em direção à lagoa Mirim. O subsistema norte engloba as lagoas Caiubá, Flores e banhados adjacentes, em especial, o do Maçarico, que pela extensão do conjunto formado por este chega quase às proximidades do balneário Cassino. O subsistema sul é representado pela lagoa Mangueira e seus banhados adjacentes, e pelo banhado do Taim.

No subsistema sul, a lagoa Mangueira recebe pequenos cursos de água e canais provenientes da margem ocidental, e dos banhados da parte sul da lagoa. Dentro da Estação existem os banhados do Taim e do Albardão, os quais recebem contribuição da lagoa

Mangueira. A extensão dos banhados engloba a lagoa do Jacaré, a qual juntamente dos banhados, é drenada em direção às comportas próximas à sede da ESEC Taim pelo canal da lagoa Jacaré e pelo canal lateral à BR 471.

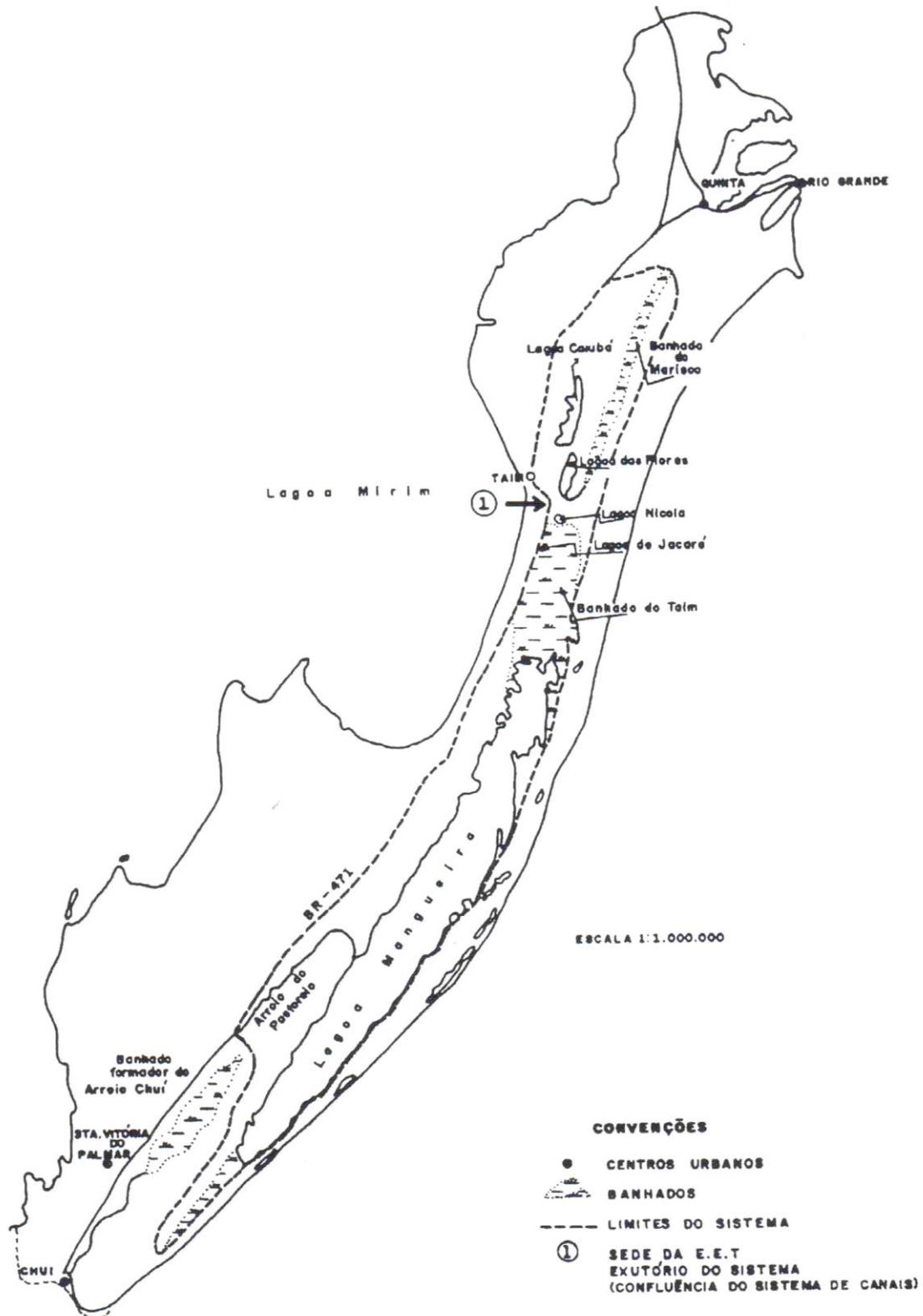


Figura 5 - Sistema Hidrológico no qual se insere o banhado do Taim.  
Fonte: MARTINELLI, 1996, pág. 37.

No sub-sistema norte, a lagoa Caiubá recebe contribuições de banhados, arroios e canais e comunica-se com a lagoa das Flores através de um arroio, o qual representa a única contribuição de fluxo concentrado recebido por esta lagoa, que recebe também águas provenientes dos banhados do Maçarico e do Aguirre.

A comunicação dos dois sistemas se dá através de um arroio proveniente da lagoa das Flores, que indo em direção sudeste, se junta ao arroio da Estiva, fluxo que aporta na lagoa Nicola, a qual por sua vez, através de um canal, deságua no canal lateral à BR 471, no ponto de confluência dos dois sistemas (Fig.6). Devido à inexistência de rios significativos que deságuam neste sistema, o aporte de água para o SHT Taim fica restrito apenas à precipitação.

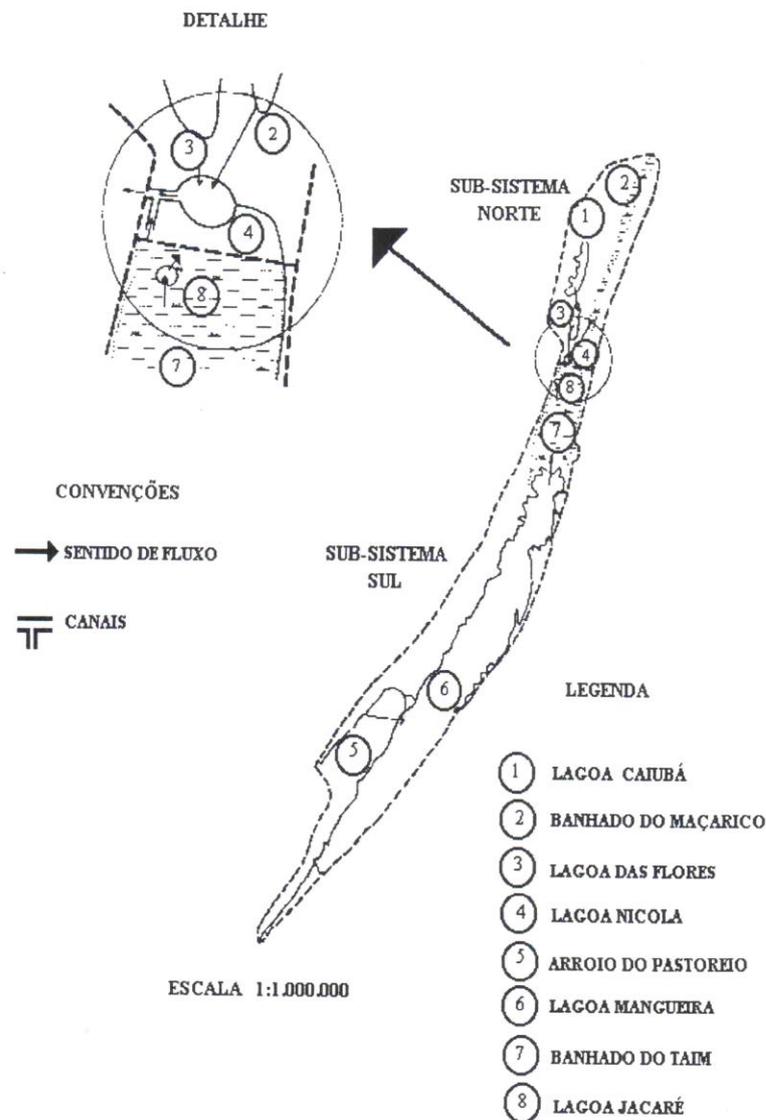


Figura 6 - Principais subsistemas do Banhado do Taim.  
Fonte: VILLANUEVA *et al*, 1996, pág.127.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISE DO CONCEITO BRASILEIRO DE ZONA DE AMORTECIMENTO E O ROTEIRO METODOLÓGICO PARA SUA DELIMITAÇÃO

A temática sobre a delimitação das zonas de amortecimento e sua relação com a sociedade ainda é algo recente na conservação ambiental, e por isso, muito se discute sobre as estratégias de gestão destas zonas. Dentre estas, a exclusão das comunidades humanas parece não ser o melhor caminho para a gestão destas áreas.

Exemplos atuais de zonas de amortecimento em unidades de conservação em vários países do mundo trabalham cada vez mais com a certeza de que não é possível exercitar o desenvolvimento sustentável, se na gestão destas zonas não forem levadas em conta as relações com as comunidades que vivem no entorno ou mesmo dentro destas áreas (HAUFF, 2004; WELLS e MCSHANE, 2004).

Em relação a isto, há pouco suporte e atenção quanto ao assunto no próprio conceito de ZA adotado nacionalmente na legislação ambiental do Brasil, o que pode levar a uma pouca sensibilidade no desenvolvimento das relações com as comunidades. Como já visto na revisão inicial quanto aos conceitos de ZA, nota-se que o texto brasileiro enquadra-se no grupo dos que estão focados nas restrições, assemelhando-se bastante com a definição de ZA dada por Sayer (1991), não estando conceitualmente comprometido com o desenvolvimento das comunidades do entorno, como o fazem outras definições de ZA<sup>8</sup>.

Uma das dificuldades em todo o mundo tem sido executar ações de manejo em áreas que são de propriedade privada. No Japão, onde, diferentemente do Brasil, os parques e outras categorias de UCs, em grande parte, estão situados sobre áreas particulares, reconhece-se cada vez mais a necessidade de se estabelecer negociações com os proprietários e com as empresas prestadoras de serviços envolvidas nestas áreas. Nota-se que há uma fraqueza para se impor restrições de conservação ambiental quando o Estado não é o proprietário das terras em que se quer implementar tais ações de manejo (HIWASAKI, 2005).

Este é exatamente o caso das zonas de amortecimento, onde as áreas são de propriedade privada, mas sobre as quais se prevê restrições de uso por parte do Estado. Dessa

---

<sup>8</sup> A definição dada por Sayer (1991) está reproduzida na pág. 19 deste trabalho.

forma, os desafios de gestão que ficam para as UCs são previsíveis, levando em conta a constante tarefa de negociação com o setor privado na tentativa de implantar ações de manejo que permitam caminhar rumo a construção de um cenário de sustentabilidade junto aos proprietários. O caminho para isto passa necessariamente pelo esclarecimento, tanto das normas quanto das vantagens exclusivas e potenciais existentes por estarem inseridos nestas zonas.

No Brasil, muitas zonas de amortecimento têm sido delimitadas com base no roteiro metodológico do IBAMA. Neste predomina a adoção de feições naturais e limites sistêmicos como cursos naturais dos rios e microbacias hidrográficas, junto ao apontamento de uma série de ambientes naturais com importância inegável para a manutenção dos ecossistemas. Entretanto, em momento algum, há o apontamento de critérios referentes aos usos e atividades econômicas que existem no entorno das Unidades de Conservação.

Tal documento parece dedicar-se demasiadamente em aspectos biológicos, dado por uma preocupação aparente de selecionar uma série de ambientes naturais que com certeza são de relevância inegável para a conservação da biodiversidade. Entretanto quando se trata de amortecimento de impactos ambientais provenientes do entorno, o que mais facilmente vem à tona são as atividades econômicas e usos que se encontram implantados nestes espaços ou que ainda irão assentar-se sobre estes no futuro.

Muitas UCs estão inseridas em espaços com atividades econômicas, onde frequentemente os seus “vizinhos do entorno” são enormes extensões com agricultura, silvicultura e mesmo cidades. A legislação atual, entretanto, não oferece orientações sobre o envolvimento destas atividades na ZA, ou mesmo do avanço do limite da ZA sobre os usos existentes, além é claro dos 10 km aplicado indiscriminadamente para as UCs, independentemente de seus tamanhos.

Outro aspecto que precisa ser melhor esclarecido é sobre o alcance e os potenciais que a zona de amortecimento possui para o desenvolvimento de um cenário mais harmônico para o entorno das UCs. Estas zonas parecem possuir a aplicação principal para o licenciamento ambiental, garantindo a voz das UCs nestes processos. Entretanto, ao se considerar que o plano de manejo também contempla a zona de amortecimento, pode se esperar outras ações de regramento e uso, independente do licenciamento ambiental.

Existe uma infinidade de questões sobre o entorno das UCs que podem ser melhoradas, mas que não estão contempladas no licenciamento. Por exemplo: uma ação de manejo para a re-conexão da mata nativa do entorno da ESEC Taim não passa por nem um tipo de licenciamento, e assim, parece ser uma causa dependente de negociação e da vontade

dos proprietários rurais do entorno em participar. Mecanismos de negociação como este precisam ser melhor regulados, assim como também, melhor apontadas e identificadas as vantagens para os proprietário envolvidos.

## 5.2 DIAGNÓSTICO DO ENTORNO DA ESEC TAIM

### 5.2.1 Gradiente de Modificação da Paisagem do Taim

Os critérios apresentados por Forman e Godron (1986) para a classificação das paisagens, de acordo com o seu grau de modificação, mostram que a paisagem na região da ESEC Taim e seu entorno, encontram-se em um nível intermediário de modificação. Existe a presença de grandes áreas ainda em estado natural, mas também há uma grande proporção de áreas com culturas introduzidas, como agricultura e florestamentos com espécies exóticas, além dos campos nativos com pecuária.

Pequenos vilarejos associados à indústria madeireira e a pesca artesanal são as únicas urbanizações de maior aglomeração que se encontram na região, pois além destes só há as sedes das granjas e fazendas. A paisagem encontra-se bastante geometrizada devido ao recorte por estradas, canais de irrigação e pelas cercas de divisa entre cada propriedade (Fig. 7 e 8). O número de manchas de paisagem criadas é notável, com formas bastante regulares, sendo comum encontrar os remanescentes de manchas naturais, entrecortadas e desconectadas umas das outras.



Figura 7 - Limite entre as paisagens de campo e silvicultura.



Figura 8 - Arroio retelinizado junto ao limite entre o campo e a silvicultura.

As áreas naturais são representadas principalmente pelas lagoas, banhados, campos litorâneos, dunas e matas nativas, elementos que além de distribuídos pelas propriedades particulares, também formam grande parte do território da ESEC Taim. Nas áreas do entorno da UC é notável a agricultura de arroz irrigado, às vezes consorciada com atividade de pecuária, e também áreas exclusivas para a pecuária. O cultivo de florestas exóticas, constituídas por *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. também são bastante significativos na região, e são, junto com a agricultura, uma das principais fontes de emprego e renda para a população local e mesmo regional.

## 5.2.2 Fontes potenciais de impactos ambientais na ESEC Taim e seu entorno

### 5.2.2.1 Condicionantes naturais e impactos associados

Clima: secas e risco de incêndios

A influência do clima como fonte natural causadora de impactos na ESEC Taim está relacionada ao papel de potencializar outras causas de impactos. Já identificado por Villanueva, Marques e Tucci e (2000), sabe-se que o abaixamento extremo do nível de água das lagoas em períodos que a estiagem coincide com a extração de água para irrigação agrícola, levando banhados a ficarem secos, é uma causa de impacto e de preocupação para a conservação, identificada há bastante tempo.

Estes eventos aumentam também a probabilidade da ocorrência de incêndios, como já acontecido em 2004, quando queimou 60% da vegetação do banhado do Taim. Geralmente as causas desses eventos são antrópicas através de alguma ação com fonte de fogo, como cigarros, fogo de acampamentos ou mesmo queimadas propositais. Devido às características do ambiente, o combate ao fogo torna-se extremamente difícil por causa das condições de baixa mobilidade permitidas pelo banhado, sendo que no caso específico deste ano, o fogo só apagou pela ação da chuva que se iniciou em meio ao incêndio.

Transporte eólico

Guimarães (2005), ao analisar parte do campo de dunas na margem leste da lagoa Mangueira, detectou uma potencial causa de impacto ambiental para este corpo de água. Seus resultados mostraram que o campo de dunas da margem leste está migrando em direção à lagoa Mangueira, a uma taxa de 20 m/ano. A autora ressalta que, se mantidas constantes as condições de velocidade e direção do vento, há uma alta probabilidade de um grande volume de areia começar a migrar para dentro da lagoa Mangueira, passando a assoreá-la, visto que estas dunas estão a apenas 600m de distância da lagoa.

De acordo com Nogueira (1991) *apud* Guimarães (2005), o soterramento de banhados e lagoas pelo deslocamento de areias é um dos principais fenômenos naturais que representam ameaças e riscos a ecossistemas como o do Taim, principalmente pelo potencial de alterar a dinâmica biológica do sistema. Morsello (2001) destaca a perda de ambientes naturais como um problema grave para a conservação da biodiversidade. Considerando que grande parte do ambiente natural já foi destruída, cedendo seu espaço para acomodar os vários usos antrópicos existentes, e que cada vez mais se agrava o problema da escassez de ambientes naturais alternativos capazes de garantir a sobrevivência das espécies, a intervenção antrópica em processos físicos naturais para garantir a existência e manutenção de habitats é uma alternativa a ser considerada. Entretanto, essa é uma opção polêmica que frequentemente opõe pesquisadores envolvidos com o tema.

#### 5.2.2.2 Impactos antrópicos

##### Agricultura de arroz irrigado

O cultivo de arroz é feito através da rotação de terras e é irrigado pelo sistema de inundação através de canais que transportam a água, que nesta região é proveniente principalmente das lagoas Mangueira e Mirim (MARTINELLI, 1996), mas também de corpos de água menores. A construção da BR 471, conjuntamente a obras de irrigação e drenagem da mesma época, estimulou o fortalecimento da atividade agrícola do arroz, a qual, de acordo com dados do IRGA (Instituto Rio Grandense do Arroz), não só expandiu a área plantada, como também aumentou os níveis de produtividades por hectare.

Este tipo de cultura utiliza uma grande variedade de insumos agrícolas, como fertilizantes, herbicidas, inseticidas e fungicidas, os quais podem causar impacto ambiental não só no local, mas também a outros ambientes próximos.

Estudo realizado por Grützmacher *et al.* (2008), confirma a presença de alguns desses compostos em águas do canal São Gonçalo, causados pela cultura do arroz irrigado. Primel *et al.* (2005) também confirmam que a quantidade de herbicidas utilizados na lavoura de arroz irrigado influencia diretamente os níveis de herbicidas encontrados nas águas de superfície do entorno. Este conclui, também, que há um efeito potencial prejudicial para a vida aquática,

pois a drenagem da água da lavoura de arroz coincide com o período de reprodução dos peixes.

Através das importantes constatações destes estudos, pode-se induzir que este tipo de impacto ambiental também esteja ocorrendo na região do Taim, atingindo as lagoas do entorno e inclusive a ESEC. Considerando que as águas estão interligadas pelo Sistema Hidrológico Taim, e que a cultura agrícola é a mesma, é de se esperar que as práticas e os agroquímicos também sejam os mesmos, e por analogia, estariam causando os mesmos impactos neste ambiente.

A dispersão de contaminantes ocorre através da água, que, de alguma maneira retorna das lavouras aos corpos hídricos pelo escoamento superficial ou então pelos efeitos da sazonalidade. Esta última ocorre principalmente nas épocas de cheia, em que o aumento do volume dos corpos hídricos devido a maior precipitação, os leva, através do alagamento, a entrar em contato direto com as áreas de lavoura, o que conseqüentemente representa um potencial fator de impacto ambiental para a contaminação das águas.

Ainda relativo à orizicultura, é necessário considerar também o grande volume de água que a atividade necessita captar das lagoas adjacentes às lavouras para irrigar a cultura. Dados do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA) trazem a informação de que nos últimos anos a área de lavoura de arroz irrigado passou de 19.450 ha (Rio Grande) e 67.688 ha (Santa Vitória do Palmar) na safra 2004/05 para 20.500 ha e 74.765 respectivamente em 2010/11, evidenciando o aumento da área plantada. Com isto, é de se esperar que a demanda de água, também esteja aumentando, vindo a intensificar, em anos de seca, o abaixamento excessivo das águas das lagoas e banhados, e a causar impactos nestes ambientes, inclusive no interior da ESEC Taim. Uma imagem da agricultura pode ser vista na Figura 9.

Burguer (2000) aponta, dentre outros, a orizicultura como um dos principais vetores de pressão sobre a biodiversidade da região do Taim, ressaltando que a atividade já é a matriz da paisagem, e que, juntamente a obra da BR 471, alterou o regime hidrológico da região, incluindo a lagoa Mirim, a Mangueira e o banhado do TAIM. Considerando que a ESEC não é um ecossistema funcionalmente integro, a autora destaca que a retirada de água, principalmente nos anos de déficit hídrico, e o impacto dos agrotóxicos causado pelo retorno da água contaminada aos corpos hídricos, afetam todo o sistema e inclusive a Estação.

Segundo informações o Ministério Público Federal, Procuradoria da República no Município de Rio Grande, no atual cenário de gerenciamento dos recursos hídricos da lagoa Mangueira, o órgão ambiental a nível estadual (FEPAM), o qual é responsável pelo fornecimento da outorga de água nesta lagoa, limita-se a exigir a documentação referente às

outorgas de água a cargo do DRH - SEMA, emitidas de forma individualizada e precária. A avaliação integrada do impacto da irrigação do conjunto de empreendimentos sobre o manancial não tem sido possível de execução por motivos de sobrecarga dos técnicos, insuficiência e inexigibilidade formal do procedimento. Diz também que o modelo de gerenciamento de recursos hídricos desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) tem sido discutido, porém limitou-se a debates a cerca do conteúdo técnico, não ocorrendo qualquer tomada de posição oficial pela Fundação sobre a adoção daquele modelo de gestão como forma de balizamento dos procedimentos de licenciamento ambiental.

Ainda de acordo com estes documentos, recentemente, a Agência de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim (ALM), criou o comitê de gerenciamento das águas federais do extremo sul do Brasil. Neste contexto, a Agência vem desenvolvendo um modelo de gestão dos usuários das águas da lagoa Mangueira, o qual funcionará através da construção de cenários de previsão para as safras de arroz. Neste tema, têm sido discutidas junto aos agricultores as vantagens da adesão de um sistema de gestão coletiva, no intuito de chegar-se a adoção do referido modelo na gestão da captação de água da lagoa Mangueira.

Após algumas reuniões com os atores envolvidos neste processo: Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH/UFRGS), Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Rossler (FEPAM), ESEC Taim, agricultores (30 usuários), e Associação dos Irrigantes, a última agendou uma reunião para estabelecer a forma de organização a ser por eles adotada, para então ser continuado o processo de consolidação do modelo gestão hídrica para a lagoa Mangueira (BRASIL. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE, INQUÉRITO CIVIL N° IC 81192000007/98-37).



Figura 9 - Área agrícola em fase de preparação para o plantio.

### Eutrofização

O considerável afastamento que a ESEC Taim possui em relação às áreas urbanas mais adensadas existentes – Rio Grande e Santa Vitória do Palmar – garante a ausência de contaminação por despejo de esgotos e dejetos, que na carência de tratamento adequado antes de serem liberados, acabam eutrofizando o meio ambiente, como é o caso de muitas UC e áreas naturais que se encontram próximas de cidades.

No entanto, Santos *et al.* 2008a e Santos *et al.* 2008b, em estudos dedicados às características físicas deste ambiente, analisaram fatores químicos da água subterrânea relacionada aos canais de irrigação no uso agrícola. Os resultados levantam novas questões no potencial de contaminação, mostrando que estes canais podem ser potenciais fontes de transferência de nutrientes e outros componentes dissolvidos para as lagoas através do fluxo da água subterrânea, ressaltando preocupação com contaminação por pesticidas de uso agrícola também por esta via.

### Pecuária

Dentre os impactos causados pela pecuária, pode-se citar a transmissão de zoonoses à fauna nativa, geralmente prejudicando também os processos naturais de regeneração das

espécies vegetais e a dinâmica do ecossistema (DURIGAN *et al*, 2006), levando também a uma maior compactação do solo. A remoção da cobertura vegetal de dunas pelo pisoteamento e pastoreio do gado ou de outras criações pode, ao fragilizar a fixação desta camada, acionar o movimento de migração das areias.

Também é apontado o impacto pela entrada dos animais na UCs, invasões causada principalmente pela falta de manutenção ou acidentes com as cercas. Um exemplo de área com a atividade pode ser visto nas Figuras 10 e 11.



Figura 10 - Exemplo de campo nativo sob atividade de pecuária.



Figura 11 - Campo nativo livre de pecuária no interior da ESEC Taim: frequentemente alagados nos períodos de maior precipitação.

## Presença de espécies invasoras

Pivello (1999) destaca que a presença de espécies invasoras pode ser uma ameaça à biodiversidade, na medida em que estas espécies põem em risco a sobrevivência de espécies nativas. O problema se dá devido à capacidade destas espécies invadirem e modificarem intensamente as condições ambientais do local, tanto por deslocarem as nativas quanto por alterarem as condições de solo, micro-clima, regime de água e de ocorrência de incêndio, e recursos alimentares disponíveis para a fauna.

Assim, pode-se identificar que a atividade de silvicultura de espécies exóticas nas localidades do entorno da ESEC é causa de impacto ambiental na região. No caso da plantação de *Pinus.sp* é notável a dispersão de sementes que germinam formando novas mudas, provenientes dessas florestas, e que se disseminam em áreas do entorno, e inclusive, dentro dos limites da Estação.

Observando-se sob a ótica da Ecologia da Paisagem, outro impacto causado pelas florestas exóticas são o isolamento e a fragmentação dos elementos da paisagem natural, dificultando o fluxo das espécies, principalmente quando não são levadas em conta a utilização de práticas de manejo através da previsão de corredores ecológicos e estratégias de barramento da dispersão de sementes, como é o caso do entorno da ESEC Taim.

Em alguns casos, as áreas ocupadas com a silvicultura encontram-se desatualizadas em relação os limites de distância estabelecidos pela Resolução N° 303 do CONAMA, que define as áreas de preservação permanente (APPs), nas margens dos corpos de água naturais. Este fato ocorre principalmente na área florestada que fica ao sul dos limites da ESEC Taim, onde estes cultivos frequentemente ocupam terreno de APP, sobre a faixa dos 100m contados a partir da margem da Lagoa Mangueira. Imagens dos maciços florestais podem ser vistas nas Figuras 12 e 13.



Figura 12 - Áreas de silvicultura em exploração: *Eucalyptus*. sp (esq.), *Pinnus* sp. (dir.).



Figura 13 - Áreas de silvicultura de *Pinnus*.sp na margem leste da lagoa Mangueira.

## Estradas

A rodovia federal BR 471 foi construída em finais da década de 1960, vindo a facilitar o transporte rodoviário e a integração da área com a zona sul do estado. Uma das conseqüências da consolidação desta via foi a alteração da dinâmica hídrica da região, causando o isolamento de ambientes que antes se relacionavam hidricamente de forma diferente (MARTINELLI, 1996).

Esta rota é responsável também pela matança constante de animais por atropelamento. Apesar das ações mitigatórias implementadas, como os túneis sob a estrada e as telas laterais de proteção, que facilitam o deslocamento seguro dos animais entre os dois lados da estrada, o monitoramento feito pela equipe da estação mostra que o número de animais atropelados continua alto (Fig. 14 e 15). Dentre os motivos para isto estão a existência da “barreira de tela” em apenas um dos lados da via, a falta de manutenção desta, e o questionável grau de eficiência das tubulações aplicadas para fins desta travessia alternativa. Nesta questão, há ainda que se citar o excesso de velocidade praticado pelos veículos que trafegam nesta via. Apesar da velocidade máxima permitida ser de 60 km/h e da presença de um controlador de velocidade em um dos pontos da BR, as velocidades observadas continuam altas e os atropelamentos constantes. Em 2011, mais alguns controladores foram instalados nesta parte da via.



Figura 14 - Capivaras atropeladas na BR 471.



Figura 15 - Túneis para a passagem de animais sob a via.

## Caça e Pesca

A atividade de pesca proporcionada pelas lagoas costeiras na planície do Rio Grande do Sul é uma fonte importante de subsistência e renda para algumas comunidades de pescadores artesanais. Na região do Taim há presença destas atividades principalmente nas lagoas Mirim e Mangueira, encontrando-se um maior número de pescadores morando na comunidade da Capilha, além de outros mais que vivem em núcleos menores as margens da lagoa Mangueira.

A atividade de fiscalização da equipe da ESEC Taim em suas operações periódicas realizadas na lagoa Mangueira frequentemente flagra o uso de malhas com medidas menores que as permitidas utilizadas inclusive dentro dos limites da Estação (Fig. 16). Sabe-se também da existência da caça furtiva de mamíferos, aves e jacarés, sendo esta uma prática corrente que ainda não tem a mínima avaliação quantitativa do impacto ambiental (BURGER, 2000).

Tais práticas parecem ser realizadas pelos próprios pescadores da região, mas também por pessoas de fora da localidade, vindos de cidades do entorno, como Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, onde ficam instalados em acampamentos precários, frequentemente com as famílias, exercendo momentaneamente essas variadas formas de extrativismo (Fig. 17).



Figura 16 - Malhas ilegais apreendidas em operação de fiscalização.



Figura 17 - Acampamento de pescadores nas margens da Lagoa Mangueira.

## Urbanização

Devido ao distanciamento que a ESEC Taim possui em relação às cidades mais próximas, Santa Vitória do Palmar, ao sul, e, Rio Grande, ao norte, o crescimento de tais cidades, aparentemente, não parece representar uma ameaça direta para a UC. Entretanto, a grande extensão do Sistema Hidrológico em que o Taim está inserido, faz com que seus

limites se aproximem das cidades, o que pode vir a representar ameaça de impacto sobre este ambiente se não forem tomadas medidas de precaução.

A presença humana que realmente se aproxima bastante da ESEC Taim, e que não podem ser subestimadas quanto à possibilidade de causar impactos ambientais, são as indústrias madeireiras e seus respectivos complexos habitacionais. Estas construções estão localizadas a aproximadamente 1,5 a 2 km de distância do limite da Estação, e sua expansão potencial em direção a Unidade são fatores de risco que merecem ser considerados. Os principais impactos previstos nessa situação são a supressão da vegetação natural e a intensificação do ruído e do tráfego de veículos de carga, como perturbadores da fauna.

### 5.3 CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE ZONA DE AMORTECIMENTO PARA A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM

A busca de critérios para a seleção de áreas de amortecimento para a ESEC Taim revelou-se uma tarefa multifacetada. Os critérios utilizados para a seleção de áreas de amortecimento para a ESEC Taim foram descritos em três bases principais: a geomorfologia da região, a biologia, no âmbito da Ecologia da Paisagem, e os usos antrópicos que existem atualmente nas áreas do entorno da ESEC Taim.

Dentre as diversas componentes envolvidas foram consideradas: as características geológicas da região, assim como suas relações com a hidrologia do local, buscando-se tratar o sistema hidrológico por inteiro e mesmo com suas oscilações sazonais; o mosaico das diferentes unidades naturais ambientais do entorno, embasando-se nos princípios da Ecologia da Paisagem; as atividades econômicas, a malha viária e as urbanizações do entorno; a adaptação de limites de amortecimento já existentes na legislação e, também, a adaptação de orientações técnicas da IUCN e do IBAMA para a criação de UCs e proposição de zonas de amortecimento, respectivamente.

Além dos critérios, também foram consideradas valiosas ao tema, as discussões realizadas junto à direção da ESEC Taim, na intenção de aproximar os fatores práticos do cotidiano da estação a esta proposta de estudo.

### 5.3.1 A análise geomorfológica

Critério	
Conectividade hídrica	
Ambientes	Justificativa
Lagoas, Banhados, Áreas temporariamente inundadas.	Manutenção da conectividade entre os ecossistemas que influenciam as condições hidrológicas da ESEC.

A análise geomorfológica da região permitiu entender os fatores que formam e que dão sustentação ao ambiente natural da ESEC Taim, reconhecendo que a distribuição dos ambientes naturais, assim como das atividades econômicas, é, em princípio, condicionada pela geologia.

A existência dos atuais banhados, lagoas, campos, matas nativas, dunas, e mesmo, as áreas utilizadas com atividades econômicas, foi condicionada pela evolução geológico-geomorfológica da região. Essa evolução determinou a existência de desníveis topográficos, os quais propiciaram condições diferenciadas para o desenvolvimento dos atuais perfis de solo, da vegetação natural diferenciada segundo essas condições e, concomitantemente, nos habitats que abrigam e mantêm uma grande diversidade faunística.

O conhecimento geológico existente sobre a planície costeira gaúcha e, principalmente, sobre a região do Taim, impulsionado devido aos antigos interesses de drenagem da área, e mais tarde, pelo fato de vir a abrigar uma unidade de conservação, auxiliam esta análise.

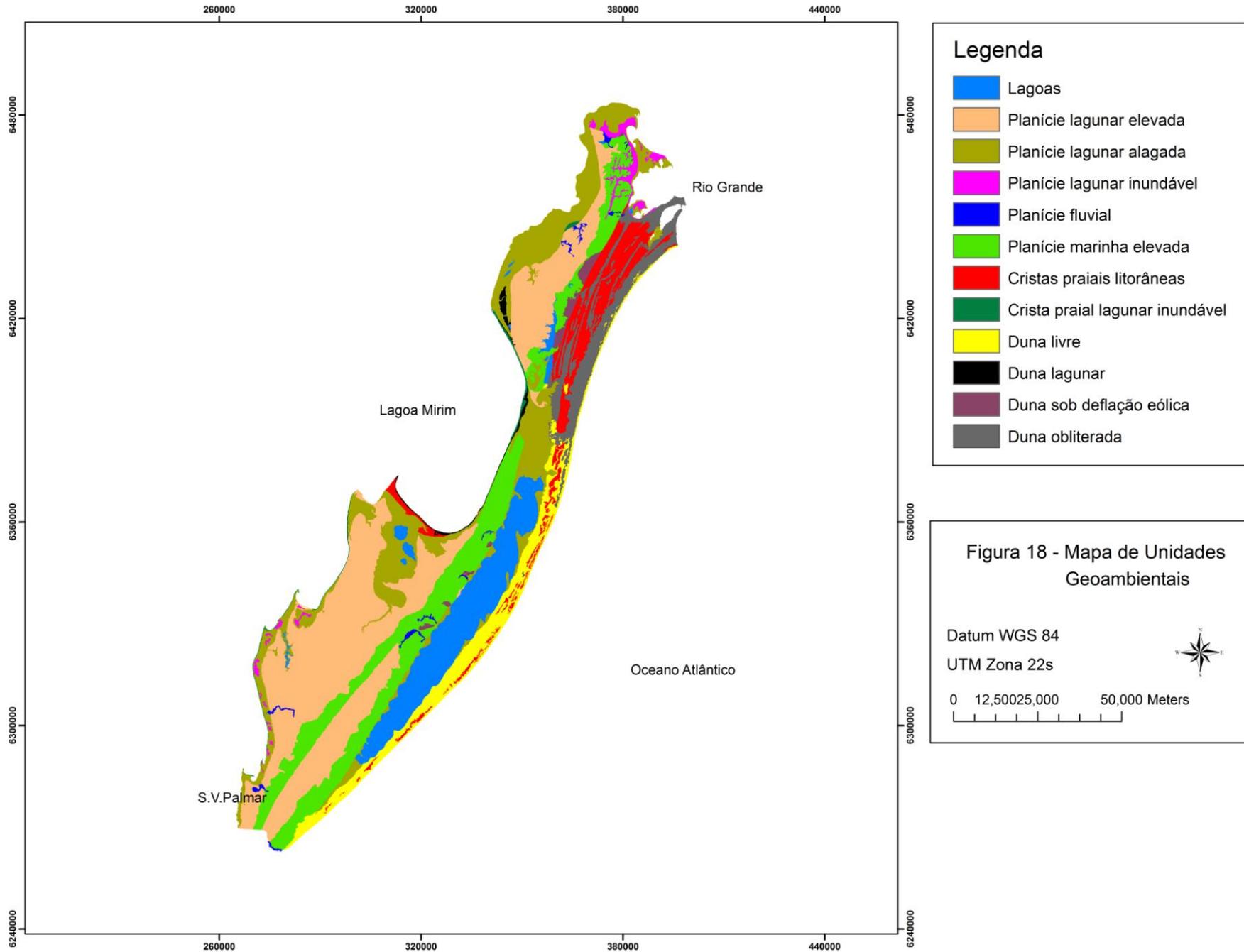
Uma importante contribuição ao conhecimento da região foi dada por Martinelli (1996) e Villanueva *et al.* (1996), que identificaram a interligação e a interdependência de certos corpos hídricos, formando o que chamaram Sistema Hidrológico do Taim, situado nas áreas mais baixas do terreno. Essa interligação hídrica também pode ser identificada indiretamente analisando-se o mapa geológico-geomorfológico da região (Tagliani, 2002), cujas unidades de idade holocênica (exceto o campo de dunas atual), abrigam as áreas mais baixas da região onde estão os banhados, arroios e lagoas costeiras.

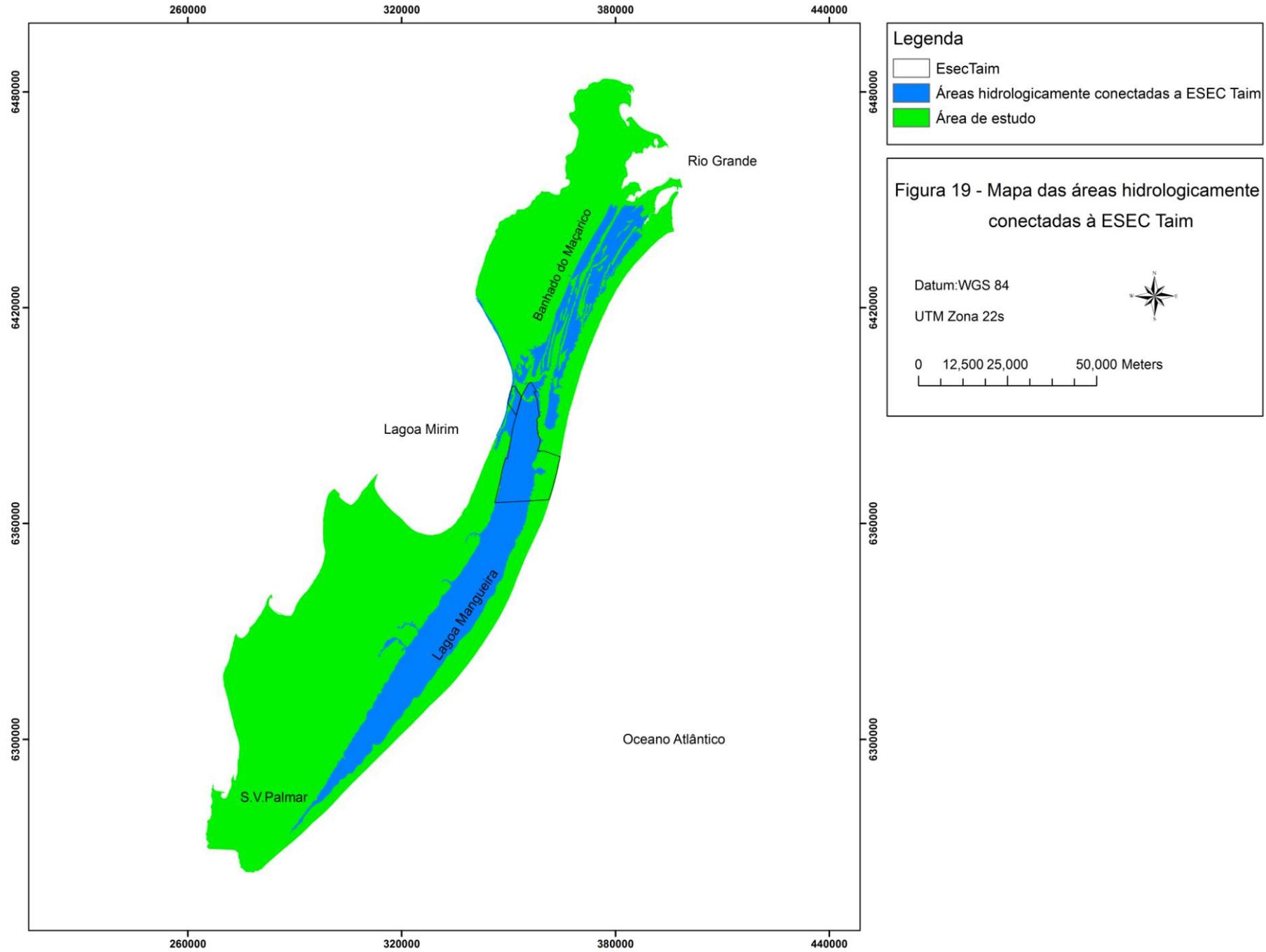
Tagliani (2002) elaborou um mapa de unidades geoambientais utilizando critérios de homogeneidade ambiental, o autor agrupou várias unidades geológicas as quais denominou

unidades geoambientais. Entre tais unidades, constam as áreas baixas, correspondentes às lagoas costeiras e aos terraços lagunares frequentemente inundados ou inundáveis em épocas de precipitação mais intensa. Foram agrupadas apenas as unidades existentes na área de estudo conforme pode ser visto na Figura 18.

A partir disso foi elaborado o primeiro critério para a seleção de áreas de amortecimento através da identificação e seleção das áreas que possuem conexão hídrica. Os limites da ESEC Taim não abrangem todo o sistema hidrológico que afeta diretamente o nível da água e as condições ambientais de dentro da Estação (VILLANUEVA; MARQUES; TUCCI, 2000). Por isso, é importante que essas áreas façam parte da zona de amortecimento, visto que o nível da água dos banhados do interior da Estação pode ser influenciado mesmo por ações situadas distantes desta, como no caso da extração de água para a irrigação das lavouras de arroz. Busca-se com isto garantir a manutenção das condições hidrológicas que influenciam os ecossistemas do interior da ESEC Taim, como também de seu entorno.

Assim, de acordo com o mapa geológico e com os estudos hidrológicos do local, os compartimentos vinculados hidrológicamente à ESEC Taim foram definidos pelas seguintes unidades geoambientais (Tagliani, 2002): Lagoas, Planície lagunar alagada (banhados), Planície fluvial (arroyos), Cristas praias litorâneas (cordões litorâneos) e Cristas praias lagunares inundáveis (margens inundáveis da lagoa Mirim), como pode ser visto na Figura 19.





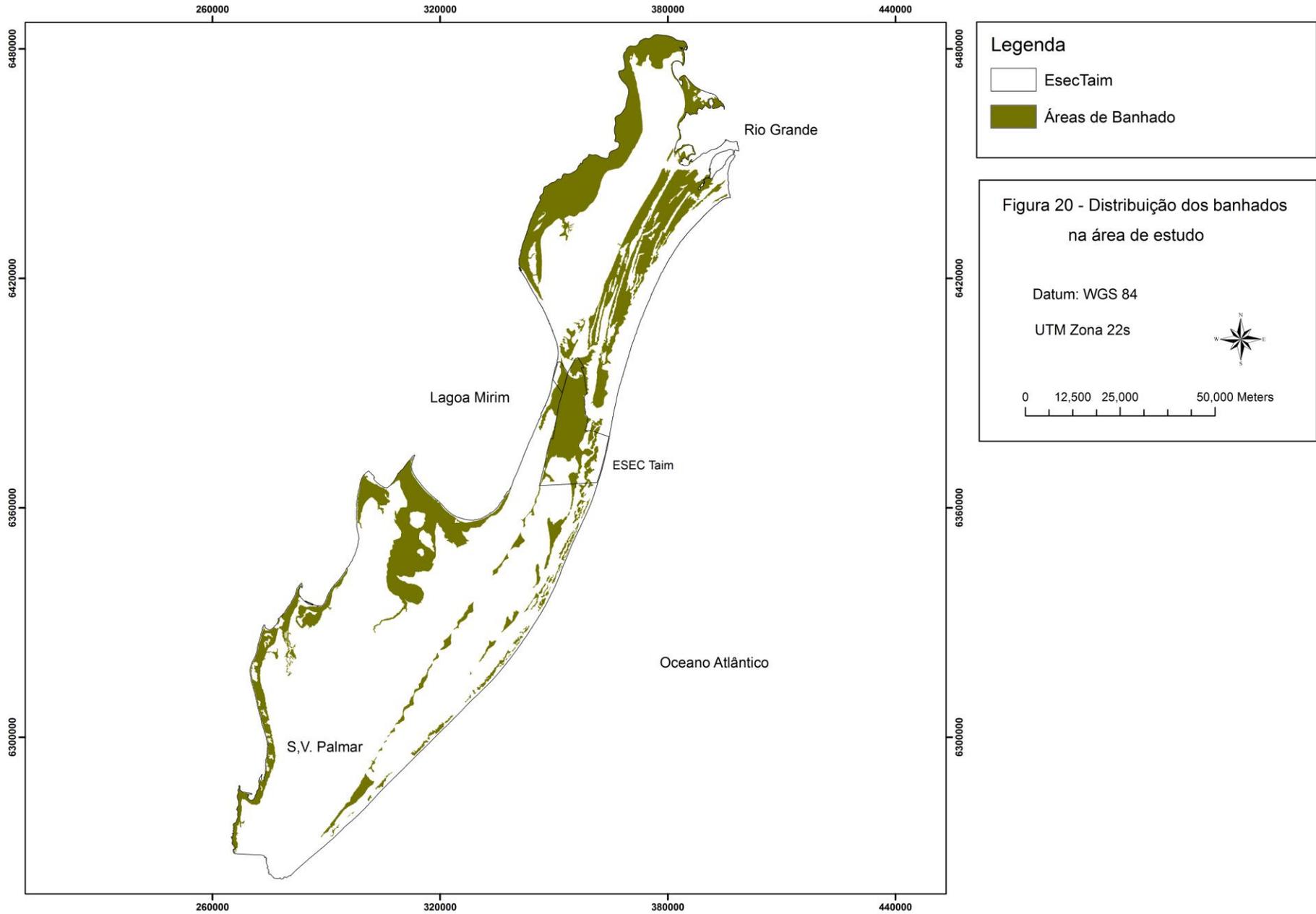
### 5.3.2 A abordagem da Ecologia da Paisagem

Critérios	
Conectividade e heterogeneidade da vegetação	
Ambientes	Justificativa
Matas, campos, banhados e dunas.	Manutenção da conectividade entre os ambientes visando o equilíbrio ecossistêmico (fluxos gênicos, habitats, etc.).
Áreas compostas por dois ou mais tipos de ambientes naturais da paisagem.	Proteção da alta diversidade biológica dos ambientes com tal característica, próximos da ESEC.

Nesta análise são identificadas questões referentes às manchas da paisagem, à heterogeneidade do ambiente, através do reconhecimento das diferentes manchas que abriga, o grau de conectividade destas entre si, e também em relação à ESEC Taim, e, por último, a representatividade dos ambientes do interior da ESEC em relação ao seu entorno.

Considerando-se isto, foi elaborado o critério de conectividade e heterogeneidade dos elementos naturais da paisagem (mata nativa, duna, campo, banhado). Este critério suplementa o critério da conectividade hídrica, dedicando-se especificamente, através do olhar da ecologia da paisagem, às áreas naturais já abrangidas ou não pelo sistema hidrológico Taim. Para isso, foram gerados mapas dos ambientes naturais da ESEC e seu entorno, sobre os quais se analisou a conectividade e a heterogeneidade da paisagem, utilizando-se para isto, as informações contidas no mapa geomorfológico além do mapeamento digital dos ambientes.

O mapeamento digital da paisagem do entorno da ESEC Taim apontou a presença de manchas naturais compostas por mata nativa, banhados, dunas, lagoas e campos, que apesar de se encontrarem fora de seus limites, apresentam alto grau de conexão entre si e com os ambientes naturais do interior da ESEC. Ao observar a posição dos fragmentos remanescentes, é notável a tendência de conexão destes. Exemplo disto é facilmente visualizado na distribuição dos banhados (Fig. 20).



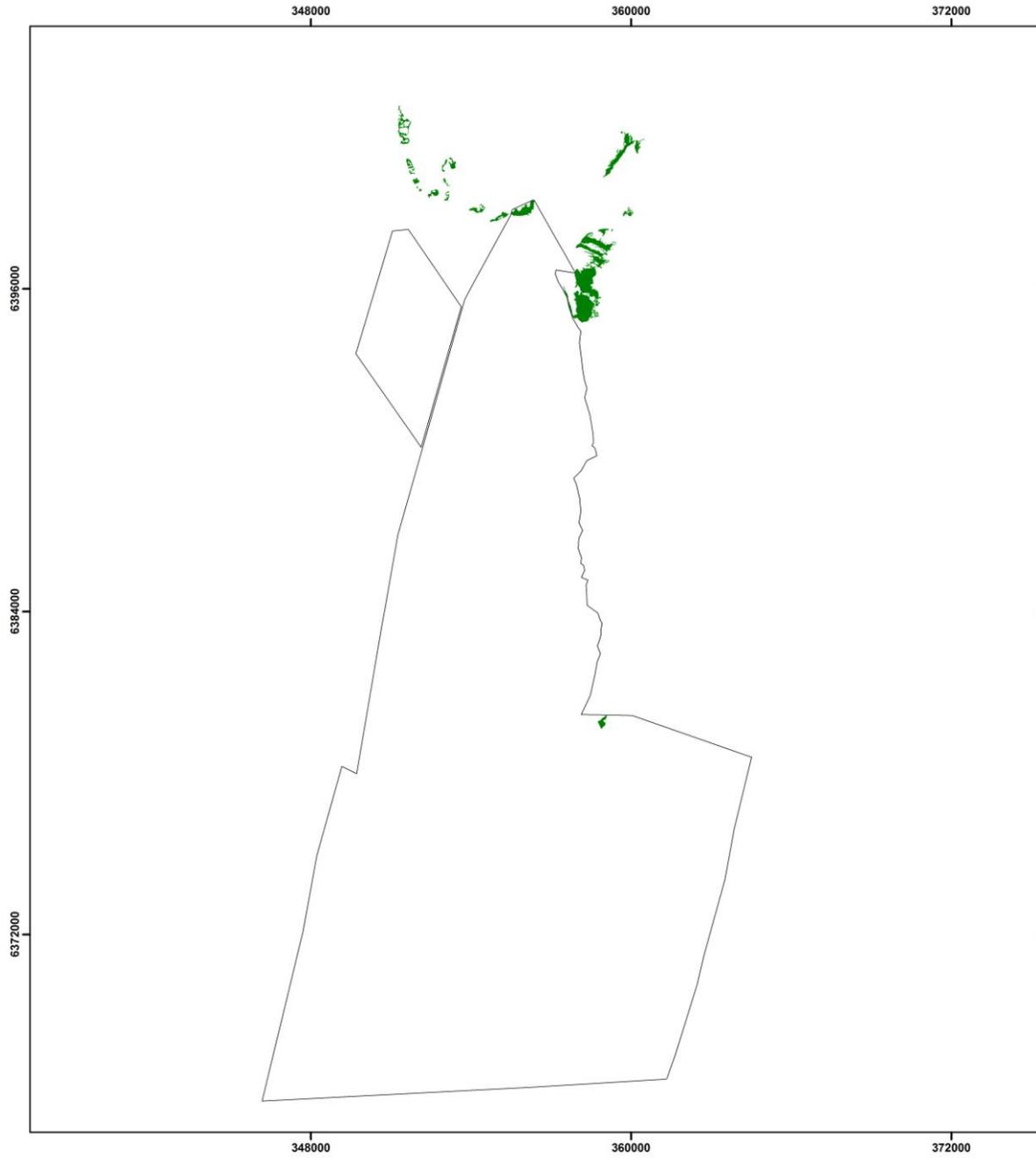
Usa-se o termo “tendência de conexão” devido a que estas manchas de vegetação encontram-se frequentemente bastante aproximadas umas das outras, mas não necessariamente conectadas, sendo possível reconhecer o isolamento, que é dado por pequenas distâncias, e que separa em várias manchas um mesmo ambiente. Tal processo de fragmentação vem sendo exercido desde muitos anos pelos diferentes usos e ocupações do entorno, principalmente pela atividade de pecuária existente desde a colonização das áreas, pela silvicultura, agricultura e construção de estradas.

No caso específico das remanescentes florestais de matas nativas, é evidente a fragmentação que causa o isolamento destes, separando-os em diferentes manchas, mas que mesmo assim ainda guardam alto grau ou tendência de conexão com outras manchas do mesmo tipo, como pode ser visto no mapa de distribuição da mata nativa (Fig.21). Consideramos este um fator importante quanto ao potencial para a restauração destes ambientes e seus fluxos no futuro. Isto também acontece, em maior ou menor grau, com as áreas de banhados, de dunas e de campo, este último, no entanto, sempre com a presença da pecuária.

Destaca-se ainda a presença de manchas de culturas exóticas (silvicultura e agricultura) que pelo atual posicionamento e forma interferem negativamente na conexão de ambientes naturais do entorno da paisagem da ESEC. No entanto, as áreas com usos econômicos atuais serão melhor discutidas no critério que se refere aos usos antrópicos, mas ressaltamos neste momento que os critérios se relacionam e se sobrepõem uns os outros, sem serem excludentes.

Também foram identificadas as áreas de maior heterogeneidade existentes no entorno da Estação, entendendo-se por estas, os espaços compostos por três ou mais diferentes manchas de ambientes naturais, como: mata nativa, campo, banhado, lagoa e duna, todas muito próximas umas das outras.

Por último, foi analisada a distribuição dos diferentes ambientes naturais no interior dos limites da ESEC Taim (Fig. 22). Quanto a este aspecto, observou-se a baixa representatividade da mata nativa em relação aos outros ambientes, existindo apenas 30 ha ou aproximadamente 0,001 % em relação à área total da Estação (33.815 ha estabelecidos pelo decreto de 1978). A baixa representação das matas em relação aos demais ambientes do interior da ESEC chama a atenção para a necessidade da conservação das matas existentes fora dos limites da Estação.

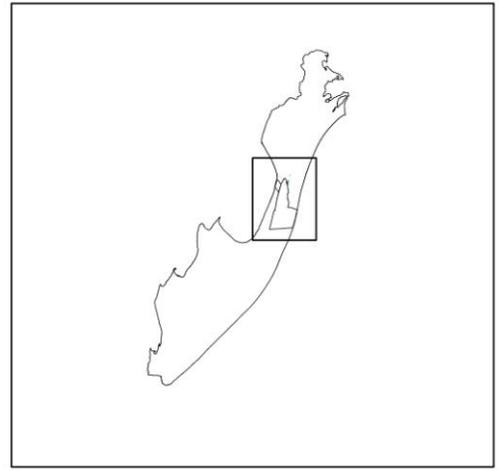
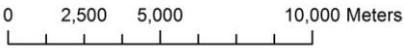


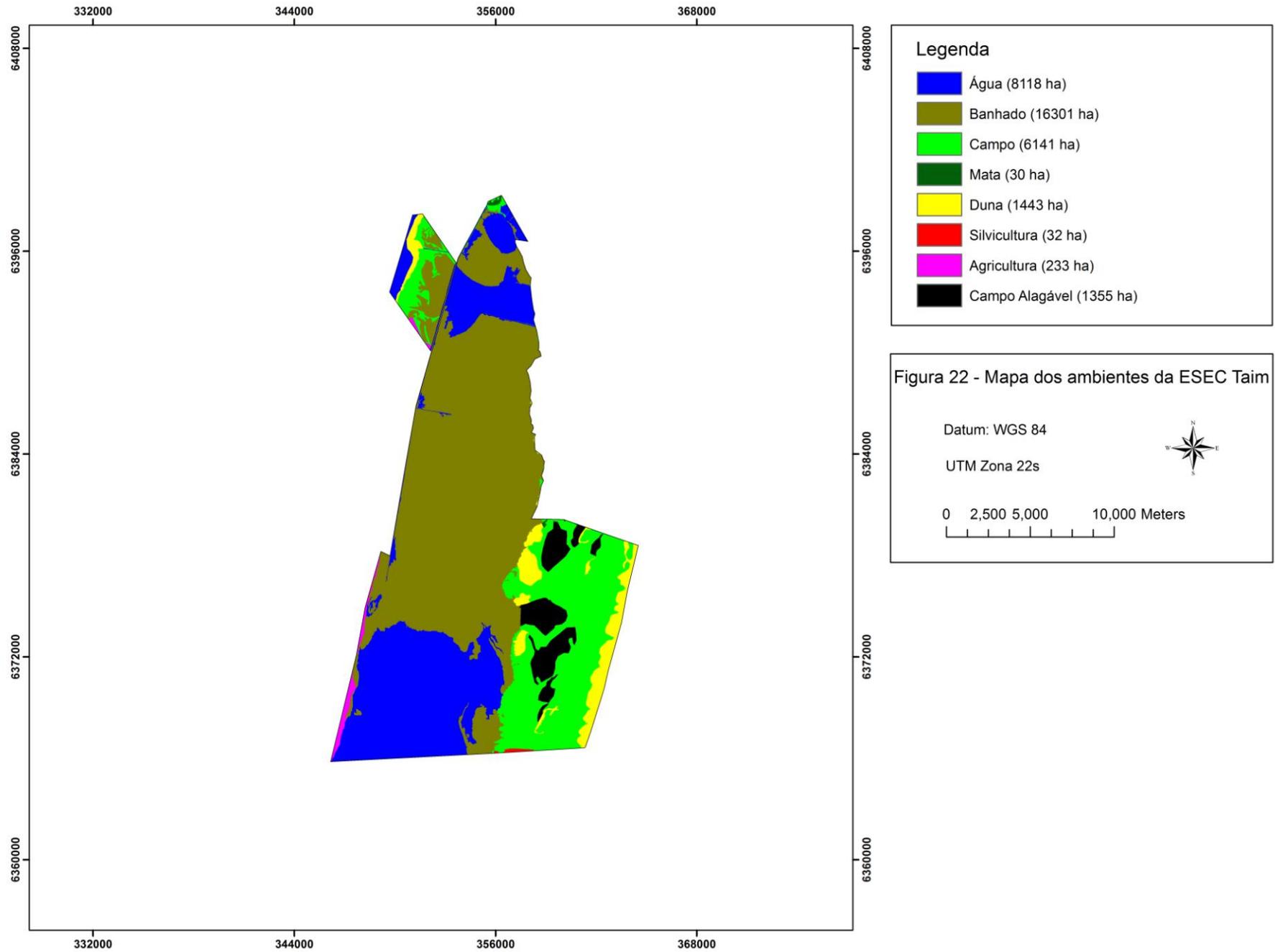
**Legenda**

-  EsecTaim
-  Mata nativa

**Figura 21 - Distribuição da mata nativa**

Datum: WGS 84  
UTM Zona 22s



Este fato foi considerado mais uma justificativa da importância deste critério, proporcionando que estes ambientes fossem incluídos nos limites das propostas de ZA, assim como também influenciou na definição dos limites das mesmas. A inclusão destas matas na ZA traz uma maior proteção a este habitat. Além disso, considerando que o plano de manejo contempla também a zona de amortecimento, isto torna possível que se tomem ações para melhorar a qualidade deste ambiente, onde através das negociações com os proprietários, talvez estas matas possam ser novamente reconectadas, e assim aperfeiçoar o fluxo gênico das espécies.

### 5.3.3 Os critérios antrópicos

Neste item são descritos e analisados os critérios que de alguma maneira envolvem componentes de caráter antrópico e abrangem desde a análise dos usos existentes nas áreas do entorno do Taim, até questões como a busca de feições visualizáveis em campo para serem aplicadas na definição dos limites e bordas das propostas de ZA.

Critérios Antrópicos
Usos atuais;
Áreas de proteção de mananciais;
Proximidade da ESEC (Adaptação do limite de 10 km);
Existência de limites visualizáveis em campo;
Presença de patrimônio histórico-cultural;
Existência de APP fora do limite dos 10 Km.

### 5.3.3.1 Usos atuais

Usos	Justificativa
Agricultura, Pecuária, Urbanizações, Estradas, Silvicultura, etc.	Impactos potenciais e a possibilidade dos usos virem a ser melhor regulados para a atenuação dos seus efeitos negativos.

Este critério se baseia na análise das atividades antrópicas existentes no entorno adjacente à ESEC, buscando a identificação dos espaços ocupados com agricultura, silvicultura, pecuária, estradas e outras urbanizações. A inclusão das áreas que possuem algum tipo de uso nas áreas a serem incluídas como zona de amortecimento teve o propósito de possibilitar a regulação de tais usos de modo a não se tornarem um risco potencial à UC, seja por eventual intensificação do uso, seja pela utilização de alguma prática potencialmente danosa. As áreas adjacentes com agricultura e silvicultura podem ser visualizadas no mapa contido no APÊNDICE A.

### 5.3.3.2 Área de proteção de mananciais

Ambientes	Justificativa
Margens de lagoas e banhados.	Manutenção da qualidade dos recursos hídricos.

Este critério tem o objetivo de incluir as áreas responsáveis pela manutenção da qualidade dos recursos hídricos. Assim, entende-se que as áreas que margeiam as lagoas e os banhados devam ser tratadas com maior cuidado para se evitar que venham a receber algum tipo de contaminação pelas atividades que se encontram próximas de suas margens. Com este intuito, foi utilizada uma abordagem em que se englobou os limites já definidos pela Resolução 303 do CONAMA que delimita as APPs nas margens de lagos e lagoas naturais.

A norma especifica uma distância mínima de 100 metros de proteção para corpos de água com mais de 20 ha, situados na zona rural, exatamente o caso das lagoas Mangueira, Flores e Caiubá. Estas áreas foram incluídas nos cenário de zona de amortecimento através da adoção das estradas e de outras marcas visuais existentes em campo (critério tratado no item abaixo). No caso do Taim, ao se adotar as estradas associadas ao seu sistema hidrológico, acaba-se já, deste modo, abrangendo as áreas de margens destas lagoas, que em grande possuem marcas visuais que as circundam.

Incluir as APPs (margens de corpos de água, dunas e outras categorias de APP), contíguas a ESEC e seu sistema hidrológico dentro de uma zona de amortecimento, inicialmente parece ser uma redundância, visto que estas já estão protegidas pela legislação. Entretanto, incluir estas áreas na zona de amortecimento, permitiria que a Unidade de Conservação pudesse controlar e fiscalizar estas áreas, abrangendo-as no plano de manejo, e, quando degradadas, recuperá-las e manejá-las. De forma diferente, a ESEC não teria competência alguma para gerenciar sobre estas áreas, visto que sua capacidade de atuação é restrita ao seu interior e ao limite de sua zona de amortecimento.

5.3.3.3 Adoção de limites visualizáveis em campo, quando próximos aos sistemas e compartimentos naturais relacionados à Estação.

Limites	Justificativa
BR, estradas, arroios, linha de costa, margens de lagoas e canais de irrigação.	Facilitadores do manejo quanto aos efeitos da identificação e localização das áreas, fiscalização e divulgação para a sociedade.

Este critério está entre as orientações da IUCN para a criação de Unidades de Conservação, além de ser também uma das orientações do IBAMA para a proposição de ZA.

A adoção de limites visuais para a definição de bordas em Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento tem por objetivo facilitar o manejo das UCs e suas ZAs, tanto em termos da praticidade de identificação e localização das áreas para a fiscalização, como também da divulgação destes limites para a sociedade.

Assim, a partir do mapeamento e análise da paisagem, foram identificados os seguintes limites: a BR 471, as estradas vicinais, os arroios, os canais de irrigação e de drenagem, a linha de costa e as margens das lagoas.

Ressalta-se também, que das muitas marcas visuais existentes na região, foram selecionadas apenas as que possuíam alguma relação com os outros critérios de amortecimento para a ESEC Taim e seu sistema hidrológico, sendo descartadas as marcas que não contemplavam alguma relação com os critérios previstos. Algumas estradas, extensões da BR 471, e alguns arroios e canais de irrigação existentes na área de estudo não foram utilizados devido à presença de marcas próximas consideradas mais apropriadas. As marcas utilizadas podem ser visualizadas no APÊNDICE A.

#### 5.3.3.4 Presença patrimônio histórico-cultural

Patrimônio histórico-cultural	Justificativa
Vila da Capilha	Estratégia para envolver a comunidade, pensando-se na fase da implementação, caso haja a possibilidade de a ZA trazer benefícios diretos à comunidade.

Reconhecendo-se o potencial turístico que a localidade da “Capilha” abriga, representado pelos registros arquitetônicos do século XVIII e XIV, como a antiga capela que hoje dá nome à localidade, e pela bela paisagem constituída por praias lagunares, campos e matas nativas, identificou-se a importância desta área estar presente na zona de amortecimento. Considera-se isto importante para a possibilidade de melhor ordenar e regular os já visíveis sinais de ocupação urbana no local.

## 5.3.3.5 Proximidade da ESEC (Adaptação aos limites da Resolução CONAMA 13/90, 10 km)

Ambientes	Justificativa
Áreas importantes do Entorno da Estação, não abrangidas pelos critérios acima.	Delimita o avanço da ZA sobre grandes extensões contínuas de áreas agrícolas adjacentes a ESEC;
	Peculiaridades de inserção da ESEC: faixa estreita de 2 a 6 Km cercada por águas em ambos os lados;
	Área com presença de ambientes de grande heterogeneidade;
	Presença de atividades econômicas adjacentes a serem melhor reguladas;
	Imprevisibilidade dos usos e atividades econômicas a se instalarem no futuro;
	Abriga área de Urbanizações (vilas e indústria) que podem crescer em direção a ESEC;
	Garante amortecimento para as APPs do entorno (habitats importantes para espécies da ESEC) visto que estas não possuem zona de amortecimento própria;
Instrumento de amortecimento já implantado e conhecido da sociedade.	

Quadro 1 - Justificativas para a adaptação do limite de 10 km.

Optou-se por testar a adaptação de um limite espacial já existente na legislação ambiental brasileira pelo fato disto suportar a melhor delimitação de algumas das áreas já indicadas por outros critérios em questão. O limite de 10 km provém da Resolução CONAMA 13/90, além também de ser recomendado pelo Roteiro Metodológico de Planejamento do IBAMA como ponto de partida para delimitação de ZA.

Ao construir um cenário de ZA, algumas das áreas apontadas pelos critérios de inclusão utilizados necessitam ainda serem delimitadas. Um exemplo é o que acontece com os critérios que envolvem os usos. A existência de áreas agrícolas contínuas e extensas, como o caso da margem leste da lagoa Mangueira, onde as lavouras vão desde as adjacências da ESEC até às proximidades da cidade de Santa Vitória do Palmar, formando uma mancha agrícola de mais de 100 km de extensão, exige que seja fixado um limite do avanço da ZA sobre estas áreas de plantio.

Entretanto, uma das dificuldades da tarefa de definir este limite espacial é justamente saber qual é a distância adequada para atenuar os efeitos negativos que as atividades podem

causar. Também não se pode negligenciar o fato de que as atividades atuais podem variar em tecnologia, como também, cederem espaço para outras no futuro. Uma questão real e que ilustra o problema é, por exemplo, como saber qual deve ser a distância mínima de afastamento da Estação, para se permitir o controle de pragas agrícolas pelo método da aerofumigação? Esta é uma tecnologia que não existia no passado, mas que hoje em dia é utilizada. Como prever as novas intenções de uso e as novas ameaças que podem surgir no futuro?

Assim, dentre as principais questões que motivaram a adaptação deste limite espacial, além, é claro, da orientação do IBAMA de considerá-lo como sendo o marco inicial para a delimitação da zona de amortecimento, foram:

- A necessidade de estipular o limite espacial (distância) da zona de amortecimento sobre cada atividade econômica (uma tarefa difícil dada a carência de estudos de avaliação de impactos específicos);
- Peculiaridade de inserção da ESEC Taim, visto que esta se situa entre duas faixas terrestres com 5Km de largura média, cercadas por água em ambos os lados, ou seja, já é por natureza um espaço confinado e aproximado da Unidade;
- Este limite engloba ambientes de alta heterogeneidade do entorno, os quais, mesmos já abrangidos pelo critério de heterogeneidade, também irão necessitar algum tipo de delimitação espacial, ou seja, a que distância destas áreas passará o limite da ZA?
- Possibilita garantir amortecimento para as APPs do entorno, as quais oferecem habitats importantes para espécies da ESEC, mas que não possuem zona de amortecimento própria;
- Inclui áreas de urbanizações (vilas e indústrias) que podem se expandir em direção a Estação;
- Já é um limite de amortecimento conhecido e utilizado na legislação brasileira, e marco inicial de muitas outras zonas de amortecimento no país <sup>9</sup>. No caso da ESEC Taim, este limite também se mostra uma dimensão espacial em acordo com as proporções da área da Estação, diferentemente das UCs de maior tamanho, como algumas na Amazônia, onde 10km representa pouco ou quase nada em relação aos suas áreas, ou então, em relação à UCs muito pequenas, onde os 10 km acabam se tornando uma área enorme em relação a área da UC.

A partir destas considerações e, também, notando-se o pouco saber existente quanto aos efeitos dessas atividades sobre os processos ecológicos, acredita-se ser válida a adaptação,

---

<sup>9</sup> A inclusão de áreas protegidas como APPs, reserva legal, e outras unidades de conservação existentes no entorno, também estão entre os critérios aconselhado pelo IBAMA para se estipular ZA

no atual momento, deste limite arbitrário, para estabelecer a extensão da ZA sobre algumas atividades econômicas.

#### 5.3.3.6 Inclusão de APPs (Áreas de Preservação Permanente), contínuas ao Sistema Hidrológico do Taim, situadas além do limite de 10 km

Ambientes	Justificativa
APP das Dunas do Albardão	Necessidade de manejo da dispersão das espécies exóticas sobre estas áreas do entorno da Estação. Dar competência a ESEC Taim para realizar ou exigir dos responsáveis que o controle seja feito, visto que esta só pode atuar dentro de seu limite e do de sua ZA.

Este critério foi utilizado para permitir o controle da UC sobre APPs adjacentes aos ambientes da ESEC, fora do limite de 10 km, mas que estão sendo impactadas por atividades econômicas adjacentes. Este critério é particularmente aplicado às extensas dunas situadas entre o Oceano e a Lagoa Mangueira, após as áreas com silvicultura ao sul da ESEC – as conhecidas dunas do Albardão. Considerando que as dunas são APPs, e que a sua alteração não é permitida, interpretou-se inicialmente que estas áreas não necessitariam estar na zona de amortecimento, pois se atividades não são permitidas, impactos não deveriam estar existindo, e assim, ao incluí-las, só se aumentava consideravelmente a área da ZA, sem necessariamente estar amortecendo impactos.

No entanto, identificou-se que este campo de dunas, por estar situado próximo a uma área com silvicultura, vem sofrendo impacto ambiental devido à invasão destas espécies exóticas. Algumas das espécies cultivadas pela atividade florestal possuem forte capacidade de dispersão sobre os ambientes vizinhos quando não controladas, e vem alastrando-se sobre aquele campo de dunas, como é o caso do *Pinus* sp.

Esta área já foi reconhecida como patrimônio geológico e arqueológico, e tendo já sido alterada em seus limites norte e sul por fatores antrópicos, ações de preservação tornam-se cada vez mais importantes. Ademais, o potencial turístico do local para uma atividade sustentável é grande, devido a sua grande beleza paisagística e natureza ainda intocada. Além

disso, o local ainda apresenta importantes sítios arqueológicos e paleontológicos, (BUCHMANN; LOPES; UGRI, 2008).

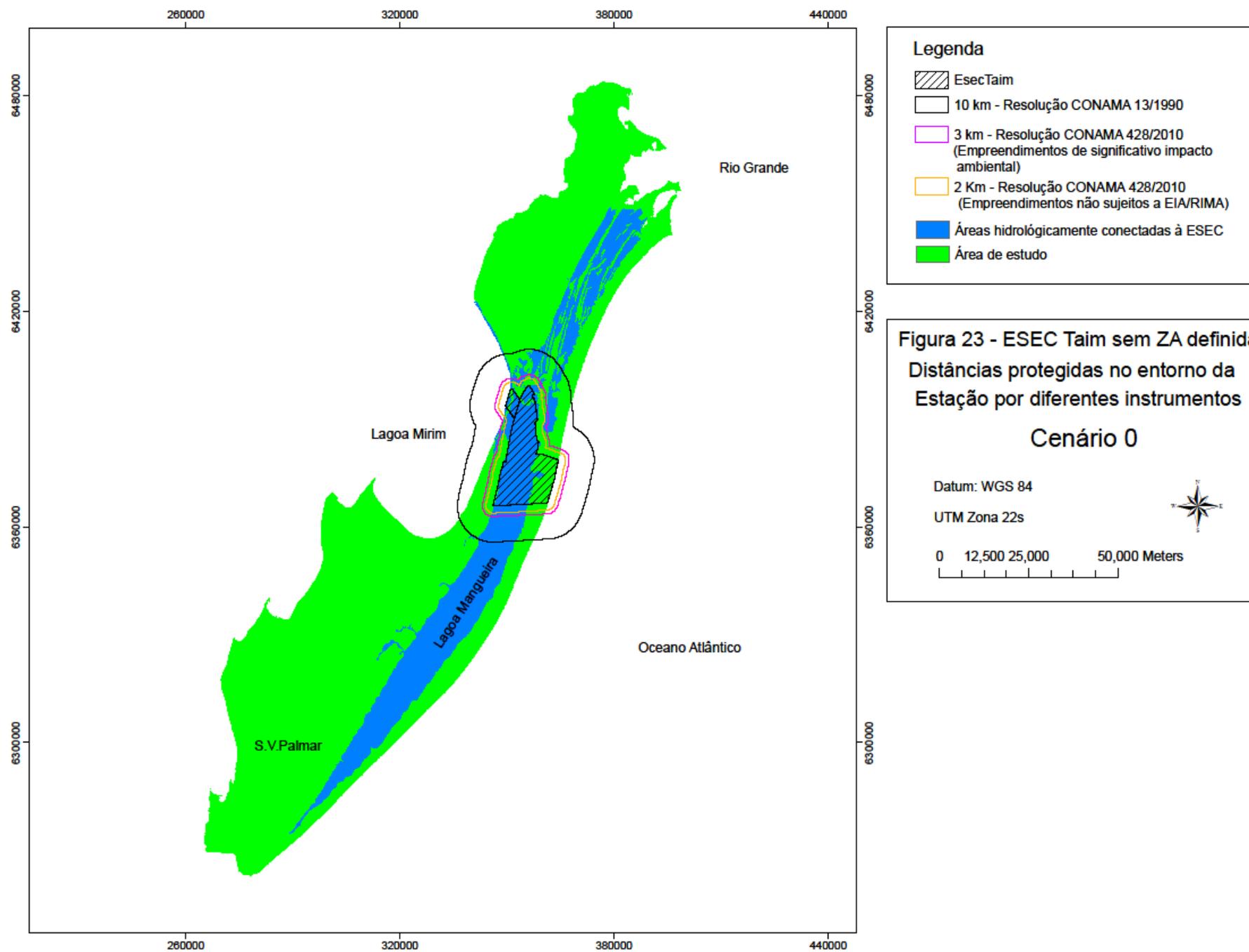
Face ao exposto, a inclusão dessa área na ZA tem o objetivo de permitir um controle mais efetivo dos usos e/ou controle das atividades que atualmente suporta, pela própria UC, visando sempre a manutenção da qualidade ambiental da ESEC Taim.

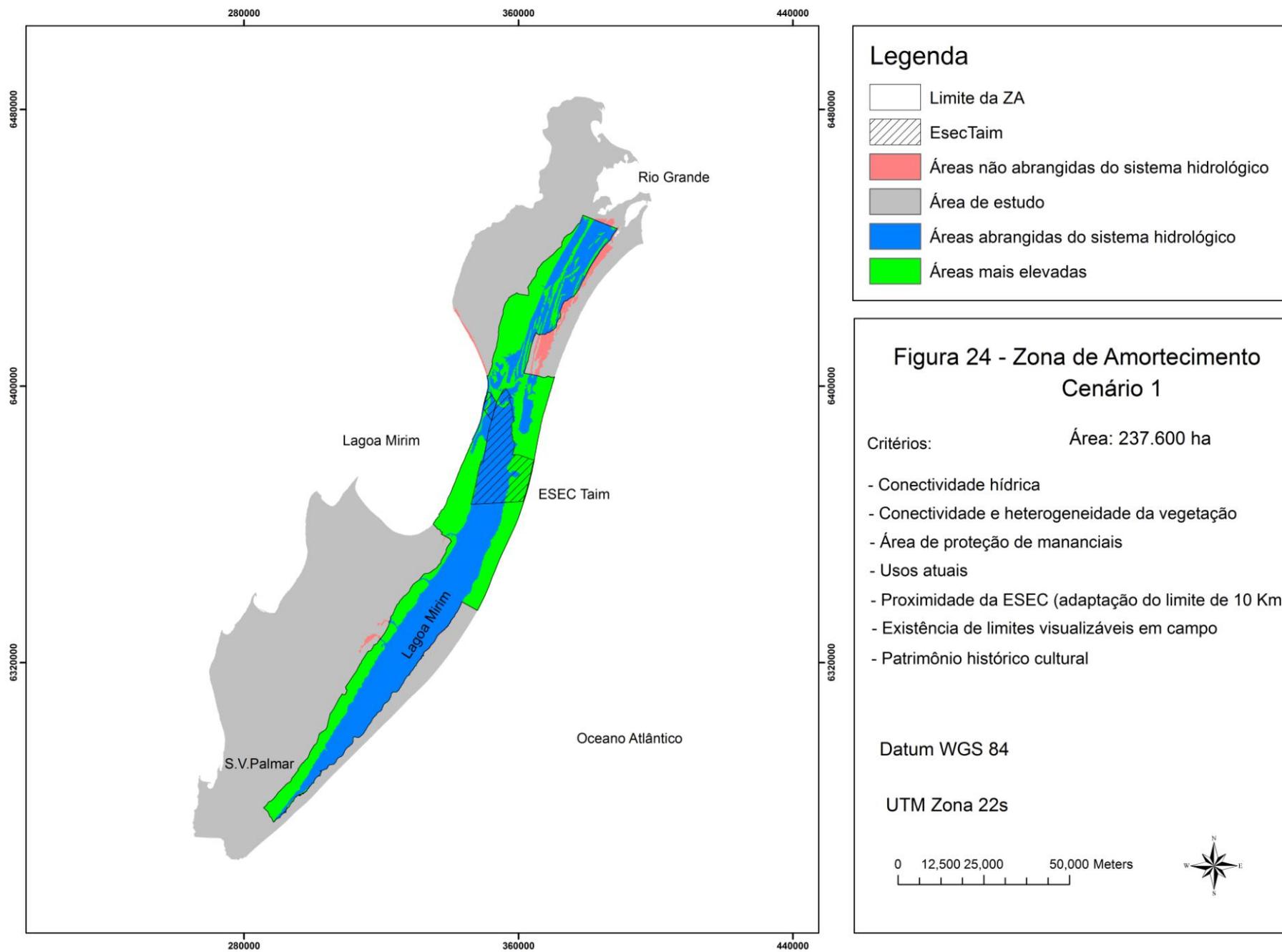
#### 5.4 CENÁRIOS DE ZONA DE AMORTECIMENTO PARA A ESEC TAIM E ALGUMAS DE SUAS IMPLICAÇÕES

Foram desenvolvidos quatro cenários de ZA (0, 1, 2 e 3) para a ESEC Taim. O cenário 0 (Fig. 23) ilustra a área de abrangência da ESEC Taim na ausência de ZA definida. Neste, foi elaborada uma representação gráfica das distâncias mínimas generalizadas de proteção e regramento específico para o entorno de UCs, previstas por diferentes instrumentos da legislação brasileira. A imagem foi construída através da projeção destas “distâncias gerais” (10 km, 3 km e 2 km) para o entorno das UCs, mostrando com evidência que estas medidas, no caso específico do ambiente de inserção da ESEC Taim, não abrangem a integridade do Sistema Hidrológico em que a Unidade está inserida. Além disso, também não envolve outras áreas com importância para a qualidade ambiental da Estação, referente aos ambientes naturais adjacentes assim como às atividades econômicas do entorno.

Considerando-se isto, foram desenvolvidos os cenários 1, 2 e 3 os quais foram elaborados tomando-se como base diferentes critérios e questões referentes na delimitação de ZA na ESEC Taim.

O cenário 1 (Fig.24) foi construído através da consideração dos seguintes critérios: conectividade e heterogeneidade, marcas visuais, adaptação do limite de 10 km, patrimônio histórico-cultural e áreas de proteção de mananciais. A proposta incluiu o Sistema Hidrológico quase em sua totalidade, e teve suas bordas delimitadas de acordo com os referenciais visíveis em campo: as estradas, a costa, as margens das lagoas e alguns arroios. O Cenário1 abrange um total de 237.600 ha no entorno da ESEC Taim.





Como já comentado anteriormente, a escolha dos limites visuais que serviram de base para a delimitação das bordas não foi feita através da adoção de marcas que meramente estavam distribuídas ao acaso no espaço, mas sim, oportunamente, foram selecionadas apenas as marcas que, de alguma maneira, estavam relacionadas à ESEC Taim e a seu Sistema Hidrológico. Confirmou-se a existência de várias estradas, arroios e canais de irrigação que se distribuíam de forma a acompanharem este sistema, margeando-o em maior ou menor proximidade, resultando que as propostas ficassem facilmente identificáveis em campo. As principais marcas visuais e elementos utilizados na delimitação dos cenários podem ser visualizados no APÊNDICE A.

Na parte norte deste cenário, áreas do entorno da ESEC e de seu sistema hidrológico foram abrangidas pelos polígonos formados pelas estradas E1, E3, E4, que incluem extensões do banhado do Maçarico e campos associados, e pelo polígono formado por E2 e E5, o qual abrange as lagoas Caiubá e Flores, incluído as margens; áreas de campos e agricultura junto das lagoas, além também de extensões do banhado do Maçarico. A parte sul do sistema hidrológico foi incluída através do polígono formado pelas estradas E6 e E7, o qual inclui a margem oeste da lagoa Mangueira, abrangendo porções de agricultura que vão de E6 até à lagoa. A estrada E7 marca o limite sul do avanço da ZA.

No outro lado da lagoa Mangueira o limite é dado pela própria margem da lagoa (M3). Um pouco mais ao norte, ainda em mesmo lado, encontra-se o limite da silvicultura (L1), o qual foi adotado como uma das marcas visuais de delimitação dado pelo critério de usos adjacentes. Além desta, também relacionado às marcas da parte central do cenário, encontra-se o arroio (A1), próximo das áreas de silvicultura ao norte da ESEC. Já do outro lado, próximo à lagoa Mirim, o canal de irrigação (C1), delimita polígonos junto à estrada E6 e à BR 471, incluindo áreas de agricultura adjacentes à ESEC. As marcas A1 e C1 refletem a adaptação do limite de 10 km da resolução CONAMA/90. Delimitando a parte central do cenário, encontram-se ainda a margem oceânica (M2) e a da lagoa Mirim (M1).

Cabe ressaltar a relação direta que as marcas visuais guardam com os outros critérios. Por exemplo: uma vez que as áreas de proteção de mananciais – as APPs das margens das lagoas, um dos critérios considerados nesta proposta –, não são fáceis de serem identificadas em campo sem o auxílio de um instrumento específico para isto, estas foram incluídas nas propostas através da adoção das marcas visuais que com elas tivessem alguma relação de proximidade. O mesmo também foi aplicado aos outros critérios, cujas áreas abrangidas necessitassem ser delimitadas no ambiente.

A vantagem de envolver as APPs das margens das lagoas dentro da ZA, é de que isto possa vir a dar legalidade e autonomia para a Estação fazer a gestão e o controle destas APPs, que estão relacionadas ao seu sistema. Uma desvantagem de incluir as estas áreas através da utilização das marcas visuais, é a de que algumas das estradas adotadas como limite, acabaram abrangendo partes do campo e da lavoura de arroz que estão bem além desta medida de proteção de 100m prevista na lei.

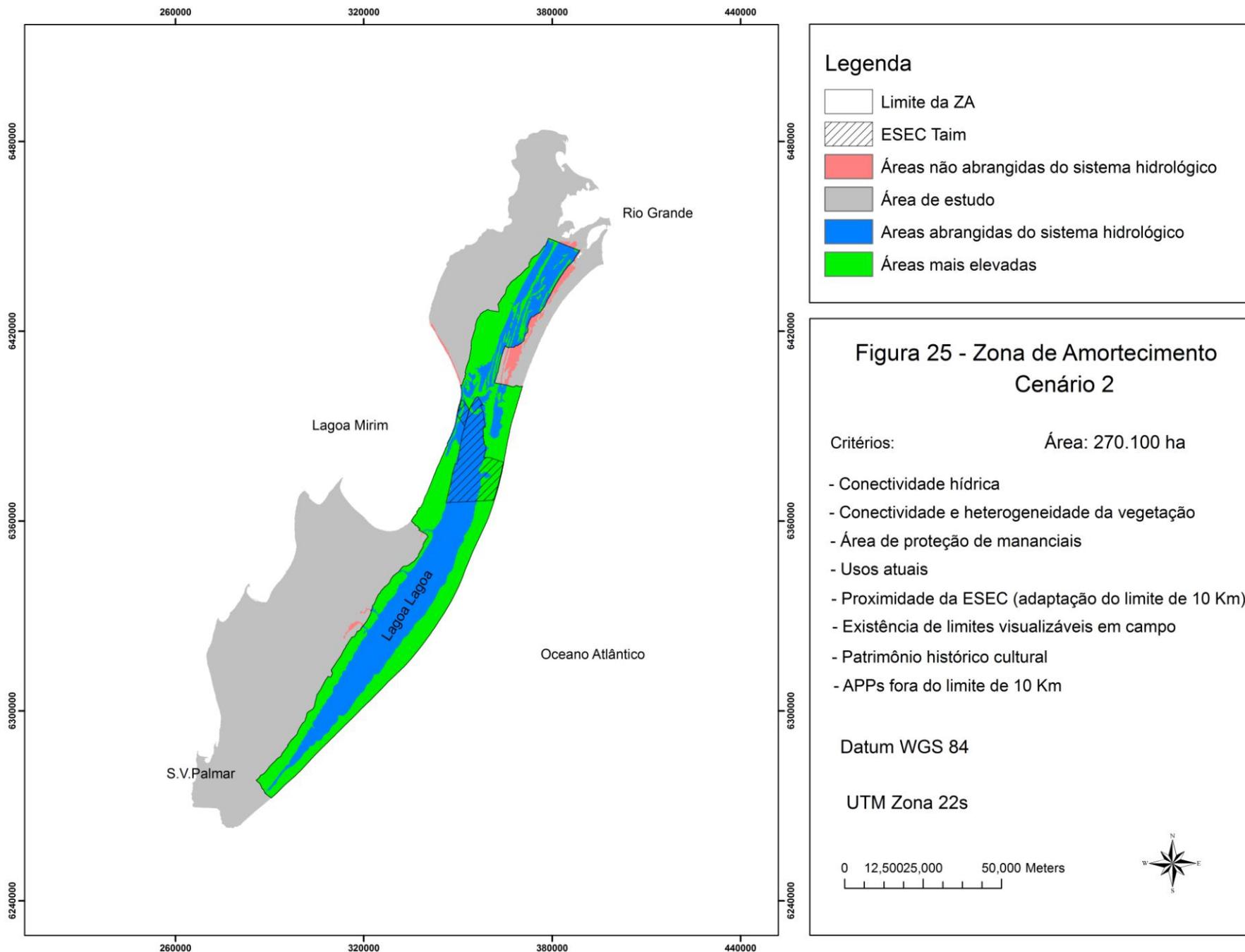
Por um lado isto pode ser visto como um potencial dos cenários, permitindo que ameaças ambientais identificadas além dos 100m da APP das margens possam vir a ter alguma regulação mais precisa por fazerem parte da ZA, entretanto, por outro, isto poderia também levar os proprietários locais a desgostarem o fato devido terem partes consideráveis de suas áreas abrangidas na ZA, em proporções que estão além do limite definido como APPs.

Esta questão, entretanto, não necessariamente representa um problema, visto que todos os cenários são incompletos, pois necessitam ainda serem zoneados. Esta etapa geralmente é feita no plano de manejo, onde então são definidos os objetivos e as ações necessárias para a gestão diferenciada de cada uma das zonas da ZA, de acordo com as especificidades de cada uma. Assim, incluir extensões variáveis de áreas de lavouras junto às margens das lagoas não significa simplesmente que estas serão manejadas como blocos únicos, onde na definição dos objetivos da conservação não seriam levadas em conta cada uma destas divisões, distâncias e medidas específicas.

A construção desta primeira proposta levou a identificação de novas questões e demandas, que levaram ao desenvolvimento de outros dois cenários. Ambos tiveram como base, o primeiro, porém, com a diferença de enfocarem e trazerem diferentes possibilidades.

Inicialmente considerou-se redundante incluir APPs na zona de amortecimento, pois assim só aumentava-se a área da ZA. Uma destas áreas são as dunas do Albardão. Entretanto, ao se constatar que esta área vem sofrendo devido a dispersão de vegetação exótica proveniente da silvicultura adjacente, optou-se por incluí-las em um segundo cenário. (Fig.32).

Isto ocorreu através da inserção do critério: *APPs contínuas ao Sistema Hidrológico do Taim, situadas além do limite de 10 Km*, o qual veio a incluir um terreno de aproximadamente 80 Km de extensão, que em sua largura média de apenas 5 Km, separa a lagoa Mangueira, do Oceano. Acredita-se que ao incluir esta área, fortalece-se a possibilidade de gestão deste ambiente.



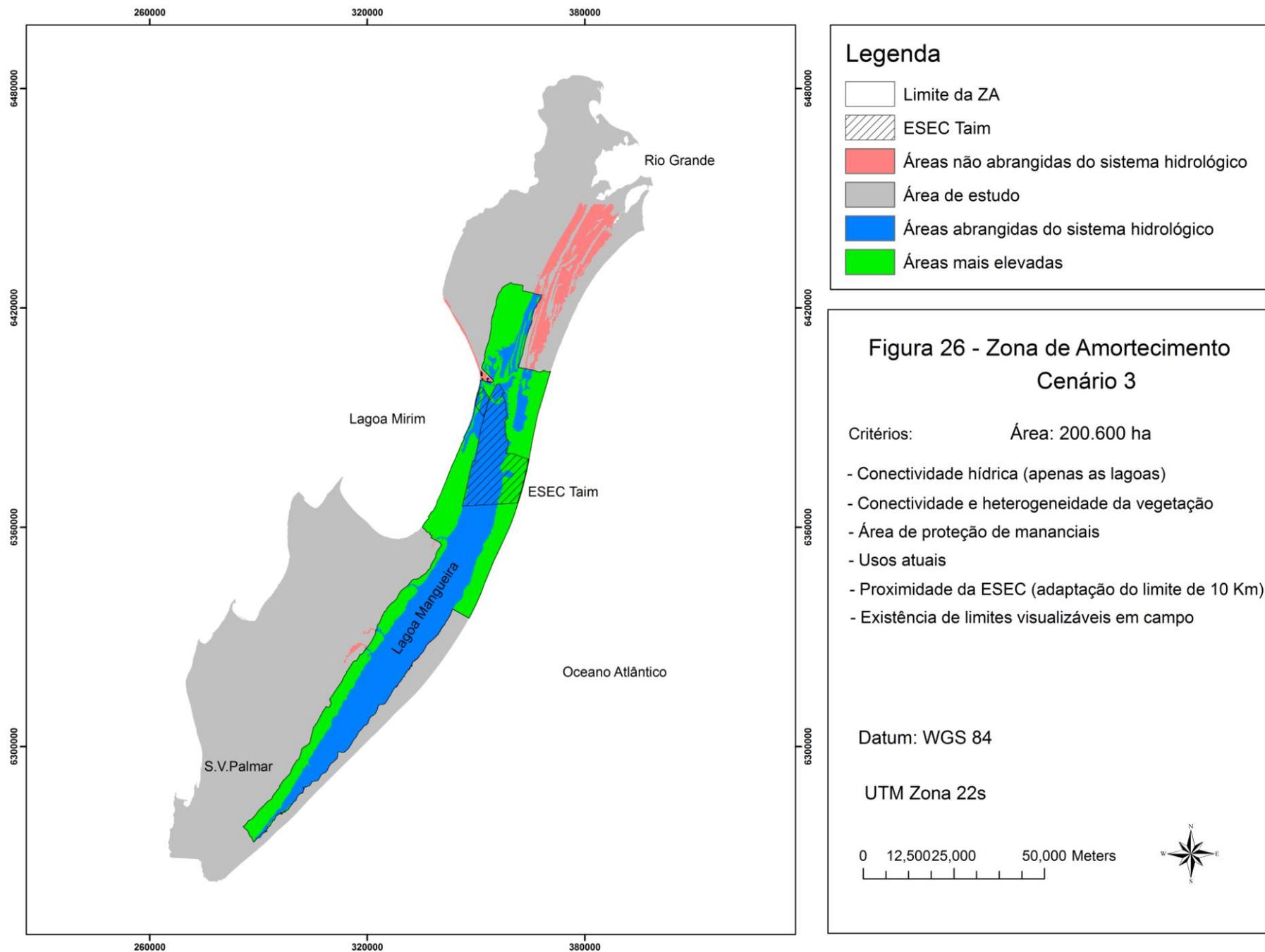
Dentre os diferentes cenários, este foi o que atingiu maior área (270.100 ha), podendo ser considerado também o mais preservacionista e o mais abrangente de todos. Sua diferença em relação à primeira proposta está em ter incluído a APP das dunas do Albardão. A área foi incluída através da adição do polígono formado pelas marcas visuais E7, M2, M3 e L1, o qual delimita esta área específica. Assim, como o Cenário 1, esta proposta inclui a maior parte do Sistema Hidrológico, o qual abriga o banhado do Maçarico situado sob os chamados cordões litorâneos, uma área já apontada como de extrema importância para a biodiversidade, e prioritária para a conservação no Rio Grande do Sul (BRASIL, 2007).

Almejando apresentar uma proposta de ZA com menor tamanho, e, também, contrastar a exclusão/inclusão de áreas urbanas em zonas de amortecimento, foi desenvolvido o cenário número 3 (Fig.33). Suas principais diferenças em relação ao Cenário 1 estão em não incluir nem a área urbana da vila da Capilha, nem as dunas do Albardão, nem os banhados dos cordões litorâneos, abrangendo do sistema hidrológico apenas as lagoas de maior tamanho do entorno: Mangueira, Flores e Caiubá.

Além disso, considerando também que existem processos ativos para a criação de unidade de conservação tanto na região do banhado do Maçarico quanto sobre as dunas do Albardão (BRASIL. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE, IC 81192000007/98-37), acreditou-se ser interessante a proposição de um cenário de ZA onde estas áreas estivessem já ausentes. Destaca-se, entretanto, que a área dos cordões litorâneos (ausente nesta proposta) é apontada como zona de conservação pelo macrozoneamento do Plano Ambiental de Rio Grande (PLAM) e como prioritária para a conservação pelo MMA.

Esta proposta apresentou menor área quando comparado às outras (200.600 ha), mostrando-se o cenário menos abrangente. Um dos aspectos deste foi a inclusão apenas parcial do Sistema Hidrológico Taim, ao ter deixado de fora a área do chamado banhado do Maçarico. Assim como no Cenário 1, também ficaram de fora as dunas do Albardão. Diferentemente de todos, não foi incluída a Vila da Capilha.

As lagoas da parte norte do sistema foram incluídas pelo polígono formado pelas estradas E2 e E5, excluindo-se deste cenário os polígonos que abrangem o banhado do Maçarico. Além desta também foi excluído o polígono que incluía a Vila da Capilha, formado pelas marcas BR 471, E5 e C2.



A inclusão ou não de áreas urbanas em zonas de amortecimento é um fato complexo e que deve ser melhor discutido ao se tratar destas zonas. O Roteiro de Planejamento do Ibama diz que as áreas urbanas já estabelecidas ou as que foram apontadas como de expansão urbana pelo plano diretor do município, não devem ser incluídas em zonas de amortecimento. Nesta lógica, para UCs em meio a áreas urbanas pode, muitas vezes, ficar quase impossível a delimitação de uma ZA, mostrando que as peculiaridades de cada UC importam muito, e que o tema ainda precisa ser discutido, para melhor conhecimento do potencial desta abordagem.

A inclusão da Vila da Capilha na zona de amortecimento da ESEC Taim possui pontos positivos e negativos. Dentre as vantagens, encontra-se a possibilidade do fortalecimento da relação com esta comunidade, através do apoio que a Estação poderia oferecer para melhor organização do turismo e, também, para a melhor conservação deste patrimônio histórico-cultural e das qualidades do meio ambiente. Sabe-se também que esta atividade está cada vez mais destacada, e que já leva algumas pessoas a se preocuparem com a especulação imobiliária do local no futuro. Assim, incluir a comunidade poderia vir a ser uma estratégia para o apoio do local, e para o desenvolvimento de uma experiência de co-gestão desta área.

Além disso, caso haja a possibilidade de a ZA trazer benefícios diretos a comunidade (recursos para a melhor estruturação do turismo e da comunidade), o envolvimento dessas áreas e suas comunidades pode ser visto como uma boa estratégia para o momento de implementação de uma ZA na ESEC Taim, visto que isto pode ajudar a obter o apoio político destes grupos.

Por outro lado, de acordo com a percepção da direção da ESEC Taim, há também desvantagens em se incluir a Vila da Capilha na zona de amortecimento. Isto poderia vir a ser causa de impedimentos para o crescimento e desenvolvimento da própria localidade, visto que são previstas restrições sobre a ZA. Além disso, o Art. 49 do SNUC diz também que as zonas de amortecimento, depois de definidas, não podem ser transformadas em áreas urbanas. Ainda de acordo com esta, outro aspecto negativo é que isto poderia trazer para a ESEC uma série de procedimentos burocráticos referentes ao processo de licenciamento ambiental, pois as atividades de dentro da ZA necessitam passar pelo olhar da Estação, e assim, a inclusão da vila, aumentaria esta carga<sup>10</sup>.

Outra problemática que surge é a ausência de definição clara de áreas urbanas, visto que as urbanizações se distribuem no espaço com diferentes graus. Assim, é necessário saber

---

<sup>10</sup> Informações da direção da ESEC Taim.

se uma vila – como a da Capilha –, pouco adensada e situada na zona rural está classificada como uma área urbana, visto que possui atributos tanto destas como também de áreas rurais.

Um instrumento que se encontra imbricado neste processo é o plano diretor dos municípios, o qual traz já zoneadas as áreas urbanas. Este ao ser consultado e articulado com as propostas de ZA, poderia ser usado como base para a exclusão das áreas consideradas urbanas, princípio que faz parte também das orientações do IBAMA para a delimitação das zonas de amortecimento. Assim, sabendo-se que o plano diretor do município de Rio Grande considera a Vila do Taim como área urbana, foi testada esta proposta, a qual não incluiu a vila em seus limites<sup>11</sup>.

Dentre as características comuns a todos os cenários pode-se citar a aplicação do critério *marcas visuais* usado para a delimitação das bordas e limites, a adaptação do limite de 10 km, e a inclusão das margens das lagoas. As principais diferenças ocorreram no extremo Norte e Sul dos cenários, o que se deu principalmente com a inclusão em maior ou menor grau do sistema hidrológico, e pela inclusão/exclusão da vila da Capilha e da APP das dunas do Albardão. Algumas das principais vantagens e desvantagens dos cenários encontram-se reunidas na matriz apresentada a seguir.

Por fim, deve-se ainda ressaltar, que da extensão abrangida pelos cenários em questão, grande parte é formada por áreas já protegidas de alguma forma pela legislação ambiental nacional, estadual ou municipal. Dentre estas se destacam as áreas de mata nativa, de banhados e de dunas, assim como também as lagoas e porções de suas margens. Estes ambientes encontram-se protegidos no Código Estadual de Meio Ambiente (Lei 11.520 de 2000); Resolução n° 303 do CONAMA, a qual trata das APPs; Código Florestal (Lei Federal n° 4771 de 1965). Além disso, destaca-se também que as lagoas Mangueira, Caiubá e Flores são áreas de domínio do Estado do Rio Grande do Sul e representam uma proporção considerável da área dos cenários apresentados.

---

<sup>11</sup> Os limites para inclusão/exclusão da vila da Capilha foram definidos pelas marcas visuais de campo e não pelos que estão traçados no plano diretor do município de Rio Grande.

Vantagens	Cenários			
	0	1	2	3
Oferece proteção mínima generalizada na falta de ZA delimitada;	x			
Abrange todo o sistema hidrológico que influencia a ESEC;		x	x	
Maior potencial para a obtenção de apoio da comunidade local;		x	x	
Possui limites visualizáveis em campo, facilitando a gestão e a divulgação para a sociedade;		x	x	x
Inclui construções históricas;	x	x	x	
Considera a possibilidade da criação de outras UCs;				x
Possui maior potencial para regular usos do entorno;		x	x	
Inclui as APPs das margens das lagoas do sistema hidrológico;		x	x	x
Inclui a APP das dunas do Albardão;			x	
Inclui grandes porções de áreas de domínio público ou já protegidas de algum modo pela legislação ambiental;	x	x	x	x
Inclui áreas apontadas como prioritárias para a conservação.		x	x	
Desvantagens	0	1	2	3
Situação de indefinição e ocorrência de impactos;	x			
Inclusão parcial do sistema hidrológico;	x			x
Inclusão de área urbana prevista no plano diretor municipal;	x	x	x	
A adoção de marcas visuais como limite, envolve extensões consideráveis de áreas de particulares;		x	x	x
A abordagem sistêmica resultou em propostas extensas.		x	x	x

**Matriz com as principais vantagens e desvantagens dos cenários de ZA.**

## CONCLUSÕES

A criação de UCs sob delimitações inadequadas – principalmente no que se refere à forma e à dimensão espacial da área – estabelecendo Unidades que não abrangem a integridade dos espaços capazes de determinar ou influenciar as condições ambientais no interior dos limites, deve ser revista. A ESEC Taim é um bom exemplo dessa conduta, tendo sido estabelecida sob um limite que não abrangeu a integridade do sistema hidrológico que a influencia. Além disso, a forma e dimensão do mesmo, ao não incluir ambientes naturais importantes para a qualidade ambiental da ESEC, facilita a ocorrência de impactos ambientais sobre a Unidade.

Apointar critérios para a seleção de áreas de amortecimento em UCs é uma tarefa complexa. Os desafios principais estão em encontrar critérios que reflitam as peculiaridades do ambiente de cada Unidade em particular, quantificar uma série de processos naturais, que muitas vezes são ainda pouco conhecidos, e ainda conseguir aliar isto a necessidade de encontrar subsídios que possam ser úteis e verdadeiramente integrados para a tomada de decisão.

A diversidade de critérios que vem sendo utilizados para a delimitação de ZAs tanto no Brasil quanto no exterior, evidenciado pelos vários estudos de caso, mostra a carência de um consenso metodológico para a delimitação destas zonas no país, como também internacionalmente.

Os critérios adotados pelo IBAMA são abrangentes, porém não oferecem especificidades para tratar das áreas com atividades econômicas do entorno, as quais, em muitos casos, representam a maior parte do espaço do entorno das UCs. Apesar da dificuldade de se definir um limite sobre tais áreas, são justamente estas, as que se encontram sob atividades antrópicas, um dos elementos centrais da gestão, ao se tratar de zonas de amortecimento.

Reconhecida a complexidade de se apontar bons critérios para a seleção de ZAs, nota-se que dificuldade ainda maior encontra-se na tarefa posterior de zoneá-la. É neste momento que devem ser definidas as restrições de uso sobre as diferentes áreas já abrangidas pelos critérios. Esta tarefa utiliza-se de “critérios dentro de critérios”, necessitando de regras específicas para regular os usos dos espaços interiores da ZA. É um trabalho difícil devido às lacunas do conhecimento e à incerteza e complexidade inerente aos processos naturais.

A revisão da literatura mostrou que os aspectos variados que intervêm na delimitação das zonas de amortecimento ainda precisam ser melhor discutidos e esclarecidos no país,

tanto no âmbito do conceito adotado pela legislação nacional, quanto aos critérios que vem sendo sugeridos para a delimitação das mesmas.

Identificou-se a necessidade de se dar uma maior atenção ao conceito de ZA visto que a avaliação destas zonas só pode ser feita observando-se os avanços obtidos em relação objetivos trazidos pelo conceito. Não há um consenso quanto aos objetivos esperados das ZAs no país. Destacam-se as preocupações com as restrições de uso, embora o funcionamento e sucesso destas zonas estejam diretamente condicionados pelas negociações e pelo esforço em harmonizar usos, tarefa que só parece ser possível se houver facilidades mútuas, tanto à conservação das UCs quanto à comunidade envolvida.

Talvez seja o momento do governo organizar uma discussão a nível nacional a respeito, à semelhança do que foi feito para discutir as regras e detalhes metodológicos para orientar o zoneamento ecológico-econômico no país<sup>12</sup>.

A utilização de imagens de satélite para fins de estudo de zonas de amortecimento em unidades de conservação mostrou-se um instrumental eficiente para este objetivo. O mapeamento, através da identificação dos usos e da distribuição dos ambientes naturais, bem como o auxílio visual para a seleção de critérios capazes de representar a importância e a influência destes usos e ambientes para a UC do Taim, foram extremamente facilitados pela disponibilidade de imagens atuais gratuitas e com excelente resolução espacial.

Além disso, uma vez que os produtos parciais estão georreferenciados, o banco de dados pode ser manuseado, alterado, atualizado e gerar outros cenários na dependência apenas do consenso a respeito dos critérios de seleção a serem utilizados. Essa possibilidade é o que torna os SIGs uma excelente ferramenta para estudos ambientais e auxílio à tomada de decisão.

Assim como o método utilizado, pensamos que os critérios estabelecidos e discutidos neste trabalho, apesar de terem sido apontados especificamente para o ambiente do entorno da ESEC Taim, podem ser utilizados em outras UCs do país, salvo, sempre, as peculiaridades do ambiente de inserção de cada uma destas.

O enfoque sistêmico na definição dos critérios utilizados neste estudo levou a inclusão de áreas que se encontram bem afastadas da ESEC, mas que direta ou indiretamente interferem sobre as condições ambientais do interior da Estação. Embora, a primeira vista, isso possa ser motivo de conflitos ainda maiores do que os já existentes, observa-se claramente a necessidade urgente de uma revisão sobre esse tema. É necessário discutir e

---

<sup>12</sup> Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Território Nacional (MMA, 2001).

chegar a um consenso sobre a definição legal do que é uma zona de amortecimento, qual o objetivo de seu estabelecimento, quais as regras de uso dentro de tais áreas, bem como os mecanismos de negociação com os proprietários das mesmas. Além disso, será necessário estabelecer os critérios metodológicos para regradar o zoneamento dessas áreas, bem como a previsão de atualização desse zoneamento.

Os cenários desenvolvidos concretizam as primeiras idéias para a definição de uma zona de amortecimento para a ESEC Taim, e provavelmente irão iniciar a discussão quanto ao tema. Tais propostas com certeza subsidiarão a ESEC Taim quando esta alcançar o momento propício para a real delimitação e estabelecimento de sua zona de amortecimento.

Acreditamos que o cenário 2 é a mais completa das propostas de ZA para a ESEC Taim desenvolvidas neste trabalho, considerando-se a área referente ao decreto de 1978. Este cenário apresenta uma configuração que permite a gestão, sob supervisão da UC, de todas as áreas que integram diretamente a ESEC e seu sistema hidrológico. Além disso, ao incluir as áreas urbanas, possibilita desenvolver uma melhor relação com comunidade tradicional da Vila da Capilha, a qual se encontra nas adjacências da Estação.

A construção de um cenário mais harmônico no entorno de uma UC, não depende apenas da análise dos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos em que este é obrigatório. Há uma série de questões que não envolvem o licenciamento, e que só podem ser atingidas através de acordos diretos com a comunidade envolvida. Estas possibilidades ainda necessitam ser apontadas, e seus mecanismos de implementação, melhor conhecidos e identificados no Brasil.

## SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

A análise realizada nesse trabalho concentrou-se nas áreas emersas sob influência da ESEC Taim, porém, será necessário conduzir estudos para estabelecer critérios para a delimitação de uma zona de amortecimento na lagoa Mirim, em suas adjacências ao limite da Estação. A conexão hídrica entre a lagoa Mangueira, banhado do Taim e a lagoa Mirim permite supor que existam processos físicos e ecológicos importantes para a manutenção do equilíbrio ecossistêmico e que precisam ser melhor compreendidos.

Assim como em outras áreas aquáticas protegidas, a ESEC Taim provavelmente atua como fonte de dispersão de organismos, de material em suspensão e de matéria orgânica dissolvida para a lagoa Mirim. Isto torna necessário que se verifique a importância destes locais de interface para os processos de produção biológica, checando a relevância deste fluxo na produção biológica nesta área da lagoa Mirim, assim como sua relação com a ESEC Taim.

Outro aspecto importante a ser considerado é a iminente criação de uma hidrovia na lagoa Mirim – a referida Hidrovia do Mercosul – a qual está sendo intensamente discutida no momento atual como uma das ações do governo federal, através do PAC 2 (Correio do Povo, 2010). Informações da ANTAQ mostram um trecho de quase 280 km de extensão navegável dentro da lagoa Mirim, onde ainda serão instalados novos portos e outras estruturas necessárias.

A nova hidrovia com certeza irá aumentar o potencial de ocorrência de novos impactos ambientais. A necessidade de se fazer dragagens para estabelecimento e manutenção de um canal de navegação, torna passível a ocorrência de acidentes com as cargas transportadas, poluição por escape de óleo dos navios e por ruídos dos motores, além de outras conseqüências.

Entre os assuntos que precisarão ser melhor compreendidos para o estabelecimento dos critérios de inclusão/exclusão para uma eventual zona de amortecimento na lagoa Mirim, estão o entendimento das características da circulação desta lagoa, da batimetria, e a relação destes fatores com os processos de produção biológica citados acima.

Devido ao limite espacial de referência da ESEC Taim adotado por este trabalho, não foi considerada uma área que, por outro decreto (Nº 92.963 de 1986) faz parte do território da ESEC, e que está situada em meio a lagoa Mirim, – a ilha do Taquari, a qual também deverá ter definida sua(s) área(s) de amortecimento(s).

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) do Pontal dos Latinos, situada em um pontal de deposição na margem leste da lagoa Mirim, abre a possibilidade para a discussão de uma zona de amortecimento conjunta com a ESEC Taim, como previsto no artigo 26 do SNUC, o qual diz que independente das diferenças entre as categorias de UCs, a gestão destas deve ser integrada e participativa, e considerando também os seus diferentes objetivos.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, B.; CROUZEILLES, R.; GRELLE, C. E. V. **How Can We Estimate Buffer Zones of Protected Areas?** A Proposal Using Biological Data. *Natureza e Conservação* 8(2): 165-170, December, 2010.

BASTOS C. R. **Curso de Direito Administrativo**. São Paulo: Saraiva, 1994.

BRASIL. Agencia Nacional de Transportes Aquaviários. **O Sistema Hidroviário Nacional, Potencialidades e Perspectivas**. Murillo de Moraes R. C. Barbosa. Apresentação em pdf. Brasília 18 set. 2007. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/Set07PalestraAlteBarbosa-camaraDeputados.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2012.

BRASIL. CONAMA. **Resolução nº 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 14 fev. 2012.

BRASIL. **Decreto nº 99.274, de 6 de Junho de 1990**. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Seção 1. 07/06/1990. p. 10887. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D99274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm)>. Acesso em: 9 jan. 2012.

BRASIL. Instituto Riograndense do Arroz. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio. **Relatório final de colheita do arroz irrigado no Rio Grande do Sul – áreas e produções municipais – safra 2010/2011**. Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br>>. Acesso em: 13/05/2011.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Seção 1. 19/07/2000. p. 1. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm)>. Acesso em: 9 jan. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 013/1990**. Dispõe sobre a área circundante, num raio de 10 (dez) quilômetros, das Unidades de Conservação. *Diário Oficial da União*, poder executivo de 28/12/1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=110>>. Acesso em: 9 jan. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. **Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica.** Brasília, 135 p, 2002. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/roteiroparna.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Áreas Protegidas. **Informe nacional sobre áreas protegidas no Brasil.** Brasília: MMA, 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=publicacao.publicacoesPorSecretaria&idEstrutura=146&tipo=3>> Acesso em: 30 jan. 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Secretaria de Biodiversidade e Florestas.** Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira. 2007.

BRASIL. Ministério Público Federal. Procuradoria de República no Município de Rio Grande. **Inquérito Civil referente à ESEC Taim:** IC 81192.000057/97-24, IC 1.29.006.000068/2003-16 e IC 81192000007/98-37. Consulta em jan. de 2011.

LOPES, R. P.; UGRI, A.; BUCHMANN, F. S. C. **Dunas do Albardão, RS.** Bela paisagem eólica no extremo sul da costa brasileira. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 2008. Disponível em: <<http://www.unb.br/ig/sigep/sitio003/sitio003.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2012.

BURGUER, M. I. **Situação e ações prioritárias para a conservação de banhados e áreas úmidas da zona costeira.** 2000. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round7/round7/guias\\_r7/sismica\\_r7/refere/Banhados.pdf](http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round7/round7/guias_r7/sismica_r7/refere/Banhados.pdf)>. Acesso em: 6 fev. 2012.

COSTA, N. M. C.; COSTA, V. C.; SANTOS, J. P. C. Definição e Caracterização de áreas de fragilidade ambiental, com base em análise multicritério, em zona de amortecimento de unidades de conservação. **Encontro de Geógrafos da América Latina - EGAL.** Abril, 2009. Disponível em: <[http://egal2009.easyplanners.info/area04/4036\\_Costa\\_Nadja\\_Maria\\_Castilho\\_da.pdf](http://egal2009.easyplanners.info/area04/4036_Costa_Nadja_Maria_Castilho_da.pdf)> acesso em: 13 out. 2011.

DURIGAN, G. *et al.* **Seleção de fragmentos prioritários para a criação de unidades de conservação do cerrado no Estado de São Paulo.** Rev. Inst. Flor., São Paulo, v. 18, n. único, p. 23-37, dez. 2006.

EAGLES, P. F. J.; MCCOOL, S. F.; HAYNES, C. D.A. **Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management.** IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Xv. 183p. 2002.

EBREGT, A.; GREVE, P. **Buffer zones and their management**. Policy and best practices for terrestrial ecosystems in developing countries. International agricultural Centre. National Reference Centre for Nature Management (EC-LNV) International Agricultural Centre (IAC). Wageningen, the Netherlands. 2000. Disponível em: <<http://www.minlnv.nl>> Acesso em: 12 set. 2011.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. Printed and bound by Quin – Woodbine, Inc. 1986.

GOMES, A.; TRICART, J.L.F; TRAUTMANN, J. **Estudo ecodinâmico da Estação Ecológica do Taim e seus arredores**: planície costeira do Rio Grande do Sul. Editora da Universidade: UFRGS. 1987.

GOMES, N.; KRAUSE, L. **Lista preliminar de répteis da Estação Ecológica do Taim**. Revta Brás. Zool., São Paulo 1(1):71-77. 1982.

GRÜTZMACHER, D. D. *et al.* **Monitoramento de agrotóxicos em dois mananciais hídricos no sul do Brasil**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.12, n.6, p.632–637.2008.

GUIMARÃES, A. S. *et al.* **Delimitação de zonas de amortecimento em unidades de conservação: o caso da reserva extrativista Acaú/Goiana**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 4593-4598. 2009.

GUIMARÃES, L. S. **Morfodinâmica e Migração de Dunas Eólicas na Reserva Ecológica do Taim, Litoral Sul do RS**. UFRGS. 2005.

HAUFF, S. N. **Relações entre comunidades rurais locais e administrações de parques no Brasil**: subsídios ao estabelecimento de zonas de amortecimento. Tese. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de Conservação da Natureza, setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 2004.

HIDROVIA do Mercosul está contemplada no PAC 2. **Correio do Povo**. Porto Alegre, 2 abr. 2010. Capa. Cidades. ANO 115. Nº. 184. Disponível em: <<http://www.correiodopovo.com.br/Impresso/?Ano=115&Numero=184&Caderno=9&Noticia=120058>>. Acesso em: 14 fev. 2012.

HIWASAKI, L. **Toward Sustainable Management of National Parks in Japan**: Securing Local Community and Stakeholder Participation. Environmental Management Vol. 35, No. 6, pp. 753–764. 2005.

HUGHES, R.; FLINTAN, F. **Integrating Conservation and Development Experience: A Review and Bibliography of the ICDP Literature**. London: International Institute for Environment and Development, 2001.

LI, W.; WANG, Z.; TANG, H. **Designing the buffer zone of a nature reserve: a case study in Yancheng Biosphere Reserve, China**. *Biological Conservation*. 90 150-165. 1999.

MARTINELLI, A. Banhado do Taim. In Tucci, C.E.M (ORG.). **Comportamento Hidrológico do Taim**. Vol.1. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Porto Alegre: UFRGS, 1996.

MARTINO, D. **Buffer Zones Around Protected Areas: A brief literature review**. *Electric Green Journal*, Issue 15, 2001. Disponível em: <<http://escholarship.org/uc/item/02n4v17n>>. Acesso em: 10 jan. 2012.

MAS, J. **Assessing protected area effectiveness using Surrounding (buffer) areas environmentally similar to the target area**. *Environmental Monitoring and Assessment*.105: 69–80. 2005.

MEIRELLES, H.L. **Direito Administrativo Brasileiro**. 34 ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário**. 5 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007.

MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo**. 2º edição – São Paulo: Annablume, 2001.

NOGUEIRA, N. P. **Estações Ecológicas**. Uma saga de ecologia e política. Editora Empresa das Artes, São Paulo. 103p. 1991.

OLIVA A. **Programa de manejo fronteiras para o Parque Estadual Xixivá-Japuí – SP**. Priracicaba. 239f. Dissertação – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo – USP. 2003.

PAZ, R. J.; FREITAS, G. L; SOUSA, E. A. **Unidades de conservação no Brasil: História e legislação**. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2006.

PIVELLO, V. R. *at al.* **Abundance and distribution of native and alien grasses in a “cerrado”(Bazilian savanna) Biological Reserve**. *Biotropica*, Vol. 31, No.1, 71-82. 1999.

PRIMEL, E. G. *et al.* **Poluição das águas por herbicidas utilizados no cultivo do arroz irrigado.** Quim. Nova, Vol. 28, No. 4, 605-609. 2005.

RITTL T. F. **Subsídios para a delimitação e planejamento territorial de zona de amortecimento do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR).** Dissertação. Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba. Universidade de São Paulo, 2011.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem ao Rio Grande do Sul: (1820-1821).** Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo. p 84-85. 1974.

SANTOS, H. C. **A água no contexto da Zona de Amortecimento.** Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, 07-09 novembro 2007, IPABHi, p. 223-229. 2007.

SANTOS, I. R. *et al.* **Major Ion Chemistry in a Freshwater Coastal Lagoon from Southern Brazil (Mangueira Lagoon):** Influence of Groundwater Inputs. *Aquat Geochem* 14:133–146. 2008.

SANTOS, I. R. *et al.* **Tracing anthropogenically driven groundwater discharge into a coastal lagoon from southern Brazil.** *Journal of Hydrology*: 353, 275 - 293. 2008.

SAYER, J. **Rainforest buffer zones:** Guidelines for protected area managers. Gland, Switzerland: IUCN-The World Conservation Union, Forest Conservation Programme. 1991.

SCHWARZBOLD, A.; WÜRDIG, N.L. **Levantamento de Dados Pretéritos da Bacia de Santos, Região Costeira do Rio Grande do Sul:** Manguezais, Lagoas Costeiras e Marismas: Relatório Final. Porto Alegre: UFRGS/IB/CE.138p. 1992.

SENA SOBRINHO, M. **Reconhecimento Geológico dos Banhados do Taim.** Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 6(11):17-25. 1961.

SHAFER, C. L. **US National Park Buffer Zones:** Historical, Scientific, Social, and Legal Aspects. *Environmental Management* Vol. 23, No. 1, pp. 49–73. 1999.

TAGLIANI, C. R. A. **A mineração na porção média da planície costeira do Rio Grande do Sul:** estratégia para a gestão sob o enfoque do gerenciamento costeiro integrado. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

TAMBOSI, L. R. **Análise da paisagem no entorno de três unidades de conservação:** subsídio para a criação de zona de amortecimento. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2008.

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. O Cenozóico no Rio Grande do Sul: Geologia da Planície Costeira. In Holz, M. e De Ros, L. F. (ed.). **Geologia do Rio Grande do Sul**. Edição CIGO/UFRGS. 2000.

TUCCI, C.E.M. Introdução. In Tucci, C.E.M. (ORG.). **Comportamento Hidrológico do Taim**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas; Porto Alegre: UFRGS, 1996.

VILLANUEVA *et al.* Simulação do Sistema Taim. In Tucci, C.E.M. (ORG.). **Comportamento Hidrológico do Taim**. Vol.1. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Porto Alegre: UFRGS, 1996.

VILLANUEVA, A.O.N., Marques D.M., Tucci C.E.M. **The Taim Wetland Conflict: A Compromise Between Environmental Conservation and Irrigation**. Water International, Volume 25, Number 4, Pages 610-616, December. 2000.

VITALLI, P. L.; ZAKIA, M. J. B.; DURIGAN, G. **Considerações sobre a legislação correlata à zona-tampão de unidades de conservação no Brasil**. Campinas. Ambiente & Sociedade. v. XII, n.1. p. 67-82. jan.-jun. 2009.

WELLS, M. P; MCSHANE, T. O. **Integrating Protected Area Management with Local Needs and Aspirations**. Ambio Vol. 33, No. 8, December, 2004.

WILD, R. G.; MUTEBI, J. **Conservation through community use of plant resources**. Establishing collaborative management at Bwindi Impenetrable and Mgahinga Gorilla National Parks, Uganda. People and Plants working paper 5. Paris: UNESCO, 1996.

WILLWOCK *et al.* **Geology of the Rio Grande do Sul Coastal Province**. In: Rabassa, J. (ed.). Quaternary of South America and Antarctic Peninsula. A.A. Balkema, Rotterdam. 4:79-97. 1986.

VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J. **Geologia Costeira do Rio Grande do Sul**. Notas Técnicas, Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, UFRGS. Porto Alegre, 8: 1-45. 1995.

## GLOSSÁRIO

### **Conceitos da Ecologia da Paisagem**

**Paisagem:** espaço de terra heterogêneo composto por clusters de ecossistemas em interação, que se repetem ao longo do espaço.

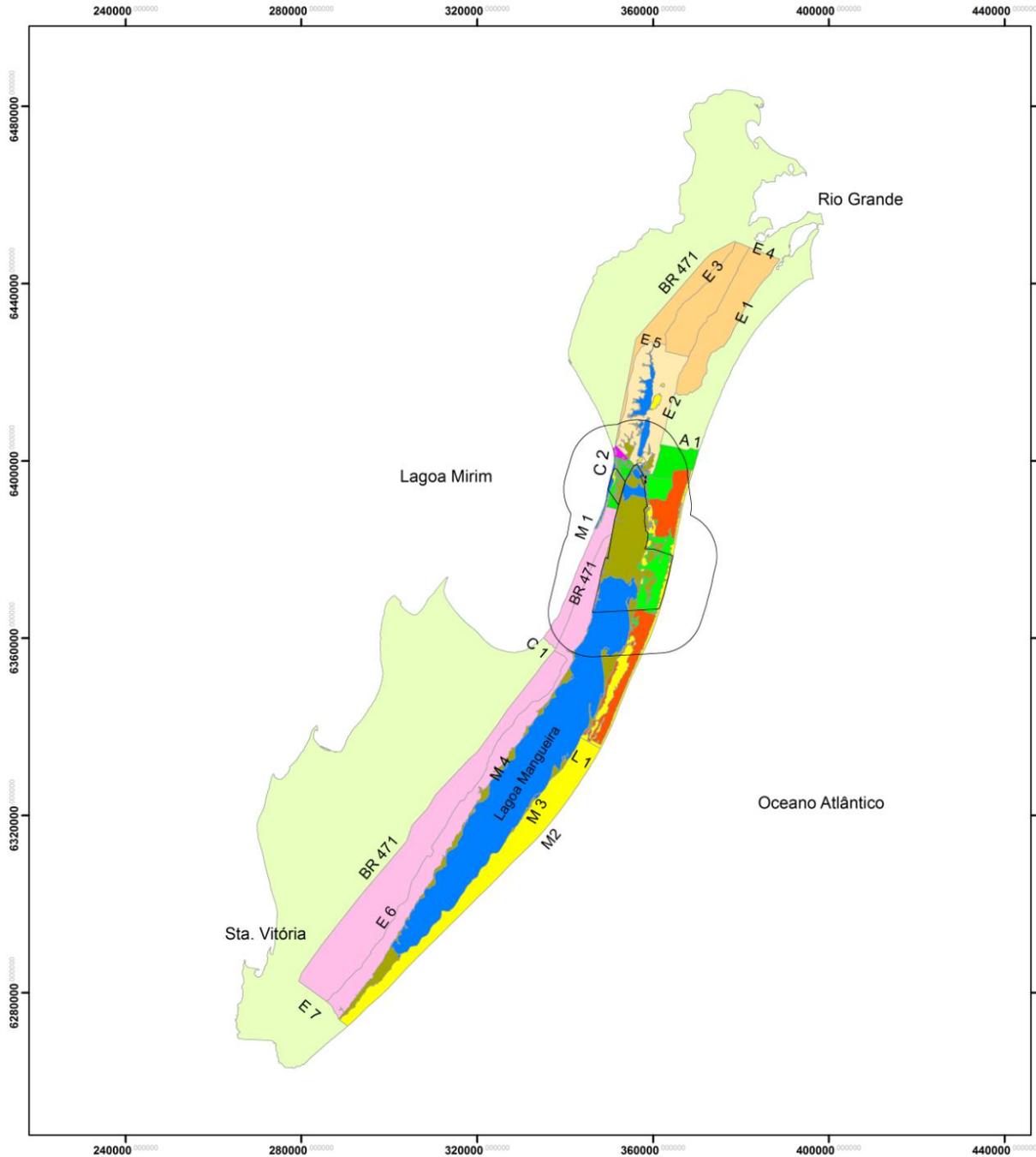
**Matriz:** o mais extenso e mais conectado elemento da paisagem. No caso da região do Taim, a matriz é o campo, apesar de em algumas áreas devido à extensão e dominância das plantações, a matriz pode ser considerada a agricultura.

**Manchas da paisagem:** são espaços que diferem de seu entorno (matriz), variando em tipo, tamanho e forma, podendo ser naturais ou introduzidos. As naturais, como as formadas pelos remanescentes das áreas de matas, campos, dunas, lagoas e banhados, geralmente se distribuem na paisagem de acordo com a heterogeneidade da geomorfologia e da distribuição dos recursos ambientais como água e solo e, atualmente, frequentemente encontram-se imersos em uma paisagem com distúrbios antrópicos. As manchas introduzidas são em grande parte as causadoras destes distúrbios, e são representadas em geral pelas áreas ocupadas com cultivos agrícolas e urbanizações.

**Corredores:** espaços estreitos da paisagem, onde ambos os lados diferem da matriz.

**Heterogeneidade:** quantidade de diferentes elementos da paisagem ao longo de uma extensão (conceito dependente da escala).

**Conectividade:** é uma medida que possui relação oposta à fragmentação, ou seja, é o grau de conexão ou continuidade espacial de um mesmo elemento da paisagem, permitindo formar corredores. Assim, a presença ou ausência de interrupções é um fator determinante da condução e do barramento, sendo a conectividade uma das principais medidas para a estrutura de um corredor.



### Legenda

- Buffer 10 Km
- Água
- Banhados
- Campos
- Matas
- Dunas
- Silvicultura
- Agricultura
- Banhados e campos
- Agricultura, banhados e campos
- Vila da Capilha

### Marcas Visuais

- Estradas - Vicinais: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7  
- BR 471
- Margens - Lagoa Mangueira: M3, M4  
- Lagoa Mirim: M1  
- Oceânica: M2
- Arroios - A1
- Canal de irrigação - C1, C2
- Limite da silvicultura - L1

### APÊNDICE A

Elementos considerados nos cenários com base no Sistema Hidrológico

Datum: WGS 84      UTM Zona 22s

## APÊNDICE B

### AS ÁREAS PROTEGIDAS NO BRASIL

No Brasil as áreas protegidas são chamadas de UCs – Unidades de Conservação – e foi com a criação do Parque Nacional de Itatiaia, em 1937, que o país passou a possuir áreas protegidas legalmente instituídas. O tema das Unidades de Conservação no Brasil apresenta muitos desafios. De acordo com Paz (2006), há ainda uma grande distância entre o ato de decretar uma Unidade de Conservação e a sua efetiva existência. Isto muitas vezes acontece porque as áreas são concebidas de maneira não discutida e vertical, consolidando um processo torto, que não garante a proteção dos ambientes. Ainda de acordo com o mesmo autor, nem mesmo sua perpetuação no papel está garantida, pois frente a interesses maiores, coletivos ou não, já houve extinções de UCs, como o caso dos Parques Nacionais de Paulo Afonso e Sete Quedas, que foram abolidos para ceder lugar a reservatórios de usinas hidrelétricas.

Ainda neste mesmo contexto, destaca-se que até aproximadamente meados da década de 70, as UCs foram criadas sem muito rigor de embasamento técnico-científico (JORGE PÁDUA, 1977 *apud* PAZ 2006). Muitas UCs foram criações motivadas pela beleza cênica, ou então, por uma vontade política subjetiva de frear a degradação de algumas áreas e ecossistemas. Outro fator negativo é a má distribuição das UCs no território, e a representação desproporcional destas nos diferentes ecossistemas, também com raízes desta época. Isto fez com que algumas regiões e biomas do país ficassem esquecidos, passando a maior parte do século XX sem áreas de proteção, como o caso do Pantanal, da Caatinga e da Amazônia. Esta última, até 1974, antes da criação do Parque Nacional da Amazônia, possuía apenas algumas reservas florestais, que para piorar, eram carentes de ações de implementação local (PAZ, 2006).

Atualmente, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) criado pela lei Nº 9.985, em junho de 2000, regula as UCs, abrangendo-as na esfera federal, estadual e municipal. Ele é o resultado da política territorial do país, conduzida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que enquadrou os vários tipos de UCs que existem no país. O código normativo do SNUC apresenta dois grupos: as Unidades de Proteção Integral, com o objetivo de preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais; e as

Unidades de Uso Sustentável, com o objetivo de compatibilizar a preservação com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

Dentre as UCs de Proteção Integral estão: Estação Ecológica (ESEC) – categoria a qual pertence a UC do Taim, foco da atenção do estudo de caso deste trabalho –, Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MN) e Refúgio de Vida Silvestre (REVIS), todas com o objetivo comum de preservação da natureza, sendo permitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção de casos previstos em lei. Já o grupo das UCs de Uso Sustentável é composto pelas categorias: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), as quais, no entanto, têm objetivo principal de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

Estas categorias são provenientes de esforços da IUCN, iniciado desde a elaboração da primeira “lista mundial dos parques nacionais e reservas equivalentes”, endossada em 1962 pela assembleia geral da ONU, a qual representou o embrião de uma lista preliminar de categorias de áreas protegidas publicada em 1973. Em 1978, a Comissão sobre Parques Nacionais e Áreas Protegidas da IUCN, publica o documento intitulado “Categorias, Objetivos e Critérios para as Áreas Protegidas”, propondo um sistema de 10 categorias. Este documento foi amplamente aceito, vindo a tornar-se a base para a criação de unidade de conservação em muitos países. Paz (2006)

Atualmente, a IUCN tem sugerido um número mais reduzido de categorias de manejo para as áreas protegidas. Eagles *et al.* (2002) apresentam apenas 6 categorias, as quais por sua vez, diferenciam-se de acordo com os objetivos principais previstos para cada uma delas, tais como: preservação da biodiversidade, pesquisa científica, turismo e recreação, educação, uso sustentável dos recursos naturais, manutenção dos serviços ambientais, manutenção de atributos culturais e tradicionais, dentre outros, que embasam esta divisão. Esta classificação, de certo modo, reflete-se no Brasil, através das categorias previstas no SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que as adota de forma bastante similar.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, na última década houve um incremento da área submetida à proteção por meio das unidades de conservação. Em 1997 o país possuía 345 UCs distribuídas entre as categorias de proteção integral e de uso sustentável, das quais, 283 protegiam 5,46 % do território continental, enquanto que as outras 62 protegiam 0,32 % da área marinha brasileira. Dez anos após, em 2007, o Cadastro Nacional de Unidades de

Conservação contabilizava um total de 596 UCs, destas, 505 atingiam sua projeção sobre 10,49 % do território continental, enquanto que as outras 91, abrangiam 0,59% da área marinha, destacando-se que estes números incluem apenas as UCs das esferas federal e estadual.

Apesar desta expansão das UCs, muitos desafios ainda persistem na implementação do SNUC, pois muitas unidades ainda não têm as condições mínimas necessárias para cumprirem seus papéis (MMA, 2007). Este documento coloca que dentre as principais demandas estão: assegurar sustentabilidade financeira; dotar o sistema de unidades de conservação com pessoal em número e qualificação adequados; providenciar a regularização fundiária das unidades de conservação; instituir sistemas estaduais e municipais compatíveis com o SNUC; e incrementar a elaboração e implementação de planos de manejo das unidades de conservação, incluindo zonas de amortecimento e corredores ecológicos.

Em 2006, o Brasil, impulsionado pelos compromissos assumidos na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), ao assinar a Convenção sobre Diversidade Biológica, comprometeu-se com o desenvolvimento de estratégias, políticas, planos e programas nacionais para as áreas protegidas. Em abril do mesmo ano, através do decreto 5.758, da Presidência da República, foi instituído o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP). Este instrumento apresenta uma série de princípios e objetivos, que visam auxiliar o estabelecimento de um sistema de áreas protegidas: abrangente, ecologicamente representativo, efetivamente manejado, integrado às áreas terrestres e marinhas mais amplas, até 2015, de acordo com o estipulado pela convenção (MMA 2007).